

El arranque a *strappo* de pinturas murales.
Estudio de la técnica como método de
conservación y como recurso artístico.

Tesis Doctoral

Iris Hernández Altarejos

Directores

M^a Pilar Soriano Sancho

Jose Luis Regidor Ros

Mayo 2024



Programa de Doctorado en
Conservación y Restauración de Bienes Culturales



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

A la que sigue conmigo aun habiéndonos dejado. Yaya, esta tesis es la respuesta a la pregunta que me hiciste cuando empecé a estudiar los arranques de pintura mural.



La presente tesis doctoral ha sido desarrollada gracias a la financiación concedida por la obtención de una de las subvenciones para la contratación de personal investigador de carácter predoctoral (ACIF/2019), las cuales se encuentran incluidas en el Programa Operativo del Fondo Social Europeo 2014-2020 de la Comunidad Valenciana.

Durante el transcurso de estos años se han obtenido dos subvenciones para estancias de contratados predoctorales en centros de investigación fuera de la Comunidad Valenciana, gracias a las cuales se han llevado a cabo estancias de movilidad en dos importantes instituciones.

La primera se realizó en el Museu Nacional d'Art de Catalunya (MNAC), Barcelona (España). En este museo principalmente se llevó a cabo una investigación bibliográfica, desarrollada en el plazo de un mes, mediante el acceso a la documentación facilitada por la institución (fichas de estudio, catálogos de obras, artículos y monografías, informes sobre procesos de conservación-restauración, informes de resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el museo, etc.). Por otro lado, gracias a esta estancia se pudieron estudiar *in situ* las pinturas murales arrancadas de la colección, tanto las expuestas en sala como las conservadas en los fondos del museo, lo que permitió comprender las particularidades propias de estos arranques a *strappo*.

La estancia llevada a cabo durante tres meses en Pisa (Italia) se desarrolló a partir del convenio firmado con l'Opera della Primaziale Pisana (OPA). La investigación teórico-práctica se realizó en torno a las pinturas murales arrancadas y reubicadas en el interior del Camposanto. Gracias a esta estancia se ha tenido la oportunidad de trabajar e investigar un conjunto de ciclos pictóricos de gran relevancia, cuyo arranque acometido como mecanismo de conservación constituye un ejemplo emblemático de la práctica del *strappo*.

Por otro lado, durante estos años, la doctoranda ha participado en diversas fases de la investigación y del trabajo de restauración que se ha llevado a cabo en el proyecto titulado *Desarrollo de la restauración de las pinturas murales, esculturas, estucos, ornamentación y retablos del conjunto de la Iglesia de los Santos Juanes (2021-2025)*, junto al resto de miembros del grupo de investigación perteneciente al Taller de Análisis e Intervención de Pintura Mural del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV).

Agradecimientos

A lo largo de estos años han sido muchas las personas que me han ayudado y apoyado en el desarrollo de esta tesis doctoral, y por ello con estas palabras les quiero transmitir mi más sentido agradecimiento.

En primer lugar, a mis directores, Pilar Soriano y Jose Luis Regidor, gracias por ser los soportes de esta investigación impidiendo que a lo largo de estos años me derrumbara. A Pilar, por animarme desde el primer momento a comenzar esta gran aventura y a Josele por embarcarse con nosotras en un barco sin saber exactamente a qué puerto nos llevaría. Gracias por todo vuestro tiempo y dedicación.

A Pilar Roig, gracias por ser el vínculo que me permitió vivir un verano inolvidable en Italia.

A mis profesores, Julia Osca y Juan Valcárcel. A Julia, sin su ayuda una gran parte de la tesis no sería lo que es. A Juan por su disponibilidad para realizar muchas de las maravillosas fotografías de esta investigación.

Agradezco a Daniela Bartoletti y a Carlo Giantomassi por su mediación e interés en hacer posible mi estancia de investigación en Italia.

A los restauradores de l'Opera della Primaziale Pisana, gracias a todos por acogerme como si fuera una más, y sobre todo gracias por hacer de mi estancia una experiencia única e irrepetible.

A todas las conservadoras del MNAC, gracias por vuestra colaboración e infinita amabilidad.

A Josep Minguell, del que tanto he aprendido. Josep, gracias por compartir tus conocimientos conmigo.

A Patricia y M^a Jesús, gracias por seguir confiando en nosotras.

A Felipe Abdala, gracias por colaborar con nosotros y aportar toda esa información tan interesante.

A Humberto Farias, simplemente gracias por ser como eres, en Valencia siempre tendrás un hogar.

A mis *juanetillas*: me siento afortunada por haber trabajado codo con codo con cada una de vosotras. Gracias por vuestra ayuda, consejos y sobre todo por vuestro apoyo incondicional durante estos años.

A Paula Fernández, gracias por todos estos años de compañerismo y sobre todo de amistad. Se cierra una de las etapas más importantes de nuestra vida académica, estoy convencida de que seguiremos apoyándonos, aunque nos separen miles de kilómetros de distancia.

A mis amigas, mis hermanas, gracias por animarme diariamente desde la distancia.

A toda mi familia, pero en especial a mis padres, quienes nunca han dejado de apoyarme. Esta tesis supone el cierre de un ciclo, un ciclo que empezó en 2011 cuando dejé mi ciudad y me trasladé a Valencia. Gracias por hacer todo lo que ha estado siempre en vuestra mano para que yo alcanzara mis sueños.

A mi compañero de vida, Jose Carlos, gracias por tu comprensión y cariño durante todo este tiempo.

Gracias a todos.

Resumen

El *strappo* es una técnica de arranque que permite extraer la superficie más externa de una pintura mural. Sus orígenes se remontan al siglo XVIII y a lo largo de la historia ha sido empleado de forma extensa como recurso conservativo en la intervención de nuestro patrimonio, aunque también ha sido muy cuestionado y acotado, por lo que la presente investigación muestra la vigencia de la técnica. Por otro lado, desde hace algunas décadas este sistema de arranque ha sido adoptado por diversos artistas como método de producción de obras de arte. La hipótesis de esta tesis doctoral plantea que el *strappo* es un sistema de arranque de pintura mural que ofrece posibilidades válidas y aplicables tanto en el ámbito de la conservación del patrimonio cultural como en el contexto del arte contemporáneo.

La presente tesis reúne en una misma investigación los diversos usos que puede proporcionar esta técnica de arranque, en los dos ámbitos mencionados anteriormente. Esta idea surge de la necesidad de hallar soluciones técnicas a diversas problemáticas específicas, por un lado, sobre los procedimientos requeridos para llevar a cabo un *strappo* de pintura mural minimizando sus riesgos y, por otro lado, sobre los tratamientos y materiales más adecuados para intervenir una pintura mural arrancada.

La investigación teórico-experimental que se desarrolla a lo largo de la tesis tiene como finalidad actualizar el protocolo de intervención a seguir para la realización del proceso que conlleva un arranque a *strappo*, adaptando la técnica tradicional a las necesidades de las obras investigadas, aportando con ello nuevos conocimientos sobre sistemas de consolidación de pinturas murales al seco. Las casuísticas de este tipo de pinturas son diversas, y van desde la sensibilidad al agua, hasta los problemas derivados de la falta de cohesión de la estructura pictórica.

Cualquiera de los sistemas de arranque de pintura mural conlleva en sí mismo un riesgo, las operaciones de extracción son complejas y pueden acontecer múltiples circunstancias que derivan en problemáticas que deben intentar solventarse. Ante esta situación la tesis reivindica la necesidad de continuar investigando sobre este recurso conservativo, para intentar progresar y minimizar los riesgos y las dificultades de una técnica (el *strappo*) que sigue vigente en la actualidad y continúa realizándose cuando las circunstancias lo justifican como único recurso de salvaguarda.

Resum

El *strappo* és una tècnica d'arrancament que permet extraure la superfície més externa d'una pintura mural. Els seus orígens es remunten al segle XVIII i al llarg de la història ha sigut emprat de manera extensa com a recurs conservatiu en la intervenció del nostre patrimoni, encara que també ha sigut molt qüestionat i delimitat, per la qual cosa la present investigació mostra la vigència de la tècnica. D'altra banda, des de fa algunes dècades este sistema d'arrancament ha sigut adoptat per diversos artistes com a mètode de producció d'obres d'art. La hipòtesi d'esta tesi doctoral planteja que el *strappo* és un sistema d'arrancament de pintura mural que ofereix possibilitats vàlides i aplicables tant en l'àmbit de la conservació del patrimoni cultural com en el context de l'art contemporani.

La present tesi reünix en una mateixa investigació els diversos usos que pot proporcionar esta tècnica d'arrancament, en els dos àmbits esmentats anteriorment. Esta idea sorgix de la necessitat de trobar solucions tècniques a diverses problemàtiques específiques, d'una banda, sobre els procediments requerits per a dur a terme un *strappo* de pintura mural minimitzant els seus riscos i, d'altra banda, sobre els tractaments i materials més adequats per a intervindre una pintura mural arrancada.

La investigació teòric-experimental que es desenvolupa al llarg de la tesi té com a finalitat actualitzar el protocol d'intervenció a seguir per a la realització del procés que comporta un arrancament a *strappo*, adaptant la tècnica tradicional a les necessitats de les obres investigades, aportant amb això nous coneixements sobre sistemes de consolidació de pintures murals al sec. Les casuístiques d'esta mena de pintures són diverses, i van des de la sensibilitat a l'aigua, fins als problemes derivats de la falta de cohesió de l'estructura pictòrica.

Qualsevol dels sistemes d'arrancament de pintura mural comporta en si mateix un risc, les operacions d'extracció són complexes i poden esdevindre múltiples circumstàncies que deriven en problemàtiques que han d'intentar solucionar-se. Davant esta situació la tesi reivindica la necessitat de continuar investigant sobre este recurs conservatiu, per a intentar progressar i minimitzar els riscos i les dificultats d'una tècnica (el *strappo*) que continua vigent en l'actualitat i continua realitzant-se quan les circumstàncies ho justifiquen com a l'únic recurs de salvaguarda.

Abstract

Strappo is a detachment technique for removing the outermost surface of a mural painting. Its origins date back to the 18th century and throughout history it has been used extensively as a conservation technique. Even though it is a popular intervention, *strappo* has also been highly questioned in the conservation field; therefore, this research tries to show the validity of the technique. On the other hand, for some decades the *strappo* system has been adopted by various artists as a method of producing works of art. The hypothesis of this doctoral thesis is that *strappo* is a system for detachment of wall paintings that offers valid and applicable possibilities both in the field of cultural heritage conservation and in the context of contemporary art production.

This thesis brings together in the same research the different uses that this starting technique can provide, in the two areas mentioned above. This idea arises from the need to find technical solutions to various specific problems, on the one hand, on the procedures required to carry out a mural painting removal minimising its risks and, on the other hand, on the most suitable treatments and materials to intervene on a torn mural painting.

The theoretical-experimental research carried out throughout the thesis aims to update the intervention procedure for carrying out a *strappo* start-up, adapting the traditional technique to the needs of the works investigated, thereby providing new knowledge on systems for consolidating dry mural paintings. The casuistry of this type of painting is diverse, ranging from sensitivity to water to problems derived from the lack of cohesion of the pictorial structure.

Any of the detachment of wall paintings systems involves a risk in itself, the extraction operations are complex and multiple circumstances can occur that lead to problems that must be solved. In view of this situation, the thesis claims the need to continue researching this conservation resource, in order to try to progress and minimise the risks and difficulties of a technique (*strappo*) that is still in use today and continues to be carried out when circumstances justify it as the only safeguarding resource.

Sintesi

Lo strappo è una tecnica di distacco della superficie più esterna di un dipinto murale. Le sue origini risalgono al XVIII secolo e nel corso della storia è stata ampiamente utilizzata come metodo di conservazione nell'intervento sul nostro patrimonio, sebbene sia stata anche molto contestata e limitata, motivo per cui questa ricerca ne dimostra la validità. D'altra parte, da alcuni decenni questo sistema è stato adottato da diversi artisti come risorsa per la produzione di opere d'arte. L'ipotesi di questa tesi di dottorato è che lo strappo è un sistema di distacco della pittura murale che offre possibilità valide e applicabili sia nel campo della conservazione dei beni culturali sia nel contesto dell'arte contemporanea.

Questa tesi riunisce nella stessa ricerca i diversi utilizzi che questa tecnica di distacco può fornire, nei due ambiti sopra citati. L'idea nasce dalla necessità di trovare soluzioni tecniche a diversi problemi specifici, da un lato, sulle procedure necessarie per eseguire lo strappo di dipinti murale minimizzandone i rischi e, dall'altro, sui trattamenti e i materiali più adatti per intervenire su una pittura murale strappata.

La ricerca teorico-sperimentale condotta nel corso della tesi si propone di aggiornare il protocollo di intervento da seguire per la realizzazione del processo dello strappo, adattando la tecnica tradizionale alle esigenze delle opere studiate, fornendo così nuove conoscenze sui sistemi di consolidamento dei dipinti murali a secco. La casistica di questo tipo di pittura è varia, dalla sensibilità all'acqua ai problemi derivati dalla mancanza di coesione della struttura pittorica.

Qualsiasi sistema di distacco della pittura murale comporta un rischio in sé, le operazioni di estrazione sono complesse e possono verificarsi molteplici circostanze che portino a problemi da risolvere. Alla luce di questa situazione, la tesi sostiene la necessità di continuare la ricerca su questo metodo conservativo, per cercare di far progredire e minimizzare i rischi e le difficoltà di una tecnica (lo strappo) che è ancora oggi in uso e continua a essere eseguita quando le circostanze la giustificano come unica risorsa per la salvaguardia dei dipinti murali.

ÍNDICE

Introducción	25
Objetivos	33
Objetivo principal.....	35
Objetivos secundarios.....	35
Metodología	39
Investigación bibliográfica y estudio de campo.....	41
Investigación experimental.....	41
Colaboración con artistas: investigación teórico-práctica.....	42
PARTE I EL ARRANQUE COMO MÉTODO DE CONSERVACIÓN	49
CAPÍTULO 1. Cuerpo teórico: los arranques de pintura mural	51
1.1. La extracción de la pintura mural y las técnicas de arranque: <i>stacco a massello, stacco y strappo</i>	53
1.2. ¿Por qué arrancar una pintura mural? Clasificación de los motivos por los cuales se realizan los arranques de pinturas murales que constituyen parte de nuestro patrimonio cultural. .	70
1.2.1. Criterios definidos en publicaciones y Cartas de Restauración.....	70
1.2.2. El abuso del arranque con fines no conservativos.....	77
1.2.3. La adecuada práctica del arranque en el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio cultural: método de salvaguarda ante la imposibilidad de que la pintura mural pueda ser conservada <i>in situ</i>	84
1.3. Alteraciones que se producen en la pintura mural arrancada.....	101
1.3.1. Alteraciones físicas, químicas, ópticas y los cambios de aspecto causados por la destrucción o modificación de componentes materiales.....	101
1.3.2. Alteraciones semánticas: el carácter funcional de la pintura mural.....	105
1.4. La contextualización y descontextualización de la pintura mural arrancada.....	113

1.4.1. Contextualización.....	115
1.4.1.1. Contextualización en el lugar original (contextualización propia).....	115
1.4.1.2. Contextualización adaptada a partir de la relocalización (recontextualización o translocación).	121
1.4.2. Descontextualización.	123
1.4.2.1. Descontextualización de la pintura mural presentada como objeto mueble.	124
1.4.2.2. Descontextualización de la pintura mural en un nuevo espacio recreado.	127

CAPÍTULO 2. Cuerpo experimental: mejoras técnicas para la ejecución del arranque a *strappo* de pinturas murales al temple. 133

2.1. Preámbulo capítulo 2.....	135
2.2. Introducción al caso de estudio: las pinturas murales decorativas de una de las estancias de una masía particular del siglo XVIII.	136
2.3. La técnica pictórica.	140
2.4. Planteamiento de las probetas y selección de los materiales.	145
2.4.1. Revisión del uso de colas animales en el proceso de <i>strappo</i>	145
2.4.2. Revisión del uso de telas en el proceso de <i>strappo</i>	151
2.4.3. Revisión de materiales consolidantes.	152
2.5. Diseño de los ensayos. Localización de los materiales para las probetas y su numeración.	157
2.6. Ejecución de los ensayos: el arranque a <i>strappo</i>	160
2.6.1. Aplicación de consolidantes.....	160
2.6.2. Encolado y arranque.	161
2.6.3. Resultados del proceso de arranque.	166
2.7. Tratamientos posteriores al arranque.	188
2.7.1. Refuerzo y consolidación del reverso.	188
2.7.2. Desprotección del anverso.....	191

2.8. Resultados del tratamiento de consolidación de la película pictórica.....	193
2.9. Conclusiones de la experimentación.....	198
CAPÍTULO 3. Cuerpo práctico: optimización del proceso de arranque a <i>strappo</i> aplicado a diferentes pinturas murales al seco.	203
3.1. Introducción al protocolo y a la metodología de actuación.	205
3.1.1. Descripción de las fases y operaciones del proceso de arranque a <i>strappo</i> aplicado a pinturas murales al temple sensibles al agua.	208
3.2. Las pinturas murales de una masía particular situada en l’Hort de Maranyent, Alzira (Valencia).....	213
3.2.1. Estudios previos: aproximación a la técnica pictórica y al estado de conservación de las pinturas murales.	213
3.2.2. Diseño y puesta en práctica de la metodología de trabajo aplicada a la primera prueba de <i>strappo</i> en la pintura original.	217
3.2.3. Ficha del proceso de arranque a <i>strappo</i> de las pinturas murales.	220
3.2.4. Valoración de los resultados.	226
3.3. Las pinturas de los muros laterales del espacio de la cancela de la puerta lateral de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia (plaza de la comunión de San Juan).....	229
3.3.1. Estudios previos: aproximación a la técnica pictórica y al estado de conservación de las pinturas murales.	229
3.3.2. Diseño y puesta en práctica de la metodología de trabajo aplicada a la primera prueba de <i>strappo</i> en la pintura original.	235
3.3.3. Ficha del proceso de arranque a <i>strappo</i> de las pinturas murales.	249
3.3.4. Valoración de los resultados.	257
PARTE II EL ARRANQUE COMO TÉCNICA EN LA CREACIÓN ARTÍSTICA	261
CAPÍTULO 4. La práctica del arranque en el arte contemporáneo.....	263
4.1. Preámbulo capítulo 4.	265

4.2. Joan Jiménez (<i>Entes</i>).....	267
4.3. Alfredo Romero.....	270
4.4. Daniel Senise.....	273
4.5. Patricia Gómez y M ^a Jesús González.....	276
4.6. Josep Minguell i Cardenyas.....	288
CAPÍTULO 5. Investigaciones transdisciplinares artista-conservador.	297
5.1. Preámbulo capítulo 5.....	299
5.2. El <i>strappo</i> de pintura mural al fresco como recurso artístico en la obra de Josep Minguell.....	300
5.2.1. Documentación y estudio de la técnica del artista.....	301
5.2.2. Colaboración práctica con el artista.....	304
5.2.2.1. Creación del fresco, encolado y arranque.....	305
5.2.2.2. Tratamientos del reverso.....	309
5.2.2.3. Desprotección del anverso.....	311
5.2.2.4. Adhesión de la pintura al nuevo soporte, estucado de lagunas y barnizado de la superficie pictórica.....	313
5.2.2.5. Análisis y valoración de los resultados.....	316
5.2.3. Propuesta de nuevos materiales.....	319
5.3. Propuesta de consolidación para superficies pictóricas mate. Investigación experimental en la obra de Patricia Gómez y M ^a Jesús González.....	324
5.3.1. Diseño de la experimentación y planteamiento de las probetas.....	326
5.3.2. Métodos de análisis.....	330
5.3.3. Grupo 1.....	334
5.3.3.1. Proceso y ejecución.....	334
5.3.3.2. Evaluación de resultados análisis de brillo, color y <i>Scotch Tape Test</i>	339
5.3.4. Grupo 2.....	349
5.3.4.1. Proceso y ejecución.....	349

5.3.4.2. Análisis visual y ensayo de transferencia de color por frotado con hisopo seco.	353
5.3.4.3. Evaluación de resultados: análisis de brillo, color y <i>Scotch Tape Test</i>	361
5.3.5. Grupo 3: ensayo de aplicación final en obra real.....	374
5.3.5.1. Evaluación de resultados.	378
5.3.6. Conclusiones de la experimentación.....	384
Conclusiones	389
Conclusioni	405
Bibliografía	419
ANEXOS	439
ANEXO 1. Documentación del capítulo 2.	441
Anexo 1.1. Análisis estratigráfico y espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR.	443
Anexo 1.2. Diagramas de los ensayos con probetas.	451
Anexo 1.3. Resultados del arranque.	457
Anexo 1.4. Documentación fotográfica.	472
Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.....	480
Anexo 1.6. Resultados consolidación. Gráficos.	496
ANEXO 2. Documentación del capítulo 5.	505
Anexo 2.1. Datos análisis de brillo.....	507
Anexo 2.2. Datos análisis de color.....	514
Anexo 2.3. Datos análisis del <i>Scotch Tape Test</i>	520
ANEXO 3. Entrevistas.	545
Anexo 3.1. Entrevista a Josep Minguell i Cardenyas.	547
Anexo 3.2. Entrevista a Felipe Abdala.....	555
Listado de figuras	557

Introducción



La investigación desarrollada en esta tesis doctoral surge del interés por estudiar los diversos usos y aplicaciones de la técnica del *strappo*¹, actualmente empleada tanto por conservadores-restauradores como por artistas. Esta idea constituye la base para elaborar una visión panorámica de la situación del *strappo* como sistema de arranque de pinturas murales, empleado tanto en la conservación-restauración del patrimonio como en el ámbito de la producción de arte contemporáneo.

La evolución de este sistema de arranque, desde las primeras experimentaciones en el siglo XVIII, ha dado lugar a una situación actual en la que un número significativo de pinturas murales de nuestro patrimonio cultural han sido intervenidas a partir de esta práctica. Desde hace unos años se viene aconteciendo un cambio de paradigma en relación con el uso de las técnicas de arranque. Esta transformación se produce cuando diversos artistas comienzan a experimentar y a desarrollar los procedimientos de extracción de pintura mural y transposición de superficies pictóricas adaptando las operaciones propias del *strappo*, un sistema que nació con propósitos de índole conservativa. Existe una serie de diferencias, pero también algunas similitudes, entre la puesta en práctica de un arranque de pintura mural con objetivos de carácter conservativo de obras que forman parte de nuestro acervo cultural y que son parte reconocida de nuestro patrimonio, y la puesta en práctica del arranque como una técnica más, empleada por los artistas para crear sus obras.

En el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio cultural, las técnicas de arranque han sido empleadas a lo largo de la historia como método de salvaguarda de pinturas murales. Cualquier mecanismo de extracción conlleva en sí mismo un riesgo a causa de la complejidad de la intervención en la que pueden interferir diversos factores². Esta situación se vuelve mucho más compleja si se trata de llevar a cabo un arranque a *strappo* de una pintura mural al seco, en aquellos casos específicos en los que la pintura es hidrosoluble y además presenta una cohesión superficial deficiente. Esta casuística es la razón por la que la tesis plantea que actualmente existe la necesidad de aportar mejoras técnicas para resolver

¹ Técnica definida en la pág. 63.

² Los factores a los que nos referimos pueden ser numerosas circunstancias adscritas a la obra o a su entorno, desde la propia técnica pictórica, el estado de conservación de la pintura y de la estructura que la sustenta, las condiciones del espacio en el que se lleva a cabo la intervención etc.

eficazmente este tipo de intervenciones, sin que ello suponga poner en peligro la estabilidad material de la obra de arte.

En el contexto artístico hallamos el empleo de diversas técnicas de extracción de superficies murales como método de producción de arte contemporáneo. Dentro de este ámbito, el trabajo final de máster de la doctoranda se llevó a cabo en colaboración con dos artistas valencianas quienes adoptaron hace algunos años el *strappo* como sistema de expresión y creación artística. Esta primera colaboración nos motivó a seguir investigando para encontrar a otros artistas que también utilizan las técnicas de arranque como método de creación, y con ello llevar a cabo un estudio en el que se reúnen las diversas aplicaciones que puede ofrecer el arranque como recurso artístico.

La estructura de la tesis está articulada en dos partes, diferenciadas según la línea de investigación, en las que se van desarrollando los capítulos correspondientes al contenido de cada una de ellas. La primera parte está dedicada a los arranques, profundizando en la técnica del *strappo*, en el ámbito de la conservación y restauración de la pintura mural. En la segunda parte de la tesis se desarrolla la investigación en torno al arranque empleado como técnica de creación en el arte contemporáneo.

La tesis doctoral viene organizada a partir de esta división de la estructura general en dos partes principales, las cuales se asientan sobre los dos ámbitos en los que actualmente se llevan a cabo los arranques de pinturas murales. Por lo tanto, a lo largo del presente documento se va desglosando todo el trabajo llevado a cabo durante estos años en torno a diversos casos específicos de pintura mural arrancada mediante *strappo*, técnica que constituye el vínculo que aúna todas las investigaciones teórico-experimentales desarrolladas.

En la primera parte se desarrolla el cuerpo teórico (capítulo 1), cuyo discurso se inicia diferenciando los tres sistemas de arranque y situando, posteriormente, los primeros testimonios del arranque a *strappo* en el siglo XVIII, investigando cómo su uso se ha desarrollado hasta la actualidad. Se profundiza en el uso del *strappo* como medio de salvaguarda del patrimonio a partir del siglo XX, estudiando casos prácticos en los que se ha utilizado esta técnica. Esta revisión permite reflexionar sobre los motivos y las situaciones que han dado lugar al *strappo*, estudiar las alteraciones que se producen en la pintura tras el arranque, y reflexionar sobre la contextualización y descontextualización de la pintura mural arrancada, todo ello con la finalidad de realizar una actualización del tema de estudio que nos ocupa. Gracias a las estancias de movilidad se ha podido estudiar información relevante sobre diversas

pinturas arrancadas mediante *strappo*, lo que ha permitido completar la documentación de los temas investigados.

En el segundo capítulo se desglosa la investigación experimental llevada a cabo sobre un conjunto de probetas obtenidas del arranque de pinturas murales al seco³ reales, concretamente al temple, sobre las que se han ensayado diferentes materiales con la finalidad de testar los procedimientos propios del *strappo* tradicional para poder actualizar el proceso de arranque y proponer mejoras técnicas relacionadas principalmente con mecanismos de consolidación. Los ensayos se exponen de manera estructurada a lo largo del capítulo, finalizando con la evaluación de los resultados obtenidos y las conclusiones.

En el tercer capítulo de la tesis, se desarrolla la investigación acometida con el propósito de optimizar el proceso de arranque a *strappo* de dos casos de pintura mural original, ambas del siglo XIX. Entre las similitudes que conectan el arranque de estas dos obras encontramos que ambas pinturas murales han sido ejecutadas con técnicas al seco, y aunque los aglutinantes sean de diferente naturaleza, presentan una característica en común: la sensibilidad al agua de la película pictórica como consecuencia de la propia técnica pictórica o del estado de conservación de la obra. Esta particularidad imposibilitaría la desprotección del arranque si no se acomete un tratamiento que permita la inhibición de la superficie pictórica ante los procesos acuosos necesarios en operaciones posteriores. El arranque a *strappo* tradicional es una técnica en la que se emplean materiales y métodos acuosos, lo que implica la necesidad de dotar de resistencia al agua a esta tipología de pinturas murales. Esta tarea puede llevarse a cabo antes o después de la extracción de la pintura. La investigación desarrollada en esta tesis se dirige hacia la búsqueda de sistemas de consolidación de la superficie pictórica acometidos como tratamiento previo al arranque. Esta opción permite comprobar la

³ WEYER, Angela, et al. *EwaGlos: European illustrated glossary of conservation terms of wall painting and architectural surfaces*. Petersberg, Germany: Michel Imhof Verlag, 2015. p. 67. Definición de pintura mural: "Pintura realizada directamente sobre superficies arquitectónicas; puede incluir diversas técnicas pictóricas". Comentario: "Pueden ser aplicadas directamente sobre un soporte (por ejemplo, óleo sobre piedra) o sobre soportes preparados previamente con varias capas pictóricas o revoques. Entre las técnicas pictóricas sobre revoque de cal, se deben distinguir las ejecutadas sobre el revoque fresco y húmedo (fresco), sobre el revoque seco (pintura al seco, pintura de cal) y sobre revoque semi-húmedo (mezzo fresco). Las técnicas pictóricas también incluyen el esgrafiado y dos técnicas adicionales: las aplicaciones decorativas y el pulido de las pinturas murales con cera y aceite como medida protectora y/o decorativa (lustro)".

resistencia al agua de la película pictórica antes de iniciar el proceso de encolado, aumentando las probabilidades de éxito en la intervención.

Los tratamientos llevados a cabo en estas dos obras se han adecuado a cada caso, no obstante, en ambas se ha puesto en práctica un protocolo de actuación con una metodología configurada por una serie de fases con sus correspondientes operaciones, las cuales han sido puestas en práctica gracias a la aportación de soluciones técnicas con materiales concretos que han permitido resolver la restauración de las pinturas arrancadas con resultados satisfactorios.

En la segunda parte de la tesis se desarrolla la línea de investigación en torno al arranque como técnica en la creación artística. En el primer capítulo de esta *parte II* se desarrolla un cuerpo teórico articulado por la documentación de diversos artistas contemporáneos. En el segundo capítulo se aúnan dos investigaciones experimentales y prácticas que surgen de la colaboración con diferentes artistas que emplean el arranque, y concretamente el *strappo*, como recurso para configurar la obra de arte. Estas últimas investigaciones mencionadas son específicas y tienen como finalidad poder aportar soluciones concretas a problemas que han sido planteados por los artistas en función de sus necesidades creativas y/o de la conservación de la propia obra de arte configurada a partir del arranque de pintura mural.

Objetivos



Objetivo principal.

El objetivo principal de esta tesis doctoral es estudiar las diversas aplicaciones de las técnicas de arranque, investigando y desarrollando el empleo del sistema de arranque a *strappo* en el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio cultural, pero también en el ámbito de la creación artística. Consecuentemente se pretende aportar mejoras técnicas válidas encaminadas a una adecuada intervención y conservación de la pintura arrancada.

Objetivos secundarios.

A partir de lo expuesto en el objetivo principal, se plantea una serie de objetivos secundarios específicos para cada una de las dos líneas de investigación desarrolladas en la tesis.

Los objetivos secundarios relativos a la línea de investigación que desarrolla el arranque en el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio cultural son:

- Diferenciar los tres sistemas de arranque que se pueden llevar a cabo para trasladar una pintura mural a un nuevo soporte, situando su uso en la historia.
- Entender y exponer los motivos y las causas que pueden propiciar la puesta en práctica de un arranque.
- Situar el *strappo* y su aplicación en el arranque de pinturas murales a lo largo de la historia, para entender cómo se ha usado y cómo se ha abusado de su práctica. De esta forma se pretende aportar una visión panorámica del uso de esta técnica de arranque en el ámbito de la conservación y restauración.
- Estudiar y reflexionar sobre las alteraciones que se producen en una pintura mural cuando ésta es arrancada.
- Realizar una actualización sobre el proceso que conlleva un arranque a *strappo*, así como los tratamientos y materiales necesarios para reforzar el reverso de la obra arrancada, a partir de la investigación de nuevas soluciones técnicas relacionadas con una serie de casos prácticos desarrollados en la tesis.

Objetivos.

- Aportar mejoras técnicas encaminadas a solucionar la puesta en práctica del *strappo* como herramienta de conservación, adaptando el proceso tradicional, los tratamientos y los materiales empleados a diferentes casos de pintura mural original.

Los objetivos específicos que persigue la línea de investigación que estudia la adaptación del arranque, y concretamente del *strappo*, como técnica en la creación de arte contemporáneo son los siguientes:

- Contextualizar las diversas aplicaciones que puede ofrecer el arranque como recurso artístico para conseguir la extracción o transferencia de aquello que se localiza en un espacio arquitectónico, a partir del estudio de diversos artistas y su obra.
- Definir los aspectos técnicos del arranque a *strappo* empleados por los artistas investigados, realizando una recopilación sobre los métodos y materiales que se aplican.
- Reflexionar sobre cómo un sistema de arranque tradicional surgido en el siglo XVIII ha evolucionado hasta transformarse en un recurso artístico, a partir del empleo de materiales tradicionales combinados con el uso de nuevos tratamientos y materiales contemporáneos.
- Encontrar y proponer soluciones técnicas sobre procedimientos y materiales a emplear en pinturas murales arrancadas por los artistas a través de investigaciones transdisciplinares.

Metodología



Para desarrollar los objetivos planteados para cada uno de los dos temas principales investigados que configuran esta tesis doctoral, se ha puesto a punto una metodología compuesta por la investigación bibliográfica, el estudio de campo, la investigación experimental y la colaboración con artistas.

Investigación bibliográfica y estudio de campo.

La investigación bibliográfica es la base de todas las partes que configuran la tesis. La revisión de fuentes documentales y digitales se ha realizado con la finalidad de contextualizar los temas de estudio: el *strappo* y sus aplicaciones prácticas en el patrimonio cultural y el *strappo* como herramienta en la creación artística. Las principales fuentes de información empleadas han sido:

- Bibliografía y documentación publicada.
- Información no publicada obtenida de textos escritos de diferente índole e informes de conservación-restauración.
- Fuentes gráficas, principalmente fotografías y vídeos.

Por otro lado, el estudio de campo realizado en los espacios museísticos ha permitido completar la información estudiada en la documentación. A partir de la observación de diversas obras se ha llegado a comprender algunas de las características de las pinturas murales arrancadas mediante *strappo*.

Investigación experimental.

El segundo capítulo de la tesis está constituido por la investigación experimental dirigida a aportar mejoras técnicas relacionadas con el arranque a *strappo* como método de conservación. Se ha desarrollado un método de trabajo mediante el planteamiento de una serie de probetas de pintura mural original, diseñadas y elaboradas a partir del proceso de arranque realizado en una casa particular. La toma de decisiones en torno a los materiales y tratamientos experimentados y puestos en práctica sobre las obras reales se basa en la revisión previa de la bibliografía específica sobre el tema en cuestión. Por lo tanto, el inicio de la experimentación práctica es la propia investigación bibliográfica descrita en los párrafos anteriores. La experimentación está encaminada a investigar principalmente los siguientes temas:

Metodología.

- Tratamientos de consolidación previos al arranque de pinturas murales sensibles al agua.
- El proceso completo de arranque a *strappo*: soluciones técnicas, tratamientos y materiales necesarios para extraer la pintura del muro.
- Consolidación y refuerzo del reverso.

Este cuerpo experimental se divide en tres fases, comenzando con el estudio estratigráfico y la caracterización de los materiales pictóricos de las pinturas murales objeto de estudio, mediante la aplicación de diversas técnicas instrumentales de análisis, como la microscopía óptica y la Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier. La segunda fase está comprendida por la obtención de una serie de probetas, mediante el arranque a *strappo*, en las que se han aplicado diferentes materiales con la finalidad de obtener resultados que permitan determinar qué tratamientos son los más adecuados para arrancar con éxito una pintura mural al temple. Por último, la tercera fase ha supuesto la comprobación de la efectividad de los materiales ensayados.

En el tercer capítulo de la tesis, en la que se desarrollan dos casos prácticos de arranque de pintura mural al seco, se ha aplicado un método de trabajo concreto comprendido por las siguientes fases:

- Estudio de la técnica pictórica.
- Diseño y experimentación de la metodología de trabajo aplicada a una primera prueba de *strappo* en la pintura original.
- Proceso completo de arranque a *strappo* de la pintura mural.
- Valoración de los resultados obtenidos.

Colaboración con artistas: investigación teórico-práctica.

La metodología aplicada a la colaboración con los artistas se compone, por un lado, de la investigación bibliográfica, por otro lado, de la investigación experimental y, por último, del proceso de documentación de todo el trabajo llevado a cabo. Cada fase del trabajo metodológico responde a las etapas de los sistemas representados y desglosados en los esquemas de las siguientes páginas.



Esquema 1. Representación de las tres partes principales de la metodología aplicada en la colaboración con los artistas investigados.

A continuación, se detallan las fases y las tareas específicas de cada una de las tres partes principales de la metodología (investigación bibliográfica, investigación experimental y documentación).



Esquema 2. Metodología aplicada a la investigación bibliográfica.

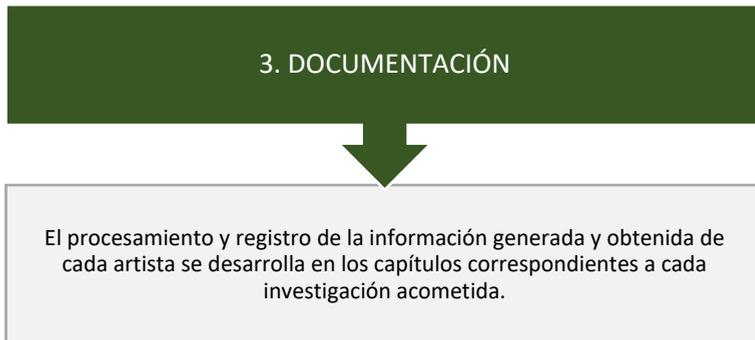
La investigación experimental se divide en dos esquemas diferenciados según el artista con el cual se ha llevado a cabo la colaboración.



Esquema 3. Metodología aplicada a la investigación experimental llevada a cabo con la colaboración de las artistas Patricia Gómez y M^a Jesús González.



Esquema 4. Metodología aplicada a la investigación experimental llevada a cabo con la colaboración del artista Josep Minguell.



Esquema 5. Última fase metodológica: proceso de documentación.

Para desarrollar el objetivo planteado en torno a la línea de investigación que estudia el arranque adaptado al arte contemporáneo como recurso empleado por los artistas, se ha realizado un trabajo previo basado en el planteamiento de una serie de cuestiones, las cuales se resumen a continuación. Estas incógnitas se desarrollan a lo largo del cuerpo de la *parte II* de la tesis doctoral, y han sido resueltas mediante la puesta en práctica de metodologías teórico-prácticas, con el estudio de la bibliografía, el estudio de campo, la investigación transdisciplinar con los artistas y la información obtenida en las entrevistas.

- El artista y su obra.
 - ¿Cómo se ha desarrollado el uso del arranque en la trayectoria del artista?
- La técnica del *strappo*: materiales y procedimientos.
 - El proceso de ejecución del arranque y el traspaso de la pintura a un nuevo soporte.
 - ¿El artista arranca elementos que ya existen en el muro de forma previa, o pinta sobre el muro y después extrae esa creación?
 - ¿Qué es lo que arranca? Pintura, dibujos...
 - ¿En qué espacios practica el arranque?
 - ¿Arranca todo lo que hay en el muro o fragmentos?
 - ¿Cómo es el proceso de trabajo del artista? ¿Qué materiales utiliza y que procedimientos aplica?
 - ¿Qué materiales utiliza después del arranque para trasladar la obra a un nuevo soporte?

- ¿Después de ser arrancada la pintura y trasladada a un nuevo soporte, interviene la capa pictórica pintándola o añadiendo algún material más?
- ¿El artista se ha encontrado alguna vez con problemas técnicos realizando algún arranque?
- El contexto semántico de la obra: la idea, el concepto y el significado. Motivos de la selección del arranque como sistema de trabajo.
 - ¿Cómo conoció la técnica del *strappo*? ¿Cuáles son los motivos que promueven el uso de este sistema de arranque?
 - ¿Cuál es el discurso del artista? ¿Qué conceptos transmite a través de sus obras de arte?
- Otras cuestiones.
 - ¿Alguna vez el artista ha realizado un trabajo transdisciplinar con motivo de algún proyecto? ¿Qué profesionales han intervenido?
 - ¿Los conservadores y restauradores han ayudado a resolver problemas técnicos con relación a procesos y materiales?

En el contexto del estudio de campo se han realizado visitas al estudio de los artistas donde se ha podido observar el lugar del trabajo y todo lo que en él se alberga: materiales, herramientas, infraestructura, obras en proceso, obras finalizadas, etc.

Así mismo, se ha puesto en práctica la denominada observación de tipo participativa durante unas jornadas de trabajo llevadas a cabo en el taller de Josep Minguell. Se ha colaborado con el artista durante la ejecución de una serie de obras creadas a partir del arranque a *strappo*, adquiriendo el conservador un papel como asistente técnico, observando y participando en los diversos procedimientos, tratamientos y aplicaciones que se llevan a cabo para configurar la obra final.

Para completar el proceso de recopilación de información en torno a los artistas, se ha llevado a cabo una entrevista y un cuestionario escrito. Mediante el uso de estas herramientas se pretende generar fuentes de documentación primaria que permitan documentar el uso del arranque por parte de los artistas en la creación de su obra, ampliando la

información disponible en otras fuentes documentales y aportando datos no registrados hasta el momento.

La entrevista al artista es una herramienta que permite obtener detalles específicos que favorecen el entendimiento de la obra de arte contemporáneo y todas sus vicisitudes. Los aspectos técnicos, materiales y conceptuales de la obra surgida del arranque son cuestiones esenciales para comprender la obra en su totalidad, facilitar su divulgación y el proceso de conservación.

PARTE I

EL ARRANQUE COMO MÉTODO DE CONSERVACIÓN



**CAPÍTULO 1. Cuerpo teórico: los
arranques de pintura mural.**



1.1. La extracción de la pintura mural y las técnicas de arranque: *stacco a massello*, *stacco* y *strappo*.

Un arranque⁴ de pintura mural es el procedimiento mediante el cual se puede extraer la obra de su soporte original, el muro.

Las tres técnicas de arranque empleadas en el ámbito de la conservación y restauración son: el *stacco a massello*, el *stacco* y el *strappo*. Tal y como explica Ana Calvo⁵, el uso de esta terminología italiana es muy frecuente y la razón radica en que allí se desarrollaron las técnicas. Estos tres sistemas de arranque han sido utilizados a lo largo de la historia como soluciones para el traslado de pinturas murales y los motivos de dicho traslado son varios y con diferentes finalidades.

Stacco a massello

La ejecución de un *stacco a massello* conlleva el arranque de todos los estratos que componen la estructura mural: pintura, revestimientos y muro. Según las fuentes bibliográficas consultadas esta técnica es la más antigua de todas:

El più antico sistema di stacco è il trasferimento a massello che consiste nello staccare la pittura in tutta la sua mole con l'interna porzione di muro interessata all'affresco, arandola con travi di legno e catene di ferro tutt'intorno.⁶

⁴ El concepto de "extracción" introducido en el título de este apartado ha sido empleado en la bibliografía que aborda nuestro tema de investigación: FERRER MORALES, Ascensión. *La pintura mural: su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*. 2a ed. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1998. p. 115-121. El término "extraer" se define como la acción de sacar y poner algo fuera de donde estaba: REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Extraer. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.a ed. [versión 23.6 en línea]. [s. f.]. [Consulta: 20 de abril de 2022]. Disponible en: <https://dle.rae.es/extraer?m=form&m=form&wq=extraer>. Por lo tanto, en el caso de una pintura mural su extracción supone separar la obra del muro. Volviendo al diccionario de la RAE, un sinónimo de "extraer" es "arrancar" y por ello de aquí en adelante emplearemos ampliamente el término de "arranque", definido como la acción y el efecto de arrancar: REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Arranque. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.a ed. [versión 23.6 en línea]. [s.f.]. [Consulta: 20 de abril de 2022]. Disponible en: <https://dle.rae.es/arranque?m=form&m=form&wq=arranque>.

⁵ CALVO, Ana. *Conservación y restauración: materiales, técnicas y procedimientos: de la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997. p. 29.

⁶ BOTTICELLI, Guido. *Metodologia di restauro delle pitture murali*. Firenze: Centro Di Firenze, 1992. p. 111.

El arranque con parte o totalidad del muro de soporte (*stacco a massello*), se realiza cuando son pinturas sobre piedra o con enlucidos especialmente frágiles. Se debe colocar un armazón y es necesario el empleo de medios mecánicos por su peso.⁷

Podemos situar, principalmente en dos escritos, los primeros testimonios sobre el arranque como técnica para trasladar obras murales a otras ubicaciones. Por un lado, encontramos el tratado producido por la civilización grecorromana que ha llegado completo hasta nuestros días y fue escrito por Marco Vitruvio Polión, en la época de Augusto⁸. En este tratado, denominado *Los Diez Libros de Arquitectura*, encontramos referencias a arranques de pintura mural como por ejemplo la siguiente cita, la cual ha sido extraída del segundo libro, capítulo VIII: *Formas de construcción*⁹:

[en] Esparta, ciertas pinturas fueron arrancadas de cuajo de las paredes y, embaladas en cajones de madera, fueron trasladadas a la curia, como elemento decorativo.

Por otro lado, encontramos los escritos de Plinio el Viejo¹⁰, el autor narra el deseo de poseer unas pinturas murales por parte del emperador Gayo (Emperador Calígula, Gayo Cesar Germánico), no obstante, la siguiente cita evidencia que técnicamente no fue viable la ejecución del arranque:

[...] igualmente en Lanuvio, donde el mismo artista pintó Atalanta y Helena, ambas desnudas y de una belleza extraordinaria, aunque en la primera se reconoce a una virgen; ni siquiera se han visto afectadas por la ruina del templo. El emperador Gayo, encendido de deseo, intentó llevárselas y lo hubiera hecho si lo hubiera permitido la naturaleza del revestimiento.

⁷ CALVO, Ana. *Op. Cit.* p. 29.

⁸ VITRUVIO POLIÓN, Marco. *Los diez libros de arquitectura*. Madrid: Alianza, 1995. p. 1.

⁹ *Ibidem.* p. 68.

¹⁰ PLINIO SEGUNDO, Cayo. *Textos de historia del arte*. Madrid: Visor Libros, 1988. pp. 79-80.

Autores como Alessandro Conti¹¹ o Ana Macarrón¹² hacen referencia a estos textos antiguos, citando a Plinio y a Vitruvio, explicando que en tiempos de la República romana se trasladaban pinturas murales mediante los sistemas de *stacco a massello* o *stacco*.

El empleo del *stacco a massello* ha continuado llevándose a cabo con el paso de los siglos, aunque sin demasiada información al respecto¹³. Guido Botticelli¹⁴, habla sobre algunos ejemplos conocidos de arranque en el siglo XV mediante el sistema de *stacco a massello*, con la finalidad de cambiar la ubicación de las pinturas murales. Un ejemplo es el traspaso de la *Resurrezione* di Piero della Francesca desde una zona a otra del Palazzo Comunale di San Sepolcro en 1474. Otro ejemplo es el cambio de ubicación de un fragmento en el cual se representaba a *Sant'Anna con la Vergine e il Bambino*, pintura proveniente del Palazzo Caracciolo y reubicada en la iglesia de la Annunciata en Roma. Guido Botticelli no explica los motivos principales que promovieron los cambios de ubicación de las pinturas mencionadas, sin embargo, sí explica otro caso haciendo referencia a Vasari quien describe la extracción y el traslado a una nueva ubicación de una *Madonna* di Spinello Aretino que se encontraba en la iglesia de Santo Stefano en Arezzo, iglesia que iba a ser demolida.

Con estas referencias de arranques a *stacco a massello* llevadas a cabo en el Renacimiento se quiere señalar que las razones y motivos que promovieron estos arranques vienen determinados por posibles cambios en la estructura del edificio que las sustentaba. Este es un punto de partida para poder indagar y definir las causas por las que se han realizado los arranques a lo largo de la historia, así como los motivos a partir de los cuales se establecen los criterios que se deben tener en cuenta para decidir la posible ejecución de un arranque.

En cuanto a las cuestiones técnicas sobre este sistema de arranque, la base teórica se asienta sobre la premisa de que con un *stacco a massello* se desprenden todos los estratos que componen la obra mural, no obstante, debemos matizar que el soporte mural puede separarse o bien en su

¹¹ CONTI, Alessandro. *Storia del restauro e della conservazione delle opere d'arte*. Milano: Electa, 2005. p. 31.

¹² MACARRÓN MIGUEL, Ana María. *Historia de la conservación y la restauración: desde la antigüedad hasta el siglo XX*. Madrid: Tecnos, 2013. p. 33.

¹³ AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Análisis de actuación para la conservación de grafitis y pintura mural en aerosol. Estudio del strappo como medida de salvaguarda* [en línea]. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2017. p. 277. [Consulta: 25 de enero de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/89086>.

¹⁴ BOTTICELLI, Guido. *Op. Cit.* p. 111.

totalidad, o bien parcialmente. Entre las tres técnicas de arranque existentes, el *stacco a massello* ofrece la conservación de todos los estratos que componen la obra, y ello implica la conservación de la mayoría de las características murales que la definen.

Esta técnica se recomienda especialmente cuando deban ser extraídas pinturas realizadas directamente sobre su soporte ya que no presentan estratos de preparación, así como aquellas obras que presentan mucho relieve o que, por ejemplo, se sitúan en lugares húmedos¹⁵.

La primera fase del procedimiento para llevar a cabo cualquier arranque es la protección de la superficie pictórica. En el caso de un *stacco a massello* pueden emplearse adhesivos de diferente naturaleza, desde las colas animales hasta los adhesivos sintéticos; la selección dependerá de las características y necesidades de la obra a intervenir. Protegida la pintura, el siguiente paso consiste en generar el armazón que sustentará todos los estratos del arranque y que permite extraer la obra sin poner en riesgo su estabilidad física. Tal y como apunta María Pilar Soriano¹⁶, son necesarias diversas operaciones de corte para llevar a cabo el proceso de extracción:

El muro se corta practicando incisiones en sus bordes laterales, pues el inferior se corta para insertar una guía metálica que lleva el molde de madera en la parte baja, y se excava una galería detrás de la pintura, de modo que la pintura quede sostenida únicamente por el borde superior que aún no se ha cortado. En este punto, en que la pintura se apoya en la parte inferior, se corta el borde superior y se sujeta la pintura por medio de puntales. Se transporta la pintura con todo su soporte, dentro de su molde, mediante la ayuda de poleas o grúas.

Un ejemplo de compleja intervención en la ejecución de este sistema de arranque es el caso del mural pintado por Joaquín Michavila en 1957, en una oficina bancaria que se encontraba situada en la Calle Ruzafa de Valencia. En el año 1996 se firmó un convenio entre el Banco Bilbao-Vizcaya y la Universitat Politècnica de València con el objetivo de llevar a

¹⁵ SORIANO SANCHO, María Pilar. *Los frescos de Palomino en la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia: estudio y aplicación de un nuevo soporte* [en línea]. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2008. p. 55. [Consulta: 7 de diciembre de 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/1825>.

¹⁶ *Ibidem*.

cabo el arranque de este mural, titulado *La Taula de Canvis*. Esta obra fue extraída del emplazamiento donde fue creada y reubicada en la oficina del BBV, localizada en el número 9 de la Plaza del Ayuntamiento de la misma localidad. La técnica de arranque seleccionada para esta intervención fue el *stacco a massello*, adecuando y adaptando el procedimiento a las características de la obra y a las necesidades del trabajo¹⁷.

Tras la exhaustiva investigación de la obra, de sus componentes materiales y después de los diversos ensayos realizados sobre un modelo a escala 1:1 que reproducía un fragmento de la obra, sus dimensiones y la estructura estratigráfica original, se tomó la decisión de llevar a cabo el arranque completo en una sola pieza empleando para ello un procedimiento de extracción a partir del sistema de corte por cable diamantado. Este método permitió la sección de la obra situando la línea de corte en la parte posterior del estrato compuesto de ladrillos macizos sobre los cuales se disponían el *arriccio*¹⁸, el *intonaco*¹⁹ y la superficie pictórica. Entre todas las operaciones previas al momento de corte y extracción de la obra se encuentra la protección de la pintura, tarea que se llevó a cabo mediante el encolado de diversos estratos textiles, y la posterior colocación de un armazón, es decir, una estructura rígida tipo sándwich la cual abrazaba la obra protegiéndola y garantizando su integridad²⁰. Entre los medios auxiliares empleados para el arranque y movimiento de la obra encontramos una estructura metálica la cual se ancló a la propia estructura del edificio y el uso de una plataforma móvil que permitió el deslizamiento del mural una vez arrancado. Por otro lado, el conjunto de

¹⁷ AA.VV. *Proceso de arranque y traslado a nuevo soporte y nuevo espacio arquitectónico del mural pintado por Joaquín Michavila*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1998. pp.1-4.

¹⁸ WEYER, Angela, et al. *Op. Cit.* p. 73: “Mortero relativamente grueso aplicado como estrato previo a la capa final de *intonaco* para nivelar las irregularidades del soporte. Tradicionalmente se utilizó este término solo en la técnica al fresco. Hoy en día se utiliza también en el contexto de otras técnicas de pintura mural y en restauración”.

¹⁹ WEYER, Angela, et al. *Op. Cit.* p. 77: “Última capa de mortero de grano fino bien allanada sobre la que se aplica el color en la técnica al fresco. Originalmente, este término italiano se utilizó solo para frescos. Sin embargo, hoy en día, también se utiliza para otros tipos de acabados y ha sido adoptado por muchos idiomas”.

²⁰ El armazón estaba compuesto de una celosía de hierro forjado a modo de jaula. En el anverso del mural, el espacio entre la celosía y las protecciones textiles se rellenó de espuma de poliuretano. En cuanto a las actuaciones en el inmueble, se reforzó la estructura de columnas y forjados del edificio, ya que el mural estaba en un entresuelo y bajo la primera planta estaba el aparcamiento. La obra fue descolgada del muro solo desde un punto de anclaje, acción que permitía girarla e inclinarla; esta operación era la única posibilidad de extraerla de su espacio original y sacarla de la sucursal en una sola pieza cuyas dimensiones alcanzaban los 24m². La información aportada ha sido facilitada por Jose Luis Regidor Ros, restaurador miembro del equipo que llevó a cabo la intervención.

operaciones necesarias para el traslado del mural se llevó a cabo con la ayuda de una grúa telescópica. La estructura final del arranque conformada por la obra arrancada y el armazón tipo sándwich que la sustentaba presentaba un peso total de 3630 kg²¹.

En definitiva, el arranque de esta pintura mural fue un trabajo de enorme envergadura en el cual se llevó a cabo un gran despliegue de maquinaria, infraestructura y de personal técnico especializado.

Con este caso de arranque se pretende ejemplificar que la práctica y el conjunto de operaciones necesarias para llevar a cabo un *stacco a massello* entrañan grandes dificultades, además su resultado comporta la obtención de un conjunto cuya estructura tiene un enorme peso, lo que conlleva muchas limitaciones como, por ejemplo, la extracción del espacio original y su traslado, aspecto que podría llegar a limitar el tamaño del propio arranque.

Stacco

La técnica del arranque a *stacco* es una evolución del *stacco a massello*²², y en su ejecución se arrancan la pintura junto a los revestimientos, sin extraer los materiales que componen el muro sobre el que se sustenta la pintura.

Stacco. – Término italiano con que se denomina la técnica de intervención en pintura al fresco, de separación o arranque de la pintura con la capa de enlucido fino o *intonaco*.²³

Con il termine «stacco» si definisce in genere l'operazione di distacco, dal supporto originale, della pellicola di colore di un'opera murale unitamente al suo intonaco pittorico, se non addirittura, in alcuni casi, anche al retrostante arriccio.²⁴

Ana Macarrón en su libro *Historia de la Conservación y la restauración. Desde la antigüedad hasta el siglo XX*²⁵, haciendo alusión a Plinio el Viejo, explica que la separación de los revocos antiguos del templo de Ceres en

²¹ AA.VV. *Op. Cit.* 1998. pp. 6-12.

²² AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 277.

²³ CALVO, Ana. *Op. Cit.* p. 207.

²⁴ BOTTICELLI, Guido. *Op. Cit.* p. 112.

²⁵ MACARRÓN MIGUEL, Ana María. *Op. Cit.* p. 33.

Roma se llevó a cabo mediante el *stacco*. A continuación, se expone la cita original de Plinio²⁶:

Fueron modelados famosos Damófilo y Gorgaso también pintores, que decoraron el templo de Ceres en Roma junto al Circo Máximo, con los dos géneros artísticos que les eran propios; unos versos en griego indican que la parte derecha de la obra es de Damófilo y la izquierda de Gorgaso. Antes de este templo toda la decoración de los templos era etrusca, según dice Varrón, y después, al restaurar éste, se cortaron las enyesaduras de las paredes, que se montaron en cuadros enmarcados, y las estatuas de los frontones se dispersaron.

Según Guido Botticelli²⁷ tanto el *stacco a massello* como el *stacco*, son técnicas cuyas operaciones son más complejas con respecto al *strappo*. Sin embargo, una ventaja que presentan es la posibilidad de conservar las características estéticas y materiales que singularizan la pintura mural gracias a la conservación, al menos parcial, de los estratos preparatorios, sus texturas y otros aspectos supeditados a la estructura original de la obra.

Botticelli²⁸ explica, en el caso de una pintura al fresco, que los estratos arrancados con esta técnica consisten principalmente en la superficie pictórica junto a su estrato inmediatamente anterior, el *intonaco*. No obstante, el autor también apunta en su texto la posibilidad de que en el proceso también se arranque, en algunos casos, parte del siguiente estrato más cercano al muro, el *arriccio*. Por otro lado, también explica que una premisa principal para llevar a cabo esta técnica es una adecuada cohesión entre el *intonaco* y la superficie pictórica, y que en caso contrario se debería realizar una consolidación preliminar del *intonaco*. Sobre esta última cuestión también trata Ana Calvo²⁹:

Para el arranque de la pintura con el enlucido (*stacco*) debe existir una buena adherencia entre las capas. Conserva mejor las rugosidades y textura originales que

²⁶ PLINIO SEGUNDO, Cayo. *Op. Cit.* p. 125.

²⁷ BOTTICELLI, Guido. *Op. Cit.* p. 113.

²⁸ *Ibidem.* p.112.

²⁹ CALVO, Ana. *Op. Cit.* p. 29.

la técnica anterior³⁰, así como la calidad y luminosidad del fresco.

En cuanto a las cuestiones técnicas relacionadas con el conjunto de operaciones necesarias para llevar a cabo un *stacco*, se quisiera tomar como ejemplo un caso de arranque, acometido con la mencionada técnica, durante el periodo de realización de esta tesis, en colaboración con la empresa Adfort. El trabajo consistió en la recuperación de dos fragmentos murales que se encontraban en riesgo de desaparecer en los que se hallaban incisiones y dibujos realizados con grafito directamente sobre el enlucido de yeso que revestía el muro. El estrato de yeso sobre el que se realizaron los dibujos presentaba un grosor muy heterogéneo condicionado por la disposición de los mampuestos y la tierra que conformaba la fábrica arquitectónica. El método seleccionado para extraer las dos piezas a conservar fue el *stacco* ante la imposibilidad de realizar un *strappo* ya que la obra no presentaba un estrato pictórico como tal, por ello era necesario conservar el mayor grosor posible del enlucido.

La metodología de trabajo se inició limpiando la superficie y protegiéndola posteriormente mediante la aplicación de dos estratos textiles adheridos con Aquazol® 200 diluido en alcohol³¹ (fig. 1). Una vez seco el estrato de encolado se graparon los bordes de las telas a un soporte provisional de madera (fig. 2), el cual constituye el armazón que facilita la extracción del muro, sustenta la obra y el peso del arranque. A continuación, se realizaron cortes perimetrales alrededor de los tableros, con la finalidad de seccionar transversalmente el enlucido y poder insertar por los bordes las espadas de acero (fig. 3). Introducidas las varillas metálicas se comenzó la acción mecánica más delicada del proceso, golpeándolas cuidadosamente hasta que se consiguió separar el enlucido del muro (fig. 4). El resultado del arranque fue satisfactorio, no obstante, el proceso resultó muy complejo. Observando la obra arrancada desde el reverso se podía comprender cómo el enlucido se había arrancado de manera irregular, dando lugar a una fragmentación muy significativa. A pesar de la intención inicial, y de la meticulosidad con la que se llevó a cabo el arranque, resultó inevitable que el yeso se fracturara, especialmente en las zonas donde el mampuesto impedía una adecuada acción mecánica con la espada.

³⁰ Ana Calvo hace referencia al *strappo* cuando habla de “la técnica anterior”.

³¹ Se empleó el mencionado producto como alternativa a la cola animal ya que el alto contenido de humedad que presentaba el muro impedía el correcto secado de un adhesivo acuoso.



Fig. 1. Encolado. Aplicación de dos estratos textiles adheridos con Aquazol® 200 diluido en alcohol.



Fig. 2. Tableros de madera que conforman el armazón y soporte provisional.



Fig. 3. Inserción de las espadas metálicas por el perímetro de la zona a arrancar.



Fig. 4. Arranque y separación del muro.

Las operaciones de arranque, en cualquiera de los sistemas de *stacco a massello* o *stacco*, se basan en el empleo de exoestructuras de refuerzo que permiten el despiece y extracción de la obra sin su desmoronamiento. Estos armazones de refuerzo se acompañan de diversas tecnologías de corte perimetral y transversal que, junto al conjunto de procesos y materiales empleados, implican una gran complejidad técnica en su

ejecución. En la práctica real existe un límite difuso en cuanto a la división y sección entre estratos. La intención de extraer la obra seccionándola por un guarnecido concreto puede verse menoscabada por diversos factores como la relación entre las características técnicas de la obra y los propios límites tecnológicos y técnicos. Por otro lado, salvo que la obra presente unas dimensiones originales reducidas, generalmente existe la necesidad de fragmentarla en módulos más pequeños como consecuencia directa de la complejidad técnica, de los medios tecnológicos disponibles y del excesivo peso resultante de la extracción.

Como se ha apuntado anteriormente, las complejas operaciones de un *stacco* pueden dar lugar a un arranque fragmentado del ciclo pictórico intervenido lo que inevitablemente produce una serie de cambios estéticos y materiales e incluso también se podría reflexionar sobre los cambios semánticos que se producen derivados de esta fragmentación. Cuando el conjunto pictórico es dividido en varias partes y éstas posteriormente no vuelven a ser unidas conformando de nuevo la imagen completa de la obra, inevitablemente la funcionalidad, el significado de dicha obra y la estética se ven alterados.

Sin embargo, puede acontecer que la obra mural no haya llegado completa hasta nuestros días. Un ejemplo de ello lo conforman los fragmentos de pintura mural hallados, sobre los muros o como piezas de derrumbe, en yacimientos arqueológicos. La revisión de algunos casos de pintura mural descubierta en excavaciones indica que, generalmente, se llevan a cabo procesos de extracción mediante la técnica de *stacco* como recurso de recuperación de los fragmentos conservados, sobre todo, en las partes bajas de los muros. Por ejemplo, un caso de este tipo de arranque a *stacco* lo conforma la extracción de dos fragmentos de pintura mural encontrados en el muro norte del *peristylum* de la de la Casa de los Grifos localizada en la la ciudad hispanorromana de *Complutum* (Madrid)³²:

Las dos partes fueron engasadas por separado con una doble capa de gasa de algodón aplicada con paraloid. El arranque se realizó con la ayuda de espadas metálicas que facilitaron la separación del mortero con la pintura del muro, quedando en el mortero las improntas en negativo de la obra del muro. La pieza separada en dos

³² SÁNCHEZ MONTES, Ana Lucía y GONZÁLEZ MORENO, Clara. Restauración de la pintura mural de la Casa de los Grifos, *Complutum*: Intercolumnio NW del muro norte del *peristilo*. En: *Kausis*. Revista de la Escuela Taller de Restauración de Aragón, 2006, Vol. 4. p. 114.

quedó con la capa pictórica engasada y boca abajo sobre tableros de madera y almacenada en horizontal.

El artículo, que trata sobre la restauración de estas piezas arrancadas, no menciona explícitamente qué sistema de arranque fue el empleado, sin embargo, con los datos que aporta la cita anterior se puede comprender que en el proceso de extracción se desprendió la pintura junto al mortero subyacente, empleando tableros de madera como estructuras de refuerzo. Todo ello indica que se llevó a cabo la práctica de un *stacco*, sistema que sin ser mencionado de nuevo también se empleó en el arranque de algunos fragmentos de pintura mural descubierta en el yacimiento arqueológico de *Bilbilis*³³.

El importante valor arqueológico que poseen las fábricas arquitectónicas y los guarnecidos de las pinturas murales descubiertas en yacimientos, propicia que se pongan en marcha operaciones encaminadas a conservar al máximo, en la medida de lo posible, la superficie pictórica y sus estratos subyacentes, por ello es habitual que se utilicen sistemas de *stacco* como medio de extracción y salvaguarda de estos testimonios artísticos.

Strappo

El *strappo* es la técnica de arranque mediante la cual es posible separar la superficie pictórica del resto de estratos que componen el conjunto de la obra mural.

Strappo. - Término italiano con que se denomina la técnica de intervención en pintura al fresco, con separación o arranque sólo de la superficie pintada.³⁴

El «strappo» es el método de arrancar pintura del sustrato por medio de una tela que se pega a la superficie y de la cual se tira.³⁵

Lo «strappo» consiste nello staccare dal suo supporto il solo strato di film pittorico; occorre quindi che la forza di adesione della tela e della colla (non si usa in questo caso

³³ AUSEJO GUTIÉRREZ, Beatriz y RODRÍGUEZ MUÑOZ-TORRERO, Ana Belén. Arranque de pintura mural en el yacimiento de Bilbilis (Calatayud-Zaragoza). En: *Kausis*. Revista de la Escuela Taller de Restauración de Aragón, 2006, Vol. 4. pp. 50-53.

³⁴ CALVO, Ana. *Op. Cit.* p. 207.

³⁵ DÍAZ MARTOS, Arturo. *Restauración y conservación del arte pictórico*. Madrid: Arte Restaura, S.A., 1975. p. 83.

il telaio di sostegno) al colore sia maggiore di quella del colore con il suo supporto. Anche in questo caso, prima di eseguire l'operazione, è opportuno effettuare un preconsolidamento tale da ricreare una nuova coesione che permetta, al momento dello strappo, di asportare il maggior spessore possibile di pigmento pittorico.³⁶

El *strappo* fue la última técnica de arranque descubierta y las primeras experimentaciones se sitúan entre 1720 y 1725³⁷. El autor Girolamo Baruffaldi en el texto de *Vita di Antonio Contri*³⁸ explica las primeras experimentaciones del *strappo* realizadas por Antonio Contri (1680-1732), a quien se le atribuye el descubrimiento. Contri, tras escuchar las noticias de un arranque llevado a cabo mediante *stacco* en una iglesia de Nápoles, comenzó a experimentar un nuevo método para conseguir separar la película pictórica del resto de la estructura mural³⁹.

Por otro lado, Gino Piva⁴⁰ explica que el sistema de arranque ideado por Contri fue perfeccionado por Giacomo Succi di Imola, en la época en la que los hijos de Contri vivían, ya que éstos heredaron el secreto paterno.

Haciendo referencia a la fuente primaria⁴¹, Rita Amor⁴² explica en su tesis doctoral que a Giacomo Succi se le acuñó en 1796 el término de *estrattista*. Concretamente adquirió el título de *Estrattista delle pitture del Sacro Palazzo Apostolico*, a raíz del perfeccionamiento del proceso de la técnica del *strappo*. Este título definía a la persona en cuestión como un especialista en arranques de pinturas murales y fue heredado, junto a los secretos profesionales de la técnica, por su hijo Pellegrino Succi⁴³.

Hasta 1886 los procesos de arranque mediante *strappo* variaban según los autores⁴⁴; no es hasta el mencionado año cuando se publican dos

³⁶ BOTTICELLI, Guido. *Op. Cit.* p. 112.

³⁷ SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 61.

³⁸ BARUFFALDI, Girolamo. *Vita di Antonio Contri Ferrarese Pittore e Rilevatore di Pitture dai muri*. Venecia: Giovambatista Merlo, 1834. p. 7.

³⁹ AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 278.

⁴⁰ PIVA, Gino, SECCO-SUARDO, Giovanni y MANCIA, Renato. *L' arte del restauro: il restauro dei dipinti nel sistema antico e moderno*. 3ª ed. Milano: Hoepli, 1988. p. 87.

⁴¹ LONGHI, Roberto. Per una mostra storica degli estrattisti. En: *Paragone*. Florencia: Sansoni, 1957, n° 91. pp. 3-8.

⁴² AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 351.

⁴³ MESTRE CAMPÀ, Mireia y MARQUÉS EMO, Paz. La restauración de los frescos de la capilla Herrera. Del *stacco* a las restauraciones más recientes en el Museu Nacional d'Art de Catalunya. En: *Annibale Carracci. Los frescos de la capilla Herrera*. Madrid: Museo del Prado, 2022. p. 141.

⁴⁴ AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 280.

importantes textos en los que se explican los tratamientos y materiales necesarios para poner en práctica esta técnica:

FORNI, Ulisse. *Manuale del Pittore Restauratore*.
Florencia: Succesori Le Monnier, 1886.

SECCO-SUARDO, Giovanni. *Manuale ragionato per la parte meccanica dell'arte del restauratore*⁴⁵ dei dipinti.
Milano: Tipografia di P. Agnelli, 1866.

Según Cristina Giannini⁴⁶, en la primera edición de Secco Suardo de 1866, el autor publicó la mitad de todo lo que había escrito. Esto puede deberse a que en aquel momento no encontró un editor, y por ello tuvo que costearse él mismo la impresión de su texto.

No obstante, en 1894 se publica por primera vez la edición completa e íntegra del texto de Secco Suardo⁴⁷:

SECCO-SUARDO, Giovanni. *Il Restauratore di dipinti*.
Milano: Hoepli, 1894.

Este manual de restauración continuó publicándose en diversas ediciones a partir de esta primera edición completa. El texto escrito por Secco Suardo es una fuente de información muy completa a partir de la cual se pueden estudiar todos los procedimientos descritos en torno al *strappo*, así como consultar los materiales especificados por el autor. En la tabla 1 se desglosa la información más relevante extraída del manual.

⁴⁵ Con la finalidad de evitar confusiones al lector, se quisiera especificar que en el título de esta primera edición del manual de Secco-Suardo aparece la palabra *ristauratore*, información confirmada mediante la observación del texto original escaneado disponible en: <https://archive.org/details/manualeragionato00secc/page/n5/mode/2up>. [Consulta: 17 de noviembre de 2023]. En las ediciones posteriores del manual la palabra *ristauratore* es sustituida por *restauratore*.

⁴⁶ GIANNINI, Cristina. Giovanni Secco Suardo: la vita le opere i restauri. En: *Giovanni Secco Suardo (1798-1873) - Fonti, strumenti, materiali di ricerca* [en línea]. Bergamo, 1995. p. 33. [Consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: https://issuu.com/associazionegiovaniseccosuardo/docs/merged_sola_lettura.

⁴⁷ CARRETERO MARCO, M^º Carmen. Restauración en el siglo XIX: materiales, técnicas y criterios. En: *Investigación en conservación y restauración: II Congreso del Grupo Español del IIC: [9, 10 y 11 de noviembre de 2005, Barcelona]*. 2005. p. 14. [Consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3137196>.

Tabla 1. Contenido correspondiente al procedimiento de un arranque a *strappo*. Fuente: Secco-Suardo, Giovanni. *Il restauratore dei dipinti*. 4a ed. Milano: Hoepli, 2010.

Operaciones previas: limpieza
<p>Materiales: empleo de la miga de pan para la eliminación de polvo y suciedad superficial. El autor recomienda prestar atención a la posible remoción de los retoques a seco con el aporte de la poca humedad de la miga de pan:</p> <p>[...] lo ripulirai soffregandolo con della mollica di pane cotto il di innanzi, il quale serve mirabilmente a togliere la polvere, e le piccole e leggere sporcizie.⁴⁸</p>
Encolado: adhesivo, telas y proceso
<p>Cola fuerte, "<i>colla da lagnaiuolo, detta colla forte, o tedesca</i>"⁴⁹.</p> <p>Primer estrato de "<i>tela bambagina di mediocre robustezza e preferibilmente greggia. Lavane il vivagno e tagliala a pezzi non più lunghi di 80 centimetri</i>"⁵⁰.</p> <p>Segundo estrato de tela de "<i>lino o canape mezzanamente grossa</i>"⁵¹.</p> <p>El proceso del encolado según Secco-suardo consiste en la aplicación de cola fuerte disuelta en agua sobre el fresco mediante esponja, comenzando por un extremo inferior de la pintura. A continuación, se coloca uno de los fragmentos del primer estrato de tela aplicando sobre esta más cola con un pincel de pelo corto asegurando la buena adherencia. Una vez colocado el primer fragmento se repite la operación con el resto, haciendo que se superpongan las telas un dedo de ancho. Completada la primera línea inferior, se repite el proceso colocando la siguiente encima, y así sucesivamente hasta completar toda la superficie a arrancar:</p> <p>Quando il fresco è stato mondo nei modi suindicati, prendi della tela bambagina di mediocre robustezza e preferibilmente greggia. Lavane il vivagno e tagliala a pezzi non più lunghi di 80 centimetri. Poni a disciogliersi nell'acqua della colla forte e quando è pronta, incominciando con una estremità inferiore della pittura, soffrega, con una spugna intrisa in essa. Tanta parte del fresco quanta corrisponde ad uno dei pezzi di bambagia già predisposti, operando in guisa che la colla si applichi per bene al muro e vi sia abbondante; indi subito applicavi, e distendivi sopra il pezzo di bambagina, che spalmerai pure di colla nello stesso modo, e con le mani, e meglio ancora con una spazzola a peli corti, bagnata essa pure nella medesima colla, va distendendolo e comprimendolo acciò aderisca perfettamente al dipinto, regolandoti in modo che sia bensì tutto inzuppato di colla, ma non oltre il bisogno. Allogato che abbi il primo pezzo, fa lo stesso ponendovi</p>

⁴⁸ SECCO-SUARDO, Giovanni. *Il restauratore dei dipinti*. 4ª ed. Milano: Hoepli, 2010. p. 233.

⁴⁹ *Ibidem*. p. 221.

⁵⁰ *Ibidem*. p. 238.

⁵¹ *Ibidem*.

accanto il secondo, poi il terzo, ecc. Fin que arrivi alla estremità opposta a quella d'onde incominciasti, ma v sempre in basso, tenendo ben dritti quei pezzi, e facendoli sormontare l'un l'altro per la larghezza di un dito. E quando hai compita la linea inferiore, fa alrettanto ponendone un'altra sopra di essa, e così via via sino alla fine.⁵²

Cuando el *intonaco* sobre el que se ha ejecutado el fresco presenta una textura más rugosa, Secco-Suardo⁵³ recomienda comenzar aplicando una mano de cola a toda la pintura mediante un pincel, de manera que penetre bien en la superficie, y una vez aplicada se deja casi secar. La finalidad de aplicar esta primera mano de cola es conseguir rellenar la textura de la superficie dejándola más plana, lo que facilita la buena adherencia de las telas.

Arranque de la superficie pictórica

Cuando las telas se encuentran secas, los bordes de estas se levantan separando con ellas la pintura del muro:

Infatti se il luogo è asciutto e la stagione propizia, e specialmente se spira vento, troverai che i lembi dell'intelaggio si sono spontaneamente alzati traendo con loro la pittura. Tu dunque non hai che da secondare la naturale inclinazione dello intelaggio, sollevando gentilmente, prima attorno attorno, poscia per intiero, rotandolo se è grande; e sta certo che non avrai a faticar molto, perchè si presterà a'tuoi desideri con maggior prontezza che non credi, e che trarrà seco tutta la pittura della quale non rimarrà sul muro altro che un sbiadito indizio.⁵⁴

Tratamientos del reverso: nivelado

Eliminación de los restos de *intonaco* mediante escofina, así como los restos de polvo se deben retirar con la ayuda de cepillos. La superficie del reverso debe quedar plana, uniforme y libre de polvo con la finalidad de que la adhesión del nuevo soporte sea adecuada:

Usa quindi diligenza acciocchè quei pezzi non cadono o s'infrangano, ma disteso il tuo apparecchio sopra un tavolo, col mezzo di una raspa ripassalo tutto, levane le scabrosità, e le importune grossezze, redendolo piano ed eguale, ind con una spazzola piliscilo per bene anche dalla polvere, che impedirebbe al mastice, con quale deve attaccarsi alla tela stabile, di aderire tenacemente. E tieni a mente, che quanto più il fresco sarà spogliato da ogni resto dell'intonaco e reso sottile, tanto migliore ti riuscirà la operazione, essendo la leggerezza e la flessibilità i caratteristici del mio sistema.⁵⁵

⁵² *Ibidem.* pp. 237-238.

⁵³ *Ibidem.* p. 239.

⁵⁴ *Ibidem.* pp. 240-241.

⁵⁵ *Ibidem.* p. 241.

Consolidación del reverso y traspaso a tela

En el traspaso del reverso a un soporte textil se especifica una “*tela non troppo fitta*”⁵⁶, que debe ser lavada previamente⁵⁷.

Adhesivo: mezcla de cal, caseína, leche y una pequeña dosis de cola fuerte.

[...] il miscuglio del quale mi valgo per attaccare il fresco alla tela, è composto de calce, caseina, latte, ed una minima dose di colla forte, delle quali sostanze le prime due costituiscono il mastice, e le altre servono a moderare la sua tendenza di far troppo prontamente, ed a renderlo scorrevole.⁵⁸

Proceso 1: Colocar el arranque sobre una superficie plana y superponer la tela estirada en un marco provisional. A continuación, aplicar la mezcla adhesiva haciéndola penetrar a través de la tela hasta el reverso de la pintura, y comprimiéndola con paletas⁵⁹.

Proceso 2: Cuando el arranque es de grandes dimensiones y no se puede emplear un marco provisional, la tela se enrolla en un cilindro y se sujeta a la superficie sobre la que está extendido el arranque. El adhesivo se aplica sobre el reverso del arranque y la tela se va desenrollando del cilindro y extendiendo sobre el reverso, de esta forma se va adhiriendo poco a poco hasta completar el proceso.

[...] allorquando il dipinto è di tale grandezza da non potersi ottenere un telaio interinale senza traversi frammezzo, sta nell'arrotolare la tela sopra un gran rullo o cilindro, assicurarla contro il pavimento ad uno dei suoi capi, col mezzo di un'asse, applicare alla pittura, già distesa per terra, il mastice una fascia alla volta, e svolgere di mano in mano la tela del cilindro per farla, nel modo anzidetto, aderire a quella lista del dipinto, cui fu applicato il mastice, e continuare così sino alla fine.⁶⁰

Desprotección del anverso

Realizar una primera limpieza de la cola sobre la superficie de las telas aplicando agua hirviendo con cepillos o esponjas. A continuación, colocar paños bañados en el agua hirviendo sobre las telas, cambiándolos cuando se enfríen. Cuando este primer estrato de tela cede y se separa se procede a eliminar la cola del segundo estrato de tela.

Per riuscirvi adunque, senza arrecar danno, avrai dell'acqua bollente, con la quale, mediante una spazzola od una spugna, laverai una delle varie linee dei pezzi di tela, procurando di asportarne tutta quella colla che trovasi alla superficie, poscia sopra uno dei pezzi di tela stenderai dei

⁵⁶ *Ibidem*. p. 242.

⁵⁷ *Ibidem*. p. 243.

⁵⁸ *Ibidem*. pp. 241-242.

⁵⁹ *Ibidem*. pp. 242-243.

⁶⁰ *Ibidem*. p. 243.

panni bagnati nell'acqua bollente, cambiandoli allorchè si raffreddano, affinché con quel caldo e quell'umido la colla si disciolga. E quando ti accorgerai che cede, applica i panni al pezzo che sussegue, acciò mentre tu lavori al primo, si ammolli il secondo, e così seguito. La tela la rinverserai senza alzarla, ed appena tolta, pulirai dalla colla la bambagina sottostante.⁶¹

En las citas aportadas a continuación, Secco Suardo⁶² explica que la técnica que describe en su manual es completamente válida si se trata de arrancar mediante *strappo* un fresco, pero advierte que este sistema de arranque, tal y como él lo describe, no puede aplicarse si la pintura mural ha sido creada con una técnica al seco y la película pictórica presenta sensibilidad al agua. Sin embargo, especifica que no es completamente imposible preparar la pintura al seco haciéndola “apta” para el *strappo*, siempre y cuando primero se realice una operación para que la superficie pictórica sea, según las palabras del autor, insoluble en agua:

[...] allo stato naturale non si ponno, col mio metodo, distaccare dal muro e mettere in tela perchè essendo solubili nell'aqua, non sopportano nè le colle dell'intelaggio, nè le successive abluzioni.

[...] ma che per altro non è impossibile il predisporre e renderle atte ede essere operate al pari d'un fresco, riducendole prima insolubili nell'aqua.

La descripción de la técnica que aporta Secco Suardo en su manual constituye una base de referencia, actualmente varios de los materiales y muchas de las operaciones que describe se siguen poniendo en práctica cuando se trata de llevar a cabo un arranque a *strappo*. Con el estudio de la información aportada anteriormente se pretende realizar una primera aproximación a la metodología de trabajo que tradicionalmente se aplica en la puesta en práctica de este sistema de arranque, lo que constituye para el desarrollo experimental y práctico de esta tesis una base sobre la que se asienta el protocolo definido en capítulos posteriores, adaptado al arranque de pinturas murales al seco.

⁶¹ *Ibidem.* pp. 244-245.

⁶² *Ibidem.* pp. 214-215.

1.2. ¿Por qué arrancar una pintura mural? Clasificación de los motivos por los cuales se realizan los arranques de pinturas murales que constituyen parte de nuestro patrimonio cultural.

Hasta este momento se han contextualizado las diferentes técnicas de arranque que se han empleado a lo largo de la historia. En este apartado se pretende resolver la cuestión de por qué se realizan los arranques, cuáles son los motivos que dan lugar a su práctica y las diferentes causas o finalidades a partir de las cuales se toma la decisión de separar una pintura de su soporte arquitectónico. Hasta el siglo XX encontramos una ausencia sobre los criterios a seguir en la práctica de un arranque⁶³. Consecuentemente, el discurso se inicia con la revisión de las primeras referencias, en torno a este objeto de estudio, definidas en publicaciones y Cartas de Restauración que, junto al estudio de diversos ejemplos de obras arrancadas, conforman la base para poder desarrollar en esta investigación las principales causas que han propiciado a lo largo de la historia los traslados de pinturas murales.

1.2.1. Criterios definidos en publicaciones y Cartas de Restauración.

Desde mediados del siglo XX, y dentro de las nuevas teorías de la restauración, algunos especialistas comienzan a escribir en publicaciones y Cartas de Restauración, sobre los criterios que deben justificar y respaldar el uso del arranque como intervención en el ámbito del patrimonio cultural.

Cesare Brandi en su *Teoría de la restauración* publicada por primera vez en 1963, se posiciona a favor de los arranques como método para la conservación: “en realidad, si se quiere salvar la pintura antigua, deberán generalizarse al máximo sus traslados”⁶⁴.

Brandi⁶⁵ indaga sobre algunas particularidades del arranque de una pintura mural, exponiendo que en primera instancia debe de conservarse la materia pictórica, el vehículo que forma la imagen y que determina el aspecto de ésta. Partiendo de esta premisa, el autor defiende la conservación de la imagen en detrimento de la estructura que la sustenta, no obstante, apunta que mientras el estado de conservación de la obra lo

⁶³ AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 281.

⁶⁴ BRANDI, Cesare. *Teoría de la restauración*. 2ª ed. Madrid: Alianza, 2002. p. 85.

⁶⁵ *Ibidem.* pp. 84-85.

permita podría conservarse también el soporte. En cuanto al nuevo soporte de la pintura arrancada, explica que esta intervención no exige el traslado a un muro o a un soporte rígido, apuntando que la solución más idónea y adecuada para la conservación del estrato pictórico es su traspaso a lienzo ya que, según el autor, este sistema es el más seguro y el que no impide una futura intervención sobre la obra.

Tras la publicación de la teoría de Cesare Brandi, un año más tarde en 1964, se publica la *Carta de Venecia*. Entre sus artículos encontramos dos en los que se evidencia una notable evolución con respecto al criterio de intervención defendido por Brandi, ya que en la *Carta de Venecia*⁶⁶ se expone la necesidad de mantener la integridad de los monumentos y todas las partes que lo componen, apuntando que la única justificación que puede avalar la separación entre un elemento supeditado a la arquitectura y su soporte es la imposibilidad de conservarlo en su monumento original:

Artículo 7.

El monumento es inseparable de la historia de que es testigo y del lugar en el que está ubicado. En consecuencia, el desplazamiento de todo o parte de un monumento no puede ser consentido nada más que cuando la salvaguarda del monumento lo exija o cuando razones de un gran interés nacional o internacional lo justifiquen.

Artículo 8.

Los elementos de escultura, pintura o decoración que son parte integrante de un monumento sólo pueden ser separados cuando esta medida sea la única viable para asegurar su conservación.

Estos artículos recalcan la importancia de la relación entre el monumento, su contexto y los elementos que alberga. Entre los artículos de esta carta no se encuentran referencias explícitas al arranque de pintura mural como técnica, no obstante, un arranque conlleva la inevitable separación del objeto intervenido, por lo que las recomendaciones del *Artículo 8* son aplicables en lo que respecta a este tipo de prácticas. Este criterio

⁶⁶ ICOMOS. Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios (Carta de Venecia 1964). En: *II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos*. Venecia, 1964. p. 2.

postulado en 1964, a partir del cual un elemento supeditado a la arquitectura únicamente debería ser extraído en circunstancias estrictamente adversas a la salvaguarda de la obra en su emplazamiento original, se extiende hasta nuestros días, ya que los conservadores-restauradores partimos de esta premisa para valorar la idoneidad de la puesta en práctica de un arranque.

Unos años más tarde se elaboró la *Carta del Restauo de 1972*. La principal diferencia con respecto a la anterior Carta son las especificaciones que describen una serie de precauciones a tener en cuenta en la restauración de pinturas murales, entre las que se encuentra una serie de pautas con respecto al arranque.

En la *Carta de Venecia de 1964* se trataba un tema muy importante: la extracción de la pintura mural se justifica cuando no pueden aplicarse otras soluciones para conservar la obra. Sin embargo, no se especificaban procesos, tratamientos o materiales a emplear para llevar a cabo la extracción. En las recomendaciones de la *Carta del Restauo de 1972*⁶⁷ comienzan a señalarse cuestiones técnicas, recalcando la importancia de corroborar la estabilidad del aglutinante pictórico antes de aplicar el adhesivo y las telas protectoras:

[...] Soprattutto dovendosi procedere allo strappo o al distacco, prima dell'applicazione dei veli protettivi a mezzo di un collante solubile è necessario accertarsi che il diluente non scioglierà o intaccherà il medium della pittura da restaurare. Inoltre, se si tratterà di una tempera, e generalmente per le parti a tempera degli affreschi, dove certi colori non potevano essere dati a buon fresco, sarà indispensabile un fissaggio preventivo. Talora, quando i colori della pittura murale si presentino allo stato più o meno avanzato di pulverulenza, occorrerà anche una cura speciale per la spolveratura, in modo da asportare la minor parte possibile del colore pulverulento originario.

Actualmente, la comprobación de la estabilidad y solubilidad de la película pictórica es una tarea que sigue considerándose una de las primeras operaciones indispensables antes de acometer un arranque y seleccionar los materiales a emplear ya que, si la película pictórica presenta

⁶⁷ BRANDI, Cesare y DE ANGELIS D'OSSAT, Guglielmo. *Carta italiana del restauro 1972*. Roma: Circolare n° 117 del 6 de abril 1972. p. 11.

pulverulencia y/o sensibilidad al agua es necesario poner en práctica una metodología de trabajo en la que se realicen operaciones encaminadas a consolidar la superficie pictórica, inhibiéndola del agua, y así evitar daños y pérdidas de color durante los procesos requeridos para el arranque.

Otras recomendaciones escritas en la *Carta del Restauro de 1972*⁶⁸, relacionadas con el traspaso de la pintura a un nuevo soporte, señalan la necesidad de que éste presente una serie de características determinadas que favorezcan la conservación de la obra pictórica, referenciando únicamente el uso de tela adherida con un adhesivo que pueda ser reversible, pero sin especificar su naturaleza:

[...] Circa il supporto su cui ricollocare la pellicola pittorica, occorre che offra le massime garanzie di stabilità, inerzia e neutralità (assenza di ph); occorrerà altresì che possa essere costruito nelle dimensioni stesse del dipinto, senza suture intermedie, che risalterebbero inevitabilmente, col passare del tempo, sulla superficie pittorica. Il collante con cui si fisserà la tela aderente alla pellicola pittorica sul nuovo supporto dovrà potersi sciogliere con tutta facilità con un solvente che non danneggi la pittura. Qualora si preferisca mantenere il dipinto trasportato su tela, naturalmente rinforzata, il telaio dovrà essere studiato in modo, e con materie tali, da avere la massima stabilità, elasticità ed automaticità nel ristabilire la tensione che per qualsiasi ragione, climatica o meno, venisse a variare.

Con el paso de los años poco a poco se han ido ampliando y definiendo con más claridad todos los aspectos relevantes que deben considerarse en torno a la ejecución e intervención de una pintura mural arrancada.

Con el objetivo de renovar la *Carta del Restauro de 1972*⁶⁹, años más tarde se elaboró otro documento: *La Carta di restauro, 1987. Carta della conservazione e del restauro degli oggetti d'arte e di cultura*⁷⁰. En cuanto a las precauciones que deben tomarse al realizar trabajos de conservación y restauración de pinturas murales y mosaicos, en el documento se especifican las causas que pueden justificar la extracción del objeto

⁶⁸ *Ibidem*.

⁶⁹ AA.VV. *Carta di restauro, 1987. Carta della conservazione e del restauro degli oggetti d'arte e di cultura*. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1987. p. 1.

⁷⁰ *Ibidem*. pp. 18-19.

artístico supeditado a la arquitectura, haciendo hincapié en algunas especificaciones sobre las técnicas de arranque:

I dipinti murali sono parte integrante dell'architettura, quindi la loro trasposizione sarà giustificata, anche se sempre traumatica, solamente nei casi di edifici o supporti che debbano essere distrutti o rimossa o di catastrofi (terremoti, incendi, alluvioni ecc). ed, eccezionalmente, palinsesti.

Quando si debba necessariamente orientarsi sulla rimozione del dipinto dalla parete, fra i metodi da scegliere, dovrà privilegiarsi il distacco allo scopo di mantenere alla superficie pittorica la sua conformazione originaria.

Qualora sia indispensabile ricorrere allo strappo dell'affresco, particolare attenzione dovrà essere rivolta alla possibilità di recupero della sinopia. In questo caso occorre che il supporto su cui ricollocare la pellicola pittorica offra le massime garanzie di stabilità, inerzia e neutralità chimica; occorrerà altresì che possa essere costruito nelle dimensioni stesse del dipinto, senza suture intermedie, che risalterebbero inevitabilmente col passare del tempo sulla superficie pittorica. Il collante su cui si fisserà la tela aderente alla pellicola pittorica sul nuovo supporto dovrà potersi sciogliere con tutta facilità con un solvente che non danneggi la pittura.

Algunas aportaciones nuevas escritas en *La Carta di restauro de 1987*⁷¹, con respecto a las anteriores Cartas, tratan sobre el empleo de soportes rígidos con un estrato de intervención reversible:

I supporti che oggi danno le migliori garanzie sono i cosiddetti rigidi, autoportanti, progetti con sistemi e materiali diversi, ma sempre con uno strato intermedio fra il dipinto (con le nuove prime stratificazioni) e il supporto rigido. Questo strato, chiamato «d'intervento», deve essere eseguito con materiali resistenti, leggeri, ma soprattutto facilmente rimovibili per soluzione o con mezzi meccanici, onde evitare di

⁷¹ *Ibidem.*

dover incollare protezioni sulla faccia del dipinto in caso di sostituzione.

No obstante, los estratos de intervención comenzaron a aplicarse en la década de los años 60 del pasado siglo⁷² y, como se ha comprobado, las Cartas anteriores de dicha época no registraban su uso y sus ventajas. La introducción, entre otras pautas, del uso de un estrato de intervención en el proceso de traspaso de la obra a un nuevo soporte permite la sustitución de éste en una futura restauración, aspecto que beneficia notablemente la conservación de la pintura mural si debe ser intervenida posteriormente.

Por otro lado, *La Carta di restauro de 1987*⁷³ hace hincapié en que la pintura mural es un elemento más del conjunto arquitectónico, por lo que su separación debe justificarse por una causa mayor: demolición o modificación del inmueble, catástrofes producidas en el edificio, o en el caso de palimpsestos. Hasta el momento, las anteriores cartas no concretaban las causas que pueden justificar la extracción de una pintura mural, únicamente se limitaban a postular que la separación debe de ser la última opción cuando no puedan aplicarse otras vías que aseguren la conservación de la obra.

Siguiendo la línea temporal, el siguiente documento cuyas aportaciones son relevantes para el objeto de estudio tiene como título *Principios para la preservación, conservación y restauración de pinturas murales*, ratificados por la 14ª Asamblea General del ICOMOS, en Victoria Falls, Zimbabwe, octubre de 2003⁷⁴. Entre sus artículos se encuentran las siguientes aportaciones:

Artículo 6. Medidas de Emergencia

[...] Los arranques y traslados de pinturas murales son operaciones peligrosas, drásticas e irreversibles, que afectan seriamente a su composición física, así como a su estructura material y a sus valores estéticos. Por tanto, tales actuaciones sólo resultan justificables en casos extremos, cuando todas las opciones de aplicación

⁷² SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 107.

⁷³ AA.VV. *Op. Cit.* 1987. p. 27. En una nota al pie del texto original se define este concepto: "N. de la T. Se denomina palimpsesto, por extensión, al muro que contiene varios estratos de pintura, generalmente pertenecientes a épocas diferentes".

⁷⁴ ICOMOS. Principios para la Preservación, Conservación y Restauración de Pinturas Murales. En: *14ª Asamblea General del ICOMOS, octubre 2003*. Victoria Falls, 2003. pp.4-5.

de otro tratamiento *in situ* carecen de viabilidad. Si se presenta una de estas situaciones, es mejor que las decisiones relativas a los arranques y traslados sean tomadas por un equipo de profesionales, y no por la persona encargada del trabajo de conservación. Las pinturas arrancadas deberán ser repuestas en su emplazamiento original siempre que resulte posible.

Deberán adoptarse medidas especiales para la protección y mantenimiento de las pinturas arrancadas, así como para prevenir su robo y dispersión.

Entre las nuevas aportaciones expuestas en este documento se encuentran varios conceptos de especial consideración. El arranque de una pintura mural es una operación completamente irreversible, incluso si la obra vuelve a ser reubicada en su lugar original, ya que se produce una serie de alteraciones sobre todo de carácter material vinculadas a los componentes de la obra y a la arquitectura que la sustenta. La relación que presenta la pintura mural con su soporte original y las características del espacio donde se ubica, es un aspecto fundamental que aporta un carácter único a esta técnica artística.

Max Doerner⁷⁵ explica que la pintura mural no depende únicamente de ella misma, sino que se encuentra supeditada a la arquitectura que la sustenta y a las características del espacio, como, por ejemplo, sus formas y colores.

De la estrecha relación entre la pintura mural y el contexto arquitectónico en el que se ubica, nacen dos principales características que la definen: la monumentalidad y la poliangularidad.

La composición de la imagen pictórica viene determinada por las dimensiones de la pared que la sustenta, pero también por las propias dimensiones del conjunto del espacio (monumentalidad).

La poliangularidad hace referencia a los diferentes puntos de vista desde los cuales puede observarse la obra. Sobre esta característica, Hilde Adolfo⁷⁶ explica que el muralista David Alfaro Siqueiros desarrolló este

⁷⁵ DOERNER, Max. *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. 6a. ed. Barcelona: Reverté, 1998. p. 228.

⁷⁶ SÁNCHEZ F., Hilde Adolfo. Dialéctica de una investigación relativa poliangular. En: *Enlace Científico*, año 16. Barquisimeto: Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello Blanco, 2015, n° 13. p. 130.

concepto en sus obras buscando que tuvieran una perspectiva poliangular que permitiera al espectador contemplar los murales desde diferentes ángulos.

Otras características ligadas al espacio son el propio estilo que presenta la arquitectura, sus formas, colores, texturas y luces. Todos estos factores son determinantes en la contemplación y en el entendimiento de la obra, por lo que la pintura mural dependiente de la arquitectura y de su emplazamiento, también se encuentra supeditada a todos estos aspectos mencionados.

Todas estas cuestiones relacionadas intrínsecamente con la pintura mural y su espacio original son las que repercuten en la irreversibilidad que supone la acción de arrancar.

Sobre la base de la información estudiada en los textos aportados, los cuales son testimonios del intento por regular la práctica del arranque, se ha podido reflexionar sobre este tema de tal forma que en los siguientes puntos se aporta un abanico de motivos, criterios, causas y justificaciones que dan lugar a la puesta en práctica del arranque de una pintura mural. Algunas de las causas expuestas a continuación no se sustentan en lo que se puede denominar una “buena praxis”, no obstante, es necesario incluirlas ya que, desafortunadamente, han sucedido en el transcurso de la historia. Pueden clasificarse en dos bloques los motivos que han promovido la puesta en práctica de los arranques de pinturas murales a lo largo de la historia:

-El abuso del arranque con fines no conservativos.

-La adecuada práctica del arranque en el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio cultural.

1.2.2. El abuso del arranque con fines no conservativos.

El abuso del empleo del arranque comenzó con el fin de coleccionar y poseer obras de carácter mural, en muchos casos a través del expolio y venta de las mismas. Los primeros testimonios de arranques motivados por estas razones los encontramos en la Antigüedad en los escritos, ya

mencionados en apartados anteriores, de Vitruvio⁷⁷ y Plinio⁷⁸. Botticelli⁷⁹ hace referencia a estos traslados:

Testimonianze di trasferimenti di dipinti murali da un luogo all'altro ci vengono tramandate dalle epoche più antiche: Plinio e Vitruvio ci danno notizia di pitture greche ed egizie che dal loro luogo di origine furono trasportate a Roma, ormai contagiata dalla smania di collezionismo.

Gracias a la evolución de las técnicas de arranque el *strappo* es un sistema que, a diferencia del *stacco o del stacco a massello*, no requiere de una gran complejidad en cuanto a infraestructura, lo que facilita las operaciones de extracción de la pintura mural. Estas ventajas, como se ha señalado anteriormente, facilitan el trabajo a los restauradores y por ello el *strappo* puede ser una práctica muy válida y una de las mejores opciones para conservar la obra de arte en riesgo de desaparecer. No obstante, las particularidades técnicas del *strappo* también han sido adoptadas para hacer de su uso una forma sencilla de separar pintura mural y poder obtener beneficio económico a través de la venta de la obra. Para ejemplificar este discurso se toma un ejemplo muy representativo de nuestro país: los arranques que se han llevado a cabo, durante el siglo XX, en las iglesias del pirineo catalán.

En el contexto ideológico de la Renaixença, se gesta un movimiento cultural que pretende poner en valor la cultura catalana y que culmina en la revalorización del arte románico como manifestación artística identitaria. Esta revalorización se produce tras el descubrimiento de las pinturas murales románicas a principios del siglo XX. El interés que suscitan estas obras de arte da lugar a una serie de expediciones encaminadas a descubrir y documentar el rico patrimonio de las iglesias del pirineo catalán, el cual fue ocultado en muchos casos por intervenciones en los espacios arquitectónicos ya que muchas pinturas se encontraban bajo capas de cal o detrás de retablos añadidos en épocas posteriores⁸⁰.

⁷⁷ VITRUVIO POLIÓN, Marco. *Op. Cit.* p. 68.

⁷⁸ PLINIO SEGUNDO, Cayo. *Op. Cit.* pp. 79-80.

⁷⁹ BOTTICELLI, Guido. *Op. Cit.* p. 111.

⁸⁰ VERDAGUER SERRAT, Judit. Santa Caterina de la Seu d'Urgell: un altre exemple de dispersió de pintura romànica. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. p. 13.

En este contexto de revalorización del arte románico catalán comienza a desarrollarse un gran interés por parte de los historiadores de la época, pero también de los coleccionistas y marchantes de arte. La atracción por el románico supuso una demanda en el mercado del arte, lo que dio lugar a que muchos comerciantes, tanto nacionales como internacionales, se desplazaran hasta las iglesias realizando ofertas para adquirir este nuevo y emergente patrimonio⁸¹. Los objetos artísticos adquiridos por compradores, tanto del sector público como privado, encontraban su destino final en colecciones particulares y en fondos de museos⁸².

En 1907 gracias a la organización de la Junta de Museos, junto a la Diputación de Barcelona, se creó el Instituto de Estudios Catalanes, el cual organizó la expedición en la que se redescubrieron muchos conjuntos murales románicos⁸³.

Con el descubrimiento de las pinturas murales románicas, los responsables del patrimonio catalán comenzaron a emprender labores destinadas a su conservación, como por ejemplo el encargo, por parte de la Junta de Museos, de reproducciones a copistas. El objetivo era fomentar el estudio y el conocimiento de la pintura mural, así como poner de manifiesto estos testimonios que en varios casos ya presentaban deterioro y pérdidas pictóricas cuando se descubrieron⁸⁴.

El interés internacional por la adquisición de la pintura mural románica se manifiesta cuando los coleccionistas comienzan a comprar las pinturas y a contratar a restauradores italianos para poner en práctica la técnica del arranque a *strappo*, con la finalidad de separar la pintura de su soporte mural y así poder transportarla a su destino de adquisición. En este contexto en el año 1919 llega a Cataluña el proceso de arranque a *strappo* de la mano de los restauradores italianos Franco Steffanoni, Arturo Cividini y Arturo Dalmati. Estos expertos en arranque fueron contratados por el anticuario norteamericano Ignacio Pollack para arrancar las pinturas que había adquirido de los ábsides de la iglesia de Santa Maria de Mur⁸⁵.

⁸¹ *Ibidem*. p. 15.

⁸² *Ibidem*. p. 16.

⁸³ GALLARDO, Maria Dols. El restaurador Arturo Cividini en la campanya d'arrencaments de les pintures murals romàniques dels Pirineus (1919-1923). En: *UNICUM* [en línea] 2017, n° 16. p. 169. [Consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/UNICUM/article/view/332759>.

⁸⁴ VERDAGUER SERRAT, Judit. *Op. Cit.* p. 17.

⁸⁵ *Ibidem*. pp. 17-18.

Desde inicios del siglo XX numerosos conjuntos murales fueron adquiridos, arrancados y vendidos, en la mayoría de los casos, en fragmentos independientes. Un ejemplo representativo son las pinturas murales de *Santa Caterina de la Seu d'Urgell*, datadas entre los años 1242 y 1255⁸⁶. De estilo románico, estas pinturas murales al seco (pintura a la cal y al temple)⁸⁷ se localizaban en la antigua capilla dedicada a santa Catalina ubicada en el ábside del extremo del brazo de la epístola de la catedral⁸⁸. El conjunto estaba dividido en cuatro registros, no obstante, únicamente se conservan 14,50 m² de pintura, dimensiones que corresponden al tamaño que ocupaba el retablo barroco que ocultó la obra durante mucho tiempo. Las escenas de los fragmentos que actualmente se conservan se encuentran incompletas ya que las dimensiones del ciclo pictórico eran superiores a los restos de pintura que han llegado hasta nuestros días. Según las fuentes bibliográficas⁸⁹, el resto de pintura desapareció ya que se repicó el muro de esta capilla en una intervención realizada durante la primera década del siglo XX.

Entre los años 1927 y 1933 las pinturas de santa Catalina fueron arrancadas y vendidas en partes independientes, habiendo un total de tres fragmentos. Fueron adquiridas por el anticuario catalán Josep Bardolet y el restaurador encargado del arranque y el traspaso a tela de las pinturas fue el italiano Arturo Cividini⁹⁰.

En el libro de actas capitulares de la catedral de la Seu d'Urgell de 1931 se explica que el capítulo catedralicio le ofreció a Bardolet, ese mismo año, el derecho preferente para sondear y adquirir los objetos que le interesaran, con la previa peritación de una persona competente designada por el propio capítulo; a cambio de este derecho el anticuario debió asumir los gastos del desescombro de una de las naves⁹¹.

Desde un inicio, tras el arranque de las pinturas murales y su traspaso a un nuevo soporte, los tres fragmentos se dispersaron ya que dos fueron

⁸⁶ CASTIÑERAS GONZÁLEZ, Manuel. Capella de santa Caterina de la catedral de la Seu d'Urgell: Disputa i arrest de Santa Caterina. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. p. 82.

⁸⁷ CASTIÑERAS GONZÁLEZ, Manuel y VERDAGUER SERRAT, Judit. Noves aportacions sobre la història i la tècnica de les pintures murals de Santa Caterina de la Seu d'Urgell: el Sant Sopar (MEV) i el Martiri de santa Caterina (Fundació Abegg). En: *Quaderns del Museu Episcopal de Vic* [en línea] 2012, n° 5. p. 57. [Consulta: 7 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/QuadernsMEV/article/view/264087>.

⁸⁸ *Ibidem*. pp. 50-51.

⁸⁹ *Ibidem*.

⁹⁰ VERDAGUER SERRAT, Judit. *Op. Cit.*, pp. 18-19.

⁹¹ *Ibidem*. p. 20.

vendidos a coleccionistas particulares y únicamente uno fue adquirido por un museo⁹².

En la actualidad el ciclo pictórico mural de la capilla de santa Catalina sigue disperso, aunque ningún fragmento sigue formado parte de una colección particular ya que las tres piezas pictóricas se conservan en instituciones museísticas diferentes:

Disputa i arrest de Santa Caterina (165x180 cm⁹³): conservado en el MNAC (Barcelona, España). Fragmento que se localizaba a la izquierda de la ventana axial. La escena narra de manera consecutiva dos episodios de la Pasión de Santa Caterina d'Alexandria: por un lado, la disputa entre Caterina y los filósofos paganos y, por otro lado, el encarcelamiento de la santa después de haber convertido a los filósofos al cristianismo⁹⁴.

Martiri de Santa Caterina (171x195 cm⁹⁵): conservado en la Fundación Abegg (Riggisberg, Suiza). Este fragmento estaba situado a la derecha de la ventana axial y representa el martirio de santa Catalina con la rueda dentada⁹⁶.

Sant Sopar (180x457 cm⁹⁷): conservado en el Museu Episcopal de Vic (Vic, España). La escena de la Última Cena fue representada en el registro inferior del semicírculo absidial de la capilla. La composición, que adopta una estructura apaisada, se organiza a lo largo de una mesa rectangular⁹⁸.

El arranque y venta de conjuntos murales fue una práctica que se dilató en el tiempo. Encontramos ejemplos incluso en la segunda mitad del siglo XX, como es el caso de las pinturas murales del ábside de la iglesia de Sant Iscle y Santa Victoria de Surp. Estas pinturas al fresco de estilo románico datadas en el segundo tercio del siglo XII⁹⁹ fueron arrancadas en el año

⁹² Información aportada por la historiadora Montserrat Pagès.

⁹³ CASTIÑERAS GONZÁLEZ, Manuel. *Op. Cit.* p. 82.

⁹⁴ ALCALÁ, Soraya, et al. *Proves de neteja i procés de restauració Disputa i prendiment de santa Caterina*. Informe n° L127-33.09. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 18 de febrero de 2010. pp. 1-2.

⁹⁵ PAGÈS I PARETAS, Montserrat. Capella de santa Caterina de la catedral de la Seu d'Urgell: Martiri de Santa Caterina. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. p. 86.

⁹⁶ *Ibidem*.

⁹⁷ PAGÈS I PARETAS, Montserrat. Capella de santa Caterina de la catedral de la Seu d'Urgell: Sant Sopar. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. p. 90.

⁹⁸ *Ibidem*.

⁹⁹ MARQUÉS, Paz. *Intervenció de conservació-restauració del fragmento de Sant Joan*. Informe n° 114L127-2/2019. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 24 de febrero de 2020. p. 1.

1953 por el taller del restaurador Ramón Gudiol, según las fuentes bibliográficas¹⁰⁰, en una operación de dudosa legitimidad destinada a la venta de las pinturas.

La pintura que se conservaba en el ábside de la iglesia de Surp fue arrancada mediante *strappo* llevando a cabo una división de la obra, concretamente fragmentándola en diez piezas independientes. Actualmente los fragmentos arrancados se conservan dispersos en tres instituciones diferentes¹⁰¹.

En el Museu Diocesà d'Urgell se encuentran los fragmentos n° 1 (mandorla perteneciente a la parte inferior de la Majestad), n° 2 (figura de un santo), n° 3 (figura de un santo), n° 4 (fragmento perteneciente a la representación del n° 3), n° 6 (representación de un cuadrúpedo), n° 8 (figura de un santo). En el Toledo Museum of Art de Ohio (EUA) únicamente se conserva el fragmento n° 5 cuya representación corresponde a la de dos figuras de santos. Por último, en el Museu Nacional d'Art de Catalunya se encuentran los fragmentos n° 7 (San Juan), n° 9 (decoración del intradós de la ventana central; parte izquierda) y el n° 10 (decoración del intradós de la ventana central; parte derecha)¹⁰².

Por otro lado, dentro del contexto del arte contemporáneo y de la producción artística mural, encontramos ejemplos en los que se ha abusado de los sistemas de arranque para extraer pinturas murales y venderlas con posterioridad. Sobre este tema trata Rita Amor¹⁰³:

Este abuso actual de los sistemas de arranque se ha visto aplicado en aras de la imposición del valor económico sobre la identidad de la obra (arranques de obras de Banksy que terminan en casas de subasta) o con la interpretación de los criterios aplicados a estos sistemas de cara a un ideal futuro, obviando valores morales e incluso la opinión del artista (arranques de obras de Blu en Bolonia).

¹⁰⁰ PAYAS PUIGARNAU, Clara. *Estudis dels revestiments conservats a l'absis de Sant Iscle i Santa Victòria, a Surp*. ART MURAL S.L., 2009. p. 24. En una nota a pie de página la autora especifica que la información correspondiente a este dato referenciado ha sido facilitada por Montserrat Pagès.

¹⁰¹ MARQUÉS EMO, Paz. *Possibilitat de trasllat dels fragments de les pintures murals de l'església de Sant Iscle i Santa Victòria, Surp (1)*. Informe n° 114L127-16/2018. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 17 de enero de 2019. pp. 1-2.

¹⁰² *Ibidem*.

¹⁰³ AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 292.

Desde comienzos del siglo XX hasta nuestros días se ha abusado de manera prolífera del *strappo* como medio para poder comercializar con pinturas murales. Actualmente existen medios de protección y control sobre muchísimos de los Bienes Culturales que conforman el patrimonio, lo que dificulta notablemente la venta de obras murales con fines lucrativos.

Otro claro ejemplo de abuso de los sistemas de arranque se halla en el uso del *strappo*, y de sus particularidades técnicas, como medio para descubrir la sinopia de una pintura mural al fresco.

Según Alessandro Conti¹⁰⁴, en la Toscana (Italia) durante los años cincuenta y sesenta del pasado siglo, se llevaron a cabo arranques con la finalidad última de recuperar las sinopias contenidas en el *arriccio*, bajo la capa de *intonaco* sobre la que se pintaba la obra al fresco.

Esta arriesgada acción es un uso completamente incorrecto del arranque, puesto que la decisión de sacar a la luz los dibujos preparatorios de un fresco supone poner en un grave riesgo la integridad de la pintura mural, llegando a producir alteraciones irreparables en la obra y por ello nunca debería justificarse el arranque bajo esta premisa.

Aunque esta intervención pueda llevarse a cabo con los medios técnicos que tenemos a nuestra disposición, la decisión de realizar un arranque cuyo motivo principal sea recuperar la sinopia no justifica este tipo de intervención tan intrusiva. El arranque en sí supone una alteración del conjunto de la obra, y su puesta en práctica sobre el patrimonio debe de justificarse, como ya se ha explicado en párrafos anteriores, como la última opción que se puede llevar a cabo para conservar la obra mural. Partiendo de esta premisa si por motivos verdaderamente justificables debe de llevarse a cabo el arranque de un fresco, la elección del *strappo* puede presentar una ventaja frente a un *stacco*, la de separar el estrato pictórico conservando la sinopia que se realizaba sobre el *arriccio*, de esta forma se conserva la información documental que aporta el dibujo preparatorio. La acción de descubrir el dibujo preparatorio lleva en sí misma el hecho de “duplicar” el documento artístico. La separación de los estratos que contienen por un lado la sinopia y por otro la superficie pictórica, implica obtener dos piezas independientes, pero de la misma imagen, del mismo diseño del artista, en definitiva, de la misma obra de arte.

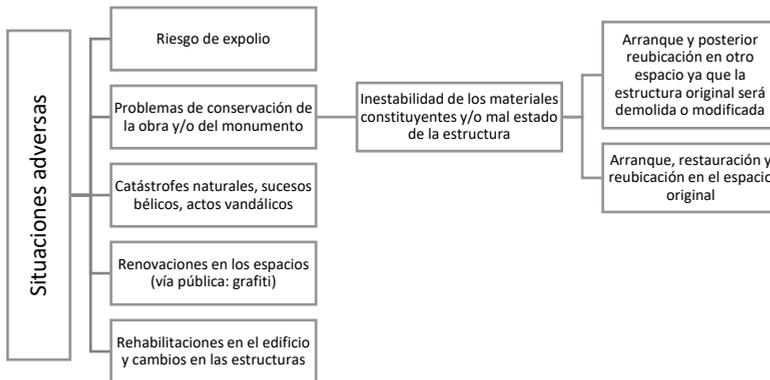
¹⁰⁴ CONTI, Alessandro. *Manuale di restauro*. Torino: Einaudi, 1996. p. 175.

1.2.3. La adecuada práctica del arranque en el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio cultural: método de salvaguarda ante la imposibilidad de que la pintura mural pueda ser conservada *in situ*.

La vertiente teórica actual, en torno a los criterios que deben regir la conservación de la pintura mural, considera que ésta es un elemento más integrante del conjunto arquitectónico al que se encuentra supeditado, pero también forma parte del entorno cultural y paisajístico en el que se inserta. Dada su condición la pintura mural debe conservarse, a excepción de algunas situaciones adversas muy concretas, en el entorno original y en su soporte original¹⁰⁵.

Cuando las circunstancias en las que se encuentra una pintura mural son desfavorables y ante la imposibilidad de que la obra siga conviviendo o pueda ser intervenida en su estructura original, el arranque puede llegar a ser el único método de conservación.

¿Qué situaciones adversas pueden producirse para llevar a cabo un arranque como método de salvaguarda ante la dificultad de conservar *in situ* una pintura mural?



Esquema 6. Desglose de las posibles situaciones adversas que pueden desembocar en el arranque de una pintura mural como mecanismo de conservación.

En algunos casos documentados se ha justificado el arranque de conjuntos de pinturas murales, o incluso el arranque parcial de algunos fragmentos de ciclos pictóricos, ante el riesgo de expolio y desaparición de la obra de

¹⁰⁵ ROVIRA I PONS, Pere. *La conservación preventiva de las pinturas murales in situ y en su exposición*. Gijón: Trea, 2014. p. 13.

su lugar de origen. Sobre este tema también tratan Paolo y Laura Mora¹⁰⁶ en uno de sus textos, donde explican que en lugares aislados el peligro es mayor por la falta de seguridad de las obras, y por lo tanto la protección y salvaguarda *in situ* es inviable, justificando con este argumento el traslado de la pintura mural.

Para poder ejemplificar esta circunstancia retomaremos el caso de las pinturas murales arrancadas de las iglesias localizadas en el pirineo catalán en nuestro país. A causa de la inexistente protección legal del patrimonio, a principios del siglo XX, las autoridades catalanas no pudieron evitar el expolio de una serie de pinturas cuyos arranques fueron llevados a cabo con la finalidad de ser vendidas en el extranjero y que pasaron a formar parte de algunas colecciones de arte. Ante esta situación la Junta de Museos negoció con Pollack el arranque y la compra de varios conjuntos murales con el objetivo de evitar su expolio fuera de nuestro país; esta tarea fue realizada entre los años 1919 y 1923 por los mismos restauradores italianos que Pollack contrató con anterioridad para sus negocios particulares: Franco Steffanoni, Arturo Cividini y Arturo Dalmati¹⁰⁷.

María Dols¹⁰⁸ explica en uno de sus artículos que, entre la documentación existente de la época se encuentra un documento fechado en el 12 de noviembre de 1919, firmado por Folch y Torres, donde se certifica la venta y el arranque de una serie de conjuntos murales de las siguientes iglesias: San Clemente de Tahull, Santa María de Tahull, San Quirico de Pedret, Santa María de Bohí, San Pedro de Burgal, Santa María de Aneu, San Miguel de la Seo de Urgel, Esterri de Cardós, Ginestarre y Santa Eulalia de Estaon. Posteriormente, en 1921 se produjo un cambio en el contrato, sustituyendo el arranque de las pinturas de la iglesia de San Pedro de Burgal por las de San Miguel de Engolasters.

El ábside de la antigua iglesia de San Pedro de Burgal estaba incluido en la lista de pinturas adquiridas por la Junta de Museos de Barcelona para la campaña de arranque de 1919-1923; no obstante, el obispado de Urgell se opuso alegando que había otro comprador, Lluís Plandiura. Finalmente, las pinturas murales fueron adquiridas por el coleccionista, pasando a formar parte de su colección particular. El arranque fue realizado por

¹⁰⁶ MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Conservation of wall paintings*. London: Butterworths, 1984. p. 309.

¹⁰⁷ CASTIÑERAS GONZÁLEZ, Manuel. *Princesa sàvia. Les pintures de Santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009, pp. 17-18.

¹⁰⁸ DOLS GALLARDO, Maria. *Op. Cit.* p. 170.

Arturo Cividini quien en 1926 traspasó la pintura arrancada a soportes planos independientes¹⁰⁹.

Encontramos en este ejemplo otro caso de pinturas murales que, después del intento de arranque con el fin de conservarlas en la institución museística, finalmente fueron vendidas a un particular para su colección privada.

No obstante, unos años más tarde los acontecimientos dieron un giro ya que en 1932 la Junta de Museos adquirió la colección de Plandiura y las pinturas del ábside de San Pedro de Burgal ingresaron en el museo de la Ciutadella y se instalaron en el Palau Nacional en 1934 sobre superficie plana. Posteriormente, en 1965 se instalaron con la forma geométrica que recrea la arquitectura del ábside¹¹⁰, intentando integrar los fragmentos reubicándolos según su morfología y situación original.

Con el paso del tiempo se han ido incorporando a la instalación del conjunto pictórico nuevos fragmentos de pintura arrancada de San Pedro de Burgal, configurando poco a poco la composición diezmada por la numerosa fragmentación del ciclo pictórico del ábside.

En el año 1966 se incorporaron a la estructura los fragmentos arrancados por Ramón Gudiol en 1964; estos fragmentos se localizan en la media cúpula (parte del evangelio) y el trasdós. La siguiente instalación de otros fragmentos arrancados y traspasados por Arturo Cividini (intradós y arco triunfal) se realizó en 1973¹¹¹.

En noviembre de 2022¹¹² se estaban llevando a cabo trabajos previos de restauración encaminados a la reubicación de algunos fragmentos de este ciclo pictórico arrancados en los años 60 del pasado siglo y que, hasta ese

¹⁰⁹ PAGÈS I PARETAS, Montserrat. *La Pintura mural romànica de les Valls d'Àneu*. Esterri d'Àneu: Consell Cultural de les Valls d'Àneu, 2008. pp. 84-85.

¹¹⁰ CENTRE DE RESTAURACIÓ. *Absis de Sant Pere de Burgal (núm. 22)*. Informe n° 113.138. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 1994. p. 1-4.

¹¹¹ *Ibidem*.

¹¹² La doctoranda participó en algunas tareas de estos trabajos previos junto a los conservadores del museo durante la estancia de investigación que se llevó a cabo en el MNAC (2022). En septiembre de 2023 durante una visita a la exposición de la sala donde se encuentra la pintura mural en cuestión se pudo observar el trabajo finalizado de reubicación del fragmento.

momento, se encontraban conservados en los fondos del MNAC. Uno de estos fragmentos es el de los profetas sentados (249 x 300 cm¹¹³).

El ejemplo expuesto anteriormente es uno de tantos casos de conjuntos de pintura mural arrancada que finalmente se conserva en una institución museística. La mayoría de los conjuntos arrancados en la primera campaña de 1919-1923 en las iglesias del pirineo catalán, así como otras pinturas arrancadas y trasladadas al museo en años posteriores, se exponen en la sala permanente del románico del MNAC. Los diversos fragmentos que configuran estos conjuntos, aunque de manera incompleta ya que no se conserva toda la composición pictórica original, han sido instalados en estructuras que recrean la arquitectura de procedencia, como por ejemplo los ábsides de madera y yeso, siendo la mayoría visibles a los ojos de los espectadores.



Fig. 5. Estructura del ábside que recrea el espacio original de la iglesia de Santa María de Ginestarre.



Fig. 6. Pinturas murales arrancadas del ábside de la iglesia de Santa María de Ginestarre.

¹¹³ MARQUÉS EMO, Paz. *Informe d'estudi i diagnòstic de l'objecte. Fragment de profetes asseguts. Pintures del Burgal*. Informe n° 114L127-1/2009. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, febrero 2009. p. 1.

Actualmente se pueden contemplar dieciocho recreaciones arquitectónicas dentro de la mencionada exposición, las cuales albergan los numerosos, o escasos, fragmentos de pintura mural arrancada procedentes de diversos edificios religiosos¹¹⁴.



Fig. 7. Fotografía general de las pinturas murales arrancadas del ábside de la iglesia de Sant Cristòfol de Toses.

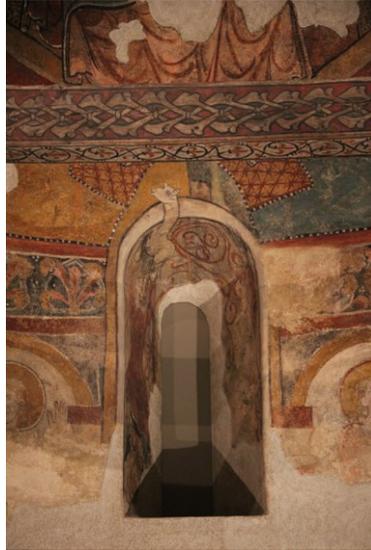


Fig. 8. Fotografía de un detalle de las pinturas murales arrancadas del ábside de la iglesia de Sant Cristòfol de Toses.

Los conjuntos pictóricos de las iglesias de Sant Climent de Taüll, Santa María de Taüll y Sant Joan de Boí son expuestos recreando la arquitectura del templo original en el interior del espacio museístico, es decir, los fragmentos se encuentran insertados en diversas estructuras como el ábside, los arcos, las columnas y los muros, de tal forma que las escenas

¹¹⁴ Los dieciocho conjuntos de pintura mural expuestos en estructuras que recrean la arquitectura original, proceden de las siguientes localizaciones: Ábside de la iglesia de Santa Eulàlia Estaon; Absidiolos de la iglesia de Sant Quirze de Pedret; Iglesia de Sant Joan de Boí; Ábside de la iglesia del antiguo monasterio de Sant Pere del Burgal; Iglesia de Sant Climent de Taüll; Ábside de la iglesia de Santa Maria d'Àneu; Iglesia de Santa Maria de Taüll; Ábside de Sant Pere de La Seu d'Urgell; Absidiolo de la iglesia de Santa Maria de Mur; Iglesia de Sant Pere de Sorpe; Ábside de la iglesia de San Miguel de Engolasters; Ábside de la iglesia de Santa María de Ginestarré; Monasterio de Santa María de Sigena; Antigua capilla de Sant Miquel del castillo de Mermellar; Ábside de la iglesia parroquial de Sant Pau de Esterrí de Cardós; Absidiola de la iglesia de Sant Esteve d'Andorra la Vella; Antigua canónica de Sant Vicenç de Cardona (Bages); Ábside de la iglesia de Sant Cristòfol Toses. Esta información se aporta gracias a las fotografías y apuntes que la doctoranda realizó durante su estancia de investigación en el MNAC.

pictóricas se encuentran reubicadas en los espacios que recrean su localización original en el templo.

Algunos de estos conjuntos han ido completándose con el paso del tiempo con fragmentos pictóricos originales arrancados en épocas posteriores a la primera campaña de arranque (1919-1923), como por ejemplo varios procedentes de la iglesia de Sant Joan de Boí arrancados entre 1977 y 1978¹¹⁵, o también los fragmentos correspondientes a la decoración de la cenefa inferior del ábside central y el intradós de la ventana de Sant Climent de Taüll, arrancados en 1960 por Ramón Gudiol y Ramón Asturiol¹¹⁶.

Entre la documentación que se ha podido estudiar sobre los arranques de la década de los años setenta del pasado siglo, facilitada por el MNAC, se hallan informes sobre estas intervenciones con datos relevantes que explican cuándo, por qué y cómo se llevaron a cabo estos arranques a *strappo*.

La información consultada evidencia que el traslado de fragmentos de conjuntos murales de las iglesias del pirineo catalán no finalizó con la primera campaña de arranques de principios de siglo. La actual colección permanente de pintura mural románica conservada en el MNAC se nutre de los arranques que se han llevado a cabo a lo largo de décadas.

En cuanto a los motivos que promovieron estos arranques y traslados durante todo el siglo XX, la bibliografía¹¹⁷ sobre este tema alude a que en muchos casos se extraían las pinturas por problemas de conservación de los monumentos en las que se crearon.

Este motivo es una de las principales causas que ocasionan la imposibilidad de conservar *in situ* una pintura mural. Los problemas de conservación de los monumentos pueden motivar demoliciones del inmueble o modificaciones en las estructuras de los espacios. Algunos factores de deterioro, como problemas de humedad en los muros o daños de tipo estructural pueden agravar el estado de conservación de las obras. La inestabilidad de los materiales constituyentes de la obra puede llegar a propiciar el deterioro o incluso la desaparición de la pintura si se mantiene

¹¹⁵ MNAC. *Fragment de l'església de Boí. Elefant, lleó i carcoliti*. Informe de restauración n° 01-94-000427. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 1978. p. 1.

¹¹⁶ MARQUÈS I BALAGUER, Mercè. Restauració de les pintures murals de l'església de sant Climent de Taüll. En: *El Romànic de muntanya: materials, tècniques i colors*. Calella: Clavell Cultura, 2010. p. 138.

¹¹⁷ *Ibidem*. p. 141.

en su espacio original¹¹⁸, como ocurría en la iglesia de Sant Joan de Boí donde el mal estado de conservación de los muros y los revoques que sustentaban las policromías había ocasionado desprendimientos que ponían en gran peligro la estabilidad de algunos fragmentos pictóricos¹¹⁹.

También puede darse una serie de acontecimientos que ponen en peligro la estabilidad del inmueble y por lo tanto la de la pintura que lo alberga, tales como catástrofes naturales de diferente índole (movimientos sísmicos¹²⁰ o inundaciones), derrumbes imprevistos, sucesos derivados de un acontecimiento bélico, actos vandálicos y destrucción intencionada¹²¹.

Entre las circunstancias que pueden acontecer cuando se producen modificaciones en las estructuras de los espacios que albergan pinturas murales, encontramos en el contexto actual y dentro de la corriente del arte urbano y del grafiti, pinturas murales contemporáneas las cuales pueden llegar a desaparecer al renovar los espacios para continuar con la producción artística¹²². Una de las últimas investigaciones sobre la aplicación del *strappo* como método de salvaguarda de pinturas murales contemporáneas, es la tesis doctoral de Rita Lucía Amor García¹²³. La autora plantea en su investigación la conservación de una tipología concreta de pintura mural: la pintura en aerosol. Sus investigaciones han ido encaminadas a experimentar el empleo del *strappo* sobre este tipo de pinturas murales, planteando esta intervención como un medio de salvaguarda que puede ser aplicado en última instancia, cuando la obra pretende ser conservada y su contexto no es favorable para que pueda ser salvaguardada *in situ*.

Se pueden definir otras causas que pueden propiciar el arranque de una pintura mural: rehabilitaciones del edificio, cambios en la estructura de la urbe, obras públicas como la ejecución de nuevas vías de comunicación, falta de mantenimiento de la obra y su contexto, negligencias profesionales e incluso una crisis económica. Según Pere Rovira¹²⁴ estas causas no pueden ser aceptables de forma genérica por lo que un

¹¹⁸ ROVIRA I PONS, Pere. *Op. Cit.* p. 12.

¹¹⁹ MNAC. *Mestre de Boí. Intradós d'un arc de Sant Joan de Boí amb Sant*. Informe de restauración n° 01-94-000434. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 1980. p. 1.

¹²⁰ MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Op. Cit.* 1984. p. 309.

¹²¹ ROVIRA I PONS, Pere. *Op. Cit.* p. 12.

¹²² AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 273.

¹²³ *Ibidem.* p. 41.

¹²⁴ ROVIRA I PONS, Pere. *Op. Cit.* pp. 13-14.

profesional en este ámbito no debe validar la intervención de un arranque que se justifique bajo los criterios que se acaban de exponer.

Aunque el autor referenciado expone que estas causas no pueden ser aceptadas de forma genérica, las rehabilitaciones y transformaciones de edificios son acontecimientos que han sucedido a lo largo de la historia en innumerables monumentos e inmuebles que forman parte de nuestro patrimonio cultural, y que siguen sucediendo en nuestro contexto actual. Pueden acontecer motivos de diferente índole que desembocan en estas transformaciones de los espacios lo que puede llegar a propiciar la imposibilidad de que una pintura mural siga conviviendo en el muro original donde fue creada.

Para ejemplificar este discurso se puede reflexionar sobre el caso de arranque a *stacco a massello* mencionado en apartados anteriores, del mural pintado por Joaquín Michavila. Esta obra fue arrancada en 1996 y reubicada a la oficina del BBV localizada en la Plaza del Ayuntamiento de Valencia. Dicho traslado¹²⁵ fue promovido por una remodelación necesaria en el interior de la oficina donde fue creada la obra¹²⁶. Encontramos en este caso un ejemplo de arranque, de finales del siglo pasado, promovido por las causas que se vienen definiendo en párrafos anteriores.

Avanzando en la línea temporal se puede exponer otro ejemplo de arranque llevado a cabo en la Iglesia-Fortaleza de Nuestra Señora de los Ángeles de Castielfabib. En este caso se empleó el *strappo* como recurso técnico para conservar un testimonio artístico que se hubiera perdido al eliminar los elementos arquitectónicos que lo sustentaban. Por lo tanto, el arranque se ejecutó con la finalidad de documentar la obra mural que ornamentaba una serie de elementos arquitectónicos del interior del templo¹²⁷.

¹²⁵ El traslado del mural fue promovido, como apunta la fuente bibliográfica, por una reforma del inmueble. La obra es icónica tanto desde el punto de vista del arte como del mundo financiero (representación iconográfica de la obra). En la elección del espacio de rubicación de la obra en el nuevo emplazamiento, entró en juego la decisión de reunir *La Taula de Canvis* junto a otro mural contemporáneo de valor icónico parejo. La información aportada ha sido facilitada por Jose Luis Regidor Ros, restaurador miembro del equipo que llevó a cabo la intervención.

¹²⁶ AA.VV. *Op. Cit.* 1998. p.1.

¹²⁷ SORIANO SANCHO, María Pilar, REGIDOR ROS, Jose Luis, VALCÁRCEL ANDRÉS, Juan Cayetano y GÁRATE LLOMBART, Iñaki. Métodos de documentación de una pintura mural a extinguir. En: *Arché* [en línea]. Valencia: Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 2006, n° 1. p. 65. [Consulta: 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/32366>.

En la iglesia de Castielfabib, en 2006, se estaba ejecutando un proyecto cuyo objetivo era la recuperación y puesta en valor de la estructura gótica del edificio, lo que daba lugar a la eliminación de todos los elementos, tanto arquitectónicos como ornamentales, añadidos en la reforma neoclásica. Fue en este momento cuando se planteó qué mecanismos se podían poner en práctica para documentar la decoración pictórica neoclásica y así evitar su pérdida total, salvaguardando estos elementos históricos y artísticos¹²⁸.

El conjunto pictórico que ornamentaba las pilastras y los arcos presentaba una gran variedad formal, con muchos matices y pequeñas diferencias. Las pinturas estaban compuestas por distintos motivos decorativos realizados a base de series repetitivas de un mismo modelo figurativo¹²⁹. Los mecanismos llevados a cabo para conservar y registrar toda esta variedad formal de las pinturas fueron los siguientes:

-Registro fotográfico de todos los motivos decorativos y su posterior digitalización a escala 1:1¹³⁰.

-El estudio de los materiales constituyentes de las pinturas a través del análisis físico-químico de sus componentes permitió la identificación, caracterización y localización de los estratos pictóricos y de la técnica de ejecución (óleo y bandas de plata corlada)¹³¹.

-El calco de un ejemplo de cada una de las series repetidas a lo largo del desarrollo decorativo del conjunto de pilastras y arcos¹³².

-El arranque se llevó a cabo de forma fragmentada ya que se arrancó únicamente un motivo de cada una de las diferentes pilastras. Como se ha mencionado anteriormente, el conjunto estaba compuesto por series repetidas lo que facilitaba el arranque parcial y la documentación material de un motivo decorativo de cada diseño diferente¹³³.

¹²⁸ SORIANO SANCHO, Pilar, REGIDOR ROS, Jose Luis, GÁRATE LLOMBART, Iñaki y VALCÁRCEL ANDRÉS, Juan Cayetano. Los arranques de pintura mural como método de documentación. En: *XVI Congreso Internacional de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*. Vol. III. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2006. p. 1647.

¹²⁹ SORIANO SANCHO SANCHO, María Pilar, REGIDOR ROS, Jose Luis, VALCÁRCEL ANDRÉS, Juan Cayetano, GÁRATE LLOMBART, Iñaki. *Op. Cit.* p. 67.

¹³⁰ *Ibidem*.

¹³¹ *Ibidem*. pp. 66-67.

¹³² *Ibidem*. p. 67.

¹³³ *Ibidem*. p. 68.

En esta misma línea de trabajo, encontramos el arranque como método de conservación de un testimonio material realizado en un periodo concreto de la historia de España. Nos referimos al arranque de unos grafitis realizados por unos soldados durante su acuartelamiento en la Casa Gascón ubicada en el municipio de Rubielos de Mora (Teruel)¹³⁴.

La casa donde se localizaban los grafitis fue rehabilitada y, a causa de una importante fisuración, las paredes originales donde se localizaban estos testimonios escritos tuvieron que ser demolidas. Las opciones viables para conservar los grafitis fueron dos: la fotografía que suponía la adquisición de un documento gráfico, y el arranque de la pintura sobre la que se realizaron los grafitis, lo que supuso conservar los elementos materiales originales de dichos testimonios¹³⁵.

La técnica de arranque seleccionada para este trabajo fue el *stacco*, sistema que permitió arrancar los grafitis conservando a su vez parte del soporte sobre el que se realizaron¹³⁶. Los grafitis que se conservaban sumaban un total de 15 testimonios escritos, todos ellos localizados en la fachada exterior pero protegidos por la cubierta del inmueble. Estos testimonios gráficos están compuestos por líneas, dibujos, escritos a lápiz de grafito o bien con el colorante conocido comúnmente como “azulete”; también se encontraban algunos escasos testimonios realizados con un instrumento punzante, lo que dejaba a la vista el color ocre de los estratos inferiores del muro como si de un esgrafiado se tratara¹³⁷. Los grafitis no conformaban un estrato pictórico como tal, sino que se trataba de elementos gráficos realizados sobre la pintura de encalado de las paredes, por este motivo se descartó el arranque a *strappo*, el cual permite extraer la capa pictórica más superficial¹³⁸.

Los dos casos expuestos anteriormente constituyen un claro ejemplo del uso del arranque como única herramienta de conservación, concretamente como método de documentación, que permite la preservación material de una serie de testimonios, ya sean artísticos o de carácter histórico.

¹³⁴ SORIANO SANCHO, María Pilar y SERRA LLUCH, Juan de Ribera. Las técnicas de arranque de pintura mural para conservar documentación histórica de un edificio. En: *Arché* [en línea]. Valencia: Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 2010. p. 81. [Consulta: 27 de abril de 2021]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/30534>.

¹³⁵ *Ibidem*. p. 81.

¹³⁶ *Ibidem*. p. 85.

¹³⁷ *Ibidem*. p. 82.

¹³⁸ *Ibidem*. p. 84.

Expuestas todas las causas que pueden acontecer ante la imposibilidad de que una obra mural se conserve en su emplazamiento original, se debe matizar que el conservador-restaurador aunque no valide personalmente la ejecución de un arranque causado por alguno de los factores enumerados con anterioridad, como por ejemplo remodelaciones en los espacios de carácter estructural y a veces incluso estético, puede verse en un determinado contexto en el cual no puede involucrarse en las decisiones que toman los profesionales que dirigen un proyecto donde se ve comprometida la estabilidad de una pintura mural. Si no existe otra vía de conservación *in situ*, el profesional restaurador es el encargado de velar por la conservación de la obra que corre peligro de desaparecer, antes de optar por una postura pasiva se deben poner en marcha todos los mecanismos posibles para conservar el testimonio cultural que está en peligro, si otros mecanismos de conservación *in situ* no son viables por motivos que escapan a la decisión del restaurador, actuar a través de un arranque es una intervención válida que permite la salvaguarda del testimonio cultural, aunque la causa que lo ha propiciado no se encuentre dentro de los criterios que deberían regir la decisión de este tipo de intervenciones.

En circunstancias concretas el arranque también ha sido empleado como método para separar de forma temporal la pintura mural con la finalidad de restaurar la obra y/o su soporte. El arranque permite en estos casos poder solventar algún problema de índole conservativa. Bajo esta premisa atendiendo a un criterio correcto de intervención con el objetivo de frenar un determinado deterioro puede arrancarse la obra, y tras la restauración del soporte mural y de la pintura arrancada ésta es devuelta a su estructura de origen. En esta línea de actuación se pueden diferenciar dos modalidades de arranque: arranque parcial y arranque total o completo de la obra¹³⁹.

En la Iglesia de San Nicolás Obispo y San Pedro Mártir de Valencia entre los años 1917 y 1919 José Renau Montoro llevó a cabo una intervención en la que, a través de un arranque parcial de la pintura localizada en el cuarto luneto del lado norte, intentó solucionar una serie de deterioros provocados por las filtraciones de agua, que provenían de la ventana, y que ocasionaban la humedad que estaba deteriorando la pintura mural a

¹³⁹ SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 50.

través de grandes manchas de eflorescencias salinas¹⁴⁰. José Manaut¹⁴¹ en 1919 da testimonio de esta intervención:

En elogio de la restauración verificada, sólo añadiremos: que, debido a las filtraciones de las aguas de lluvia, grandes manchas de salitre pusieron en peligro trozos importantes de los lunetos y de las bóvedas; y José Renau, con atrevimiento grande y con cuidado exquisito, desprendió fragmentos grandes, picó las paredes de piedra, saneando los muros, y volvió á colocar sobre ellos los fragmentos.

Con el paso de los años se ha podido comprobar, particularmente a raíz de la última restauración llevada a cabo de forma integral en el conjunto pictórico ornamental del templo (2013-2016), que en el mencionado luneto la pintura mural que fue arrancada a principios de siglo se conservaba mayormente íntegra, mientras que el lado opuesto del luneto en el que los problemas de las filtraciones de agua no habían sido solucionados, la pintura había sufrido numerosas pérdidas.

Un caso muy significativo de arranque completo de pintura mural en el interior de todo un monumento, como solución técnica para llevar a cabo su restauración, lo encontramos en Pisa (Italia). El Camposanto Monumental de Pisa es un espacio semiconfinado cuyo interior alberga un total de casi 2000 m² de pintura mural. A causa de los bombardeos de la Segunda Guerra Mundial, el 27 de julio de 1944 se incendió el techo del monumento¹⁴². Este acontecimiento provocó grandes daños en las estructuras del inmueble y en las pinturas que albergaban sus muros, las cuales quedaron completamente a la intemperie a causa de la destrucción del tejado¹⁴³.

¹⁴⁰ ZALBIDEA MUÑOZ, María Antonia y SORIANO SANCHO, María Pilar. Estado de conservación y diagnóstico. En: *Intervención arquitectónica y pictórico-ornamental en la Iglesia Parroquial de San Nicolás Obispo y San Pedro Mártir de Valencia*. Valencia: El autor, 2017. pp. 112-113.

¹⁴¹ MANAUT NOGUÉS, José. La pintura religiosa en Valencia. Los frescos de las bóvedas de San Nicolás. Interesante restauración. Un retrato de Antonio Palomino. En: *La Esfera*, 1919, Vol. VII, n° 313. p. 10.

¹⁴² LUPO, Stefano. La salvaguardia degli affreschi del Camposanto Monumentale di Pisa da eventi di condensa: l'utilizzo dei teli scaldanti. En: *Gli effetti dell'acqua sui Beni Culturali. Valutazioni, critiche e modalità di verifica*. Venezia: Arcadia Ricerche, 2020. p. 456.

¹⁴³ SANPAOLESI, Piero. Introduzione. En: *Camposanto Monumentale di Pisa. Affreschi e sinopie*. Pisa: Opera della Primaziale Pisana, 1960. pp. 27-31. En las fotografías de la monografía referenciada se observa el estado del Camposanto di Pisa después de los bombardeos.

Tras el suceso, la mayoría de las pinturas murales, así como otras obras como por ejemplo los sarcófagos y las esculturas, quedaron en un estado deplorable. Entre las múltiples patologías que presentaban los frescos, en las fotografías históricas¹⁴⁴ puede observarse como ciertos fragmentos, algunos de considerable tamaño, se desprendieron por completo separándose de la fábrica arquitectónica, dejando a la vista el ladrillo del muro (fig. 9).



Fig. 9. *Resurrezione* (1336-1341). Autor: Buonamico Buffalmacco. Fotografía superior: estado de la obra antes del incendio; fotografía inferior: estado de la obra después del incendio. Fuente: Archivo fotográfico de l'Opera della Primaziale Pisana.

¹⁴⁴ Gracias a la estancia de investigación llevada a cabo en l'Opera della Primaziale Pisana, se ha podido estudiar la documentación gráfica facilitada por la institución. Los datos aportados por la doctoranda se basan en la observación de catorce fotografías en blanco y negro, imágenes en las que se observa el estado de conservación de las pinturas murales, tanto antes como después de la guerra.

En algunas pinturas murales se desprendió el *intonaco* dejando a la vista la sinopia subyacente y perdiéndose definitivamente la superficie pictórica. Concretamente uno de estos casos es la *Annunciazione* de Benozzo Gozzoli, localizada en el muro norte del Camposanto (fig. 10).



Fig. 10. Detalle de la obra titulada *Annunciazione* (1468-1470). Autor: Benozzo Gozzoli. Fotografía de la obra después del incendio. Fuente: Archivo fotográfico de l'Opera della Primaziale Pisana.

Durante la denominada “restauración posbélica” (1944-1960¹⁴⁵) se llevaron a cabo diversos mecanismos de conservación encaminados a salvaguardar los tan deteriorados ciclos pictóricos del Camposanto. Las operaciones de consolidación, arranque a *strappo* y traspaso a nuevos soportes se prologaron durante casi dos décadas, sin embargo, la primera etapa de esta restauración se sitúa entre 1945 y 1948.

¹⁴⁵ BARACCHINI, Clara, CALECA, Antonino y PAOLUCCI, Antonio. Gli affreschi del Camposanto di Pisa: progettazione e conduzione dei restauri (1980-2008). En: *Il Camposanto di Pisa: un progetto di restauro integrato*. Pisa: Opera della Primaziale Pisana, 2008. p. 14.

La bibliografía¹⁴⁶ específica sobre el tema en cuestión, documenta la cronología de las operaciones de arranque. El primer *strappo* se llevó a cabo entre el 30 de septiembre y el 20 de octubre de 1945, arrancando una parte del lado derecho del mural de la *Maledizione di Cam* (13,6 m²) de Benozzo Gozzoli, con la previa fijación del color empleando Mowilith al 30%. Después fue arrancado el *Trionfo della Morte* de Buonamico Buffalmacco, comenzando por los bordes perimetrales de la escena en 1947, siguiendo con la superficie pictórica y después con la sinopia (entre 1947 y 1948). El resto de los frescos que requerían esta intervención se fueron arrancando con el paso de los meses. A fecha 25 de septiembre de 1948 habían sido arrancadas 34 escenas pictóricas, las cuales sumaban un total de 1016,46 m².

No todas las pinturas murales fueron arrancadas durante los primeros años de intervención posbélica (1945-1948) ya que la prioridad era extraer y traspasar a soporte de eternit “*solo quelle zone di essi che, maggiormente rovinate, non avrebbero resistito in parete*”¹⁴⁷.

Pinturas murales de Francesco Traini, Taddeo Gaddi, Spinello Aretino, Piero di Puccio y Benozzo Gozzoli fueron consolidadas y permanecieron *in situ* en un inicio¹⁴⁸. No obstante, finalmente fueron arrancadas entre los años 50 y 60 del pasado siglo¹⁴⁹.

A partir de los arranques a *strappo* acometidos durante el siglo pasado en casi la totalidad de los muros del Camposanto, salieron a la luz muchas de las sinopias ocultas tras la superficie pictórica, las cuales, con el paso de los años, también fueron arrancadas mediante *strappo* e intervenidas para ser trasladadas a un nuevo soporte y reubicadas en el Museo delle Sinopie (Pisa), abierto al público en 1979¹⁵⁰.

Pasadas varias décadas desde las primeras intervenciones acometidas en las pinturas murales del Camposanto, en los años 80 del pasado siglo se abrió un periodo de reflexión y estudio en torno a la definición de un nuevo protocolo de intervención. La necesidad de volver a restaurar las pinturas murales arrancadas estaba relacionada principalmente con la degradación del caseinato cálcico, el cual estaba perdiendo su función

¹⁴⁶ *Ibidem*. p. 15.

¹⁴⁷ *Ibidem*. p. 14.

¹⁴⁸ *Ibidem*. p. 15.

¹⁴⁹ *Ibidem*. pp. 16-24.

¹⁵⁰ BENTIVOGLIO, Giuseppe, COLALUCCI, Gianluigi y GIANTOMASSI, Carlo. Una svolta tecnica e operativa: il nuovo restauro. En: *La Umana Commedia nel Trionfo della Morte di Buffalmacco nel Camposanto di Pisa*. Pisa: Società storica pisana, 2017. p. 250.

como adhesivo. Por otro lado, el estado de conservación de los frescos arrancados evidenciaba otras patologías, como por ejemplo la migración sobre la superficie pictórica de la cal empleada en el caseinato cálcico del reverso, la cual estaba causando una pátina blanquecina casi irreversible¹⁵¹.

El protocolo de restauración iniciado en los años 90 del pasado siglo se basaba en doce fases de intervención¹⁵², entre las cuales se incluían operaciones de protección de la película pictórica, separación del antiguo soporte de eternit, eliminación de las telas y del caseinato cálcico del reverso, aplicación de un nuevo entelado con un consolidante a base de resinas sintéticas, limpieza de la superficie pictórica y adhesión a un nuevo soporte compuesto de fibra de vidrio y resina epoxídica¹⁵³.

Entre 1997 y 2008, siguiendo el protocolo mencionado anteriormente, fueron restauradas la mayor parte de las pinturas murales que habían sido arrancadas en épocas anteriores. En este espacio temporal, un total de 800 m² de pintura mural fue reubicada en su emplazamiento original tras ser intervenida y trasladada al nuevo soporte¹⁵⁴.

Entre 2009 y 2018¹⁵⁵ se puso en práctica la última metodología definida hasta el momento, con la que se acometió la restauración de las cuatro grandes escenas de Buffalmacco¹⁵⁶, las cuales seguían conservándose en el primer soporte empleado de eternit. Esta metodología de trabajo buscaba hallar un protocolo menos complejo que el empleado en los años anteriores (1997-2008), reduciendo el número de operaciones y el inevitable estrés que supone para la obra este tipo de intervención de gran envergadura¹⁵⁷.

¹⁵¹ *Ibidem*.

¹⁵² *Ibidem*. p. 251.

¹⁵³ Información facilitada por Cristina Pucci (restauradora de l'Opera della Primaziale Pisana) a través tanto de la aportación de documentos internos de la institución (sin publicar) en los que se registran las fases de restauración, así como de las conversaciones en persona que tuvieron lugar durante la estancia de movilidad de la doctoranda.

¹⁵⁴ BENTIVOGLIO, Giuseppe, COLALUCCI, Gianluigi y GIANTOMASSI, Carlo. *Op. Cit.* p. 251.

¹⁵⁵ Los datos correspondientes a la cronología especificada han sido aportados por Stefano Lupo, coordinador del equipo de restauración que intervino en las mencionadas pinturas murales.

¹⁵⁶ Las escenas a las que nos referimos son: *Trionfo della Morte*, *Giudizio Universale*, *Inferno* y *Storie dei Santi Padri*.

¹⁵⁷ BENTIVOGLIO, Giuseppe, COLALUCCI, Gianluigi y GIANTOMASSI, Carlo. *Op. Cit.* p. 252.



Fig. 11. *Trionfo della Morte* (1336-1341). Autor: Buonamico Buffalmaco. Estado actual de la pintura mural arrancada, trasladada a un nuevo soporte y reubicada en su emplazamiento original (fotografía realizada en 2023).

Hallamos en el Camposanto Monumentale di Pisa, un ejemplo de trabajo de preservación que se inició inmediatamente después del suceso bélico, con todos los inconvenientes y las dificultades que ello supondría, y que ha ido avanzando y actualizándose con el paso de los años hasta ir completando poco a poco la recuperación y contextualización de casi todos los ciclos pictóricos.

El arranque a *strappo* se define en este caso como el mecanismo de conservación que ha permitido la restauración de la obra a través de una ruptura temporal del vínculo entre la pintura mural y su estructura original. Esta actuación ha propiciado la conservación de los restos materiales originales de un testimonio artístico de gran relevancia que hoy en día sigue cumpliendo su función primigenia, aunque desafortunadamente su condición matérica original se haya visto mermada a causa de todos los acontecimientos sucedidos, e inevitablemente, a causa del propio paso del tiempo.

1.3. Alteraciones que se producen en la pintura mural arrancada.

Cuando una obra es extraída de su contexto al ser arrancada se produce inevitablemente la anulación de una parte de su significado, pero también la destrucción de algunos materiales constituyentes¹⁵⁸.

El arranque de una pintura mural puede propiciar modificaciones de carácter formal sobre la composición original, y por lo tanto la obra puede verse transformada, lo que comporta una alteración de estado y concepto. Un arranque supone, en principio, la mejora de las condiciones de conservación de la obra, sin embargo, ello implica una serie de procesos y acontecimientos que pueden repercutir en el estado y la condición de la pintura: el traspaso al nuevo soporte, la adaptación de la obra a nuevos materiales, y también su adecuación al nuevo espacio y a la aclimatación¹⁵⁹.

El soporte original de una pintura mural es uno de los elementos principales que permiten mantener las características históricas y estéticas de la obra¹⁶⁰. Este soporte se encuentra integrado en un espacio arquitectónico, con unas características determinadas y dentro de un entorno particular. El arranque de una pintura, y su traslado a otra ubicación distinta a la del contexto original, supone la ruptura del vínculo intrínseco que se produce entre la obra de arte y el lugar para el que fue creada.

Como consecuencia de la práctica de un arranque se puede analizar una serie de alteraciones que se manifiestan en la obra de arte, las cuales pueden dividirse en dos bloques: por un lado, las alteraciones físicas, químicas y ópticas; y por otro lado las alteraciones semánticas, que van intrínsecamente ligadas al carácter funcional de la pintura mural.

1.3.1. Alteraciones físicas, químicas, ópticas y los cambios de aspecto causados por la destrucción o modificación de componentes materiales.

Las modificaciones de carácter estético, físico y/o químico son propiciadas en una pintura mural arrancada, principalmente, por lo que podemos denominar la alteración de sus componentes materiales originales. En

¹⁵⁸ CALVO, Ana. *Op. Cit.* p. 29.

¹⁵⁹ ROVIRA I PONS, Pere. *Op. Cit.* p. 13.

¹⁶⁰ *Ibidem.* p. 20.

dicha alteración intervienen diversos factores y acontecimientos, cuya combinación determinará el resultado final de la obra intervenida:

1. Pérdida de materia y la consecuente alteración tanto de la estructura (secciones estratigráficas) como de la superficie pictórica:

- Pérdidas causadas por la separación entre estratos durante la ejecución del arranque.
- Pérdidas de la materia que se desbasta del reverso de la obra arrancada para obtener una superficie lo más regular posible.
- Pérdidas involuntarias que incluyen tanto partes no arrancadas, como daños ocasionados en la película pictórica derivados del proceso de desprotección. Ambas situaciones generan pérdidas que van desde la laguna a erosiones o abrasiones de la superficie pictórica.

2. Modificación de la estructura estratigráfica final que presentan las obras arrancadas tras su traspaso al nuevo soporte, a causa de la adición de materiales de naturaleza diferente a la de los componentes originales.

3. Fragmentación de la composición y de la imagen pictórica del conjunto de la obra mural. Con cualquier sistema de arranque puede suceder este tipo de división de la imagen, aunque este acontrastecimiento es más acusado si se trata de grandes superficies pictóricas. Este tipo de fragmentación puede acontecer por diversos motivos:

- Decisiones condicionadas por la técnica y el tipo de extracción, como por ejemplo el exceso de peso de un arranque a *stacco a massello o a stacco*.
- Decisiones condicionadas por el espacio de trabajo. Por ejemplo, el *strappo* permite arrancar grandes superficies, sin embargo, el espacio original y el lugar de trabajo pueden condicionar la extracción y traslado del propio arranque, lo que puede causar su fragmentación.

4. Exposición de la obra arrancada y su ubicación en un nuevo espacio. Este factor es determinante en la contemplación final de la obra arrancada ya que condicionará la lectura del conjunto de la imagen, lo que va intrínsecamente relacionado a las modificaciones de carácter estético y óptico de la obra arrancada. Si las condiciones para arrancar una pintura

mural no son las más propicias y debe recurrirse a la división de la imagen pictórica, la reubicación y exposición de los fragmentos arrancados es una tarea que debería abogar por la reunión, en el mismo contexto, de cada fragmento arrancado que compone la obra.

Los cambios materiales conducen, según Brajer¹⁶¹, hacia la pérdida de las características físicas, químicas y ópticas originales de la pintura mural. La autora defiende que los cambios ópticos producidos en una pintura mural tras su arranque se relacionan con características como la luminosidad o la textura, aspectos que pueden llegar a verse afectados y en muchos casos de forma irreversible, por lo que se puede hablar de daños y modificaciones de carácter estético de la película pictórica.

En una pintura mural la superficie pictórica es la capa más externa de la estructura estratigráfica que compone el conjunto de la obra, y su aspecto final y percepción están condicionados por los estratos inferiores y los tonos que estos presentan, ya que influyen en la entonación cromática final.

La intervención de un arranque a *strappo* puede producir, de forma más significativa que con el resto de técnicas de arranque, una importante pérdida y transformación matérica relacionada con la estructura estratigráfica de la obra, ya que con este sistema se consigue desprender la superficie pictórica más externa de la obra separándola del resto de guarnecidos del muro, conservándose únicamente la película pictórica y, en algunos casos como en ciertas pinturas murales al seco, la capa de preparación subyacente.

Los estratos no arrancados con un *strappo* pueden contener elementos significativos que son característicos de la ejecución técnica de la obra, como, por ejemplo, en el caso de los frescos, los dibujos preparatorios o sinopias. Un caso expuesto en apartados anteriores lo encontramos en los arranques de los frescos del Camposanto de Pisa, en el que la superficie pictórica de los frescos se conserva separada de las sinopias que fueron arrancadas y reubicadas en el Museo delle Sinopie. A través de este caso de arranque se puede reflexionar sobre la disgregación de la obra mural, siendo separados sus componentes materiales y presentados como dos elementos independientes: por un lado, la capa pictórica transmisora de la imagen de la obra de arte, y por otro lado la sinopia, elemento perteneciente al proceso de creación de la propia obra que juega un papel

¹⁶¹ BRAJER, Isabelle. *The transfer of wall paintings: based on Danish experience*. London: Archetype Publications, 2002. p. 2.

significativo en la ejecución final de la pintura. El proceso de transformación, a través del arranque, que ha acontecido en estas pinturas murales es fruto de diversas circunstancias, sin embargo, debemos ser conscientes de que la conservación de las sinopias arrancadas en un nuevo contexto es una práctica que permite la salvaguarda de un material que proporciona información documental de la obra de arte, cuyos valores históricos y artísticos se ven enfatizados.



Fig. 12. Fotografía del Museo delle Sinopie (Pisa).



Fig. 13. *Cosmogonia* (1389-1391). Autor: Piero di Puccio. Fotografía de la pintura arrancada trasladada a nuevo soporte y reubicada en su localización original dentro del Camposanto, Pisa.



Fig. 14. *Cosmogonia* (1389-1391). Autor: Piero di Puccio. Fotografía de la sinopia arrancada y reubicada en el Museo delle Sinopie, Pisa.

Con todo lo expuesto hasta el momento se puede definir una desventaja que presenta el *strappo* frente a las técnicas de *stacco*: la inevitable destrucción y modificación de la estructura estratigráfica de la obra, que singulariza a la pintura mural, la define y le aporta una serie de características que determinan finalmente la imagen de la obra. Debemos ser conscientes de todas las desventajas y ventajas que presenta un arranque a *strappo* para valorar la idoneidad de su puesta en práctica.

Teniendo en cuenta las particularidad de esta técnica de arranque, el *strappo* es el sistema que más puede alterar las cualidades estéticas de la obra, no obstante, esta alteración puede minimizarse si se adecúa las intervenciones del reverso del arranque y el traspaso a nuevo soporte a las características originales de la obra, tarea que conlleva una investigación previa de la obra en la que debería incluirse un estudio estratigráfico a partir del cual pueda determinarse la relación entre los estratos con la finalidad de aportar una nueva composición matérica a la obra arrancada que altere lo menos posible su condición física y su percepción óptica final.

Ante la imposibilidad de conservar la obra tal y como fue concebida y ejecutada, el *strappo* puede ser la solución para no perderla por completo, conservado la imagen de la obra, aunque su condición original se vea modificada parcialmente.

1.3.2. Alteraciones semánticas: el carácter funcional de la pintura mural.

El carácter monumental de la pintura mural aporta un aspecto muy particular a su funcionalidad. Toda pintura mural, incluida la estrictamente ornamental, tiene un carácter funcional ligado al espacio arquitectónico para el que fue concebida. Se pueden diferenciar en tres bloques las funciones de cualquier pintura mural:

- Función decorativa donde la exaltación del valor estético predomina ya que la pintura mural se convierte en un elemento ornamental de la arquitectura que la sustenta, hasta el punto de jugar con ella como es el caso de la técnica del trampantojo¹⁶² que intenta engañar la vista del espectador incluyendo la perspectiva y el entorno arquitectónico como elementos fundamentales de su composición pictórica y, por lo tanto, de su

¹⁶² REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Trampantojo. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. [versión 23.6 en línea]. [s.f.]. [Consulta: 16 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/trampantojo>.

lectura. La alteración que se produce al arrancar y trasladar a otra ubicación una obra creada con esta técnica artística estaría en los máximos del error de la descontextualización de la pintura mural.

- Función comunicativa donde la pintura es un elemento transmisor de ideas y conceptos con diferentes finalidades: función social, política e ideológica, didáctica, narrativa, litúrgica, adoctrinadora... Los objetivos de comunicación están relacionados con los espacios para los que fueron diseñados, como por ejemplo los religiosos, en los que se desarrollan los conceptos de doctrina y grandeza del ser venerado. El nivel de máxima funcionalidad es el que suma la función decorativa y la comunicativa, donde la arquitectura que contiene la pintura mural se define, según las siguientes palabras de Gaetano Giannotta¹⁶³, como “arquitectura elocuente”:

Por “arquitectura parlante” o “elocuente” se entiende aquí aquel tipo de arquitectura cuyos elementos constitutivos —bóvedas, contrafuertes, paños murales, etc.— han sido ocultados por una decoración que ha añadido a su típica finalidad ornamental una función discursiva que ha sido el resultado de un programa iconográfico previo.

- Función estructural. La pintura mural constituye en sí misma la epidermis de los guarnecidos con las mismas funciones de los revocados no ornamentales, por ejemplo, la regulación del equilibrio hídrico. Esta característica adquiere un papel muy significativo sobre todo si se trata de una pintura mural al exterior.

Existe una relación intrínseca entre las diferentes funciones y los componentes simbólicos que puede presentar una pintura mural y el lugar concreto para el cual se ha creado. El espacio arquitectónico es el que aporta el carácter monumental a la obra de arte mural, por lo tanto, cuando la obra es separada de su contexto al ser arrancada, y no reubicada de nuevo en el espacio original (descontextualización), se produce un cambio que deriva de la alteración de ese carácter monumental que

¹⁶³ GIANNOTTA, Gaetano. *La elocuencia de la arquitectura. Invención, ejecución y fruición de los programas iconográficos del tardo-barroco valenciano (1693-1792)*. Tomo I. Tesis doctoral, Universitat Jaume I, 2023. p. 5.

singulariza la obra. Este cambio afecta de forma inevitable a la funcionalidad original y por lo tanto al significado de la obra, rompiendo con la comprensión integral de una expresión cultural de un contexto histórico determinado. Tal y como apunta Cristina Giannini, el problema que plantea la extracción de la pintura mural es “la destrucción del vínculo intrínseco que existe entre la pintura mural y el ambiente arquitectónico”¹⁶⁴.

Brajer¹⁶⁵ habla sobre las experiencias estéticas y emocionales, las cuales están ligadas a las cualidades incorpóreas de la pintura mural que se ven afectadas cuando se separa la obra del muro donde fue creada. Cuando se produce esta separación a través de la puesta en práctica de un arranque existe una serie de valores, tales como el artístico, el cultural, el histórico, el didáctico o el simbólico, que también se ven afectados, es decir, que pueden perderse o alterarse.

La pérdida o la modificación de la funcionalidad original es un proceso que puede derivar en la aportación de nuevos valores y nuevas funciones en la obra de arte, o incluso hacia la enfatización de algunos valores como el histórico y el artístico.

Paolo y Laura Mora¹⁶⁶ abordan el tema del arranque como una mutilación a la arquitectura, lo que altera indiscutiblemente las condiciones de observación de la pintura mural, y además hablan sobre la conversión de la pintura mural arrancada, la cual pasa de ser un objeto inmueble integrante de la arquitectura a ser un cuadro de museo, según las palabras de los autores.

La ubicación de la pintura mural en la arquitectura que la sustenta es un aspecto muy importante ligado al proceso de creación por parte del artista, y por ello el emplazamiento específico de la obra influye de manera determinante en la comprensión del contenido de la pintura y de todos los elementos representados¹⁶⁷.

Cuando la pintura se separa de su ubicación original, desafortunadamente se pierde parte de su significado, el que va de la mano del contexto arquitectónico. Este acontecimiento se produce en las obras murales de

¹⁶⁴ GIANNINI, Cristina. «Dalt d’una mula.» Franco Steffanoni, restaurador a Catalunya Història d’una tècnica de restauració inventada a Bèrgam i exportada a Europa. En: *Butlletí del Museu Nacional d’Art de Catalunya*. Barcelona: MNAC, 2009, Vol. 10. p. 16.

¹⁶⁵ BRAJER, Isabelle. *Op. Cit.* p. 4.

¹⁶⁶ MORA, Paolo, MORA, Laura et PHILIPPOT, Paul. *Op. Cit.* 1984. p. 309.

¹⁶⁷ BRAJER, Isabelle. *Op. Cit.* p. 4.

cualquier época y contexto, no obstante, como explica Rita Amor¹⁶⁸, en el arte contemporáneo el concepto creativo vinculado al arte urbano se ve fuertemente alterado al producirse un mecanismo de descontextualización entre la obra y su entorno original:

Por otro lado, y como se ha visto anteriormente, la descontextualización de la obra en su espacio y entorno supone la destrucción de su carácter mural. Además, respecto al grafiti y arte urbano, su traslado desde el espacio público supone una variación notable en su concepto creativo, ya que no sólo contaría la desvinculación de su soporte sino también del entorno para la que fue creada.

Al igual que una pintura mural pierde parte de su significado al ser extraída de su contexto original, la arquitectura que la sustentaba también se ve empobrecida¹⁶⁹. Esta relación de reciprocidad se fundamenta en la función que presenta la pintura mural ya que ésta actúa como piel de la arquitectura en la que se integra, donde el carácter ornamental y la estética tienen un papel muy importante. En esta investigación se argumentan los cambios que se producen en la obra de arte arrancada, no obstante, no se debe de obviar cuando se valora la idoneidad de la puesta en práctica de un sistema de arranque, las alteraciones que también se producen en los elementos arquitectónicos que sustentaban la obra, y de forma general en el inmueble que la albergaba, si éste sigue conservándose y no se ve modificado o destruido después de realizar las operaciones de arranque.

Para ejemplificar estas reflexiones se puede pensar en el arte románico, procedente de las iglesias y conservado actualmente en el MNAC, cuya función original va ligada a los temas representados de índole religiosa. El valor simbólico, que presentan las imágenes representadas en este tipo de manifestaciones artísticas, es un componente fundamental de la obra. Las finalidades, ya sean didácticas o incluso políticas como muestra de poder, se encuentran ligadas tanto a los temas representados como a la ubicación de la obra en el interior de las iglesias¹⁷⁰.

¹⁶⁸ AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p. 290.

¹⁶⁹ BRAJER, Isabelle. *Op. Cit.* p. 4.

¹⁷⁰ MNAC. *El componente simbólico | Museu Nacional d'Art de Catalunya* [en línea]. [s.f] [Consulta: 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.museunacional.cat/es/el-componente-simbolico>.

En el caso de estas pinturas murales, ubicadas en espacios sacros y arrancadas de este emplazamiento, si la materialidad de la obra original se conservase hoy en día *in situ* podría llegar a seguir cumpliendo la función original (ideológica, didáctica, narrativa, simbólica), teniendo en cuenta que el contexto socio-político actual no es el mismo, no obstante, debemos de ser conscientes de que muy probablemente se producirían mecanismos para su musealización dentro del espacio original, a través de los cuales se exaltarían otros valores como el histórico y el artístico. Si se produjera este acontecimiento podríamos hablar de la mutación y evolución de la función original.

No obstante, esto nos plantea otras cuestiones: ¿podríamos hablar de la permanencia de la función primigenia de la pintura mural, tras su arranque, aunque el espectador no disponga de los mecanismos suficientes para comprenderla en su totalidad? En este último supuesto si la pintura mural permanece es su contexto original, tras ser arrancada y contextualizada de nuevo, podemos entender que sí permanece la función. Por el contrario, si se produce un cambio en su ubicación al ser trasladada a un nuevo contexto, la función primigenia se ve alterada hasta tal punto que puede llegar a sustituirse por nuevas funciones, las cuales son determinadas por el nuevo contexto y por el lugar concreto en el que se ubican en ese nuevo espacio.

Durante la campaña de arranque de las pinturas románicas del pirineo catalán a principios del siglo pasado, se descubrió que algunos ciclos pictóricos (como por ejemplo en Taüll y Boí), se encontraban ocultos ya que habían sido cubiertos con cal. El hecho de encalar manifestaciones artísticas anteriores era un suceso muy frecuente cuando el estilo de las pinturas se separaba del gusto actual de la época¹⁷¹.

Cuando se arranca una pintura y se traslada a una nueva ubicación, se está alterando e incluso despojando la función original de la obra y, por lo tanto, su valor simbólico se ve afectado ya que el entorno arquitectónico es un aspecto esencial para comprender de lleno el significado de los elementos representados en la pintura. No obstante, se puede plantear la legitimidad de trasladar una pintura que deliberadamente ha sido ocultada, y que durante el tiempo de ocultación ha perdido su funcionalidad transmisora de contenido porque dicha función ha sido sustituida y reemplazada por nuevos mecanismos de comunicación o elementos ornamentales de otra índole. En este último caso, ¿se producen

¹⁷¹ GIANNINI, Cristina. *Op. Cit.* 2009. p. 28.

las mismas alteraciones relacionadas con la función comunicativa primigenia si dicha función, carga simbólica y doctrinal se han disipado con el paso del tiempo ya que la obra ha sido ocultada y sustituida?

Para reflexionar sobre esta última cuestión tomaremos como punto de partida el arranque de cuatro imágenes marianas que se localizaban en el presbiterio de la iglesia de Santa María del Alba, ubicada en la localidad de Tàrrega (Lleida). Esta intervención se llevó a cabo en 2022 durante el periodo de desarrollo de la tesis doctoral.

Las cuatro pinturas murales objeto de arranque se localizaban en el muro frontal del presbiterio de la mencionada iglesia. Estas imágenes fueron creadas, por Francesc Marsà en la década de los años cincuenta del siglo XX¹⁷², en el contexto de todo un conjunto pictórico de mayores dimensiones que ornamentaba por completo el muro frontal (fig. 15) Sin embargo, en la actualidad esta decoración se ha perdido a causa de una remodelación de carácter estético llevada a cabo en la década de 1970, en la que se ocultó, mediante un repintado general de color azul, y de forma deliberada, todo el conjunto ornamental del muro (fig. 16), exceptuando las cuatro pinturas con representaciones de la Virgen (fig. 17).



Fig. 15. Pintura mural que ornamentaba el presbiterio en la década de los años cincuenta del siglo XX. Fuente: Arxiu comarcal de l'Urgell.



Fig. 16. Estado del presbiterio después del repinte general, realizado en los años setenta del siglo XX. Fuente: Josep Minguell i Cardenyès.



Fig. 17. Fotografía de una de las figuras marianas destapadas tras retirar la madera que la ocultaba. Fuente: Josep Minguell i Cardenyès.

¹⁷² MINGUELL I CARDENYES, Josep. *L' hora de l' alba. Fase final del cicle de pintures murals al fresc de Josep Minguell a Santa Maria de l' Alba*. Sin publicar, 2020. pp. 14-15.

Gracias a que las cuatro imágenes marianas no fueron repintadas, su condición física se conservó. No obstante, fueron tapadas bajo tableros de madera pintados de color azul, acontecimiento que produjo la ocultación total de cualquier resto pictórico de los años cincuenta y, por lo tanto, la pérdida de la funcionalidad original de esta pintura, tanto ornamental como comunicativa.

Consecuentemente las figuras marianas quedaron descontextualizadas al perderse su contexto pictórico, permaneciendo aisladas y dispersas en un gran fondo de color azul. Cuando la decoración pictórica en la que se insertaban fue repintada, se alteró la forma original de las cuatro imágenes de la Virgen, quedando cada una dentro de un rectángulo de 240 x 120 cm, que no respetaba las características formales originales y que mutilaba la parte inferior y superior de cada una de las pinturas, perdiendo, por ejemplo, los pies de algunos ángeles, así como la terminación superior en forma de arco.

Con motivo de la pérdida casi total de toda ornamentación antigua, a causa de las remodelaciones estéticas acontecidas a lo largo de la historia, el artista Josep Minguell i Cardenyas planteó un proyecto pictórico con el objetivo de crear tres murales pintados al fresco para el espacio del presbiterio. La intención artística se fundamenta en poder aportar un fondo pictórico compatible con la liturgia, devolviendo la luminosidad al espacio, y recuperando la percepción de una arquitectura distorsionada a causa de la intervención en la que se repintaron los muros con un color azul muy oscuro¹⁷³.

Un edificio es una estructura viva, relacionada con sus usuarios y sujeta a evoluciones constructivas y funcionales, el caso expuesto es un claro ejemplo de ello.

El arranque a *strappo* de las cuatro figuras marianas ha supuesto una herramienta válida que ha permitido conservar la condición física de la obra mediante su reubicación en otra zona del interior del templo. Se puede afirmar que, con la nueva reubicación de las pinturas, fuera de su muro original, la funcionalidad primigenia se pierde por completo, no obstante, la función original de estas pinturas murales ya se había perdido con anterioridad a la intervención del arranque a causa de todos los acontecimientos explicados en párrafos anteriores. En este caso el arranque ha sido una herramienta de salvaguarda que ha aportado una

¹⁷³ *Ibidem*. p. 15.

nueva funcionalidad a estas pinturas: son los únicos restos materiales originales que se conservan de un conjunto pictórico perdido, y por ello el carácter funcional que han adquirido con el paso del tiempo estas pinturas se puede definir como documental. Por otro lado, la nueva ubicación en el mismo templo ensalzará sus valores tanto históricos como artísticos. No siendo su contexto original el espacio en el que se reubicarán, el proyecto contempla que la nueva localización de cada imagen dentro del muro de la capilla asignada mantenga la disposición original.

La obra de arte mural está condicionada por todos los elementos que participan de forma directa en su ejecución material, o de forma indirecta en su percepción y entendimiento. Si los cambios tanto físicos (modificaciones en su estructura estratigráfica, fragmentación de la obra de arte) como semánticos (alteración del carácter mural, desvinculación del soporte original, descontextualización) que se producen en la obra tras su arranque son muy significativos, puede producirse un cambio en el estatus de dicha obra. Su función como “obra de arte” puede modificarse y adquirir un carácter diferente: el de “fragmento”, es decir, un testimonio de una obra de arte que ha llegado hasta nosotros como un archivo material a partir del cual se puede intentar entender lo que en su día fue la obra de arte, hoy desvirtualizada por todas las transformaciones que ha sufrido.

En definitiva, al extraer la obra de su contexto se anula parte de su significado y de su carácter, por un lado, el más ligado a la monumentalidad relacionada con la estructura arquitectónica pero, por otro lado, la función comunicativa se ve fuertemente alterada puesto que ésta va ligada al espacio de creación, si se separa el espacio original de la obra, el mensaje que ésta transmite se ve afectado, modificado o sustituido. Por ello, cualquier intervención de arranque debe de comenzar con una investigación en la que se determinen todas las cuestiones relevantes relacionadas con la función original de la pintura mural a intervenir. Si la intervención de arranque se dirige hacia la búsqueda de soluciones que minimicen la alteración de la condición original de la obra, en la medida de lo posible, estaremos realizando un trabajo válido como restauradores que pretenden conservar la obra, o por el contrario el fragmento pictórico de lo que en su día fue una obra de arte.

1.4. La contextualización y descontextualización de la pintura mural arrancada.

El tema que se aborda en este apartado de la tesis trata de reflexionar sobre la contextualización y descontextualización de la obra de arte arrancada. El discurso parte de la premisa de que la práctica de un arranque conlleva en sí misma la descontextualización de la pintura mural, ya que la obra al ser extraída del muro en el que se creó se “saca de su contexto”¹⁷⁴.

Guido Botticelli¹⁷⁵ abordó el concepto de la descontextualización de la obra de arte mural explicando que:

[...] con il distacco, l'opera perde la sua originalità materica in quanto dal suo primo supporto, il muro, viene adagiata su un supporto con caratteristiche nuove e spesso non prive di incognite, come vedremo in seguito; l'operazione implica poi una decontestualizzazione dell'opera dall'ambiente in cui è inserita, sia da un punto di vista decorativo che storico.

El autor postula que en particular el *strappo* “*comporta una decontestualizzazione del dipinto, soprattutto se viene trasferito in un locale diverso da quello originale, ed una sua alterazione materica e storica*”¹⁷⁶.

Botticelli trata la descontextualización como la ruptura del vínculo que se produce entre la obra y su contexto cuando la pintura mural es extraída del muro, perdiendo su soporte original, pero especificando que la descontextualización se produce sobre todo cuando la obra es trasladada a otro espacio diferente del original.

Con nuestro discurso partimos de la siguiente idea: en cualquier extracción de pintura mural se produce una descontextualización inicial inherente a la práctica del arranque, la cual puede ser o bien un suceso temporal o bien un acontecimiento definitivo; estas posibilidades son las que definirán si la obra se contextualiza o queda descontextualizada

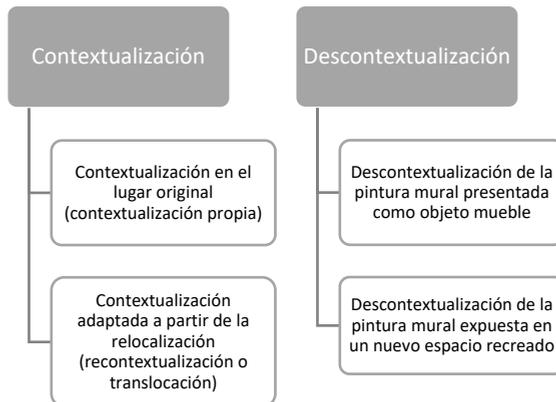
¹⁷⁴ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Descontextualizar. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. [versión 23.6 en línea]. [s.f.]. [Consulta: 16 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/descontextualizar>.

¹⁷⁵ BOTTICELLI, Guido. *Op. Cit.* p. 111.

¹⁷⁶ *Ibidem.* p. 130.

definitivamente. Estos conceptos están vinculados con el destino final de la obra arrancada el cual puede estar proyectado, pensado y justificado, antes del arranque o con posterioridad.

Cuando una obra mural es arrancada y descontextualizada porque es extraída de su soporte original, pero esta acción supone un hecho temporal, hablamos de que la obra de arte puede volver a ser contextualizada, acción que no altera el carácter funcional original a la pintura intervenida, aunque inevitablemente sí se produzcan alteraciones y pérdidas relacionadas con la materia original de la obra. Sin embargo, la descontextualización puede ser definitiva, lo que supone la imposibilidad de contemplar la pintura mural como lo que verdaderamente es, es decir, un objeto inmueble supeditado a su arquitectura original, la cual le aporta una serie de características intrínsecas y vinculadas a ella. Cualquier mecanismo que se lleve a cabo cuyo resultado conlleve extraer definitivamente la pintura mural de su contexto arquitectónico original, se definirá como un modo de descontextualización.



Esquema 7. Representación gráfica de los diferentes mecanismos que pueden producirse en torno a la contextualización o descontextualización de una pintura mural arrancada.

Los conceptos desarrollados en torno a las diferentes formas de contextualización o descontextualización que se desarrollan en los siguientes subapartados, se completan a partir de la ejemplificación con diversos casos de pinturas que, por diferentes motivos y circunstancias, fueron arrancadas.

1.4.1. Contextualización.

Contextualizar la obra de arte intervenida mediante un sistema de arranque constituye la última fase para completar el trabajo de conservación y restauración acometido, siempre que las condiciones que envuelven a la pintura mural arrancada permitan que ésta regrese a su contexto original. Este tipo de actuaciones se basan en no renunciar a los conceptos y particularidades que definen la pintura mural, manteniendo su integridad como obra de arte y su carácter funcional.

No obstante, la contextualización no siempre es posible y su decisión está condicionada por muchos factores externos relacionados principalmente con las circunstancias en torno a la estructura arquitectónica original.

En los siguientes subapartados se definen y ejemplifican los dos mecanismos que pueden ponerse en marcha para contextualizar una pintura mural arrancada:

- La contextualización propia: proceso en el que se produce la reubicación de la obra arrancada y restaurada en el lugar, muro y estructura original.
- Recontextualización o translocación: proceso en el que se produce una contextualización adaptada de la obra a partir de la relocalización del arranque en otro espacio análogo al original, cuyas características deben ser prácticamente idénticas al lugar de procedencia de la pintura. Esta contextualización normalmente estará relacionada con programas ornamentales repetitivos, y se producirá siempre que dicho espacio análogo se encuentre en el contexto de la arquitectura original del mismo inmueble donde fue creada la obra.

1.4.1.1. Contextualización en el lugar original (contextualización propia).

El punto de partida que se pretende desarrollar en este subapartado apunta hacia la posibilidad de reunir y reubicar la obra de arte arrancada en su emplazamiento original. Esta contextualización suele producirse cuando el proceso de arranque es una técnica de restauración considerada necesaria para la conservación de la obra al no tener alternativas que doten de estabilidad al conjunto de manera unitaria.

Para poder ejemplificar el discurso se toma como ejemplo el caso de las pinturas murales arrancadas de la bóveda de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia.

El taller de Josep y Ramón Gudiol Ricart (Barcelona) llevó a cabo la técnica del *strappo*, entre los años 1958 y 1965, para arrancar las pinturas murales de Antonio Palomino creadas entre 1699 y 1701. Como consecuencia del incendio sufrido en la iglesia en 1936, los ciclos pictóricos de la bóveda y del ábside se vieron gravemente afectados, quedando en un estado de conservación muy precario y perdiendo definitivamente casi un tercio de su conjunto. Estas graves secuelas dieron lugar a la decisión de arrancar la mayor parte de los fragmentos conservados con la finalidad de restaurarlos en el taller y volverlos a reubicar en su estructura original¹⁷⁷.

El trabajo de extracción de las pinturas de la bóveda se dividió en tres fases comenzando por el tramo más cercano al presbiterio. La primera fase se inició en 1958 y finalizó en 1960 con la recolocación de los 200m² de pintura arrancada¹⁷⁸. Pilar Soriano¹⁷⁹ explica el método de reubicación:

En octubre de 1960, las pinturas (ya en su soporte de madera) fueron trasladadas de nuevo a Valencia para su reubicación en la bóveda. El sistema de reubicación que se utilizó fue un clavado de los paneles a unos tacos de madera colocados en la propia bóveda; intentando acoplar los paneles a la curvatura de la misma y las uniones entre ellos, se rellenaron con una masilla de cera. La sujeción y estabilidad actual de estos paneles respecto a la bóveda donde se sujetan es deficiente.

La segunda fase, en la que se arrancaron 150m² de pintura, se realizó entre 1961 y 1962. Finalmente, el arranque de los últimos 100m² de pintura se llevó a cabo en la tercera fase datada entre 1963 y 1965¹⁸⁰.

En la extensa bibliografía sobre la iglesia se referencia que el año de finalización de la tercera fase se sitúa en 1963. Sin embargo, la

¹⁷⁷ HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris, et al. Nuevos hallazgos del proceso de arranque realizado entre 1958 y 1965 por el taller de Josep y Ramon Gudiol Ricart en las pinturas murales de Antonio Palomino en la iglesia de los Santos Juanes de Valencia. En: *Archivo de arte valenciano*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos, 2022, n°. CII. p. 116.

¹⁷⁸ *Ibidem*. pp. 118-119.

¹⁷⁹ SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 36.

¹⁸⁰ HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris, et al. *Op. Cit.* pp. 118-121.

correspondencia escrita entre Fletcher y Ferrant¹⁸¹, así como los nuevos hallazgos descubiertos en la bóveda tras retirar los paneles de madera que sustentaban las pinturas, confirman que fue en 1965 cuando se finalizaron los trabajos de la tercera fase (fig. 18)¹⁸².

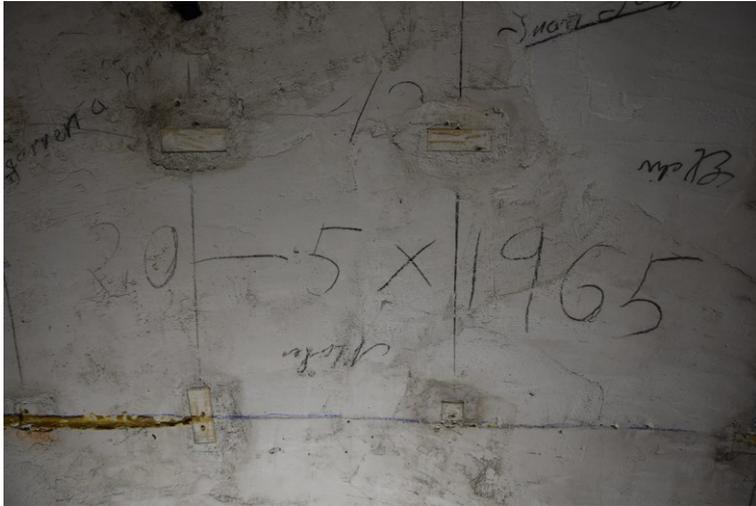


Fig. 18. Detalle de algunas inscripciones aparecidas en la bóveda tras desmontar los soportes de madera a los que fueron traspasadas las pinturas arrancadas. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

El último tramo de la bóveda, el más cercano a los pies de la iglesia, no fue arrancado ya que, según la bibliografía¹⁸³, los resultados obtenidos en la intervención de arranque del resto de la bóveda no eran los esperados.

Las tres fases de arranque acometidas por los Gudiol se traducen en un despiece de la pintura arrancada compuesto por un total de 90 paneles de contrachapado de madera.

¹⁸¹ Carta n° 31 de Alejandro Ferrant a Domingo Fletcher, 11 de mayo de 1965 y Carta n° 33 de Alejandro Ferrant a Domingo Fletcher, 25 de mayo de 1965, consultadas en: SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 292.

¹⁸² HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris, et al. *Op. Cit.* p.121.

¹⁸³ SANCHEZ PONS, Mercedes. Repercusión de la restauración realizada entre 1958 y 1963 sobre los murales de Antonio Palomino en la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Estudio de las posibilidades de una nueva intervención en la pintura. En: *Restauración de pintura mural: Iglesia de los Santos Juanes de Valencia: Máster oficial en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Posgrado Ciencia y Restauración del Patrimonio Histórico-Artístico*. Valencia: Editorial UPV, 2007. p. 207.

Cada uno de los paneles sustentaba un fragmento de pintura arrancada y traspasada a dos estratos textiles, una primera gasa de algodón (fig. 19) adherida con caseinato cálcico, y una segunda tela (fig. 20) también de algodón adherida de nuevo con caseinato cálcico.

El reverso de las pinturas reforzadas con las telas se adhirió al nuevo soporte de madera mediante un adhesivo de tipo celulósico denominado Glutin[®]¹⁸⁴.



Fig. 19. Fotografía tomada con microscopio óptico. Detalle de la gasa de algodón (primer estrato textil); reverso de la pintura arrancada de la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia.

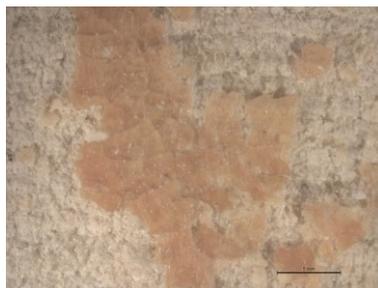


Fig. 20. Fotografía tomada con microscopio óptico. Detalle de la tela de algodón (segundo estrato textil), y de algunos restos del adhesivo Glutin[®]; reverso de la pintura arrancada de la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia.

En la actual intervención, que desde 2021 se está llevando a cabo sobre estas pinturas murales arrancadas, se está realizando un exhaustivo trabajo de eliminación del antiguo soporte de madera, el cual está siendo sustituido por un nuevo soporte inerte¹⁸⁵ que se adecúa a las características de la obra y a las del espacio arquitectónico original.

Durante los estudios previos llevados a cabo en años anteriores, el equipo de intervención de la Universitat Politècnica de València asignó una numeración a cada uno de los 90 paneles, de tal forma que la representación gráfica de cada panel con su forma, tamaño y número asignado es el primer paso para poder tener localizado cada fragmento

¹⁸⁴ SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 116.

¹⁸⁵ Soporte producido *ex profeso*, por el equipo de restauración, para cada uno de los fragmentos pictóricos que componen en despiece de los 90 paneles de madera reubicados por los Gudiol en la bóveda. Este soporte, de tipo sándwich, está conformado por fibra de carbono y núcleo alveolar de aluminio.

pictórico que deberá ser reubicado en su lugar original finalizados los tratamientos de intervención y traspaso al nuevo soporte inerte.



■ Numeración asignada por el equipo de restauración de la UPV

■ Numeración asignada por los Gudiol para la tercera fase de arranques.

Fig. 21. Diagrama de división del conjunto de la bóveda en los 90 paneles de pintura mural arrancada. Fuente: SORIANO SANCHO, María Pilar. *Los frescos de Palomino en la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia: estudio y aplicación de un nuevo soporte*. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2008. p. 43.

Diagrama modificado con el consentimiento de la autora de la imagen.

El desmontaje de los paneles de madera se inició en el verano de 2021, comenzando por la zona correspondiente a la tercera fase de arranque de los Gudiol. Este trabajo ha revelado una serie de inscripciones tanto en los

reversos de las maderas como en la bóveda (fig. 22 y 23). Entre las inscripciones se ha encontrado una serie de números correspondientes a un sistema de numeración que el equipo de los Gudiol llevó a cabo, probablemente, con la finalidad de poder recolocar los fragmentos en un orden determinado. De momento únicamente se han encontrado estos números en los paneles que corresponden a la tercera fase de arranque, ya que la intervención sobre algunos fragmentos de la segunda fase no ha revelado ningún sistema de marcaje numérico, por lo que se desconoce qué método de reubicación pudieron emplear para el resto de la bóveda.



Fig. 22. Inscripción realizada sobre la bóveda. Localización del panel n° 10 enumerado por el equipo de los Gudiol.



Fig. 23. Inscripción realizada, por el equipo de los Gudiol, sobre el reverso del tablero de madera que sustentaba un fragmento de pintura arrancada.

Estos hallazgos han permitido poder conocer y documentar el trabajo de reubicación que llevó a cabo el equipo de los Gudiol, al menos, en un tramo de la bóveda de la iglesia. Las inscripciones demuestran que tenían un estudio organizado para colocar cada fragmento arrancado en su emplazamiento original, del mismo modo que hicieron con el despiece de las pinturas murales de la antigua bóveda astrológica de Fernando Gallego en la antigua Biblioteca de la Universidad de Salamanca¹⁸⁶.

En el actual trabajo de reubicación y contextualización de las pinturas murales arrancadas de la bóveda se están empleando nuevas metodologías, basadas en la rectificación diferencial¹⁸⁷, encaminadas a optimizar el sistema de reubicación de los fragmentos pictóricos trasladados a los nuevos soportes inertes.

¹⁸⁶ HINIESTA MARTÍN, Rosa María. *La antigua bóveda astrológica de Fernando Gallego: nuevas aportaciones y evaluación de su estado de conservación*. Salamanca: Centro de Estudios Salmantinos, 2007. p. 86.

¹⁸⁷ NAVARRO ESTEVE, Pablo, et al. Restoration of paintings on domes with nondevelopable geometry (Los Santos Juanes Church in Valencia). En: *International Journal of Architectural Heritage*. 2018, Vol. 12. p. 169.

El trabajo se inició mediante el escaneado con láser del espacio físico de la bóveda de la iglesia, después de desmontar los paneles de madera que sustentaban las pinturas. Este instrumento ha permitido capturar la información del espacio arquitectónico mediante un sistema de puntos que permite generar un modelo tridimensional de la bóveda. Al modelo virtual generado del escaneado se le ha insertado la antigua fotografía de la bóveda, ya rectificadas, a partir de los puntos de referencia tomados del espacio original. Para poder insertar en el modelo virtual cada fragmento de pintura arrancada ya restaurada y trasladada al nuevo soporte, en primer lugar, se escanean los fragmentos con una serie de puntos de referencia colocados en el perímetro del soporte; posteriormente, mediante un sistema de coordenadas los fragmentos escaneados son montados en el modelo virtual ocupando su emplazamiento original. Estas coordenadas son reproducidas con una estación topográfica en la bóveda situando el punto preciso de colocación de cada fragmento.

Gracias a toda la documentación disponible, tanto el sistema numérico de cada panel como la información topográfica del trabajo de georreferenciación, llevado a cabo por el equipo del Departamento de Ingeniería Cartográfica Geodesia y Fotogrametría de la Universitat Politècnica de València, se está consiguiendo reubicar este ciclo pictórico tan fragmentado y mermado por todas las circunstancias que han sucedido a lo largo de la historia.

El caso de la bóveda de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia es un ejemplo muy representativo de una intervención a gran escala, de cuya complejidad nace la necesidad de investigar y poner en práctica soluciones para poder restaurar adecuadamente una pintura mural que fue arrancada hace muchas décadas y que afortunadamente, casi en su totalidad, fue reubicada en su lugar de origen. El resultado del proceso de contextualización que actualmente se está acometiendo en la nueva intervención del conjunto mural permitirá recuperar la lectura del ciclo pictórico sin renunciar al carácter funcional de la pintura mural.

1.4.1.2. Contextualización adaptada a partir de la relocalización (recontextualización o translocación).

En el capítulo 3 de la tesis se desarrolla un caso práctico de arranque a *strappo* del conjunto mural formado por los muros laterales del espacio de la cancela de la puerta de la Plaza de la Comunión de San Juan de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Estas pinturas murales han sido

arrancadas por necesidades relacionadas con la conservación de la estructura y de la propia pintura, es decir por motivos que podemos definir como terapéuticos. También existía la necesidad de investigar el espacio arquitectónico ya que éste se genera entre los contrafuertes, habiendo huecos y escaleras cegadas que llevan a las cubiertas y de las que se desconoce su estado y ubicación.

La decisión de arrancar las dos pinturas murales objeto de nuestro discurso venía acompañada con la intención de volver a contextualizarlas, es decir, el destino final de la obra arrancada estaba proyectado de manera previa al inicio de la intervención.

Durante la reforma barroca (siglo XVIII), en el conjunto de espacios arquitectónicos de las capillas laterales del templo se llevó a cabo un programa pictórico-ornamental unitario y multiespacial que actualmente se encuentra parcialmente desaparecido. Las capillas conformaban una unidad configurada por varios espacios seriados, es decir, módulos repetitivos tanto arquitectónicamente como ornamentalmente.

El arranque de los muros laterales se efectuó en el marco de un proyecto de intervención completo del inmueble, con la previsión de trasladar la obra a una capilla cuya ornamentación original había desaparecido. Esta relocalización se llevará a cabo a través de un mecanismo de translocación, recontextualizando la obra arrancada en un espacio original análogo de la misma iglesia. Mediante el arranque y reubicación de esta ornamentación seriada se pretende recomponer un módulo (capilla) destruido, perdido, y transformado con el paso del tiempo y, por otro lado, aumentar los registros históricos en el edificio, a través de la recuperación de la arquitectura gótica en el espacio intervenido (N3). El objetivo general planteado en el proyecto, con respecto a las capillas de la iglesia, es recuperar el programa ornamental de estos espacios aprovechando el material pictórico conservado.

Los mecanismos vinculados a la intervención que se toman como punto de partida son el traslado, la reubicación, la restitución, la recontextualización, la adaptación y la translocación.

Concretamente, adoptamos el concepto de “translocación”, y su uso en otras ciencias, para apropiarnos de su significado con la finalidad de definir el mecanismo de contextualización que se pretende desarrollar.

La translocación es una operación mediante la cual se trasladan especímenes desde su ecosistema original a otra área: “*translocation is*

*the human-mediated movement of living organisms from one area, with release in another*¹⁸⁸.

Las translocaciones pueden tener diversos objetivos, para nuestro discurso nos centraremos en el de conservación. En la ecología, la translocación de conservación es la operación intencionada de trasladar y liberar un organismo vivo para asegurar la preservación de la especie¹⁸⁹.

Este mecanismo de salvaguarda intenta buscar y mantener las condiciones finales del nuevo espacio y del ecosistema translocado de la manera más semejante posible a las originales. Los criterios a tener en cuenta para la selección de la nueva localización del ecosistema translocado se fundamentan en el estudio de las características espaciales y microambientales, las cuales deben ser lo más semejantes a las de la localización original¹⁹⁰.

La translocación en otras ciencias supone un mecanismo de recuperación y conservación mediante un proceso de restitución, el ser vivo es llevado a un ecosistema con las condiciones lo más similares a su ecosistema original. Adaptando el término, la intervención de nuestro ser translocado (la obra de arte), en el caso del traslado y relocalización de las pinturas murales del espacio N3 a otra capilla de la misma iglesia, supone una estrategia que permite, por un lado, que el registro pictórico arrancado sobreviva manteniendo su razón de ser en un espacio análogo al original y, por otro lado, permite restituir la ornamentación perdida de un espacio, recuperándola y conservándola en una nueva ubicación a través de la contextualización de la pintura mural y su adaptación a unas condiciones físicas y espaciales iguales a las originales.

1.4.2. Descontextualización.

A lo largo del cuerpo teórico se han ejemplificado diversos casos de pinturas murales que, por diversas circunstancias, no han sido reubicadas en su emplazamiento primigenio después de ser arrancadas del muro. Pueden acontecer diversos mecanismos cuyo resultado conlleve extraer definitivamente la pintura mural de su contexto arquitectónico original, en

¹⁸⁸ IUCN/SSC. *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0*. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, 2013. p. 1.

¹⁸⁹ *Ibidem*. p. 2.

¹⁹⁰ ROSSELLÓ-GRAELL, et al. Translocación de una población de *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G. López en Portugal como medida de minimización de impacto. En: *Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*. 2002, Vol. 11, n° 3. p. 5.

cualquier caso, este acontecimiento supone la descontextualización de la obra, la cual puede adquirir un nuevo estatus como objeto mueble, o puede ser insertada en una nueva estructura que la sustenta adaptando, en la medida de lo posible, la morfología original.

1.4.2.1. Descontextualización de la pintura mural presentada como objeto mueble.

Un método de descontextualización que puede acontecer en una pintura mural arrancada se produce cuando la obra sufre un proceso de cambio, morfológico y semántico, muy significativo: la pintura mural pasa de ser un objeto inmueble supeditado a la arquitectura a un objeto mueble. Pere Rovira¹⁹¹ aborda este tema:

[...] la característica esencial para considerar una pintura como mural es su integración en la arquitectura como parte consustancial. No hay que olvidar que tiene una interacción estética y plástica con la arquitectura, y que depende estructuralmente de ella, por eso las pinturas murales trasladadas a museos suelen adolecer de esta deficiencia, presentándose como pintura enmarcada, descontextualizada.

Esta descontextualización puede manifestarse de diversas maneras:

- La pintura mural se convierte en un objeto mueble el cual puede llegar a localizarse en espacios de diferente índole: museos, colecciones particulares etc.
- La pintura mural se encuentra fragmentada y almacenada sin ser expuesta en un nuevo espacio.
- La pintura mural se encuentra arrancada y no ha sido restaurada ni trasladada a un nuevo soporte.

En primer lugar, se encuentran los casos en los que la obra, completa o fragmentada, se expone presentada como un objeto mueble en otro espacio, como por ejemplo el museístico. Para ejemplificar este posible escenario se toma como referencia el primer testimonio de arranque a *strappo* que se puede situar en España: las Pinturas negras de Goya ubicadas originalmente en la Quinta del Sordo (Madrid)¹⁹². Esta finca fue

¹⁹¹ ROVIRA | PONS, Pere. *Op. Cit.* p.12.

¹⁹² SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 75.

adquirida en 1873¹⁹³ por el Barón de Erlanger, quien encargó al restaurador y pintor Salvador Martínez Cubells el traspaso a lienzo del ciclo pictórico de Goya¹⁹⁴. A principios de 1874, antes de la extracción de las pinturas, el fotógrafo J. Laurent obtuvo 15 negativos del ciclo pictórico que muestran su verdadero estado de conservación¹⁹⁵. La finalidad que tenían estas imágenes era la de servir como guía en el proceso de arranque, de tal forma que esta documentación gráfica sirvió a Martínez Cubells para poder reparar una serie de daños y lagunas en la pintura arrancada¹⁹⁶. Actualmente estas pinturas murales se encuentran trasladadas a lienzo y expuestas como objetos muebles en una de las salas del Museo Nacional del Prado. Esta obra mural de Goya se exhibe descontextualizada y, según la bibliografía consultada¹⁹⁷, se encuentran instaladas de manera desordenada y sin seguir la secuencia original.

Otro caso lo constituyen las obras fragmentadas y dispersas en diferentes espacios en los que se exponen y conservan. Dos ejemplos investigados y desarrollados en apartados anteriores son los fragmentos arrancados, y trasladados a soportes independientes, de las pinturas de la capilla de Santa Catalina de la Seu d'Urgell (fig. 24) y las del ábside de la iglesia de Sant Iscle y Santa Victoria de Surp. Este tipo de situación también ha sucedido con las pinturas del ábside central de la iglesia de Sant Esteve (Andorra la Vella), cuyos fragmentos arrancados se encuentran dispersos y se conservan en diferentes localizaciones. Actualmente pueden contemplarse en exposición pública dos fragmentos en el MNAC (fig. 25) y uno en el Museo Nacional del Prado¹⁹⁸.

¹⁹³ CADENAS, Carlos Teixidor. La casa de Goya en la Quinta del Sordo, en 1828. En: *Revue d'études ibériques et ibéro-américaines* [en línea] 2016, n° 10. p. 223. [Consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://iberical.sorbonne-universite.fr/numeros/numero-10-automne-2016/>.

¹⁹⁴ LAGUNA RODRÍGUEZ, F. Javier y TEIXIDOR CADENAS, Carlos. Las «Pinturas negras» en la Quinta de Goya. Reconstrucción de la planta baja, con las fotografías de J. Laurent de 1874. En: *Goya en la literatura, en la música y en las creaciones audiovisuales: actas del seminario internacional* [en línea]. Institución Fernando el Católico, 2019. p.223. [Consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7455519>.

¹⁹⁵ *Ibidem*. p. 401.

¹⁹⁶ *Ibidem*. p. 402.

¹⁹⁷ *Ibidem*. p. 411.

¹⁹⁸ MUSEO DEL PRADO. *El Lavatorio. Maestro de San Esteve de Andorra* [en línea]. [Consulta: 22 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/el-lavatorio/86101742-00c2-42b8-99b9-705e6df45403?searchid=5b8dc775-f4cc-cdf3-1107-8d351a4d68af>.



Fig. 24. Fragmento: *Disputa i arrest de Santa Caterina*, conservado y expuesto en la sala permanente del románico del MNAC (Barcelona).



Fig. 25. Fragmentos de pintura mural arrancada procedentes del ábside central de la iglesia de Sant Esteve (Andorra la Vella), expuestos en la sala permanente del arte románico del MNAC (Barcelona).

También podemos encontrar casos en los que se reúnen en un mismo espacio diversos fragmentos arrancados procedentes de diferentes conjuntos murales que han sido creados en distintos edificios o monumentos. La nueva ubicación de los arranques conforma un conjunto

de objetos muebles independientes que se muestran como testimonio de la materia pictórica de lo que pudo ser la obra mural. Un ejemplo lo podemos encontrar en el Museo Nacional de San Marcos (Florencia), donde en las paredes de una sala de reducidas dimensiones se expone un número significativo de fragmentos de pintura mural arrancada (fig. 26) proveniente de diferentes edificios del centro histórico de la ciudad, los cuales fueron demolidos en el siglo XIX¹⁹⁹.



Fig. 26. Fotografía de diversos fragmentos de pintura mural arrancada expuesta como objeto mueble en una de las salas del Museo Nacional de San Marcos, Florencia.

1.4.2.2. Descontextualización de la pintura mural en un nuevo espacio recreado.

El segundo de los mecanismos definido como un modo de descontextualización ya que la obra no regresa a su emplazamiento original, se produce cuando la pintura es insertada en un nuevo espacio que alberga una estructura producida *ex profeso* que recrea e imita las características del lugar de procedencia de la pintura mural en cuestión.

¹⁹⁹ Datos extraídos de la cartela informativa ubicada en la sala del museo.

En algunos museos nacionales se ha puesto en práctica una museografía basada en el concepto de “monumentalización del museo”²⁰⁰: Museu Episcopal de Vic, Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, Museu Diocesà d’Urgell y el Museu d’Art de Girona. En las colecciones de estos museos se conservan pinturas murales arrancadas en la década de los años sesenta del pasado siglo, insertadas en estructuras cuya morfología reproduce la arquitectura de origen. Otro ejemplo lo conformarían las pinturas murales de las iglesias pertenecientes a la diócesis de Jaca, que fueron arrancadas por Jesús Aurizenea y con ellas se creó el Museo Diocesano de Jaca en 1970. Otros técnicos también fueron los responsables de estos arranques, en concreto los restauradores del taller de Ramón Gudiol²⁰¹.



Fig. 27. Exposición de pintura mural arrancada en el Museo Diocesano de Jaca. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 28. Estructura que recrea la arquitectura mural. Museo Diocesano de Jaca. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

En el Museo del Prado (Madrid) también encontramos algunas pinturas murales arrancadas, como por ejemplo las de la ermita de la Vera Cruz de Maderuelo (Segovia). Este conjunto pintado al fresco fue extraído de su

²⁰⁰ GUARDIA, Milagros y LORÉS, Immaculada. De la fragmentació a una nova contextualització de la pintura mural romànica catalana. En: *Urtx: revista cultural de l’Urgell* [en línea] 2011, n° 25. p. 157. [Consulta: 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Urtx/article/view/250328>.

²⁰¹ *Ibidem*. p. 156.

emplazamiento original y traspasado a lienzo en 1947. Actualmente se encuentra expuesto en el museo en un espacio reconstruido cuya estructura recrea lo más fielmente posible el espacio de la ermita y la disposición original de las pinturas²⁰².

La mayoría de las pinturas románicas catalanas, arrancadas como medida de protección ante el peligro de expolio y ante la imposibilidad de aplicar medidas de conservación *in situ*, se encuentran fuera de su contexto arquitectónico original. La instalación de los fragmentos pictóricos arrancados es un tema complejo, ya que muchos de ellos se encuentran musealizados, es decir, expuestos y presentados o bien como objetos muebles o bien insertados y supeditados a reconstrucciones arquitectónicas que reproducen las estructuras originales, como las que se pueden visitar en el Museu Nacional d'Art de Catalunya (fig. 29).



Fig. 29. Fragmentos pictóricos arrancados y expuestos en el MNAC (Barcelona). Pinturas murales procedentes de la iglesia de Santa María de Taüll.

En algunos casos también encontramos en los monumentos fragmentos pictóricos que no han sido arrancados y, por lo tanto, conviven en los

²⁰² MUSEO DEL PRADO. *El Pecado Original. Pintura mural de la ermita de la Vera Cruz de Maderuelo* [en línea]. [s.f] [Consulta: 22 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/el-pecado-original-pintura-mural-de-la-ermita-de/b9067a97-703f-4f71-9955-c564b06fb650>.

edificios originales con algunas reproducciones de las pinturas arrancadas y trasladadas²⁰³.

En cualquier circunstancia puede suceder una serie de problemáticas a la hora de intentar reubicar los arranques instalándolos en un nuevo espacio con estructuras de características semejantes a las de la arquitectura original²⁰⁴:

- La fragmentación de la obra a causa del arranque incompleto del ciclo pictórico o los arranques de fragmentos efectuados en diferentes épocas.
- La falta de documentación previa a la ejecución del arranque que, en el caso de fragmentación, permitiría reubicar la pintura en el lugar que le corresponde dentro de la composición original del ciclo pictórico. Desafortunadamente la documentación previa a la campaña de arranques por parte de la Junta de Museos es escasa. Se conservan notas escritas que se recopilaron durante la campaña de exploración y redescubrimiento en el año 1907, como los cuadernos de J. Gudiol i Cunill y de J. Puig i Cadafalch. Existe otro cuaderno escrito durante el proceso de arranque por E. Gandia (estos apuntes han servido para poder recomponer con mayor fidelidad algunos conjuntos murales como el de Sant Joan de Boí)²⁰⁵.
- La existencia de lagunas en la imagen pictórica, a causa de la pérdida de película pictórica durante el proceso de intervención, de la fragmentación de la obra, o de la pérdida de partes del conjunto pictórico a lo largo de la historia.
- La falta de comunicación entre los restauradores que realizan el trabajo de arranque y los especialistas en el estudio de la pintura mural.

La contemplación de la obra en un nuevo espacio arquitectónico, que no es la estructura original, también supone pérdidas formales, estéticas y semánticas ya que, aunque se conserva el material pictórico primigenio éste es despojado de la estructura sobre la que se ejecutó. Aunque la

²⁰³ GUARDIA, Milagros y LORÉS, Immaculada. *Op. Cit.* p. 154.

²⁰⁴ *Ibidem.* p. 157.

²⁰⁵ *Ibidem.* p. 155.

pintura sea instalada en una nueva estructura que recrea el muro de procedencia, el espacio y todos los elementos que participan en su percepción no suele estar completamente recreados.

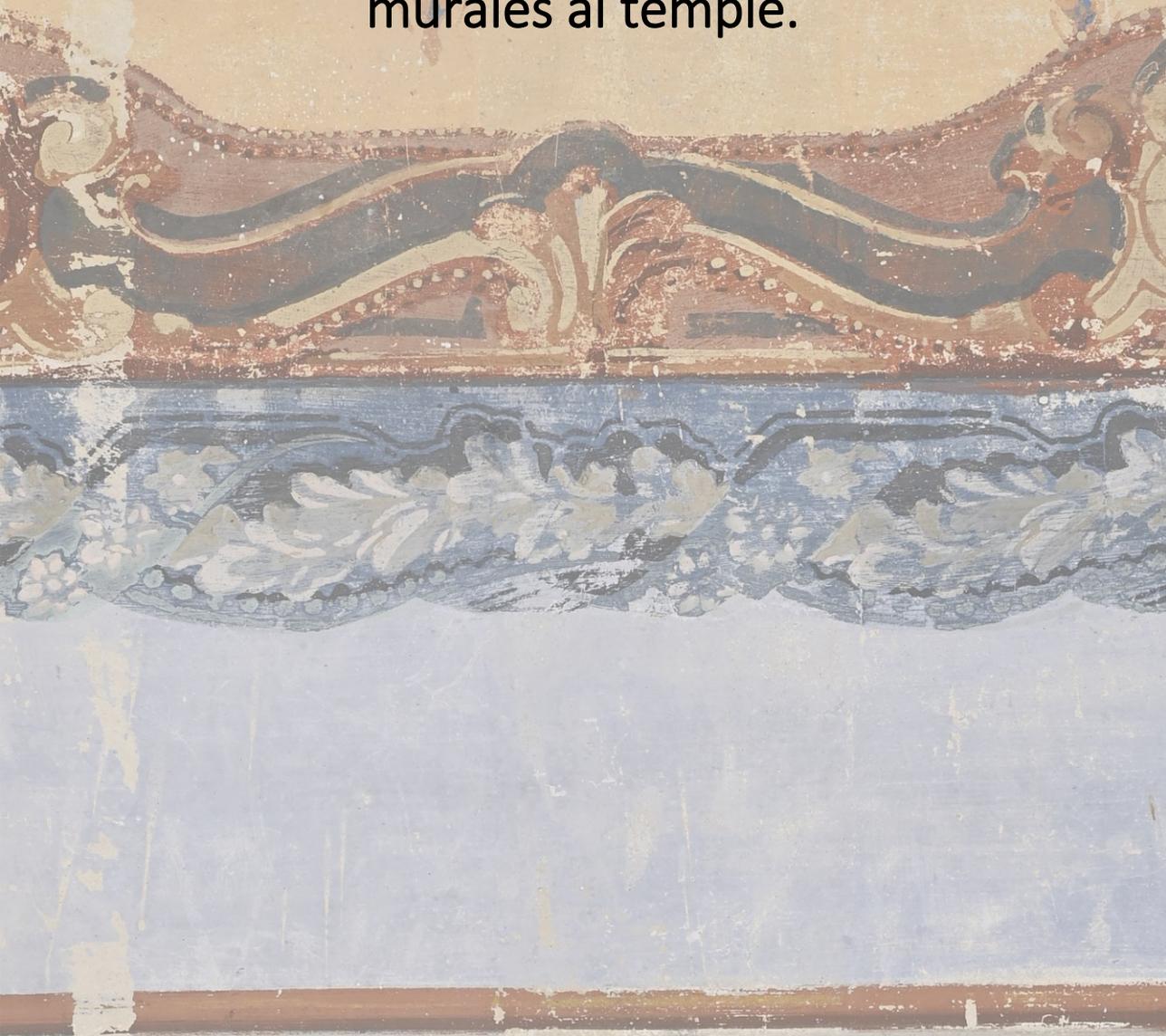
La taxidermia (del griego *táxis*: colocación, arreglo; y *derma*: piel)²⁰⁶, consiste en el “arte de disecar los animales para conservarlos con apariencia de vivos”²⁰⁷. Salvando las distancias, en este punto del discurso se quisiera hacer el siguiente símil: las pinturas arrancadas y reubicadas en una estructura que imita el espacio y morfología original son como un animal disecado cuya piel se monta sobre una escultura realizada con materiales diferentes que intentan imitar el esqueleto del animal.

Estas anotaciones sobre la taxidermia pretenden hacer una analogía entre dicha práctica y la reubicación de las pinturas murales arrancadas en las estructuras creadas *ex profeso*, comparando ambas actuaciones se pretende introducir el proceso de cambio que se produce, en este caso, en la pintura mural arrancada. Se quisiera especificar que las intervenciones que abogan por reubicar la pintura mural arrancada en nuevos espacios recreados son completamente válidas ya que se dirigen a intentar conservar, con el mayor éxito posible, las características formales de la obra. No obstante, en este proceso se produce una serie de pérdidas ya que el espacio de procedencia no implica únicamente una arquitectura formal (esqueleto): el conjunto completo del entorno de esa arquitectura no se puede recrear en el museo, como, por ejemplo, el paisaje u otros elementos arquitectónicos que envolvían la obra en su lugar de origen. Inevitablemente se produce una pérdida en el proceso de comprensión de la obra: una pintura con connotaciones litúrgicas pierde gran parte de su lectura y de su función comunicativa al ser trasladada del espacio litúrgico al museo. La lectura de la pintura mural al ser despojada de su arquitectura se ve perjudicada, en muchos casos se contempla y entiende de forma incompleta, aunque se pongan en marcha mecanismos para facilitar la comprensión del espectador como la recreación de la arquitectura de origen.

²⁰⁶ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Taxidermia. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. [versión 23.6 en línea]. [s.f.]. [Consulta: 15 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/taxidermia?m=form&m=form&wq=taxidermia>.

²⁰⁷ *Ibidem*.

CAPÍTULO 2. Cuerpo experimental:
mejoras técnicas para la ejecución
del arranque a *strappo* de pinturas
murales al temple.



2.1. Preámbulo capítulo 2.

En este capítulo se desarrolla toda la investigación dirigida a la búsqueda de mejoras técnicas encaminadas a solucionar la puesta en práctica del arranque a *strappo* de pinturas murales al seco, concretamente al temple. Las pinturas elegidas para realizar la investigación se hallaban en una situación de inminente desaparición, lo que ha permitido la ejecución de ensayos experimentales obteniendo lo que denominaremos “probetas”, es decir, diversos fragmentos arrancados de la pintura mural que ornamentaba, con un carácter repetitivo a base de cenefas y trepas, las paredes de una estancia de una masía del siglo XVIII.

Con esta investigación experimental se pretende adaptar la técnica del *strappo* tradicional al arranque de pinturas murales al seco, una práctica compleja en cuanto a su ejecución a causa de problemáticas relacionadas principalmente con la propia técnica pictórica. La sensibilidad al agua que presenta la pintura mural objeto de esta investigación experimental imposibilita la ejecución de un *strappo* con la tradicional cola animal sin un tratamiento previo de consolidación.

Por lo tanto, el objetivo principal es obtener resultados que permitan aportar a nuestro campo de estudio y de trabajo, alternativas válidas relacionadas con los materiales y los procedimientos más idóneos para llevar a cabo con éxito arranques a *strappo* de pinturas murales hidrosolubles ejecutadas al temple.

El proceso de obtención de resultados se ha llevado a cabo mediante técnicas de análisis de imagen, cuya metodología está dirigida a obtener resultados que determinen la adecuación o ineficacia de los materiales experimentados. Por otro lado, se quisiera especificar que a causa de la inminente remodelación de los muros que albergaban las pinturas, la experimentación parte sin datos de brillo y colorimetría ya que no se pudo realizar un estudio en el que se tomaran medidas iniciales, a causa de la urgencia con la que se acometieron los arranques.

2.2. Introducción al caso de estudio: las pinturas murales decorativas de una de las estancias de una masía particular del siglo XVIII.

Las pinturas murales objeto de esta experimentación estaban situadas en la primera planta de una masía cuya localización se encuentra en la partida de Maranyent, junto a la carretera CV-50 (Polígono 42, Parcela 21), en el término municipal de Alzira (Valencia). El inmueble, construido en el siglo XVIII, es de propiedad privada y cuenta con un nivel de protección medio al estar incluido dentro del *Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos*²⁰⁸ del Ayuntamiento de Alzira.

El inmueble consta de dos plantas con cubierta a dos aguas, una puerta principal centrada en la fachada (fig. 30) y flanqueada por cuatro vanos: los dos de los extremos están cegados y los dos restantes enrejados.



Fig. 30. Fotografía general de la masía del siglo XVIII.

La masía se encontraba en un estado de conservación muy precario, resultado del abandono del inmueble y de los daños causados por el vandalismo de personas que a lo largo de los años han hecho usos indebidos de los espacios interiores (fig. 31 y 32).

²⁰⁸ AYUNTAMIENTO DE ALZIRA. *Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos. Inventario de Bienes Inmuebles*. Ficha de inventario nº I-136/A. 1994. p. 1.



Fig. 31. Estado de conservación de las escaleras.



Fig. 32. Estado de conservación de una de las estancias de la primera planta.

En cuanto a la ornamentación pictórica del interior de la casa, en la mayor parte de los espacios se hallaban pinturas murales de diferente índole.

En la primera estancia del primer piso, a la que se accedía a través de las escaleras, se encontraban dos pinturas murales con representaciones paisajísticas, obras que finalmente también fueron conservadas mediante el arranque a *strappo*, intervención que se desarrolla en el capítulo 3.

Por otro lado, en esta misma estancia, se localizaba una tercera pintura cuya composición, de difícil lectura a causa de su mal estado de conservación, puede que represente la perspectiva de una calle con vistas a varias fachadas de edificios.

La siguiente estancia, de mayores dimensiones, es donde se localizaban las pinturas murales que han sido arrancadas para la experimentación de esta tesis. El propietario, tras recibir la aprobación de licencia de obra, se disponía a realizar una serie de remodelaciones en el inmueble, motivadas principalmente por el mal estado de conservación que acusaba todo el espacio interior de la casa. Entre las actuaciones previstas para la obra se encontraba la modificación del espacio de esta habitación y,

consecuentemente, la destrucción de las pinturas murales que ornamentaban su interior.

El diseño de estas pinturas murales se repetía en todas las paredes de la habitación y estaba compuesto por cenefas con dibujos cuyos elementos y colores crean el efecto de que las paredes han sido cubiertas con una tela, configurando un trampantojo de pared tapizada (fig. 33 y 34). Por otro lado, el techo de la habitación estaba ornamentado con una pintura mural que componía un cielo azul en cuyo interior resalta un rosetón estrellado (fig. 35).



Fig. 33. Fotografía de la habitación en la que se ha llevado a cabo la investigación experimental.

El primer examen visual del conjunto de pinturas que configuraba la ornamentación de la estancia permitió determinar que las pinturas murales habían sido realizadas al seco. Diversos factores sugerían que las pinturas están realizadas con una técnica al temple sobre enlucidos de yeso, como por ejemplo la ausencia de jornadas, el aspecto mate de la policromía, así como la disposición y superposición de los estratos pictóricos. Otra característica que apoyaba nuestra hipótesis sobre la técnica de ejecución es la sensibilidad al agua de la superficie pictórica, particularidad que se corroboró realizando pruebas de solubilidad mediante el frotado en húmedo con hisopos de algodón. En cuanto al estado de conservación, el conjunto de las pinturas murales presentaba algunos deterioros de tipo estructural, como grietas de diversas dimensiones, y deterioros que afectaban al estrato pictórico, principalmente debidos a la falta de cohesión superficial, confirmada a

través de diversas pruebas de transferencia de color por frotado en seco que evidenciaban pulverulencia en todas las áreas cromáticas.



Fig. 34. Fotografía de la habitación en la que se ha llevado a cabo la investigación experimental.



Fig. 35. Techo de la habitación en la que se ha llevado a cabo la investigación experimental.

2.3. La técnica pictórica.

Con la finalidad de corroborar nuestra hipótesis sobre la técnica de ejecución, y determinar si las pinturas son útiles para la investigación, se tomaron seis muestras de diferentes colores de la superficie pictórica para llevar a cabo un análisis estratigráfico, un estudio morfológico, y un análisis químico-mineralógico a través de la caracterización de los compuestos pictóricos.

El estudio estratigráfico y morfológico, se ha realizado a través de la observación y toma de fotografías de las secciones transversales de corte pulido mediante microscopía óptica, con una lupa binocular (Leica® S8AP0, X10-X80) y un microscopio óptico (Leica® DM750, X40-X200)²⁰⁹. Las secciones transversales se han obtenido con el englobado de las muestras en resina y posteriormente el pulido de forma mecánica con papeles abrasivos de diferente granulometría²¹⁰.

El examen microscópico llevado a cabo, con la finalidad de realizar el estudio estratigráfico de cada muestra, revela que las pinturas están ejecutadas al seco sobre el enlucido del muro. Las muestras presentan dos estratos, siendo el más superficial el de la película pictórica de reducido espesor. Los estratos pictóricos presentan capas homogéneas o heterogéneas de diferentes colores, pero en todos los casos con partículas de pigmento finas y de pequeño tamaño. El segundo estrato identificado corresponde al enlucido y presenta en todos los casos, por un lado, un grosor mayor que el de la capa pictórica y, por otro lado, una estructura heterogénea en la que se identifican partículas de tamaño medio y grande, de tonalidades muy diversas según la muestra.

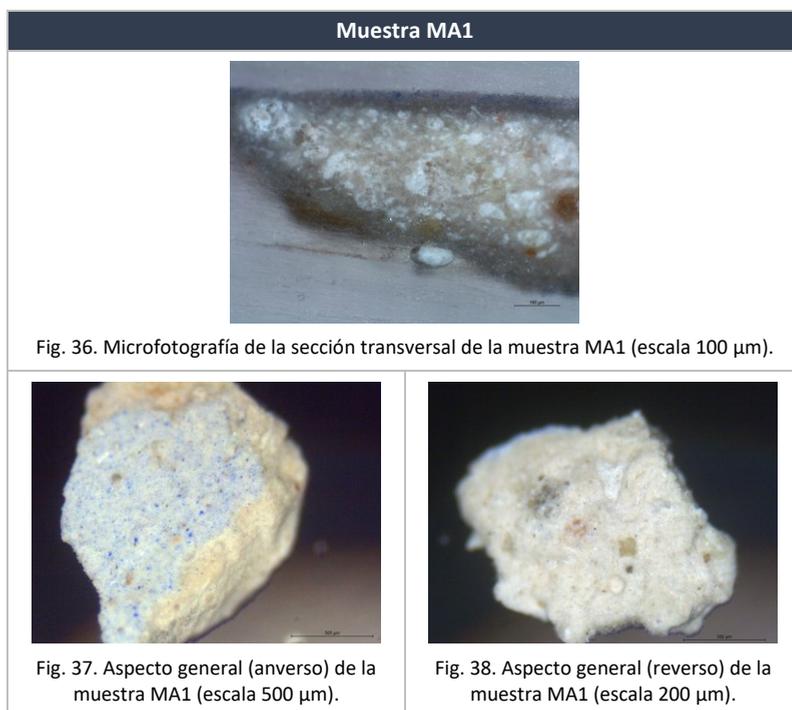
²⁰⁹ Perteneciente al laboratorio fotográfico del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (UPV).

²¹⁰ Se adjuntan las tablas del resto de muestras analizadas en el *Anexo 1.1. Análisis estratigráfico y espectros obtenidos mediante Espectroscopia FTIR*.

Tabla 2. Datos obtenidos del estudio estratigráfico y morfológico. Muestra MA1.

Muestra MA1	
Estrato	Características morfológicas
1. Película pictórica. Espesor: mínimo 20 μm y máximo 40 μm .	Color azul. Se trata de una capa heterogénea donde se identifican partículas finas de pequeño tamaño y diferentes tonos de azules.
2. Enlucido. Espesor: mínimo 140 μm y máximo 290 μm .	Estrato heterogéneo. Se identifican partículas de tamaño medio y grande de diferente tonalidad.

Tabla 3. Fotografías realizadas con microscopio óptico de la muestra MA1.



A través del estudio estratigráfico, así como de la observación detallada de las pinturas *in situ*, se ha podido entender una de las principales particularidades de la técnica pictórica que caracteriza la ejecución de estas pinturas murales. Sobre el enlucido se encuentran dos colores principales que dividen la ornamentación del muro, el amarillo, correspondiente a la zona central de la decoración y el azul (muestra

MA1), el cual está dispuesto de forma perimetral enmarcando la composición rectangular amarilla que ocupa la mayor parte de las paredes. Sobre estos colores “base” se configuran las decoraciones mediante la superposición de diversos estratos pictóricos, como por ejemplo el caso de la muestra MA6, tomada de una pequeña zona correspondiente a la fotografía de la fig. 42 (ver tabla 4).



Fig. 39. Detalle de la pintura mural del muro oeste.

Tabla 4. Fotografías realizadas con microscopio óptico de la muestra MA6.

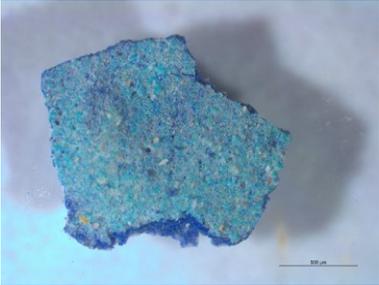
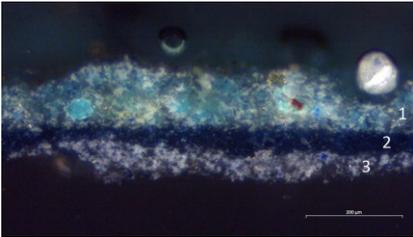
Muestra MA6	
	
	
<p>Fig. 41. Muestra MA6, microfotografía de la sección transversal (escala 200 µm).</p>	<p>Fig. 42. Fotografía de un detalle de la decoración en la que puede apreciarse la superposición de estratos pictóricos.</p>

Tabla 5. Datos obtenidos del estudio estratigráfico y morfológico.

Muestra MA6	
Estrato	Características morfológicas
1. Película pictórica. Espesor: mínimo 90 μm y máximo 120 μm .	Color azul. Estrato homogéneo y con partículas muy finas.
2. Película pictórica. Espesor: mínimo 45 μm y máximo 50 μm .	Color azul. Estrato homogéneo y con partículas muy finas.
3. Película pictórica. Espesor: mínimo 60 μm y máximo 90 μm .	Color azul. Capa heterogénea donde se identifican partículas finas de pequeño tamaño y diferente tonalidad, blancas y azules.

Por otro lado, se ha llevado a cabo una aproximación a la identificación de los componentes orgánicos e inorgánicos de las muestras a través de un análisis químico-mineralógico cualitativo mediante Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier, utilizando un espectrómetro FT-IR compacto Alpha II del Bruker^{®211}.

En los seis espectros obtenidos se evidencia la presencia de oxalatos de calcio (CaC_2O_4) compuesto asociado al resultado del proceso de envejecimiento de la materia orgánica²¹². Los productos de la degradación de los aglutinantes orgánicos se forman como resultado de diversos factores los cuales modifican la firma espectroscópica del material original dificultando su reconocimiento²¹³. La identificación de oxalatos en todas las muestras, evidencia que las pinturas murales fueron ejecutadas al temple con un aglutinante proteico, tratándose probablemente de un temple de cola, técnica comúnmente empleada en la tradición pictórica de la zona y época.

²¹¹ Instrumental perteneciente al Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universitat Politècnica de València (UPV).

²¹² SOTIROPOULOU, Sophia, PAPLIAKA, Zoi Eirini y VACCARI, Lisa. Micro FTIR imaging for the investigation of deteriorated organic binders in wall painting stratigraphies of different techniques and periods. En: *Microchemical Journal* [en línea] 2016, Vol. 124. p. 566. [Consulta: 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X15002325>.

²¹³ RAMPAZZI, Laura. Calcium oxalate films on works of art: A review. En: *Journal of Cultural Heritage* [en línea] 2019, Vol. 40. p. 203. [Consulta: 20 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207418305600>.

Capítulo 2. Cuerpo experimental: mejoras técnicas para la ejecución del arranque a *strappo* de pinturas murales al temple.

En cuanto a los compuestos inorgánicos, se ha identificado en todas las muestras, de forma mayoritaria, la presencia de yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) asociado al estrato de enlucido. Por otro lado, también se ha hallado de forma puntual y minoritariamente calcita (CaCO_3) y dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) a modo de carga.

Los resultados de los diferentes análisis nos confirman que estas obras son adecuadas para nuestra investigación, al tratarse de pinturas murales al temple configuradas por la superposición de diversos estratos pictóricos con niveles de cohesión variable.

2.4. Planteamiento de las probetas y selección de los materiales.

En un arranque a *strappo* las fases del proceso y los materiales utilizados deben adecuarse a la técnica pictórica, a sus características y al estado de conservación de la pintura. Por ello, antes de abordar la ejecución de los ensayos sobre las pinturas objeto de la experimentación ha sido necesario investigar y realizar una selección de los materiales a emplear.

El planteamiento de esta experimentación se ha basado en la bibliografía específica sobre el arranque a *strappo*, en la que se han hallado diferentes recomendaciones sobre los materiales empleados en este procedimiento.

En la obtención de un arranque a *strappo*, con resultados satisfactorios, la fase de encolado de la superficie pictórica es determinante, por ello la selección de telas y la cola a emplear es de gran importancia. La revisión de la literatura tradicional sobre textiles y adhesivos ha sido el punto de partida para seleccionar los materiales utilizados. La finalidad de esta investigación experimental es obtener resultados que nos permitan establecer qué materiales son los más idóneos para ejecutar el arranque a *strappo* de una pintura mural al temple sensible al agua, y para ello es fundamental realizar una selección concreta y definir las posibles combinaciones de materiales.

2.4.1. Revisión del uso de colas animales en el proceso de *strappo*.

La naturaleza de un arranque a *strappo* requiere del uso de un tipo de cola que pueda aportar un adecuado poder adhesivo, una fácil reversibilidad²¹⁴ y la suficiente contracción para conseguir que la película pictórica se separe del resto de estratos del muro.

La literatura específica tradicional²¹⁵, así como recientes glosarios técnicos²¹⁶, señalan la conveniencia de emplear colas animales en los arranques a *strappo* ya que estos adhesivos orgánicos poseen una fuerte

²¹⁴ BARBERO ENCINAS, Juan Carlos. Una alternativa a los arranques tradicionales de pintura mural. En: *Tratamientos y metodologías de conservación de pinturas murales: actas del seminario sobre restauración de pinturas murales, Aguilar de Campo (Palencia), 20-22 de julio de 2005*. Aguilar de Campo, Palencia: Fundación Santa María la Real, 2005. p 136.

²¹⁵ FERRER MORALES, Ascensión. *Op. Cit.* p. 118.; MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Op. Cit.* 1984. p. 249.

²¹⁶ WEYER, Angela, et al. *Op. Cit.* p. 377: "Debido a su fuerte retracción durante el proceso de secado, la cola, en combinación con otros plastificantes, se emplea como adhesivo para el arranque de pinturas murales".

retracción durante el proceso de secado, limitando el uso de los adhesivos sintéticos para la ejecución de los sistemas de *stacco* y *stacco a massello*.

Tanto la bibliografía consultada, así como el estudio y conocimiento de otras investigaciones y casos de pintura mural arrancada a *strappo* con éxito, nos indican que las colas animales son el tipo de adhesivos que pueden ofrecer unas adecuadas prestaciones según las características requeridas para un *strappo*. En esta investigación se ha descartado la experimentación con resinas sintéticas, justificando su exclusión a través de lo expuesto anteriormente y añadiendo otra desventaja que presenta su uso: mientras que las colas animales son reversibles en agua generando durante su eliminación residuos que se pueden clasificar como “no contaminantes”, el uso de resinas sintéticas en el proceso de encolado conlleva un trabajo que podemos clasificar como menos sostenible para el medioambiente y menos inocuo para el técnico que ejecuta la intervención, y la razón de ello radica en que la eliminación de muchos adhesivos sintéticos requiere el empleo de disolventes.

Las colas animales son sustancias adhesivas procedentes de diferentes partes de mamíferos y peces, como los huesos, las pieles, las espinas o los cartílagos, cuya proteína principal es el colágeno: “El colágeno es una proteína compuesta de aminoácidos naturales enlazados entre sí siguiendo una secuencia específica”²¹⁷.

Para obtener el adhesivo se lleva a cabo un proceso en el que se trata la materia prima animal de manera prolongada con agua caliente, de manera que se produce la transformación del colágeno separándose las cadenas que lo forman, dando como resultado soluciones coloidales que posteriormente gelifican con la pérdida de temperatura. La mezcla adhesiva será más o menos pura y tendrá distintas propiedades físico-químicas en función de los tratamientos del proceso y las condiciones de obtención del producto²¹⁸.

El nombre de la cola depende de las partes y del animal del cual procede: las colas de pescado (provenientes de peces, sus pieles y espinas...) las

²¹⁷ BAILACH BARTRA, et al. Gelatinas y colas para el uso en tratamientos de restauración. Estado de la cuestión. En: *Arché* [en línea]. Valencia: Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 2011, nº 6. p. 18. [Consulta: 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/33041>.

²¹⁸ *Ibidem*. pp. 18-19.

colas de pieles y cartílagos (cola de conejo), y la cola fuerte (fabricada a partir de huesos de mamíferos)²¹⁹.

Las gelatinas y las colas de pieles son más puras y refinadas, mientras que las colas fuertes presentan más impurezas, factor que proporciona al material una mayor capacidad adhesiva²²⁰.

A partir de la información recabada en la bibliografía y en los datos aportados por los fabricantes, se ha realizado una serie de tablas en las que se resumen las principales características que nos han permitido entender la naturaleza y las prestaciones de las colas animales estudiadas.

Tabla 6. Colas de huesos.

Cola fuerte perla Zurich®	
FORMATO	Perlas
MARCA	CTS®
PROCEDENCIA	Huesos de animales, principalmente bovinos
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://shop-espana.ctseurope.com/348-cola-fuerte-perla-zurich
NOMBRE COMÚN	Cola fuerte de carpintero
Cola de huesos en perlas	
FORMATO	Perlas
MARCA	KREMER®
PROCEDENCIA	Huesos de vacuno
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://www.kremer-pigmente.com/es/shop/medios-aglutinantes-colas/63000-cola-de-huesos-en-perlas.html
NOMBRE COMÚN	Cola fuerte de carpintero
Cola cervione	
FORMATO	Perlas
MARCA	CTS®
PROCEDENCIA	Huesos de bovino
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	Catálogo CTS® de 2014

²¹⁹ SCICOLONE, Giovanna. *Restauración de la pintura contemporánea: de las técnicas de intervención tradicionales a las nuevas metodologías*. Donostia, San Sebastian: Nerea, 2002. p. 177.

²²⁰ MATTEINI, Mauro. *La química en la restauración: los materiales del arte pictórico*. Donostia, San Sebastian: Nerea, 2001. pp. 106-107.

Tabla 7. Colas de pieles.

Cola de conejo en placas	
FORMATO	Placa
MARCA	KREMER®
PROCEDENCIA	Piel de conejo
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://www.kremer-pigmente.com/es/shop/medios-aglutinantes-colas/63052-cola-de-conej-en-placas.html
Cola de conejo en placas	
FORMATO	Placa
MARCA	materiART®
PROCEDENCIA	Sin especificar
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	Tienda materiART®, actualmente cerrada (antiguo proveedor: CTS®)
Cola de conejo	
FORMATO	Polvo y/o granos
MARCA	CTS®
PROCEDENCIA	Piel de conejo
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://shop-espana.ctseurope.com/345-cola-de-conejo
Cola de cartílagos	
FORMATO	Dados
MARCA	KREMER®
PROCEDENCIA	Pieles de vacuno
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://www.kremer-pigmente.com/es/shop/medios-aglutinantes-colas/63020-cola-de-cartlagos-en-dados.html
Cola de esturión	
FORMATO	Sin especificar
MARCA	CTS®
PROCEDENCIA	Piel de esturión
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://shop-espana.ctseurope.com/346-cola-de-esturion
Cola de pescado	
FORMATO	Hojas y/o escamas
MARCA	CTS®

PROCEDENCIA	Piel y otras partes de deshecho de pescado
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://shop-espana.ctseurope.com/347-cola-de-pescado
Gelatina técnica de pura piel	
FORMATO	Grano
MARCA	CTS®
PROCEDENCIA	Pieles y otras partes cartilaginosas de animales
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	https://shop-espana.ctseurope.com/351-gelatina-tecnica-de-pura-piel

La selección final de las colas a emplear ha venido determinada por la información disponible de cada material, su disponibilidad y su posible adecuación a esta experimentación, la cual ha sido valorada a partir de las diversas referencias bibliográficas recogidas en la tabla 8.

Tabla 8. Referencias bibliográficas sobre las colas animales.

Cola de huesos	<p>En el libro <i>La conservación de las pinturas murales</i>²²¹, se especifica la siguiente preparación de la cola para un <i>strappo</i>:</p> <p>Adhesivo: Cola de carpintero en perlas (<i>colla cervione</i>) 3kg Solvente: agua 2,5kg Fluidificante: vinagre, 2L Agente tensoactivo: hiel de buey, 0,3L Fungicida, por ejemplo, ortofenil-fenol (25g diluidos en 0,5 L, de esta mezcla utilizar 0,25% para la preparación de la cola).</p> <p>Los autores explican que esta misma mezcla puede ser empleada para la preparación de <i>colletta</i> (utilizada para el <i>stacco</i>) añadiendo 0,75kg de melaza (plastificante)²²².</p>
	<p>En el manual <i>Il restauratore dei dipinti</i>²²³, se recomienda la “<i>colla da lagnaiuolo, detta colla forte, o tedesca</i>”.</p>
	<p>En el manual de arranques <i>Conservació i restauració de pintura mural: arrancaments, traspàs a nous suports i</i></p>

²²¹ MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *La conservación de las pinturas murales*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2003. p. 443.

²²² *Ibidem*.

²²³ SECCO-SUARDO, Giovanni. *Op. Cit.* p. 221.

	<p><i>reintegració</i>²²⁴, se especifica una serie de recetas para la preparación de la cola, haciendo referencia a la cola Zurigo®, una cola fuerte de carpintero.</p>
Cola de conejo	<p>Encontramos la cola de conejo entre las colas recomendadas para el <i>strappo</i> en el manual de arranques <i>Conservació i restauració de pintura mural: arrancaments, traspàs a nous suports i reintegració</i>²²⁵.</p>
Cola de pescado	<p>En el texto publicado en 1886 en el <i>Manuale del Pittore Restauratore</i>²²⁶, se especifica el uso de la cola de pescado en caliente:</p> <p style="padding-left: 40px;">Prepararsi della colla de pesce in guisa da stendersi bene a pennello, sciogliendola a bollere in una marmitta di rame con acqua e un poco d'aceto bianco ma forte.</p> <p>En una nota al pie del texto, Ulisse Forni²²⁷ nombra la cola fuerte de carpintero, explicando que esta última puede manchar la pintura al ser más grasa que la de pescado:</p> <p style="padding-left: 40px;">Taluni adoprano la colla forte da legno, ma essa machia il dipinto per esser più colorita e grassa di quella di pesce.</p>
Cola de bacalao	<p>En la publicación <i>Una alternativa a los arranques tradicionales de pintura mural</i>²²⁸, se realizan algunas especificaciones sobre el adhesivo que puede ser idóneo para un <i>strappo</i>:</p> <p style="padding-left: 40px;">Las gelatinas puras y colas más limpias, elaboradas con materias primas seleccionadas, proporcionan la clase de adhesivo idóneo para el arranque a <i>strappo</i>. Algunas incluso ofrecen la ventaja añadida de permanecer siempre disueltas y listas para su uso en frío. Tal es el caso de las colas de bacalao, utilizadas habitualmente en la restauración de instrumentos musicales de madera. Estas colas tienen una fuerza adhesiva considerable y una aceptable penetración en los poros más superficiales de la pintura y enlucido. De todos modos, la aplicación de la cola en caliente mejora el</p>

²²⁴ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Conservació i restauració de pintura mural: arrancaments, traspàs a nous suports i reintegració*. Valencia: Editorial UPV, 2008. pp. 37-38.

²²⁵ *Ibidem*. p. 39.

²²⁶ FORNI, Ulisse. *Manuale del Pittore Restauratore*. Florencia: Succesori Le Monnier, 1886. p. 42.

²²⁷ *Ibidem*. p. 42 (nota al pie).

²²⁸ BARBERO ENCINAS, Juan Carlos. *Op. Cit.* pp. 139-140.

	contacto en superficie y facilita la penetración del adhesivo.
Gelatina	En el libro <i>The transfer of wall paintings: based on Danish experience</i> ²²⁹ , se especifica el uso de la gelatina como adhesivo para el encolado de una pintura objeto de arranque.

Tras valorar toda la información recabada sobre las diversas especificaciones de las colas animales comercializadas actualmente y teniendo en cuenta los mejores resultados obtenidos en experimentaciones publicadas por otros autores, se ha tomado la decisión de escoger dos colas de huesos (cola fuerte de carpintero y cola cervione) y dos colas de pieles (cola de conejo en placa y cola de cartílago).

2.4.2. Revisión del uso de telas en el proceso de *strappo*.

Para poder realizar un *strappo* es necesario seleccionar textiles de fibra natural, ya que la cola de origen animal, una vez hidratada en agua, no se adhiere bien sobre los textiles sintéticos. Entre los textiles de fibra natural, el más idóneo es el de algodón ya que la alta higroscopicidad de este material favorece el arranque, al encoger tras el proceso de secado²³⁰.

El número de capas textiles necesarias para ejecutar un buen arranque son dos. En cuanto a la primera capa, la bibliografía recomienda el uso de una gasa de algodón²³¹, cuya textura permite la adaptabilidad del textil a las irregularidades de la superficie pictórica, además de favorecer una adecuada penetración y adhesión de la cola. Para la segunda capa, se suele emplear una tela de algodón conocida como retorta²³². También se han hallado referencias bibliográficas sobre el lino, recomendado como segundo estrato²³³. Por otro lado, es aconsejable el lavado en agua

²²⁹ BRAJER, Isabelle. *Op. Cit.* p. 82.

²³⁰ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 43.

²³¹ SECCO-SUARDO, Giovanni. *Op. Cit.* p. 238; FORNI, Ulisse. *Op. Cit.* p. 42; BOTTICELLI, Guido. *Op. Cit.* p. 116; MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Op. Cit.* 2003. p. 319; BARBERO ENCINAS, Juan Carlos. *Op. Cit.* pp. 138-139; SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 43.

²³² SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 42.

²³³ SECCO-SUARDO, Giovanni. *Op. Cit.* p. 238; FORNI, Ulisse. *Op. Cit.* p. 42; MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Op. Cit.* 2003. p. 319.

caliente de las telas, con la finalidad de eliminar el apresto²³⁴. En cuanto a la tela a emplear como segundo estrato, tanto el algodón como el lino son dos materiales que pueden cumplir con la función de refuerzo que se requiere para el proceso. No obstante, el lino tiende a ser un textil más caro por lo que considerando su coste, así como las recomendaciones y buenos resultados que aporta el algodón como segundo estrato, para esta experimentación se ha descartado el lino.

Las telas seleccionadas para la ejecución de las probetas han sido cuatro. Para el primer estrato se ha seleccionado dos tipos de gasa de algodón, veladina (12x8 hilos/cm en trama y urdimbre²³⁵) y crinolina (18x15 hilos/cm en trama y urdimbre²³⁶). Por otro lado, como segundo estrato se ha elegido la retorta y la sábana, ambas de algodón. Las dos últimas telas mencionadas han sido lavadas, en agua caliente a 60°, antes de su uso.

Todos estos textiles se han aplicado de tal forma que se han obtenido probetas en las que se han experimentado todas las combinaciones posibles entre el primer estrato de gasa de algodón y el segundo estrato de tela más gruesa.

2.4.3. Revisión de materiales consolidantes.

La descohesión superficial y la sensibilidad al agua que presenta la pintura al temple objeto de este estudio imposibilita la ejecución de un encolado con cola animal sin un tratamiento de consolidación. La consolidación²³⁷ es un "procedimiento destinado a restablecer la pérdida de resistencias mecánicas y a mejorar la cohesión interna de los diferentes estratos que conforman una obra de arte"²³⁸.

²³⁴ BOTTICELLI, Guido. *Op.Cit.* p. 116; SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 42.

²³⁵ CTS®. *Catálogo general: Productos, equipos e instalaciones al servicio de la restauración* [en línea] 2021. p. 71. [Consulta: 16 de febrero de 2022]. Disponible en: https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/download_cts/2021_CATALOGO%20GENERAL%20CTS_MEDIA.pdf.

²³⁶ *Ibidem*.

²³⁷ CALVO, Ana. *Op. Cit.* p. 64: "Consolidación. - Tratamiento de restauración destinado a devolver la cohesión o consistencia a los materiales de las obras, perdida por diferentes causas, y que se puede manifestar por su estado pulverulento. Se entiende por consolidación la aplicación de productos adhesivos, por impregnación o pulverización, goteo, inyección, inmersión, y, en algunos casos, incluso en cámara de vacío para asegurar su penetración". GIANNINI, Cristina y ROANI, Roberta. *Diccionario de restauración y diagnóstica*. Donostia, San Sebastian: Nerea, 2008. p. 59: "Consolidación *consolidamento* operación para devolver la cohesión y estabilidad a un material".

²³⁸ WEYER, Angela, et al. *Op. Cit.* p. 313.

En las fuentes bibliográficas que abordan nuestro tema de estudio, se emplea tanto el término “consolidación”²³⁹ como el término “fijación”²⁴⁰ refiriéndose y nombrando con estas palabras el tratamiento previo al arranque de una pintura sensible al agua, con la finalidad de proteger los pigmentos evitando su remoción e indeseada eliminación.

Partiendo de las definiciones y de nuestros objetivos, en esta tesis designaremos “consolidación” al tratamiento, y a las sustancias empleadas en la operación se les denominará “consolidantes”. Por otro lado, las palabras de “fijación” y “protección” se emplean para poder aludir y explicar el resultado de la operación, y no para denominar el tratamiento en sí.

Por lo tanto, la investigación desarrollada en este capítulo está encaminada a hallar materiales consolidantes²⁴¹ que serán aplicados como tratamiento previo al inicio del arranque, lo que permite comprobar el nivel de fijación alcanzado antes de aplicar la cola y las telas, favoreciendo con ello la máxima integridad de la pintura a nivel conservativo. Podemos determinar como doble el objetivo de consolidar las superficies pictóricas sensibles al agua de las probetas objeto de la experimentación:

- Dotar de cohesión al estrato pictórico, restableciendo las propiedades mecánicas y estabilizando su estructura.
- Inhibir el estrato pictórico sensible al agua, confiriéndole la suficiente resistencia ante los procesos acuosos necesarios en las operaciones que implican la realización de un arranque a *strappo* con cola animal.

Las características requeridas de los materiales seleccionados para la consolidación son, principalmente, que posean una buena capacidad cohesiva, una adecuada penetración y que no sean hidrosolubles tras su

²³⁹ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* pp. 28-30.

²⁴⁰ XARRIÉ I ROVIRA, Josep Maria. *Restauració d'obres d'art a Catalunya: quatre generacions i un noble ofici: conservació i restauració del patrimoni cultural moble (1892-2001)*. Barcelona: Publicacions de L'Abadia de Montserrat, 2002. p. 143: “Una altra operació, prèvia a la col·locació de les teles, va ser la **fixació** de les pintures amb goma laca incolora i descerada que, procedent d'Àsia, era importada d'Anglaterra”.

BARBERO ENCINAS, Juan Carlos. *Op. Cit.* p. 136: “Sin embargo, la solubilidad de la pintura (o, sencillamente, su inestabilidad al agua) obliga a aplicar en la pintura un **fijativo** superficial que la aisle del contacto directo con la cola. Sólo de este modo es posible eliminar las gasas de arranque sin que se vea afectada la pintura”.

²⁴¹ WEYER, Angela, et al. *Op. Cit.* p. 370: “Sustancia que se introduce en un material descohesionado para reforzarlo y estabilizar su estructura”.

polimerización. Por otro lado, las pinturas al temple presentan una superficie mate muy característica de este tipo de técnica, por ello también se requiere que el consolidante aplicado no confiera brillo a la obra. En la estructura de un temple de cola el aglutinante liga las partículas de pigmento, las cuales se mantienen unidas, pero sin ser encapsuladas, dando como resultado “una superficie más áspera, y la luz, en lugar de reflejarse en una superficie lisa como un espejo se descompondrá y reflejará en todas las direcciones, produciendo un efecto mate”²⁴².

En cuanto a los posibles materiales a emplear, entre la bibliografía consultada se han encontrado diversas referencias sobre la goma laca como material aplicado antes del proceso de encolado de un arranque para la consolidación de películas pictóricas sensibles al agua.

Josep M. Xarrié i Rovira²⁴³ hace referencia a los arranques de las pinturas murales románicas catalanas que realizaron los italianos en los años veinte del siglo pasado, especificando que el tratamiento previo al encolado era, según las palabras del autor, la fijación de las pinturas con goma laca descerada.

Otro ejemplo del uso de la goma laca lo encontramos en el arranque llevado a cabo en 1961 por el taller de restauración del Museu d'Art de Catalunya, sobre una pintura mural del siglo XIII descubierta en la calle Montcada de Barcelona²⁴⁴. Por otro lado, entre la documentación de los años 70, se han hallado informes del departamento de conservación de pintura mural del MNAC²⁴⁵, con referencias específicas al uso de la goma laca diluida al 10% en alcohol, como operación previa al arranque de algunos fragmentos que se localizaban en la iglesia de Sant Joan de Boí.

En 1961 Leoneto Tintori²⁴⁶, en las actas del Congreso del IIC realizado en Roma, expuso los métodos que se empleaban en Roma para llevar a cabo arranques de pintura mural. Especificaba que una de las operaciones previas al encolado de la superficie pictórica era asegurar que la pintura no fuera sensible al agua. Si se daba el caso de hallar una pintura que no fuera resistente al agua, se debía consolidar antes de acometer las

²⁴² MAYER, Ralph. *Materiales y técnica del arte*. Madrid: Hermann Blume, 1985. p. 220.

²⁴³ *Ibidem*. pp. 143-144.

²⁴⁴ *Ibidem*. p. 143.

²⁴⁵ MNAC. *Op. Cit.* 1978. p. 1; MNAC. *Op. Cit.* 1980. p. 1.

²⁴⁶ BOSCH ROIG, Lucía. *Archivo histórico de conservadores y restauradores españoles: la actuación del restaurador Luis Roig d'Alós (1904-1968)* [en línea]. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2012. p. 312. [Consulta: 29 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/17402>.

siguientes fases del arranque; los materiales empleados en la época eran *Shellac*® (goma laca) o Paraloid® B72 (resina acrílica).

La goma laca ha sido un material empleado tradicionalmente como fijativo por algunas propiedades como el buen poder adhesivo y la buena penetración. No obstante, también presenta inconvenientes que se manifiestan a causa de su envejecimiento, como el amarilleamiento y la insolubilidad²⁴⁷.

Con los ejemplos expuestos anteriormente queremos hacer hincapié en que la goma laca es un material tradicional que utilizaban los restauradores en épocas anteriores²⁴⁸, sin embargo, actualmente se encuentra en desuso dada su fragilidad y rápido oscurecimiento²⁴⁹; por ello es necesario el planteamiento de alternativas actuales que sustituyan a la tradicional goma laca.

Polímeros orgánicos-sintéticos

Según la literatura tradicional²⁵⁰ las resinas sintéticas pueden llegar a crear sobre la superficie pictórica una película que impide la adecuada adhesión de las telas, lo que ocasionaría problemas en el desprendimiento de la pintura. No obstante en el planteamiento de los ensayos, con la finalidad de experimentar qué resultados ofrecen estos materiales sobre las pinturas en cuestión, se han incluido dos resinas acrílicas insolubles en agua, preparadas y aplicadas a bajas concentraciones (*Acril*® 33 al 5% en agua y Paraloid® B72 al 3% en acetona); la baja concentración de resina puede llegar a favorecer la penetración del consolidante, disminuyendo la probabilidad de la formación de una capa superficial que impermeabilice la pintura y dificulte el proceso de encolado.

Otro de los materiales de naturaleza orgánico-sintética seleccionado es el *Fluoline*® CP, un adhesivo compuesto de fluoro elastómeros y polímeros acrílicos en acetona. Según la ficha técnica²⁵¹, este producto está formulado para tratamientos de consolidación y protección, asimismo

²⁴⁷ MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Op. Cit.* 2003. p. 288.

²⁴⁸ BOSCH ROIG, Lucia. *Op. Cit.* p. 316. La goma laca se empleaba en el ámbito de la intervención de Bienes Culturales con diferentes finalidades como por ejemplo en operaciones de consolidación y fijación entre estratos, o también como barniz.

²⁴⁹ *Ibidem.* p. 240.

²⁵⁰ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 30.

²⁵¹ CTS®. *Ficha técnica Fluoline CP*® [en línea]. [s.f]. p. 1. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/173-fluoline-cp-ex-fluormet-cp>.

ofrece una serie de ventajas como, por ejemplo, la ausencia de alteraciones cromáticas de las superficies tratadas.

Materiales organosilíceos

Entre los silicatos de etilo sin acción hidrofugante encontramos el Estel® 1000. Según la ficha técnica²⁵² del producto, los esterres etílicos del ácido silícico que componen este material reaccionan con la humedad atmosférica transformándose en gel de sílice y alcohol etílico, esta reacción se completa después de aproximadamente cuatro semanas, por lo tanto, este es el tiempo necesario para la formación de gel de sílice que aporta a la superficie pictórica tratada nuevas propiedades mecánicas que favorecen la consolidación del material pictórico.

El tratamiento que puede aportar este material se basa en una estrategia de mineralización a partir de la cual se pretende generar una matriz silícea entre las partículas de pigmento, cuyo resultado pueda aportar una resistencia mayor a la estructura que compone la pintura al seco.

²⁵² CTS®. *Ficha técnica Estel® 1000* [en línea]. [s.f]. p. 1. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/fichastecnicasweb2018/2.1consolidantes2016/estel1000esp.pdf>.

2.5. Diseño de los ensayos. Localización de los materiales para las probetas y su numeración.

Tal y como hemos podido observar en las fotografías de la introducción de este capítulo, la estancia de la casa elegida para realizar los ensayos presentaba una decoración cuyo diseño se repetía en todos los muros. Tras determinar el estado de conservación del conjunto de las paredes pintadas que componían el espacio, se seleccionaron cuatro de ellas descartando el resto de las pinturas que se encontraban más deterioradas. Con la finalidad de poder obtener resultados comparables entre cada uno de los arranques se optó por diseñar el experimento en las cuatro paredes que sí presentaban un estado de conservación similar.

Considerando el espacio útil de trabajo y sus dimensiones, se realizó el diseño de los ensayos abarcando un total de 16 fragmentos de arranque, en los que se combinaron los diferentes consolidantes, textiles y colas animales seleccionadas.

La planificación, localización de los ensayos y el número de probetas realizadas se ha representado a partir de una serie de diagramas. Por un lado, se presentan aquellos en los que se especifican la ubicación y los tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado (diagrama 1); por otro lado, se encuentran los diagramas en los que se localizan los consolidantes, las colas seleccionadas y la combinación de estratos textiles (diagrama 2). Puede consultarse el conjunto de diagramas en el *Anexo 1.2. Diagramas de los ensayos con probetas*.

La organización de las telas y de los tamaños de los fragmentos es una tarea importante que se debe de realizar correctamente para evitar dificultades en el arranque. Se determinaron los tamaños más idóneos de cada fragmento textil siguiendo las recomendaciones bibliográficas²⁵³. En el diseño se tuvo en cuenta que las telas deben superponerse entre sí 1 cm, pero además debe sobresalir del área de arranque un borde tanto de gasa como de retorta, el cual no se adhiere con la cola para poder estirar de él, arrancar y desprender la pintura.

²⁵³ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 42.

Capítulo 2. Cuerpo experimental: mejoras técnicas para la ejecución del arranque a *strappo* de pinturas murales al templo.

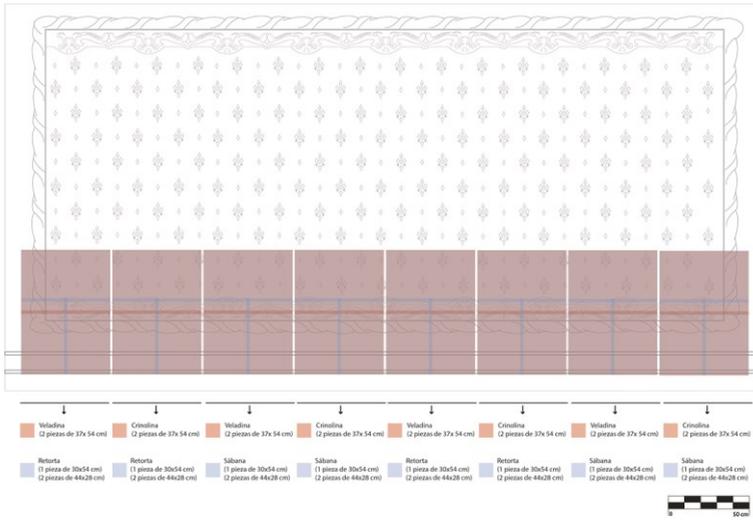


Diagrama 1. Pared 1, oeste. Diagrama en el que se especifica la ubicación y los tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado.

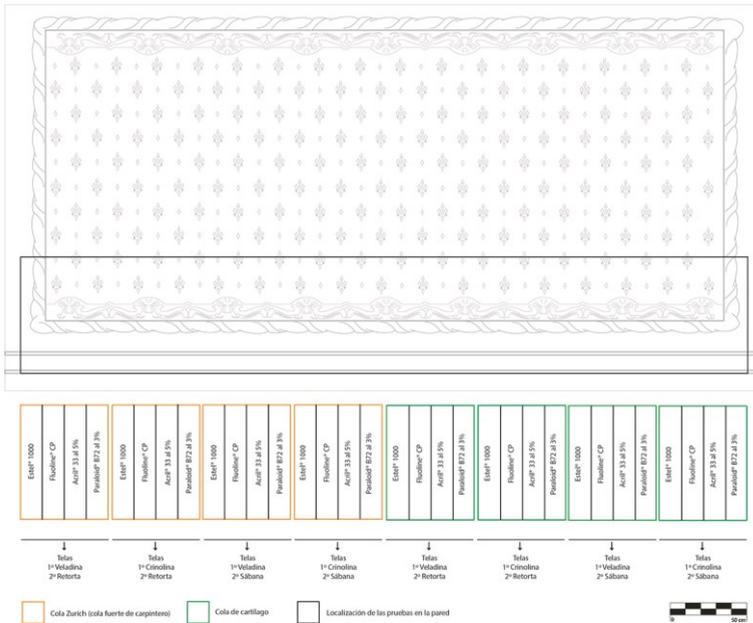


Diagrama 2. Pared 1, oeste. Localización de consolidantes, colas animales y la combinación de estratos textiles.

Tabla 9. Nomenclatura de los muros de la estancia y de los materiales empleados para los ensayos de arranque.

Referencia. PARED	Referencia.	TEXTILES	Referencia.	COLA
P1	I	Veladina + Retorta	A	Cola fuerte de carpintero
P2	II	Crinolina + Retorta	B	Cola de cartílago
P3	III	Veladina + Sábana	C	Cola de conejo
P4	IV	Crinolina + Sábana	D	Cola cervione

Tabla 10. Clasificación y nomenclatura de todas las probetas realizadas.

Pared 1 (oeste)			
P1-I-A	P1-II-A	P1-III-A	P1-IV-A
Cola fuerte de carpintero Veladina y retorta 70x52 cm	Cola fuerte de carpintero Crinolina y retorta 70x52 cm	Cola fuerte de carpintero Veladina y sábana 70x52 cm	Cola fuerte de carpintero Crinolina y sábana 70x52 cm
P1-I-B	P1-II-B	P1-III-B	P1-IV-B
Cola de cartílago Veladina y retorta 70x52 cm	Cola de cartílago Crinolina y retorta 70x52 cm	Cola de cartílago Veladina y sábana 70x52 cm	Cola de cartílago Crinolina y sábana 70x52 cm
Pared 2 (sur)			
P2-I-C	P2-II-C	P2-III-C	P2-IV-C
Cola de conejo Veladina y retorta 74x43 cm	Cola de conejo Crinolina y retorta 74x52 cm	Cola de conejo Veladina y sábana 71x40 cm	Cola de conejo Crinolina y sábana 71x40 cm
Pared 3 (sur)			
P3-I-D	P3-II-D	P3-III-D	
Cola cervione Veladina y retorta 74x43 cm	Cola cervione Crinolina y retorta 74x43 cm	Cola cervione Veladina y sábana 74x43 cm	
Pared 4 (norte)			
P4-IV-D			
Cola cervione; crinolina y sábana; 73x52 cm			

2.6. Ejecución de los ensayos: el arranque a *strappo*.

2.6.1. Aplicación de consolidantes.

La metodología de aplicación de los consolidantes se repitió en cada uno de los 16 fragmentos de pintura que componen el conjunto de las probetas. En primer lugar, se dividió la zona de ensayo en cuatro franjas verticales (diagrama 3) cuyos tamaños oscilan entre los 10 y 15 cm de ancho, dependiendo de las dimensiones de cada probeta.

Dos de los consolidantes orgánicos-sintéticos se prepararon previamente a diversas concentraciones (Acril® 33 al 5% en agua y Paraloid® B72 al 3% en acetona) mientras que el Fluoline® CP y el Estel® 1000 se emplearon puros.

Todos los materiales fueron aplicados a brocha a través de papel japonés, evitando de esta forma la posible remoción superficial del pigmento (fig. 43). La aplicación de los tres consolidantes orgánicos-sintéticos se repitió dos veces, mientras que la aplicación del silicato de etilo se repitió de forma continuada, durante la misma jornada de trabajo, hasta que la zona del muro quedó saturada del material.

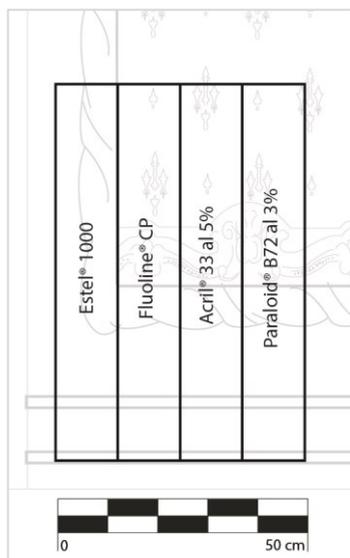


Diagrama 3. Localización de las aplicaciones de los consolidantes en la probeta.



Fig. 43. Aplicación del Acril® 33. Pared 2.

Antes de continuar con las siguientes operaciones, el tamaño de los fragmentos pictóricos se delimitó mediante la colocación de cinta de carrocerero, de esta manera se aíslan los bordes y el arranque se produce dentro del rectángulo de las dimensiones deseadas.

2.6.2. Encolado y arranque.

Dada por finalizada la aplicación de todos los consolidantes, antes de iniciar el siguiente proceso, se llevó a cabo una prueba de transferencia de color por frotado en húmedo, con la finalidad de realizar una primera aproximación al resultado de consolidación superficial conseguido. Con esta prueba se valoró como aceptable la fijación que habían aportado los materiales sintéticos (Paraloid® B72, Acril® 33 y Fluoline® CP). Por otro lado, en las zonas consolidadas con Estel® 1000 la cohesión superficial que se había producido era menos efectiva en comparación con el resto de los materiales. Siendo conscientes del resultado alcanzado, los plazos para poder ejecutar el proceso de encolado y arranque no permitían repetir el tratamiento con el silicato de etilo ya que ello hubiera supuesto tener que esperar un mes más para llevar a cabo el arranque, debido a la aplicación y al tiempo que requiere el material para la correcta formación del gel de sílice.

La fase de encolado se llevó a cabo en una única jornada de trabajo²⁵⁴. Un factor importante que facilita la buena aplicación de la cola es la temperatura ambiente del espacio de trabajo. El encolado se realizó en la primavera de 2022 y durante la jornada de trabajo se registraron las condiciones climatológicas: la humedad relativa osciló entre el 43% y 49%, y la temperatura entre los 20°C y 24°C; estas condiciones fueron favorables para la ejecución de todo el procedimiento.

En primer lugar, se calentó la cola a emplear al baño María. Para ello, y por la falta de red eléctrica en el inmueble, se emplearon dos campings gas. Las colas seleccionadas para los ensayos fueron hidratadas 24 horas antes, siguiendo la proporción de cola más concentrada recomendada en la bibliografía: 2800 ml de agua y 1200 gr de cola²⁵⁵. Las cantidades de cada

²⁵⁴ Transcurrió un mes desde la aplicación de todos los consolidantes hasta la operación de encolado de la pintura, respetando así el tiempo indicado en la ficha técnica del silicato de etilo para la formación de gel de sílice en la estructura del material pictórico.

²⁵⁵ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 38.

cola utilizada se calcularon previamente para poder adecuarlas a las dimensiones de la zona de trabajo (tabla 11).

Tabla 11. Colas empleadas en el proceso de arranque a *strappo*.

Cola	m ² de superficie a arrancar	Cantidad de cola preparada
Cola fuerte de carpintero	1,456 m ²	2100 ml de agua y 900 gr de cola
Cola de cartílagos	1,456 m ²	1167 ml de agua y 500 gr de cola
Cola de conejo	1,27 m ²	1400 ml de agua y 600 gr de cola
Cola cervione	1,34 m ²	1400 ml de agua y 600 gr de cola

El proceso de encolado se inició adhiriendo las gasas de algodón, la veladina o la crinolina según la combinación de textiles seleccionada para cada probeta. Las telas siempre deben de ser aplicadas comenzando desde la zona inferior de la pintura. Sobre la gasa la cola se aplicó a brocha primero en forma de cruz y posteriormente en forma de aspa (fig. 44), siempre desde el centro de la tela hacia los extremos.

Una vez completada el aspa, se finalizó el encolado de la gasa de algodón aplicando el adhesivo por toda la superficie hasta adherir por completo el fragmento textil (fig. 45).



Fig. 44. Aplicación de la cola animal a brocha a través de la gasa de algodón; forma de aspa.



Fig. 45. Proceso de encolado; aplicación de cola animal sobre la gasa de algodón.

A continuación, se procedió a colocar la retorta o la sábana (fig. 46). Para asegurar una buena adherencia del segundo estrato textil se debe

comprobar que la cola, con la que ha sido adherida la gasa, está mordiente y no ha secado por completo. Tanto la retorta como la sábana fueron aplicadas mediante el método de impregnación, sumergiendo cada fragmento de tela en la olla con la cola caliente y colocándolos con la máxima rapidez posible para evitar el enfriamiento del adhesivo.



Fig. 46. A la izquierda: aplicación de la gasa de algodón; a la derecha: aplicación de la sábana.

Tras 24 horas todas las probetas se encontraban lo suficientemente secas como para proceder con el arranque²⁵⁶. Antes de arrancar fue necesario realizar una serie de cortes verticales con cúter para separar los bordes entre probetas que habían quedado adheridos durante la fase de encolado (fig. 48). El desprendimiento de cada fragmento pictórico se realizó desde los extremos laterales (fig. 49), estirando de la tela de forma uniforme hasta que toda la probeta quedó separada del muro. Dado que todas las probetas estaban lo suficientemente secas para llevar a cabo el arranque, no hubo problemas ni dificultades durante la ejecución de esta fase del proceso.

²⁵⁶ El arranque se llevó a cabo con las siguientes condiciones ambientales: temperatura 22°C y humedad relativa 61%.



Fig. 47. Proceso de encolado finalizado. Pared 1.



Fig. 48. Separación de los bordes entre probetas.



Fig. 49. Arranque.



Fig. 50. Proceso de arranque. Pared 1.



Fig. 51. Estado del muro tras finalizar el arranque de todas las probetas. Pared 1.

2.6.3. Resultados del proceso de arranque.

El proceso de obtención de los resultados cuantitativos correspondientes al arranque de las probetas se ha llevado a cabo mediante técnicas de análisis de imagen. Se ha diseñado y desarrollado el cálculo de porcentajes de pintura arrancada adaptando una serie de herramientas de tratamiento digital de imágenes. Los resultados se han establecido en porcentajes individuales para cada una de las cuatro franjas en las que se ha aplicado un consolidante diferente en la misma probeta. Un mayor porcentaje indica mayor cantidad de pintura arrancada, es decir, un mejor resultado.

El proceso de obtención de dichos porcentajes ha consistido en el análisis de un total de dieciséis fotografías correspondientes a las zonas arrancadas de las probetas, empleando para ello el programa Adobe® Photoshop 2020. Este análisis ha consistido en la realización y repetición de los siguientes pasos: para comenzar se abre la fotografía con el programa y, en el desplegable de la pestaña “ventana” se selecciona la opción “registro de medidas”. A continuación, con la herramienta “marco rectangular” se selecciona sobre la fotografía la franja vertical correspondiente a un consolidante (fig. 52), una vez hecha la selección se activa la opción “grabar medida” dentro del desplegable abierto de “registro de medidas”. Entre las opciones generadas aparece un número correspondiente al área, esta medida es la que se ha tomado como referencia determinando que dicha área corresponde al 100% de la zona de aplicación del consolidante. Para calcular el porcentaje de pintura completamente arrancada se han seleccionado manualmente una a una las zonas en las que no se observan restos de estrato pictórico y por lo tanto ha quedado a la vista el color gris del muro. Para realizar la selección se pueden emplear varias herramientas, en función de la forma que se necesita dibujar (herramienta “marco rectangular”, y la herramienta “lazo” o “lazo rectangular”); cada vez que se selecciona un área se debe grabar la medida y anotar el número correspondiente al área. Una vez anotadas todas las áreas se realiza un cálculo mediante una regla de tres cuyo resultado es el porcentaje de pintura completamente arrancada. Estos pasos se repiten en cada franja de cada consolidante de tal forma que al finalizar el trabajo con una fotografía se obtiene el porcentaje de pintura completamente arrancada y el porcentaje de impronta que ha permanecido en el muro según el consolidante empleado.

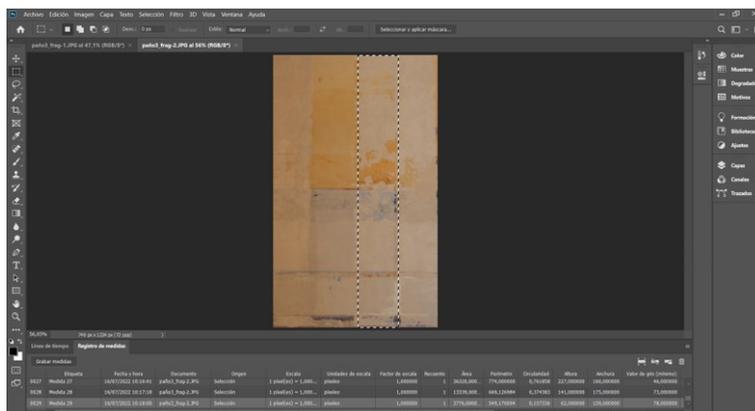


Fig. 52. Captura de pantalla del programa Adobe® Photoshop 2020.

Para registrar los datos obtenidos del análisis de las fotografías y poder interpretarlos, se ha realizado una tabla para cada una de las probetas (ver ejemplo tabla 12); el conjunto de tablas puede consultarse en el *Anexo 1.3. Resultados del arranque*.

En dicha tabla se referencia la nomenclatura de la probeta en cuestión, se indican los porcentajes obtenidos en cada consolidante y también se presenta una serie de fotografías que apoyan la expresión de los resultados: fotografía de la pared antes del arranque en la que se delimita la zona de prueba, fotografía de la pared tras el arranque, fotografía de la probeta con luz transmitida y fotografía del reverso de la probeta.

Las fotografías con luz transmitida permiten observar el estrato pictórico arrancado, de tal forma que en las zonas más opacas se ha arrancado un mayor grosor de película pictórica y las zonas más translúcidas nos indican que se ha arrancado un estrato más fino o no se ha producido arranque.

A partir de la observación de las fotografías con luz transmitida y de las imágenes de cada reverso de las probetas se ha podido comprobar que, aunque en algunas zonas no se ha arrancado totalmente la pintura esto no indica que haya permanecido por completo en el muro, por lo tanto, el porcentaje correspondiente a la impronta de pintura que ha permanecido en la pared determina que en algunas zonas se ha arrancado menor grosor de estrato pictórico.

Tabla 12. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-I-A. Cola fuerte de carpintero.

P1-I-A		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que permanece en el muro
1-Estel® 1000	98,2%	1,8%
2-Fluoline® CP	47%	53%
3-Acril® 33	48,9%	51,1%
4-Paraloid® B72	53%	47%

Fotografías



Fig. 53. Fotografía del muro antes de arrancar.



Fig. 54. Fotografía del muro después de arrancar.



Fig. 55. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 56. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

Los datos cuantitativos registrados en las tablas han sido representados en una serie de gráficos clasificando la información en tres grupos principales (diagrama 4):

- Resultados según los consolidantes (diagrama 5).
- Resultados según las colas animales (diagrama 6).
- Resultados según los textiles (diagrama 7).

Con la finalidad de organizar y visualizar la expresión de los resultados, en los siguientes diagramas se representa la información de los grupos y subgrupos de dichos resultados, los cuales se desglosan en el desarrollo de las siguientes páginas.

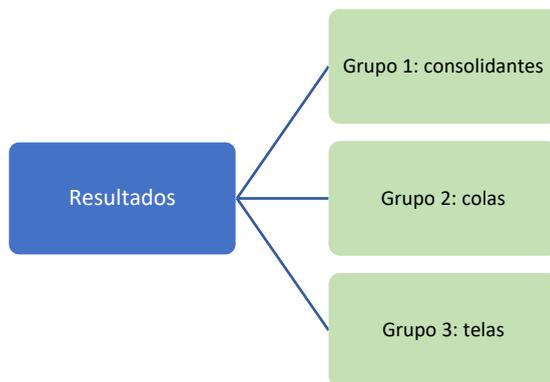


Diagrama 4. Representación gráfica de los tres grupos principales de resultados.

Capítulo 2. Cuerpo experimental: mejoras técnicas para la ejecución del arranque a *strappo* de pinturas murales al temple.

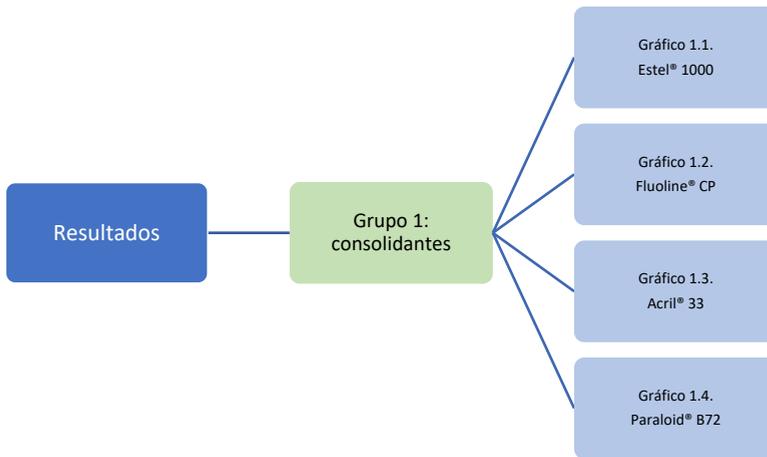


Diagrama 5. Representación gráfica de la relación entre las variantes analizadas (grupo 1) para obtener los resultados correspondientes al arranque de las probetas.

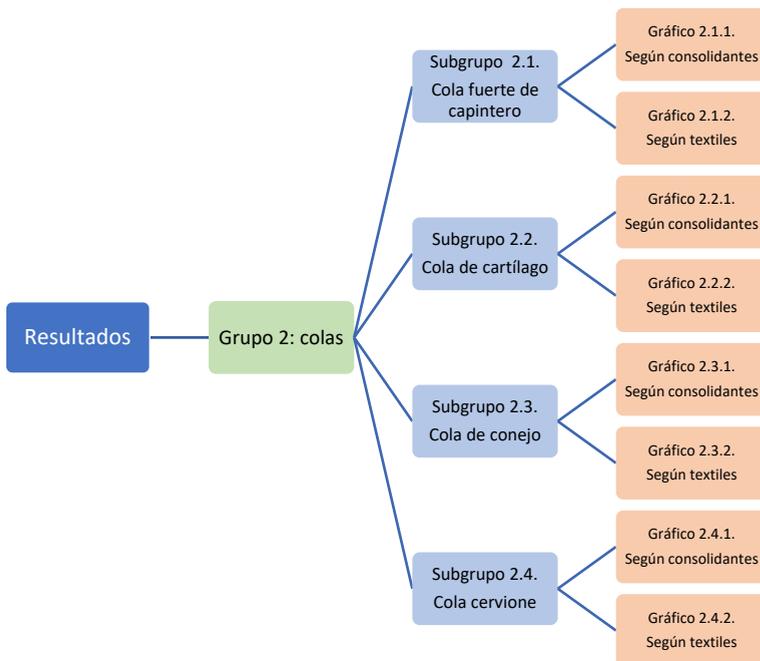


Diagrama 6. Representación gráfica de la relación entre las variantes analizadas (grupo 2) para obtener los resultados correspondientes al arranque de las probetas.

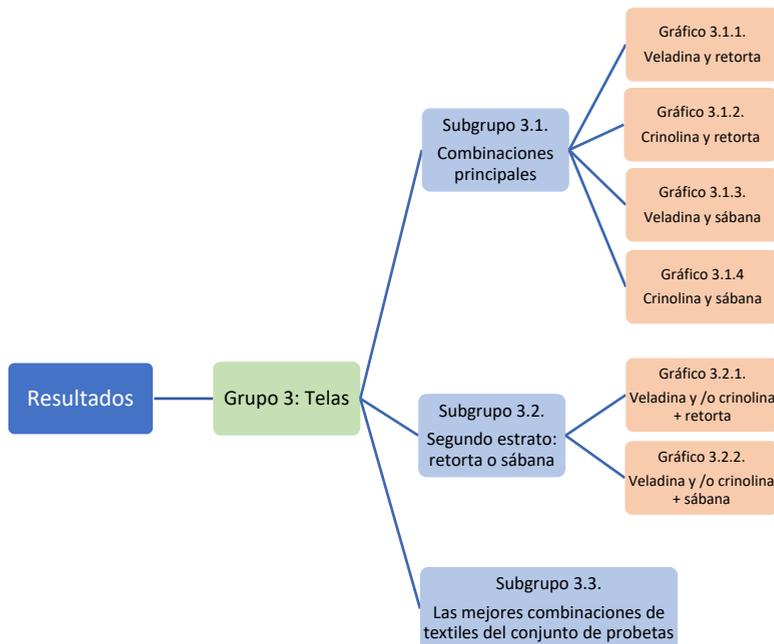


Diagrama 7. Representación gráfica de la relación entre las variantes analizadas (grupo 3) para obtener los resultados correspondientes al arranque de las probetas.

Grupo 1. Consolidantes

Los cuatro gráficos que se interpretan a continuación recopilan el conjunto de todas las probetas, seleccionando para cada gráfico uno de los consolidantes empleados para la consolidación de la película pictórica.

Capítulo 2. Cuerpo experimental: mejoras técnicas para la ejecución del arranque a *strappo* de pinturas murales al temple.

Con respecto al Estel® 1000, el mejor resultado es el de la probeta P1-I-A. (Veladina y retorta. Cola fuerte de carpintero. 98,2% de pintura totalmente arrancada).

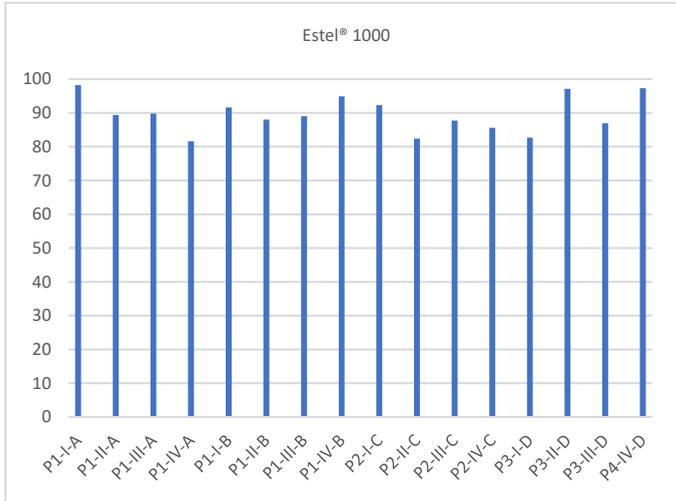


Gráfico 1. 1. Estel® 1000.

Con respecto al Fluoline® CP, el mejor resultado es el de la probeta P2-II-C. (Crinolina y retorta. Cola de conejo. 73% de pintura totalmente arrancada).

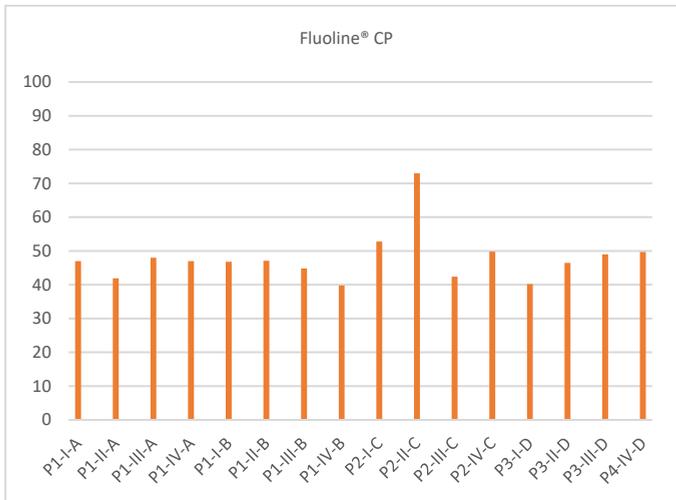


Gráfico 1. 2. Fluoline® CP.

Con respecto al Acril® 33, el mejor resultado es el de la probeta P1-I-B. (Veladina y retorta. Cola de cartílago. 88,7% de pintura totalmente arrancada).

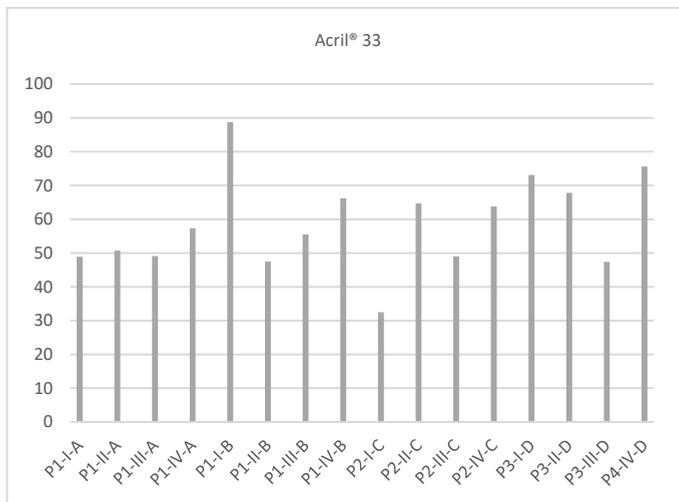


Gráfico 1. 3. Acril® 33.

Con respecto al Paraloid® B72, el mejor resultado es el de la probeta P3-I-D. (Veladina y retorta. Cola cerviçne. 98% de pintura totalmente arrancada).

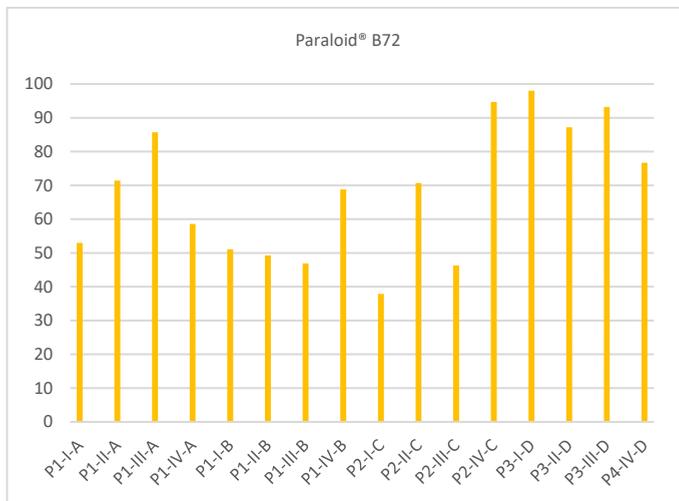


Gráfico 1. 4. Paraloid® B72

La interpretación de los gráficos nos indica que el consolidante que mejores resultados ha ofrecido en el conjunto de las probetas es el Estel® 1000. En cuanto al Paraloid® B72 este material también ha dado buenos resultados, aunque muy variados en función de la probeta y de la combinación de textiles, al igual que el Acril® 33. El consolidante que presenta un menor porcentaje en todas las probetas es el Fluoline® CP. Tras analizar las fotografías con luz transmitida de cada probeta se ha podido comprobar que en la zona consolidada con este material el grosor de película pictórica arrancada es inferior al resto de consolidantes, no obstante, el resultado es aceptable por lo que su uso puede llegar a ser adecuado.

Tras analizar visualmente las probetas y las fotografías de cada una de ellas se puede afirmar que, en todos los ensayos, aun habiendo un mayor o menor porcentaje de impronta que ha permanecido en el muro, la cantidad de estrato pictórico arrancado es aceptable e incluso óptimo en la mayoría de los casos.

Grupo 2. Colas

A partir de los datos registrados también se han generado dos gráficos por cada cola empleada. El primer gráfico permite evaluar los resultados individuales de cada consolidante, comparando las cuatro probetas realizadas con una misma cola. En el segundo gráfico se puede evaluar la efectividad del arranque según la cantidad total de película pictórica arrancada en cada probeta compuesta por una combinación diferente de textiles; esto permite definir qué combinación de telas ha ofrecido el mejor resultado en cada cola.

Subgrupo 2.1. Cola fuerte de carpintero

- Estel® 1000: en todas las probetas se ha arrancado una gran cantidad de estrato pictórico que oscila entre el 80% y casi el 100%.
- Fluoline® CP: en todas las probetas ha habido resultados muy similares que oscilan entre el 40% y casi el 50%.
- Acril® 33: porcentajes algo superiores al Fluoline® CP (entre el 50% y casi el 60%).
- Paraloid® B72: resultados variables que oscilan entre el 50% y casi el 90%.

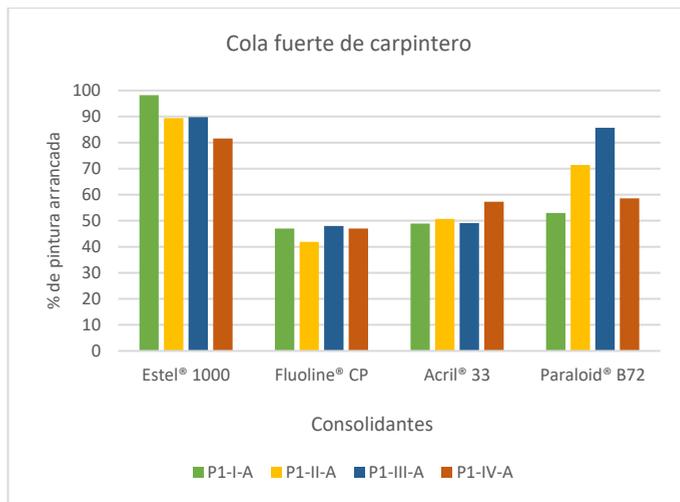


Gráfico 2.1.1. Resultados según los consolidantes.

Estableciendo una clasificación, de mayor a menor eficiencia siendo el mayor el que más porcentaje total de película pictórica ha arrancado, el mejor resultado, lo presenta la probeta P1-III-A, cuya combinación está compuesta por veladina y sábana. Entre las tres probetas restantes encontramos resultados muy similares, no obstante, en segundo lugar, se encuentra la probeta P1-II-A, en tercer lugar, P1-I-A y en cuarto puesto P1-IV-A.

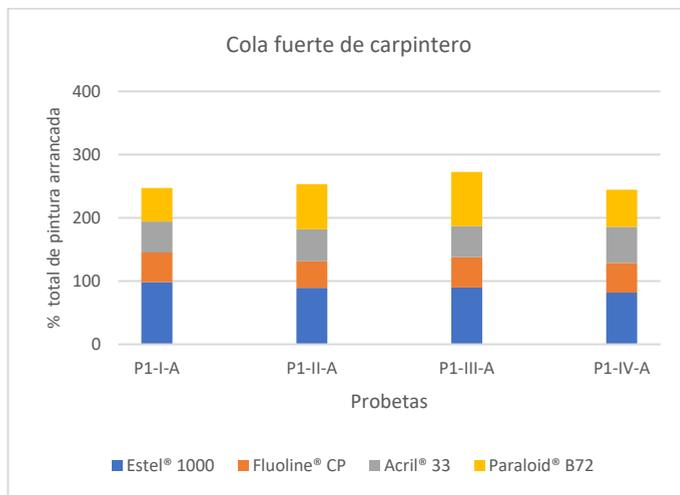


Gráfico 2.1.2. Resultados según los textiles ensayados en cada probeta.

Subgrupo 2.2. Cola de cartílago

- Estel® 1000: en todas las probetas se ha arrancado una gran cantidad de estrato pictórico que oscila entre el 80% y el 95%.
- Fluoline® CP: en todas las probetas ha habido resultados muy similares que oscilan entre el 40% y casi el 50%.
- Acril® 33: mayor diversidad de resultados, entre el 45% y casi el 90%.
- Paraloid® B72: resultados variables que oscilan entre el 45% y casi el 70%.

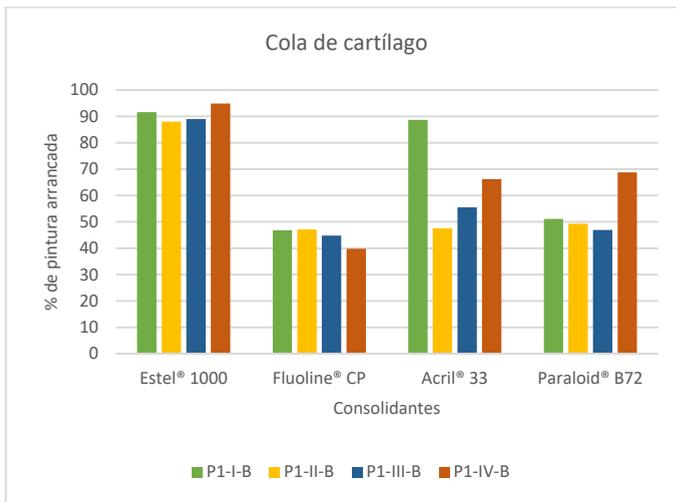


Gráfico 2.2.1. Resultados según los consolidantes.

Con respecto a la cola de cartílago, la probeta que mejor resultado ha ofrecido es la P1-I-B, compuesta por veladina y retorta. Con resultados muy similares a la probeta mencionada, aunque un poco inferiores, se halla el fragmento P1-IV-B. En tercer y cuarto lugar respectivamente se encuentran las probetas P1-III-B y P1-II-B, ambas con porcentajes muy similares de película pictórica arrancada.

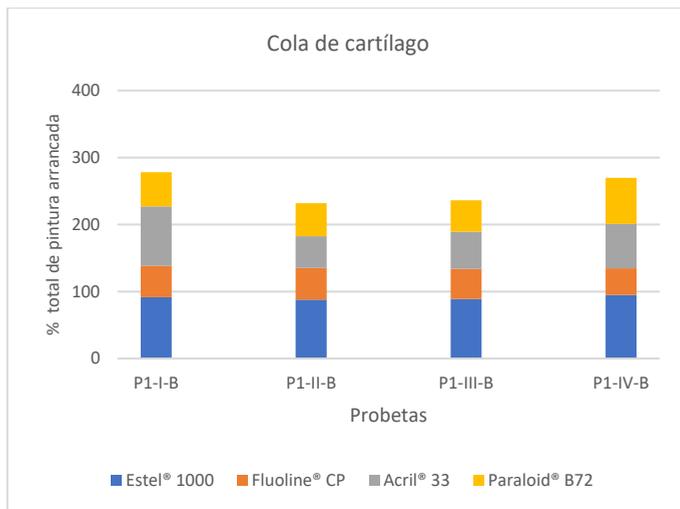


Gráfico 2.2.2. Resultados según los textiles ensayados en cada probeta.

Subgrupo 2.3. Cola de conejo

- Estel® 1000: en todas las probetas se ha arrancado una gran cantidad de estrato pictórico que oscila entre el 80% y el 90%.
- Fluoline® CP: tres de las probetas presentan resultados muy similares en torno al 40% y al 50%. Destaca la probeta P2-II-C con un mejor resultado superando el 70% de película pictórica totalmente arrancada.
- Acril® 33: mayor diversidad de resultados, entre el 30% y casi el 60%.
- Paraloid® B72: resultados variables que oscilan entre el 40% y casi el 95%.

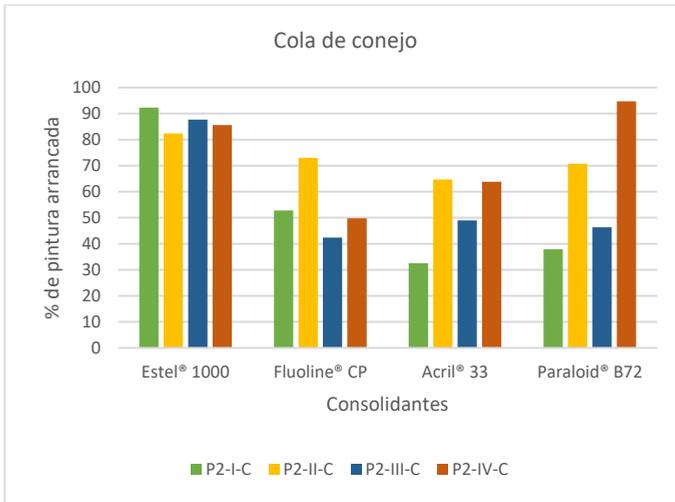


Gráfico 2.3.1. Resultados según los consolidantes.

La probeta que mejor resultado ha ofrecido con la cola de conejo es la P2-IV-C, compuesta por crinolina y sábana. En segundo lugar, con un resultado un poco inferior se encuentra el fragmento P2-II-C, también compuesto por crinolina como primer estrato de encolado y retorta como segundo. En tercer y cuarto lugar, con resultados muy similares, se hallan las probetas realizadas con veladina (P2-III-C y P2-I-C).

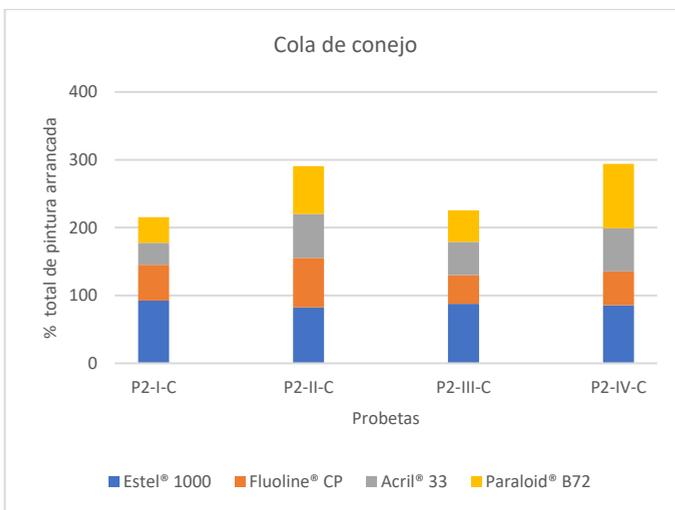


Gráfico 2.3.2. Resultados según los textiles ensayados en cada probeta.

Subgrupo 2.4. Cola cervione

- Estel® 1000: en todas las probetas se ha arrancado una gran cantidad de estrato pictórico que oscila entre el 80% y el 90%.
- Fluoline® CP: en todas las probetas ha habido resultados muy similares que oscilan entre el 40% y casi el 50%.
- Acril® 33: tres de las probetas presentan un buen resultado (entre el 60% y el 75%), sin embargo, la cuarta probeta no ha alcanzado el 50% de capa pictórica arrancada.
- Paraloid® B72: en todas las probetas se han obtenido buenos resultados que oscilan entre el 75% y casi el 100%.

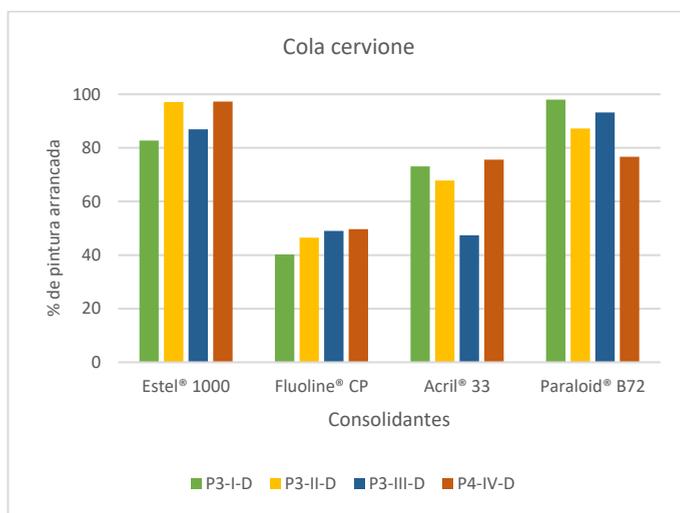


Gráfico 2.4.1. Resultados según los consolidantes.

Todas las combinaciones de textiles aplicados con la cola cervione han dado resultados óptimos. El fragmento con mayor porcentaje de pintura arrancada es el P3-IV-D, realizado con crinolina y sábana. En segundo y tercer lugar se encuentran las probetas P3-II-D y P3-I-D; mientras que en cuarto puesto se halla el arranque P3-III-D. Las combinaciones con crinolina son las que han ofrecido los mejores resultados, no obstante, la probeta ejecutada con veladina y retorta también ha ofrecido un resultado muy bueno cuyo porcentaje total de arranque se acerca mucho a las probetas realizadas con crinolina.

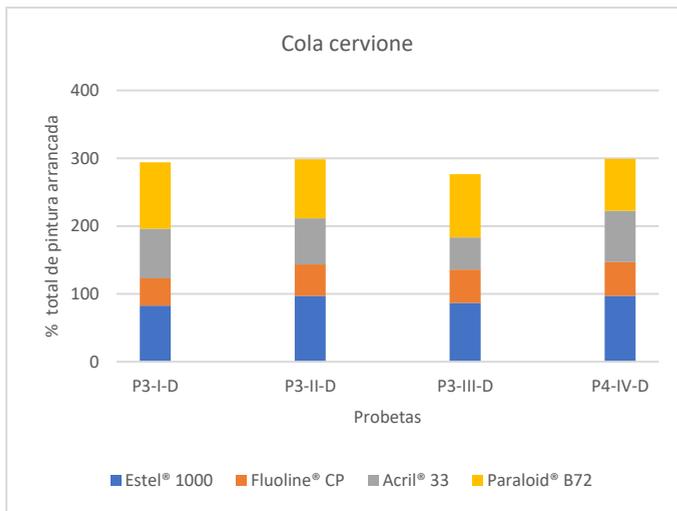


Gráfico 2.4.2. Resultados según los textiles ensayados en cada probeta.

Grupo 3. Telas

Subgrupo 3.1. Combinaciones principales

Con la finalidad de definir qué cola ha dado mejores resultados en el conjunto de la experimentación según las telas empleadas, se han agrupado y representado en un mismo gráfico los datos de las cuatro probetas realizadas con la misma combinación de textiles correspondientes a las cuatro colas empleadas. En todas las combinaciones de telas, los mejores resultados los ha ofrecido la cola cervione.

En el conjunto de los ensayos cuya combinación de textiles está compuesta por veladina y retorta, la probeta P3-I-D ejecutada con cola cervione ha dado los mejores resultados. En segundo lugar, se encuentra la P1-I-B (cola de cartílago), en tercer puesto la P1-I-A (cola fuerte de carpintero) y en último lugar, con una diferencia mayor con respecto al resto de probetas, se encuentra la P2-I-C (cola de conejo).

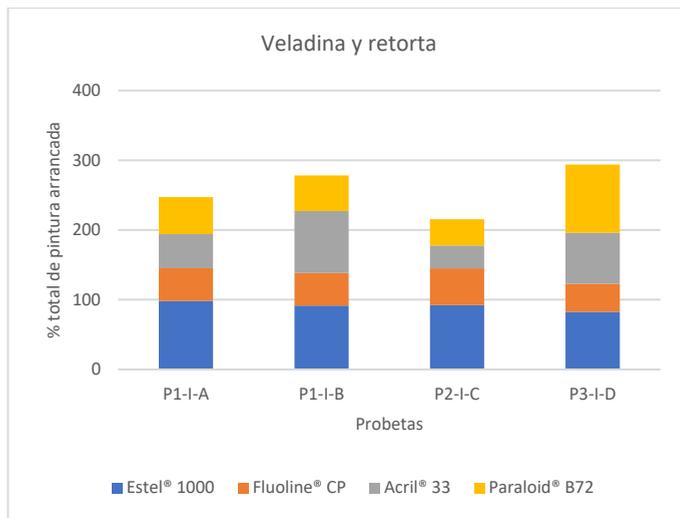


Gráfico 3.1.1. Veladina y retorta.

En el conjunto de los ensayos cuya combinación de textiles está compuesta por crinolina y retorta, la probeta P3-II-D realizada cola cervione ha dado los mejores resultados. En segundo lugar, pero con un resultado muy similar a la anterior se encuentra la probeta P2-II-C (cola de conejo), en tercer puesto P1-II-A (cola fuerte de carpintero) y en último lugar, P1-II-B (cola de cartílago).

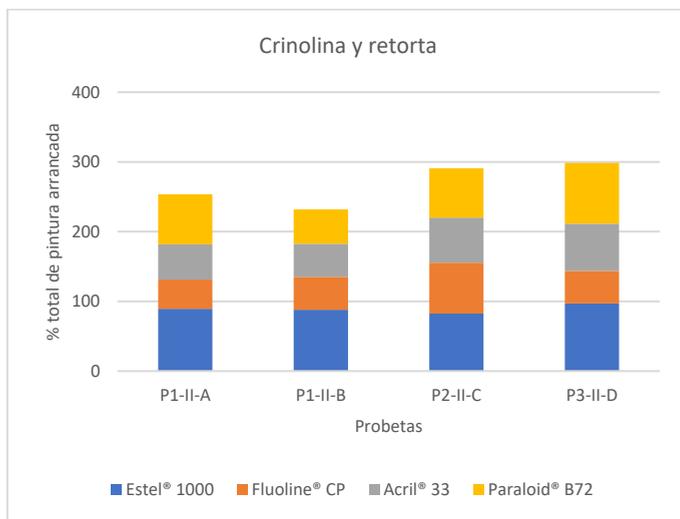


Gráfico 3.1.2. Crinolina y retorta.

En el conjunto de los ensayos cuya combinación de textiles está compuesta por veladina y sábana, la probeta P3-III-D realizada cola cervione ha dado los mejores resultados. En segundo lugar, pero con un resultado muy similar a la anterior se encuentra la probeta P1-III-A (cola fuerte de carpintero), en tercer puesto P1-III-B (cola de cartílago) y en último lugar, P2-III-C (cola de conejo).

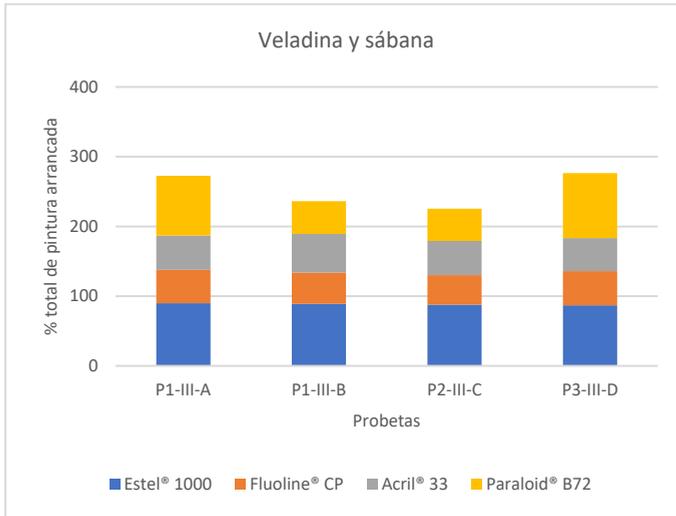


Gráfico 3.1.3. Veladina y sábana.

En el conjunto de los ensayos cuya combinación de textiles está compuesta por crinolina y sábana, la probeta P4-IV-D realizada cola cervione ha dado los mejores resultados. En segundo lugar, pero con un resultado muy similar a la anterior se encuentra la probeta P2-IV-C (cola de conejo), en tercer puesto P1-IV-B (cola de cartílago) y en último lugar, P1-IV-A (cola fuerte de carpintero).

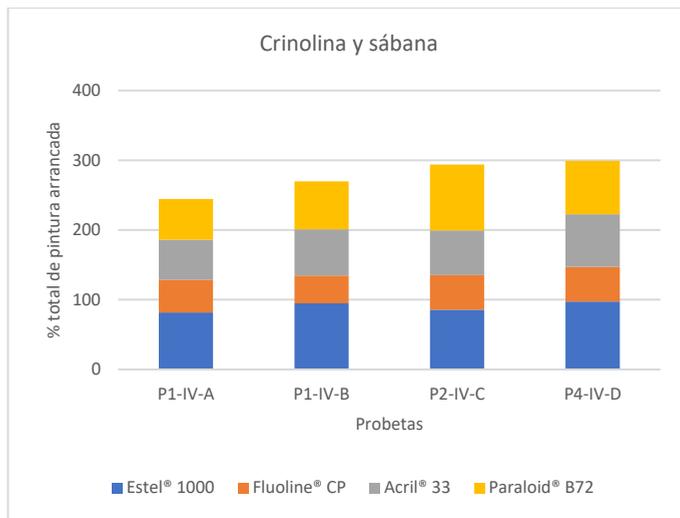


Gráfico 3.1.4. Crinolina y sábana.

Subgrupo 3.2. Según el segundo estrato de encolado: retorta o sábana

Teniendo en cuenta la suma total de los porcentajes obtenidos de película pictórica totalmente arrancada en cada probeta, se establece una clasificación con las mejores combinaciones según el segundo estrato de tela empleado (retorta o sábana). Los valores nos indican que tanto con la retorta como con la sábana su combinación con la crinolina ha proporcionado mejores resultados, en ambos casos con la cola cervione.

Capítulo 2. Cuerpo experimental: mejoras técnicas para la ejecución del arranque a *strappo* de pinturas murales al temple.

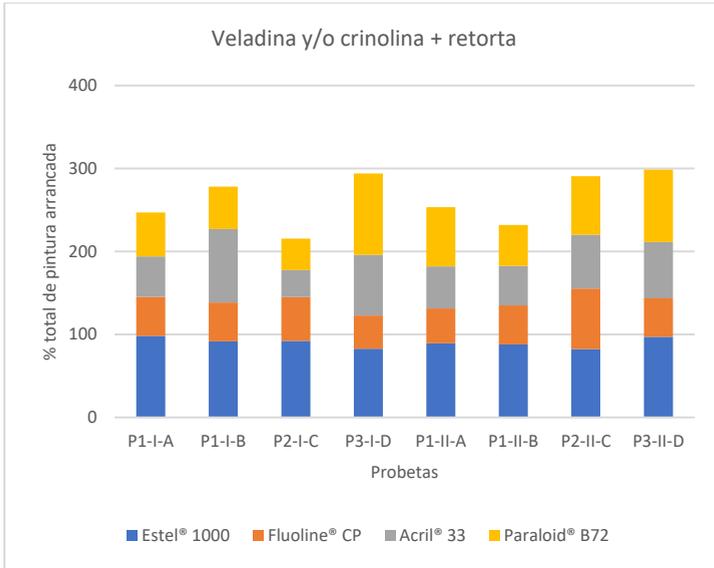


Gráfico 3.2.1. Veladina y/o crinolina + retorta.

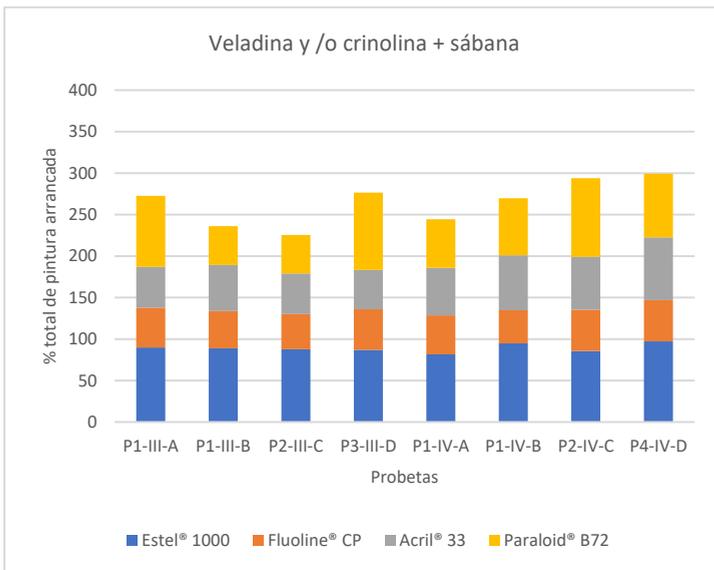


Gráfico 3.2.2. Veladina y/o crinolina + sábana.

Subgrupo 3.3. Las mejores combinaciones de textiles del conjunto de probetas

Si se comparan los resultados del conjunto de probetas, los mayores porcentajes de pintura totalmente arrancada los han ofrecido las probetas ejecutadas con cola cerviñone en las que se ha combinado la crinolina como primer estrato y la sábana o la retorta como segundo estrato. El resultado de la probeta realizada con veladina y retorta con esta misma cola también es óptimo.

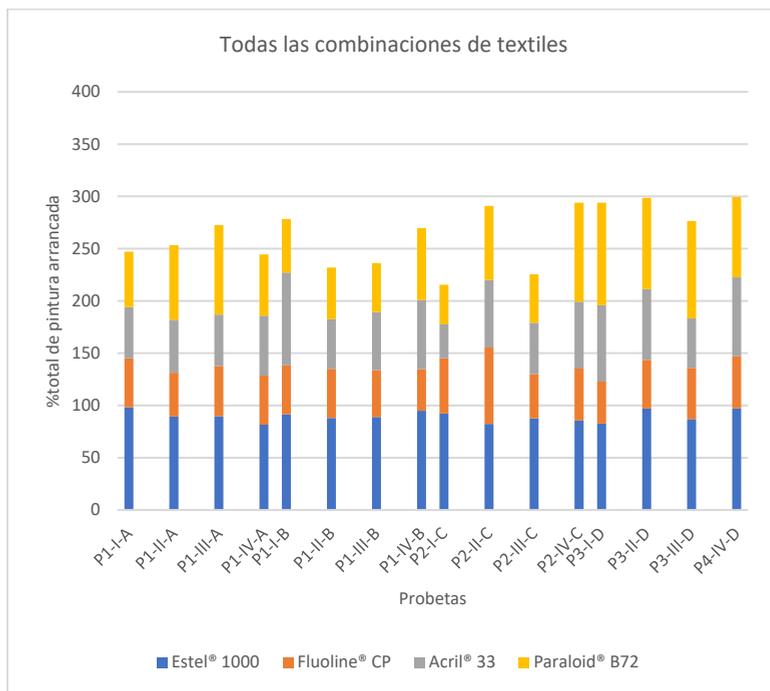


Gráfico 3.3.1. Todas las combinaciones de textiles.

Los resultados interpretados en el desarrollo de las páginas anteriores se resumen en la tabla 13.

Grupo 1. El consolidante que mejor resultado ha ofrecido según la mayor cantidad de estrato pictórico arrancado es el **Estel® 1000**. Esto se debe a que el silicato de etilo posee una buena capacidad de penetración y difusión interna, generando como resultado del tratamiento una matriz mineral silíceas. Esta cualidad de penetración no es la misma que en el resto de los materiales sintéticos, lo cuales por su naturaleza pueden llegar a quedar más en superficie e impedir una completa impregnación de la cola animal aplicada con las telas en el proceso de encolado.

Grupo 2. Independientemente del tipo de cola animal empleada, el silicato de etilo también es el que mayor porcentaje de película pictórica ha permitido arrancar en el conjunto de las probetas. En cuanto a las telas, dependiendo del tipo de cola aplicada encontramos que el mejor resultado lo ha proporcionado una combinación u otra de textiles. Para poder definir qué textiles proporcionan un mejor resultado en el arranque se han comparado las combinaciones de tela de todo el conjunto de ensayos y los resultados nos indican que la **crinolina** tanto con la retorta como con la sábana ofrece buenas prestaciones, por lo que el segundo estrato de tela no modifica los resultados. Ambos textiles cumplen indistintamente su misión de refuerzo estructural sobre el que realizar la fuerza tractora.

Grupo 3. En cuanto a las colas animales, los mejores resultados se han obtenido con la **cola cervione**, una de las dos colas de huesos empleadas, las cuales contienen más impurezas lo que facilita una mayor contracción y consecuentemente una mejor separación entre el estrato pictórico y el muro.

Estos primeros resultados se tendrán en cuenta tras valorar los resultados finales obtenidos después del proceso del refuerzo del reverso y desprotección del anverso, en los que se valorará la efectividad de los materiales consolidantes empleados mediante el óptimo nivel de fijación de la película pictórica.

Tabla 13. Resumen de los mejores resultados obtenidos en el arranque según las combinaciones de materiales empleados.

GRUPO 1. Consolidantes	Estel® 1000
GRUPO 2. Colas	2.1. Cola fuerte de carpintero Estel® 1000 Veladina y sábana
	2.2. Cola de cartílago Estel® 1000 Veladina y retorta
	2.3. Cola de conejo Estel® 1000 Crinolina y sábana
	2.4. Cola cervione Estel® 1000 y Paraloid® B72 Crinolina y sábana
GRUPO 3. Telas	3.1. La mejor cola: cola cervione
	3.2. Las mejores combinaciones de tela: Crinolina y retorta Crinolina y sábana
	3.3. El mejor resultado de todas las probetas: Cola cervione. Crinolina y sábana

2.7. Tratamientos posteriores al arranque.

Una vez concluido el proceso de arranque, para completar la experimentación y obtener los resultados finales que determinen la eficacia de los materiales seleccionados, se han llevado a cabo las operaciones de refuerzo del reverso y desprotección del anverso.

2.7.1. Refuerzo y consolidación del reverso.

Antes de abordar el refuerzo del reverso debe de tenerse en cuenta su nivelación; en el caso de las probetas de esta experimentación no fue necesario llevar a cabo esta operación ya que todos los reversos presentaban una superficie uniforme y sin irregularidades.

Esta fase de intervención en el reverso de las pinturas murales arrancadas se divide en dos operaciones:

1. Pre-consolidación.

En primer lugar, se realizó la pre-consolidación a través de la aplicación de un silicato de etilo, Estel® 1000. Esta operación tiene como finalidad cohesionar el estrato pictórico desde el reverso, incrementando la acción consolidante necesaria para inhibir la pintura sensible al agua y con ello poder desproteger con agua caliente evitando pérdidas de la película pictórica. Con la finalidad de poder comparar los resultados entre un área tratada con silicato de etilo y otra sin tratar, su aplicación se localiza en dos cuartas partes del reverso, de tal forma que abarca dos zonas donde predominan el amarillo y el azul distintivamente (fig. 57). De



Fig. 57. Aplicación de Estel® 1000 finalizada. Área de aplicación: zona central de la probeta.

esta manera se pretende obtener conclusiones que determinen la eficacia de realizar este tratamiento, comprobando si afectivamente las zonas

pictóricas del anverso, que desde el reverso han sido pre-consolidadas, presentan menor sensibilidad al agua.

2. Consolidación y adhesión de la primera tela de traspaso.

Esta segunda operación se llevó a cabo mediante el uso de un textil de algodón²⁵⁷ (crinolina), y una resina sintética. El material consolidante escogido, para unir el reverso de las probetas a la gasa de algodón, se preparó con la siguiente mezcla: 6 vol. Plextol® B500 puro + 2 vol. de carbonato cálcico micronizado²⁵⁸ (carga) + 1 vol. de blanco de titanio (pigmento).

Con el uso de estos materiales²⁵⁹ se pretende ensayar una solución que sustituya al tradicional caseinato cálcico, ampliamente empleado en la consolidación de frescos arrancados. Por lo tanto, la experimentación con este consolidante, a base de una resina sintética, tiene como finalidad corroborar la posibilidad de emplear un material alternativo y concreto que se adecúe a las características requeridas para reforzar el reverso de este tipo de pinturas murales al seco.

En cuanto al proceso de intervención, transcurridas cuatro semanas desde la pre-consolidación con el silicato de etilo, se procedió con la operación de refuerzo y consolidación. El primer paso consistió en tensar cada probeta a un soporte de madera. Para favorecer y eliminar en la medida de lo posible las deformaciones, se humedeció el anverso de las telas de encolado y a continuación se graparon los bordes a la mencionada madera (fig. 58).

Seguidamente, se aplicó a pincel el material consolidante especificado anteriormente, a base de la resina acrílica mezclada con la carga y el pigmento (fig. 59).

²⁵⁷ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 56.

²⁵⁸ Granulometría: 1-36 μ . Distribución (granulados): 50% < 3 μ 90% < 11 μ . Información consultada el 10 de enero de 2024 y disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/342-calcio-carbonato-micronizado>.

²⁵⁹ BORZOMATI, Anna. Dipinti murali strappati: proposte innovative per la ricostruzione del supporto. En: *Bollettino ICR Nuova Serie Nuova Serie*, n. 22-23. Florencia: Nardini Editore, 2011. pp. 96-105; AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* pp. 379-380. El empleo del Plextol® B500 como material adhesivo en el tratamiento del reverso de pinturas murales arrancadas mediante *strappo* es una alternativa experimentada en estas investigaciones referenciadas, en las que se ha corroborado las buenas prestaciones que ha proporcionado este material en otras pinturas murales arrancadas.

Una vez seca la primera aplicación, se colocó la gasa de algodón y se aplicó a través de ella la segunda capa del consolidante (fig. 60), desde el centro hacia los extremos, hasta cubrir toda la superficie del reverso. (Fig. 61).



Fig. 58. Sujeción de la probeta al tablero de madera provisional.



Fig. 59. Primera aplicación del consolidante.



Fig. 60. Aplicación del consolidante a través de la gasa de algodón.



Fig. 61. Proceso de refuerzo finalizado.

2.7.2. Desprotección del anverso.

El proceso de desprotección²⁶⁰ de los fragmentos arrancados se basa en eliminar la cola orgánica y las telas aplicadas durante la protección previa al arranque. El método de desprotección seleccionado consistió en la aplicación de empacos de pulpa de celulosa, concretamente de Arbocel^{®261} y agua caliente (entre 70 y 90°C).

Los empacos se colocaron sobre la superficie de la retorta o de la sábana, según cada probeta, se taparon con láminas de plástico, con el objetivo de mantener la humedad, y se dejaron actuar durante un tiempo que osciló entre 30 y 40 minutos; es necesario dejar actuar el agua caliente contenida en el empaco ya que de esta forma se consigue el hinchamiento y el reblandecimiento de la cola animal. Transcurrido el tiempo de contacto se retiró el empaco y sucesivamente el primer estrato textil.

Para eliminar el segundo estrato de tela no fue necesario el uso de más empacos ya que la cantidad de cola era mucho menor. Con la finalidad de retirar la gasa de algodón y eliminar la mayor cantidad de cola sin afectar en la medida de lo posible a la película pictórica, se realizaron sucesivos lavados con esponja y agua caliente (entre 60 y 70°C) a través de la gasa. Eliminada casi en su totalidad la cola y tras retirar la veladina y/o crinolina se terminó de limpiar la superficie pictórica con esponja y agua caliente, proceso necesario para completar la eliminación de cualquier resto de cola. Esta última limpieza causó pérdidas de color en algunas zonas de las probetas correspondientes a las áreas donde la película pictórica no se encontraba en un nivel óptimo de fijación, lo que nos permitió realizar una primera aproximación a la eficacia de los consolidantes aplicados sobre la superficie pictórica.

Según las observaciones realizadas durante el proceso de desprotección, el consolidante que mejores resultados ha ofrecido en el conjunto de las probetas, a nivel fijativo, es el **Fluoline[®] CP**. Si observamos la fotografía de la fig. 62, podemos diferenciar la segunda franja vertical de la probeta (comenzando desde la izquierda) donde se aplicó el mencionado

²⁶⁰ Desde la finalización del refuerzo del reverso hasta el inicio de la desprotección transcurrió una semana.

²⁶¹ Para la preparación del empaco se ha mezclado Arbocel[®] BC 200 y Arbocel[®] BC 1000. La diferencia entre ambos materiales radica en la longitud de la fibra de la celulosa. Al mezclarse dos tipos de fibra diferentes se consigue una masa que ofrece mejores prestaciones en cuanto a su aplicabilidad y retención de la humedad contenida al ser mezclada con agua caliente.

consolidante; en dicha zona se puede comprobar la homogeneidad del color y la ausencia de grandes pérdidas.



Fig. 62. Fotografía de la probeta P1-I-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 63. Fotografía de la probeta P1-I-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Por otro lado, gracias a la realización de fotografías con luz ultravioleta (ver ejemplo de fig. 63 y 64) hemos podido observar en cada una de las probetas las áreas que presentan una fluorescencia diferente a la de la película pictórica; dichas zonas corresponden principalmente a las pérdidas de la película pictórica no fijada adecuadamente, observándose una fluorescencia diferente correspondiente al color blanco del consolidante aplicado en el reverso junto a las telas de refuerzo. Estas fotografías también han permitido identificar la presencia de residuos puntuales de cola animal no eliminados de la superficie pictórica, con otra fluorescencia característica y diferenciable.

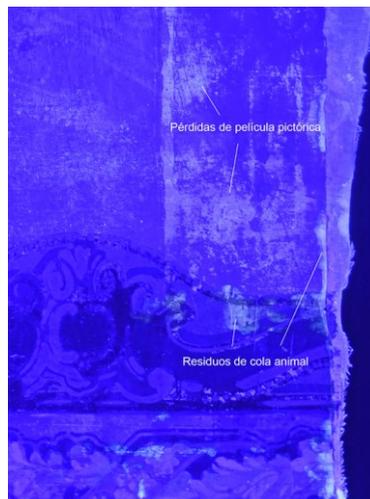


Fig. 64. Detalles de residuos de cola animal y pérdidas de película pictórica.

2.8. Resultados del tratamiento de consolidación de la película pictórica.

En este apartado se valora qué combinación de materiales consolidantes, aplicados en el anverso y en el reverso de cada probeta, aporta mayor fijación a la película pictórica y por lo tanto menor sensibilidad al agua.

El proceso de obtención de los resultados se ha llevado a cabo mediante pruebas de solubilidad, las cuales se han realizado manualmente preparando hisopos y humedeciendo el algodón en agua. La operación ha consistido en frotar el hisopo húmedo sobre la superficie pictórica realizando seis movimientos circulares. En todas las áreas cromáticas se ha seguido este sistema de trabajo, de esta forma se puede diferenciar qué colores son solubles y cuáles no, además de observar si algunos son más solubles que otros.



Fig. 65 Pruebas de solubilidad en la zona tratada con Acril® 33.



Fig. 66. Pruebas de solubilidad en la zona tratada con Estel® 1000.

El registro de los datos correspondientes a la solubilidad de cada área cromática se ha organizado en una serie de tablas (ver ejemplo tabla 15), realizando una por cada probeta, habiendo un total de dieciséis, las cuales pueden consultarse en su conjunto en el *Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad*.

En cuanto a la solubilidad de cada color, los datos se han registrado según los símbolos que se especifican en la leyenda de la tabla 14.

Tabla 14. Leyenda.

Significado de los símbolos correspondientes al nivel de consolidación			
x	Área cromática parcial o totalmente soluble en agua	✓	Área cromática no soluble en agua

Capítulo 2. Cuerpo experimental: mejoras técnicas para la ejecución del arranque a *strappo* de pinturas murales al temple.

Tabla 15. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-I-A.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
Consolidante	1	2	3	4
	x	✓	x	x
	x	✓	✓	x
	x	x	x	x
0% áreas cromáticas consolidadas	66, 7% áreas cromáticas consolidadas	33, 3% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	
Silicato + consolidante	5	6	7	8
	x	✓	x	x
	x	✓	✓	✓
	x	✓	x	✓
37,5% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	50% áreas cromáticas consolidadas	75% áreas cromáticas consolidadas	
Silicato + consolidante	9	10	11	12
	✓	✓	✓	✓
	x	✓	x	✓
	x	✓	x	✓
60% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	
Consolidante	13	14	15	16
	✓	✓	x	✓
	x	x	x	✓
	x	x	x	✓
40% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	80% áreas cromáticas consolidadas	

El diseño de las tablas sigue un esquema predeterminado que imita la división de la probeta en 16 zonas, habiendo un total de 8 combinaciones de materiales teniendo en cuenta los aplicados en la consolidación del reverso y los aplicados sobre la superficie pictórica antes de arrancar (fig. 67). Los colores de la tabla 15 son la representación de cada área

cromática original de la probeta sobre la que se han realizado las pruebas (fig. 68).

1 Anverso: Estel® 1000 Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	2 Anverso: Fluoline® CP Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	3 Anverso: Acril® 33 Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	4 Anverso: Paraloid® B72 Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)
5 Anverso: Estel® 1000 Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	6 Anverso: Fluoline® CP Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	7 Anverso: Acril® 33 Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	8 Anverso: Paraloid® B72 Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)
9 Anverso: Estel® 1000 Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	10 Anverso: Fluoline® CP Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	11 Anverso: Acril® 33 Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	12 Anverso: Paraloid® B72 Reverso: Silicato de etilo + Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)
13 Anverso: Estel® 1000 Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	14 Anverso: Fluoline® CP Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	15 Anverso: Acril® 33 Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)	16 Anverso: Paraloid® B72 Reverso: Consolidante (Plextol® B500 + carga + pigmento)

Fig. 67. Esquema en el que se divide la probeta en 16 zonas, habiendo un total de 8 combinaciones de materiales consolidantes.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12
13	14	15	16	
Consolidante	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
Consolidante	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
Consolidante	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
Consolidante	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72

Fig. 68. Los colores representados en cada zona (de la 1 a la 16) de la tabla (derecha) corresponden a las áreas cromáticas sobre las que se ha realizado la prueba de solubilidad en la probeta (izquierda).

Con la finalidad de obtener resultados cuantitativos que nos permitan valorar la eficacia de la acción consolidante de cada combinación de productos aplicados, se ha realizado un cálculo obteniendo el porcentaje de áreas cromáticas consolidadas en cada zona. Estos porcentajes, registrados en las tablas (ejemplo tabla 15), han sido representados mediante gráficos (ver ejemplo *Gráfico resultados consolidación 1*). Se han generado cuatro gráficos por cada cola empleada. Cada gráfico representa los porcentajes obtenidos del cálculo realizado del total de colores adecuadamente fijados según la zona de aplicación de los consolidantes. De esta forma se ha realizado un total de 16 gráficos, clasificados en cuatro grupos correspondientes a las cuatro colas animales utilizadas. El conjunto de los gráficos puede consultarse en el *Anexo 1.6. Resultados consolidación. Gráficos*.

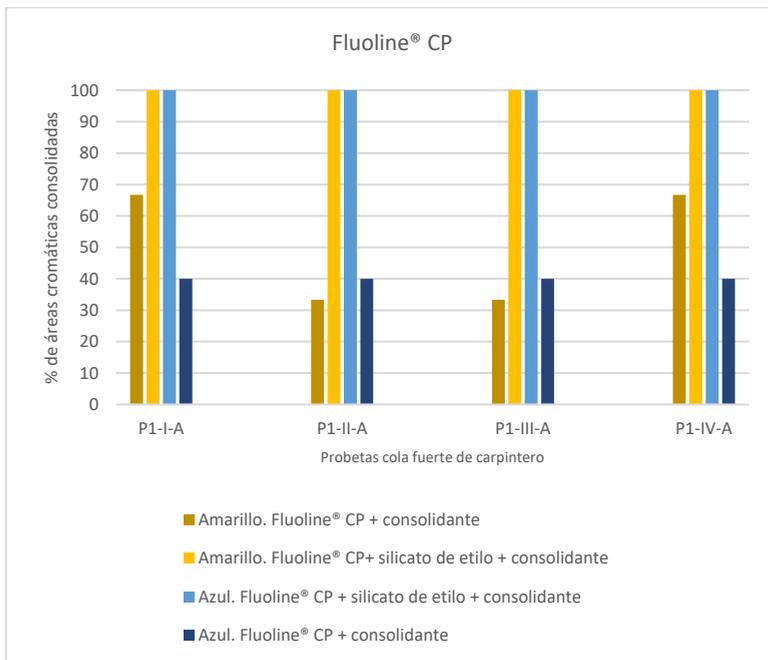


Gráfico resultados consolidación 1. Cola fuerte de carpintero, Fluoline® CP.

Estableciendo un criterio en función de la adecuada consolidación de los colores, se han determinado tres niveles a partir de los cuales se han valorado los resultados obtenidos.

- Óptimo: 100% al 70% de áreas cromáticas consolidadas.

- Aceptable: 69,9% al 40% de áreas cromáticas consolidadas.
- Inaceptable: 39,9% al 0% de áreas cromáticas consolidadas.

En términos generales podemos determinar que, en el conjunto de todas las probetas, las zonas que por el reverso han sido pre-consolidadas con silicato de etilo han dado un mejor resultado; se ha podido comprobar que, independientemente del consolidante aplicado sobre la superficie pictórica, el **Estel® 1000** aplicado en el reverso ha penetrado entre la estructura estratigráfica de la pintura arrancada aportando una mejor fijación y consecuentemente una menor solubilidad de los pigmentos al agua.

Según el conjunto de gráficos (*Anexo 1.6. Resultados consolidación. Gráficos*), el **Fluoline® CP** es el consolidante que mejor ha fijado la película pictórica, su combinación con el silicato de etilo como pre-consolidante del reverso ha dado resultados óptimos en todas las probetas.

El segundo consolidante que ha presentado resultados óptimos en la mayor parte de los ensayos es el Paraloid® B72, no obstante, su efectividad varía notablemente de una probeta a otra, llegando incluso a no consolidar ningún color en dos de las probetas realizadas con cola cervione (P3-I-D y P3-II-D); esto nos indica que los resultados pueden llegar a ser impredecibles si optamos por emplear este material con la proporción y aplicación ensayada en esta experimentación.

Tras valorar los resultados de solubilidad obtenidos en las zonas de aplicación del Estel® 1000 y del Acril® 33 sobre la superficie pictórica, en su conjunto, podemos determinar que no ha ofrecido buenas prestaciones en cuanto a los niveles de fijación requeridos para poder arrancar y desproteger este tipo de técnica pictórica. Por otro lado, se ha podido observar una serie de cambios ópticos sobre la superficie pictórica que fue consolidada con Acril® 33, sobre todo en las zonas de color amarillo (fig. 69) las cuales presentan un aspecto heterogéneo y con manchas oscuras que alteran el aspecto mate y aterciopelado de la pintura al temple.



Fig. 69. Cambios ópticos en la superficie pictórica.

2.9. Conclusiones de la experimentación.

Las valoraciones del conjunto de materiales ensayados son el fruto de los resultados obtenidos y representados en todos los gráficos, así como de la experiencia empírica del trabajo con las probetas que ha permitido evaluar las ventajas o desventajas que ofrecen los materiales con relación a su aplicabilidad.

En cuanto a los consolidantes aplicados antes del inicio del proceso de encolado, aunque los mejores resultados en relación al porcentaje de pintura totalmente arrancada los haya proporcionado el Estel® 1000, se determina que la cantidad de material aplicado en estos ensayos no ha aportado un nivel de fijación aceptable a nivel conservativo, ya que en la mayor parte de las probetas se ha producido un pésimo resultado durante el proceso de desprotección obteniendo pérdidas considerables de la película pictórica. El silicato de etilo es un material que, tras ser aplicado, se reparte por la estructura estratigráfica, solidificando con el paso del tiempo lo que conlleva el depósito de gel de sílice entre los intersticios del estrato pictórico. Esta acción consolidante se produce desde el interior de la matriz tratada, es decir, el proceso de mineralización no puede producirse de manera superficial si no se lleva a cabo una notable saturación mediante sucesivas aplicaciones con sus consiguientes intervalos de tiempo. Este tratamiento daría lugar a una mineralización total lo que supone una transformación completa de la técnica pictórica. La consolidación con Estel® 1000 conlleva inconvenientes principalmente relacionados con los tiempos de trabajo. Para poder alcanzar una completa saturación del material tratado que pueda garantizar la mineralización en superficie y por lo tanto una buena consolidación de los pigmentos, hubiera sido necesario disponer de muchas semanas de trabajo y, en nuestro caso, no disponíamos del tiempo suficiente a causa de la urgencia de acometer la experimentación en un periodo corto de tiempo ante la inminente desaparición de estas pinturas.

Según los resultados de esta experimentación, se puede concluir que el material más adecuado para proteger la película pictórica al temple, consolidándola antes de proceder al arranque es el Fluoline® CP; este material permite un adecuado arranque en relación con la cantidad de estrato desprendido y, aunque quede impronta en el muro, el resultado final que se obtiene en la pintura arrancada tras la desprotección del anverso es una superficie de color homogénea, adecuadamente fijada y sin cambios ópticos apreciables a simple vista. Por otro lado, la

combinación de la aplicación del Fluoline® CP sobre la superficie pictórica y la pre-consolidación del reverso con el Estel® 1000, da resultados óptimos que pueden garantizar una adecuada inhibición de los pigmentos ante procesos acuosos. La combinación de estos dos materiales es la solución más adecuada a la problemática investigada ya que, aporta a la pintura tratada una adecuada resistencia a la transferencia de color por frotado en húmedo y en definitiva a la hidrosolubilidad, lo que permite resolver la desprotección con agua caliente sin inconvenientes.

En cuanto a la valoración de los cambios ópticos que pueden producirse en la superficie pictórica a causa de la aplicación de los consolidantes, la experimentación parte sin datos de brillo y colorimetría, como ya se ha explicado en la introducción del capítulo. No obstante, la observación de las probetas nos indica que las áreas consolidadas con Fluoline® CP no presentan cambios ópticos perceptibles tras su examen visual, y por lo tanto podemos determinar que, a priori, este material no ha modificado el aspecto original de la pintura. En cuanto al resto de materiales ensayados, por ejemplo, el Acril® 33 y el Paraloid® B72 sí que han producido cambios de tono en algunas probetas.

El consolidante²⁶² experimentado y aplicado como refuerzo del reverso del *strappo*, en sustitución al tradicional caseinato cálcico, ha proporcionado una adecuada estabilidad al sistema estratigráfico que compone la pintura mural arrancada, gracias a su buena capacidad de adherencia y a la adaptabilidad al reverso. Una de las principales ventajas, frente al caseinato cálcico, es que no es necesario esperar un tiempo muy prolongado entre su aplicación y la siguiente operación a realizar. La crinolina, tela seleccionada como primer estrato de traspaso del reverso ha proporcionado, junto al mencionado consolidante, un buen resultado adhiriéndose adecuadamente sin generar modificaciones de carácter estético en la pintura. Las fotografías realizadas con microscopio USB nos indican que no se ha producido una transferencia de la textura del textil hacia el anverso, aspecto indispensable ya que de esta forma no se ha modificado la apariencia de la pintura.

²⁶² A base de Plectol® B500 (aglutinante), carbonato cálcico (carga) y blanco de titanio (pigmento).



Fig. 70. Microfotografía 1; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.

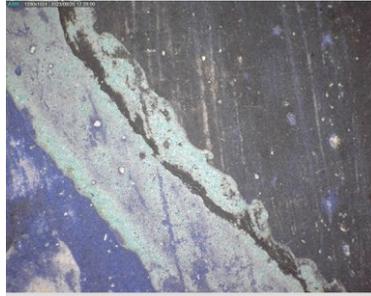


Fig. 71. Microfotografía 2; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.

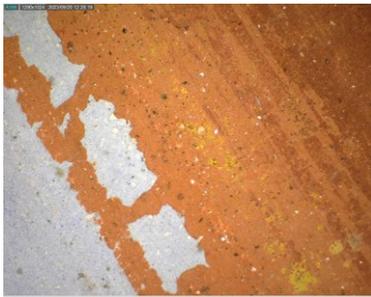


Fig. 72. Microfotografía 3; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.

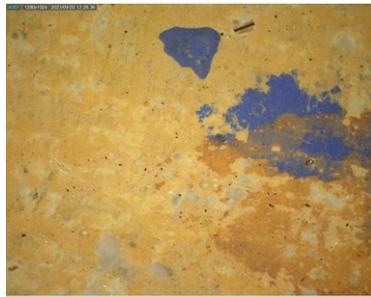


Fig. 73. Microfotografía 4; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.

Respecto a las colas animales, se puede afirmar que cualquiera de las colas animales que se han ensayado en esta experimentación ofrece buenas prestaciones para la realización de un *strappo*. La diferencia de los porcentajes de pintura totalmente arrancada, obtenidos entre unas y otras, no es significativo. El mejor resultado lo ha ofrecido la cola cervione, no obstante, esta cola actualmente no se comercializa, por lo que se concluye que una opción válida a seleccionar es la cola fuerte de carpintero, un adhesivo cuya composición es similar a la cola cervione ya que ambas provienen de huesos de bovinos.

En cuanto a la selección del primer estrato textil para el proceso de encolado, los resultados nos indican que la crinolina ofrece resultados mejores que la veladina, no obstante de nuevo la diferencia no es significativa; los resultados obtenidos en las probetas realizadas con veladina también se valoran como aceptables y considerando las sensaciones empíricas en cuanto a la aplicabilidad de los materiales, se puede confirmar que la cola animal se aplica más fácilmente sobre la

veladina; este factor se debe a la trama del textil, es decir la veladina presenta una trama más abierta que la crinolina lo que favorece la penetración y rápida aplicación a brocha de la cola caliente.

Por otro lado, las dos telas experimentadas como segundo estrato de encolado son válidas para la ejecución de un arranque. Las probetas realizadas con retorta han presentado muy buenos resultados lo que corrobora el extendido uso de este material a lo largo de los años. También se debe apuntar la diferencia experimentada en cuanto a la aplicabilidad de estas dos telas de algodón; la retorta es más fácil de colocar sobre la superficie tras ser impregnada en la olla con cola caliente, por el contrario, siguiendo el mismo método, la sábana presenta algunas complicaciones como, por ejemplo, la aparición de más burbujas de aire que necesariamente hay que eliminar para poder conseguir un completo contacto y adherencia entre los estratos textiles.

Para concluir podemos afirmar que esta experimentación ha corroborado que los materiales tradicionalmente empleados, sobre todo en los arranques a *strappo* de frescos, la cola fuerte de carpintero, la gasa de algodón y la retorta, ofrecen resultados óptimos aplicables a los arranques de pinturas murales al seco, y por ello dichos materiales han sido los seleccionados para llevar a cabo la intervención de arranque de los casos prácticos que se desarrollan en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 3. Cuerpo práctico:
optimización del proceso de
arranque a *strappo* aplicado a
diferentes pinturas murales al
seco.



3.1. Introducción al protocolo y a la metodología de actuación.

Este tercer capítulo de la tesis está relacionado con algunos de los objetivos secundarios de la investigación en torno al arranque a *strappo* como método de conservación y salvaguarda del patrimonio cultural. Se pretende actualizar el protocolo de actuación y aportar mejoras técnicas al proceso, materiales y tratamientos que conlleven el arranque a *strappo* de dos pinturas murales originales al seco.

Optimización del proceso de arranque a strappo aplicado a diferentes pinturas murales al seco es el título de partida para desarrollar las dos intervenciones que han sido objeto de la investigación que se desglosa en los siguientes apartados. Ambas pinturas murales arrancadas fueron creadas con técnicas al seco en el siglo XIX. Una característica particular que presentan, a causa de la técnica pictórica o del estado de conservación, es un nivel de cohesión superficial débil y una alta sensibilidad al agua, lo que implica la necesidad de dotar a las obras de resistencia ante los sistemas de intervención acuosos mediante tratamientos de consolidación, de lo contrario, resultaría inviable ejecutar un arranque a *strappo* de estas obras mediante el uso de una cola animal.

El protocolo y la metodología de actuación llevada a cabo sobre las obras se define en la tabla 16. Su desarrollo se ha materializado a partir de la adaptación a cada pintura mural empleando una serie de materiales y tratamientos según las necesidades de la propia obra, pero partiendo tanto del proceso ya ensayado en la investigación experimental desarrollada en el capítulo 2, como de los resultados obtenidos sobre los sistemas de consolidación acometidos como tratamiento previo al arranque para proteger y fijar la película pictórica.

El protocolo definido a continuación reúne los objetivos principales de cada fase del trabajo, así como las operaciones necesarias para llevar a cabo el proceso de arranque. La definición de esta aportación metodológica nace de la experiencia adquirida a raíz de la puesta en práctica de los arranques acometidos en obras reales, además de la revisión bibliográfica. Laura y Paolo Mora y Paul Philippot²⁶³ escriben sobre una serie de operaciones previas al inicio de cualquier arranque, resumidas en los siguientes puntos:

²⁶³ MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Op. Cit.* 2003. pp. 317-318.

1. Documentación adecuada del conjunto monumental que será intervenido.
2. Elaboración de un plan de trabajo detallado, con levantamiento exacto de las pinturas y los lugares de cara a su reconstrucción, y localización de los cortes a ejecutar con el objeto de dividir lo menos posible la pintura original y garantizar que los cortes sean en los lugares menos aparentes.
3. Control de la resistencia de la pintura, de los dorados, de los relieves, etc. al agua o al solvente necesario para disolver el adhesivo del *facing*.
4. Control de la adherencia de la pintura, de los dorados, de los relieves, etc. y eventual fijado.
5. Precauciones para evitar que los clavos, resanes o bordes de cemento, etc. eventualmente presentes, obstaculicen el buen desarrollo de las operaciones.

Tabla 16. Protocolo de actuación para la intervención de las pinturas murales arrancadas.

<p>1. Estudios previos.</p> <p>Aproximación a la técnica pictórica y al estado de conservación de las pinturas murales.</p>
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer el aglutinante pictórico. • Situar los deterioros, patologías y los motivos que han propiciado el arranque. • Documentar el conjunto de la obra mural a través de fotografías, diagramas y apuntes registrando el estado inicial de la pintura arrancada con la finalidad de prevenir equivocaciones en las actuaciones posteriores a la intervención del arranque.
<p>2. Primera prueba de arranque a <i>strappo</i> sobre un fragmento de pintura mural original.</p> <p>Diseño y puesta en práctica de una metodología de trabajo adaptada del proceso tradicional.</p>
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corroborar la posibilidad de arrancar la pintura mural en cuestión mediante el sistema de <i>strappo</i>.
<p>Fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba de solubilidad: determinar el grado de solubilidad en agua de la película pictórica.

2. Limpieza.
3. Consolidación: tratamiento cuyo resultado debe aportar un nivel óptimo de fijación de la película pictórica, protegiéndola e inhibiéndola ante los procesos acuosos.
4. Prueba de solubilidad: verificar el nivel de fijación de los pigmentos.
5. Trabajo previo al encolado.
6. Encolado.
7. Arranque.
8. Tratamientos del reverso.
9. Desprotección del anverso.
10. Valoración de resultados.

3. Proceso de arranque a *strappo* de la pintura mural original.

Aplicación de la metodología ensayada en la primera prueba de arranque.

Objetivo:

- Conservar la obra de arte a través de la puesta en práctica de un arranque a *strappo* llevado a cabo con éxito.

Aplicación de los resultados del punto 2. Fases:

- Limpieza.
- Consolidación: tratamiento cuyo resultado debe aportar un nivel óptimo de fijación de la película pictórica, protegiéndola e inhibiéndola ante los procesos acuosos.
- Prueba de solubilidad: verificar el nivel de fijación de los pigmentos.
- Trabajo previo al encolado.
- Encolado.
- Arranque.
- Tratamientos del reverso.
- Desprotección del anverso.

Los casos de arranque de las obras desarrollados en los siguientes subapartados del capítulo se estructuran a partir del protocolo especificado anteriormente. Las fases de trabajo relacionadas con el proceso de arranque a *strappo*, ya sea como prueba previa o como intervención completa de la obra en cuestión, se han llevado a cabo siguiendo las operaciones que se describen a continuación, en las cuales se especifican los objetivos de cada tratamiento, las pautas a seguir y los procedimientos generales que se han empleado. En los siguientes párrafos no se especifican todos los materiales utilizados ya que esta cuestión se resuelve en cada subapartado concreto de los casos de arranque, de

manera que esta información se organiza en una serie de fichas²⁶⁴ las cuales contienen los datos correspondientes a cada proceso, así como algunas fotografías las cuales apoyan la comprensión del trabajo acometido.

3.1.1. Descripción de las fases y operaciones del proceso de arranque a *strappo* aplicado a pinturas murales al temple sensibles al agua.

1. Limpieza.

Objetivo: eliminar cualquier tipo de suciedad que impida una adecuada adhesión de las telas en el proceso de encolado con cola animal.

2. Consolidación.

Objetivo: dotar de cohesión al estrato pictórico, obteniendo como resultado la fijación y protección de la película pictórica ante las acciones mecánicas y el tratamiento acuoso llevado a cabo en la fase de desprotección. La eliminación del estrato de encolado es una operación que puede poner en peligro la estabilidad y conservación de la pintura mural ejecutada al seco cuando ésta presenta sensibilidad al agua.

3. Prueba de solubilidad.

Objetivo: comprobar el nivel de fijación de la película pictórica y determinar si la cohesión conseguida con el tratamiento de consolidación es adecuada para poder comenzar con el proceso de arranque.

Método: prueba de transferencia de color por frotado en húmedo (agua) mediante el uso de hisopos de algodón.

4. Trabajo previo al encolado.

Operaciones:

4.1. Realización de diagramas digitales donde se localizan y se sitúan los fragmentos, y los tamaños exactos, de las telas empleadas en el encolado. El diseño de las telas es necesario para poder disponer de los textiles y sus tamaños adecuados, con la finalidad de evitar superposiciones excesivas entre los fragmentos.

²⁶⁴ Estas fichas se encuentran en los siguientes apartados: 3.2.3. *Ficha del proceso de arranque a strappo de las pinturas murales.* 3.2.3. *Ficha del proceso de arranque a strappo de las pinturas murales.*

En cuanto a los tamaños de los fragmentos textiles la bibliografía técnica²⁶⁵ recomienda que la gasa de algodón no tenga unas dimensiones superiores a 50x60 cm, mientras que los fragmentos para el segundo estrato deben ser más grandes con un tamaño de 70x80 cm aproximadamente. Estas dimensiones indicadas son una guía a partir de la cual se debe diseñar el planteamiento de los textiles según la obra, sus dimensiones y considerando que la aplicación debe de ser sencilla para evitar inconvenientes y problemas durante el proceso.

En el diseño de los tamaños de los textiles también debe de tenerse en cuenta que las telas se superponen entre sí 1 cm, pero además debe sobresalir del perímetro del arranque un borde de tela²⁶⁶ de aproximadamente 1 o 2 cm, el cual no se adhiere con la cola para poder estirar de él, arrancar y desprender la pintura.

4.2. Preparación de las telas: cortar todos los fragmentos de ambos textiles siguiendo las dimensiones especificadas en los diagramas. La tela de algodón empleada como segundo estrato debe ser lavada en agua caliente antes de cortar los fragmentos; la finalidad es eliminar el apresto del textil.

4.3. Hidratación de la cola animal 24 horas antes de su uso. La cantidad total de cola empleada en cada arranque se puede calcular teniendo en cuenta que 4 kg de cola hidratada proporcionan un rendimiento de trabajo de unos 2m².

4.4. Aislamiento de los bordes de la pintura mural: colocar cinta adhesiva para que el arranque se produzca dentro de las dimensiones deseadas. Proteger las zonas circundantes con la finalidad de evitar manchas producidas por las salpicaduras de la cola durante el proceso de trabajo.

5. Encolado.

Procedimiento:

La cola animal se debe calentar al baño María. La aplicación de los fragmentos de tela siempre debe realizarse comenzando por la zona inferior de la pintura, con la finalidad de evitar problemas causados por las salpicaduras de la cola durante su aplicación. Siguiendo el esquema del diseño de las telas (diagramas digitales), en primer lugar, se adhieren los

²⁶⁵ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 42.

²⁶⁶ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 42; FERRER MORALES, Ascensión. *Op. Cit.* p. 119.

fragmentos de gasa mediante brocha, primero realizando una cruz, posteriormente un aspa y finalmente rellenando con cola todos los huecos, siempre desde el centro de la tela hacia los extremos, lo que ayuda a evitar la aparición de arrugas y bolsas de aire.

Tras adherir la gasa de algodón, y comprobar que la cola está mordiente, se procede a colocar los fragmentos de la segunda tela de algodón más gruesa, mediante el método de impregnación el cual consiste en sumergir el textil directamente en la olla con la cola muy caliente, sacándola y escurriéndola tras asegurar su completa humectación y colocándola directamente con las manos²⁶⁷ de forma rápida para evitar el enfriamiento del material que ocasionaría una mala adherencia entre ambos estratos textiles.

6. Arranque.

Procedimiento:

Tiempo de secado entre el encolado y el arranque de 24 a 48 horas²⁶⁸. Arrancar la pintura mural estirando de la tela de forma uniforme hasta que todo el estrato sea desprendido del muro. La bibliografía²⁶⁹ aconseja estirar desde abajo hacia arriba, sin embargo, esta acción también puede llevarse a cabo desde los extremos laterales en función de las dimensiones de la obra y del espacio de trabajo. Si es necesario se pueden emplear cilindros de cartón, u otros materiales, sobre los que se enrolla el *strappo* a la vez que se va realizando el arranque.

7. Tratamientos del reverso.

Los objetivos de esta operación son dos:

- Traspasar adecuadamente el arranque al estrato textil de refuerzo mediante el uso de materiales que proporcionen una adecuada unión.
- Recrear el estrato de preparación de la pintura parcial o totalmente perdido durante el arranque.

²⁶⁷ Se recomienda el doble uso de guantes de látex, u otro material similar, siendo el segundo guante más grueso que el primero. La finalidad es proteger las manos del operador ante el contacto de la cola caliente.

²⁶⁸ El tiempo transcurrido para un correcto secado puede variar en función de la estación del año, del clima y de las condiciones ambientales del espacio de trabajo.

²⁶⁹ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 49.

Operaciones:

- Pre-consolidación.
- Consolidación mediante la adhesión de uno o dos textiles²⁷⁰.

8. Desprotección del anverso.

Objetivos:

- Eliminar las telas y la cola empleadas en el proceso de encolado.
- Limpiar por completo la superficie pictórica eliminando cualquier resto de cola animal que pueda provocar daños en la obra a largo plazo.

Método: empacos de Arbocel® y agua caliente. Procedimiento:

Mezclar Arbocel® 200 y Arbocel® 1000, a partes iguales, con agua muy caliente (entre 70 y 90°C). Extender el empaco sobre la superficie de las telas del anverso. Cubrir con plásticos para favorecer el mantenimiento de la humedad. Transcurrido un tiempo de contacto de aproximadamente 1 hora, retirar el empaco poco a poco a la vez que se eliminan las primeras telas. A continuación, es recomendable limpiar con esponja y agua caliente a través de la gasa con la finalidad de eliminar toda la cantidad de cola posible sin afectar a la película pictórica. Seguidamente se retiran todos los fragmentos de gasa y, a continuación, se debe realizar una limpieza general con agua caliente y esponja, de forma cuidadosa comprobando la estabilidad del estrato pictórico. Para finalizar el proceso, en el caso de ser necesario se deben eliminar, con el uso de hisopos de algodón, los restos de cola puntuales que puedan haber permanecido sobre la superficie pictórica.

Se debe especificar que las fases de la intervención de un arranque a *strappo* se completan con dos operaciones más: aplicación de un estrato de intervención y adhesión del arranque al nuevo soporte rígido. Estos tratamientos no han sido objeto de estudio ya que el objetivo planteado es aportar conocimientos específicos sobre consolidación, tanto de la película pictórica como del reverso de la pintura arrancada. Por ello la investigación en torno a las obras que se presenta en los siguientes

²⁷⁰ En toda la bibliografía consultada y citada a lo largo de la tesis, se explican las operaciones de consolidación del reverso y el traspaso del arranque siempre a un primer estrato textil. No obstante, también puede adherirse una segunda tela en función de cada caso y de los requerimientos de la obra. La adhesión de dos estratos textiles confiere más estabilidad a la estructura final compuesta por la pintura traspasada, sobre todo en aquellos casos en que el estrato de pintura arrancada presenta muy poco grosor.

CAPÍTULO 3. Cuerpo práctico: Optimización del proceso de arranque a *strappo* aplicado a diferentes pinturas murales al seco.

subapartados finaliza con la desprotección del anverso, proceso que permite comprobar el éxito de los materiales empleados y propuestos como alternativas adecuadas.

3.2. Las pinturas murales de una masía particular situada en l'Hort de Maranyent, Alzira (Valencia).

3.2.1. Estudios previos: aproximación a la técnica pictórica y al estado de conservación de las pinturas murales.

Las pinturas objeto de la intervención de arranque se situaban en la misma masía de propiedad particular, localizada en el término municipal de Alzira, especificada y descrita en el capítulo 2, concretamente en la misma planta y en la habitación contigua.

Las dos únicas pinturas murales que se conservaban en el interior de esta masía con figuraciones relevantes estaban en la primera planta del inmueble (fig. 74). La de mayores dimensiones (186 x 184 cm), representa un paisaje del Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira al completo, con el valle al fondo, pintado en 1846 según consta en la esquina inferior izquierda. El segundo mural representa una vista de la Glorieta de Valencia (186 x 93 cm).



Fig. 74. Fotografía general. Izquierda: mural del *Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira*. Derecha: mural de la *Glorieta de Valencia*.

En cuanto al estado de conservación del inmueble, la estructura arquitectónica de la masía presentaba un estado muy precario, prácticamente de ruina, con peligro de colapso debido al abandono y vandalización que han sufrido los espacios durante años, con continuas incursiones de personas que habían destrozado la mayoría de las estancias de la casa en general. Ambas pinturas murales presentaban pérdidas y abrasiones sobre toda la superficie pictórica, aunque la mayor parte se localizaban en las franjas inferiores más accesibles a las personas. Estas áreas presentaban numerosas rozaduras, rayados y grafitis realizados con elementos punzantes (fig. 75).



Fig. 75. Incisiones e inscripciones realizadas con objetos punzantes que han causado pérdidas en la capa pictórica.

La grave situación de las pinturas se vio incrementada por la inexistencia de cerramientos adecuados en el inmueble, además del descuelgue y caída de muchas partes de la techumbre de la casa. El techo de cañizo se había derrumbado en numerosos puntos dejando acceso libre al agua de lluvia en el interior. Las escorrentías arrastraban materiales disueltos por el agua y el barro sobre las superficies pictóricas, lo que estaba provocando una pérdida progresiva de la película pictórica. Este hecho se vio agravado en la primavera de 2022 ya que durante varias semanas las lluvias fueron constantes y se pudo comprobar que día a día el estado de conservación de las pinturas empeoraba (fig. 76).



Fig. 76. Escorrentías de barro causadas por el deterioro del techo de la estancia.

Puesto que se iba a proceder a la rehabilitación de la estructura del inmueble y redistribución de espacios, la conservación *in situ* de las pinturas resultaba extremadamente complicada debido al ruinoso estado de la casa y de los muros que soportan las pinturas. El mural de la *Glorieta de Valencia* presentaba una gran grieta en el tercio superior que seccionaba el tabique y la pintura en dos partes. Por estos motivos, se consideró la opción de realizar el arranque y traslado de las dos pinturas murales mediante la técnica del *strappo*.

A través de un primer examen se identificaron algunas características que indicaban que los paisajes habían sido ejecutados al seco: el aspecto mate y opaco de la superficie pintada, la superposición de estratos y su estado de conservación, así como la sensibilidad al agua de la película pictórica, dato que se corroboró con la realización de pruebas de solubilidad en diversas áreas cromáticas. La hipótesis principal planteaba que probablemente se tratase de un temple de cola, al igual que los fragmentos arrancados de las pinturas que decoraban la estancia contigua (capítulo 2).

Para poder confirmar esta hipótesis y realizar una aproximación al procedimiento pictórico empleado en estas obras, se tomaron cuatro muestras de diferentes colores de la capa pictórica (MP1 verde, MP2 azul,

MP3 pardo y MP4 ocre), con las que efectuar un inicial análisis estratigráfico, morfológico y químico-mineralógico²⁷¹.

Las cuatro muestras están compuestas por una sucesión de dos estratos. El primero corresponde a la película pictórica cuyo espesor delgado oscila entre 20 y 40 μm . Bajo este se encuentra el estrato correspondiente a la preparación que presenta una tonalidad blanca, uniforme y homogénea de mayor espesor (entre 40 y 60 μm).

En la matriz correspondiente a la película pictórica de dos de las muestras se han identificado partículas de diferente tonalidad (MP1 verde y MP3 pardo), lo que nos indica la presencia de mezclas de pigmentos en el mismo estrato.

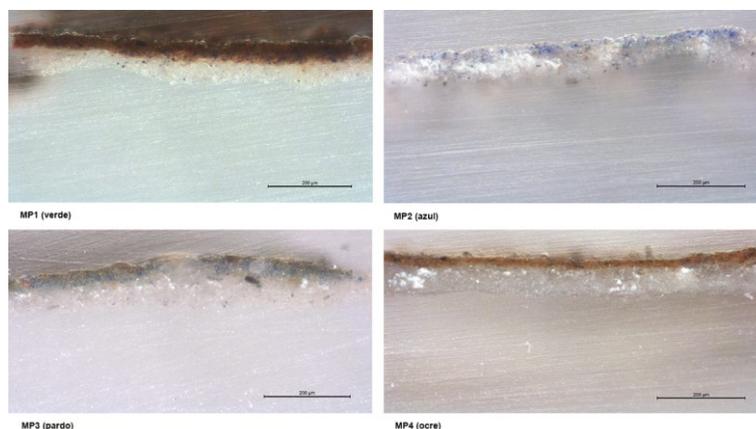


Fig. 77. Fotografías con microscopio óptico de las secciones transversales de las cuatro muestras pictóricas.

En cuanto al análisis químico-mineralógico y la identificación de componentes orgánicos, a partir de la interpretación de los compuestos identificados se ha podido confirmar que nos hallamos ante unas pinturas murales ejecutadas al temple con un aglutinante proteico.

Por otro lado, la identificación de componentes inorgánicos revela que el estrato de preparación está compuesto de forma mayoritaria por sulfato

²⁷¹ Empleando el siguiente instrumental perteneciente al Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universitat Politècnica de València (UPV): Leica® S8AP0, X10-X80; Leica® DM750, X40-X200; Espectrómetro FT-IR compacto Alpha II del Bruker®.

de calcio. La presencia puntual y en menor medida de calcita (MP1, MP2 y MP4), indica que este compuesto ha sido empleado como carga.

No se han podido identificar todos los pigmentos presentes en las muestras, debido al solapamiento de las bandas de los componentes minoritarios con las de otros compuestos, cuyas bandas aparecen a mayor intensidad porque se encuentran en mayor proporción. Sí se ha identificado la presencia de tierra ocre en la muestra MP1, lo que nos confirma que el color verde de esta muestra es el resultado de la mezcla del ocre con un pigmento azul, como ya se advertía en la observación de las partículas de pigmentos en el examen mediante lupa binocular y microscopio óptico.

3.2.2. Diseño y puesta en práctica de la metodología de trabajo aplicada a la primera prueba de *strappo* en la pintura original.

La metodología de trabajo y el conjunto de materiales empleados y aplicados a este caso de estudio, parte de los resultados obtenidos en la investigación experimental que se realizó sobre las pinturas murales de la estancia contigua de la casa (capítulo 2).

Antes de acometer el arranque a *strappo* completo de las dos escenas paisajísticas, se procedió a realizar una prueba preliminar, de unos 30 cm², sobre unos restos de pintura original de la misma estancia donde se ubican los dos paisajes, y que hace suponer que existió un tercer paisaje. Las operaciones y los materiales empleados en esta prueba preliminar se especifican en la Ficha 1.

Ficha 1. Información sobre las operaciones y los materiales empleados en las diez fases del proceso de arranque a *strappo* aplicado a la primera prueba sobre la pintura original.

1. Prueba de solubilidad	La película pictórica es sensible al agua.
2. Limpieza	Desempolvado de la superficie con brocha. Limpieza con esponja Wishab® blanda.
3. Consolidación	Aplicación a brocha de Fluoline® CP a través de papel japonés.
4. Prueba de solubilidad	La cohesión conseguida con el tratamiento era adecuada para poder comenzar con el proceso de arranque.

5. Trabajo previo al encolado	Preparación de las telas, de la cola y de todos los materiales necesarios.	
6. Encolado	<p>Primer estrato textil: gasa de algodón veladina (1 fragmento). Segundo estrato textil: retorta de algodón (1 fragmento). Cola animal: cola fuerte de carpintero Zurich® (proporción empleada: 2800 ml de agua y 1200 gr de cola). Condiciones ambientales: temperatura 23°C y 45% humedad relativa.</p>	 <p>Fig. 78. Proceso de encolado. Gasa de algodón.</p>  <p>Fig. 79. Proceso de encolado. Retorta.</p>
7. Arranque	Llevado a cabo después de 24 horas de secado. Condiciones ambientales durante la operación de arranque: temperatura 25°C y 48% humedad relativa.	
8. Tratamientos del reverso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pre-consolidación: Estel® 1000. 2. Consolidación del reverso: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Adhesión de una gasa de algodón (crinolina) con la mezcla compuesta por 6 vol. Plextol® B500 puro + 2 vol. de carbonato cálcico micronizado (carga) + 1 vol. de blanco de titanio (pigmento). 2.2. Aplicación de un segundo estrato textil, un visillo de nylon adherido a brocha con Plextol® B500 puro. 	

<p>9. Desprotección del anverso</p>	<p>Empacos de Arbocel® y agua caliente.</p>	 <p>Fig. 80. Proceso de desprotección.</p>
<p>10. Valoración de resultados</p>	<p>El resultado obtenido en esta primera prueba confirma la viabilidad de llevar a cabo el arranque a <i>strappo</i> de los dos murales en cuestión.</p>	 <p>Fig. 81. Resultado de la primera prueba de arranque a <i>strappo</i>. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.</p>

3.2.3. Ficha del proceso de arranque a *strappo* de las pinturas murales.

En las siguientes páginas se desarrolla la Ficha 2 en la que se registran las fases, las operaciones y los materiales empleados en el proceso de arranque completo de las dos pinturas murales: *Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira* y *Glorieta de Valencia*.

Ficha 2. Información sobre las operaciones y los materiales empleados en las ocho fases del proceso de arranque a *strappo* de las pinturas murales.

1. Limpieza.

Desempolvado de la superficie con brocha.

Limpieza general con esponja Wishab® blanda y puntual con goma Milan® 360 en aquellas zonas donde los depósitos de barro eran más difíciles de eliminar.

2. Consolidación.

Aplicación a brocha de Fluoline® CP a través de papel japonés. La operación se repitió por toda la superficie pictórica atendiendo a no dejar ningún área sin consolidar. En cuanto a la cantidad de producto empleado, la aplicación se repitió dos veces en una misma zona con la finalidad de asegurar la aportación de una cantidad de producto mínima necesaria, que pueda proporcionar una adecuada fijación de los pigmentos.



Fig. 82. Aplicación del Fluoline® CP. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

3. Prueba de solubilidad.

La cohesión conseguida con el tratamiento era adecuada para poder comenzar con el proceso de arranque.

4. Trabajo previo al encolado.

Diseño de diagramas de localización y preparación de las telas.

Veladina: 24 fragmentos para el mural del *Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira* y 13 para el de la *Glorieta de Valencia*.

Retorta: 31 fragmentos para el paisaje del mural del *Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira* y 12 para el de la *Glorieta de Valencia*.

Hidratación de la cola animal a una proporción de 2800 ml de agua y 1200 gr de cola.

Aislamiento de los bordes mediante la colocación de cinta adhesiva siguiendo el borde almagra que enmarcaba las pinturas.

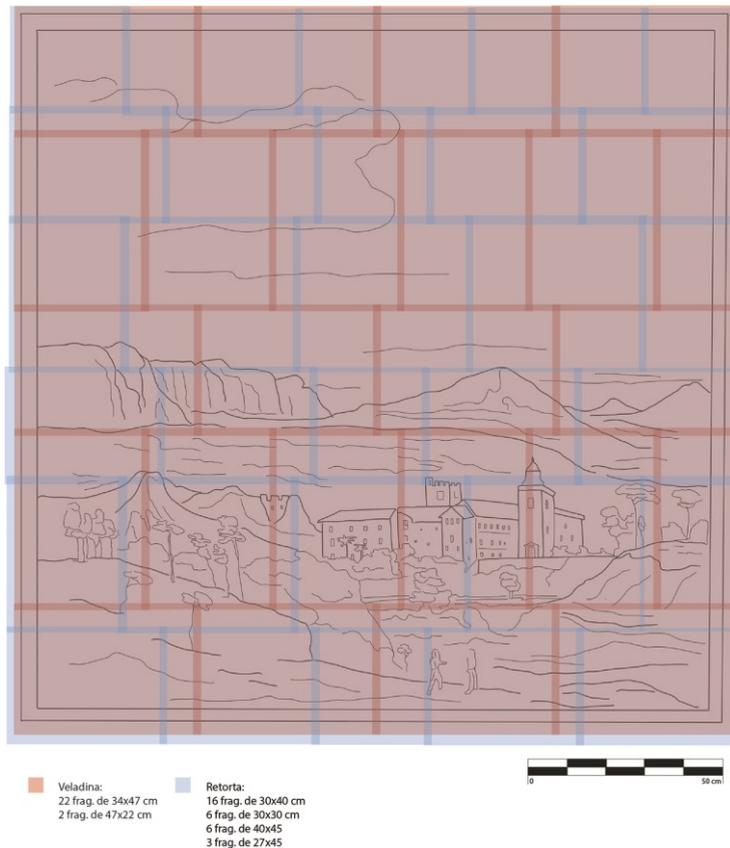
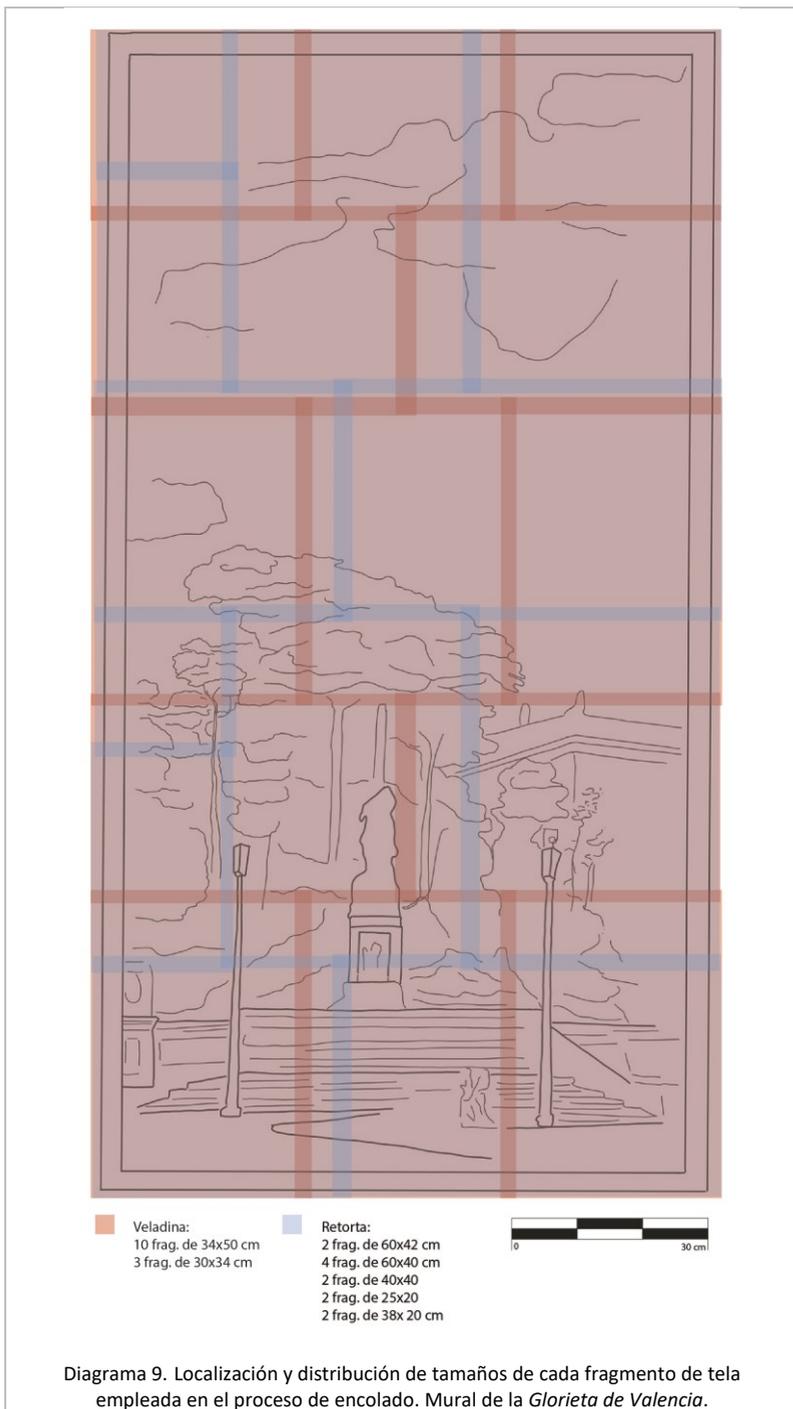


Diagrama 8. Localización y distribución de tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado. Mural del *Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira*.



5. Encolado.

Primer estrato: gasa de algodón veladina.

Segundo estrato: retorta de algodón.

Cola animal: cola fuerte de carpintero Zurich®

Realización del trabajo en primavera (2022). Condiciones climáticas: durante la jornada de trabajo la humedad relativa osciló entre el 42% y 48%, y la temperatura entre los 21°C y 25°C.



Fig. 83. Proceso de encolado del primer estrato textil. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 84. Colocación de la retorta. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 85. Pintura protegida con el primer estrato de encolado (gasa de algodón). Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 86. Pintura protegida con el segundo estrato de encolado (retorta). Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

6. Arranque.

Llevado a cabo después de 24 horas de secado.

Condiciones ambientales durante la operación de arranque: temperatura 23°C y humedad relativa 43%.



Fig. 87. Estado del *strappo* seco antes del arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 88. Arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 89. Reverso del *strappo* desprendido y estado del muro tras el arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

7. Tratamientos del reverso.

7.1. Eliminación de las deformaciones mediante la humectación del anverso y colocación de los arranques en bastidores interinales.

7.2. Nivelado del reverso mediante la eliminación de todas las irregularidades, empleando lijas y bisturí.

7.3. Pre-consolidación: Estel® 1000.

7.4. Consolidación del reverso (transcurridas cuatro semanas desde la pre-consolidación).

-Aplicación de una capa a brocha del consolidante: 6 vol. Plextol® B500 puro + 2 vol. de carbonato cálcico micronizado (carga) + 1 vol. de blanco de titanio (pigmento). Dejar secar.

-Adhesión de una gasa de algodón (crinolina) con el consolidante especificado anteriormente. Aplicación a brocha a través del textil, iniciando el proceso desde el centro hacia los extremos.

-Aplicación de un segundo estrato textil, un visillo de nylon adherido a brocha con Plextol® B500 puro.



Fig. 90. Arranque tensado en un bastidor interinal. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 91. Aplicación en el reverso de una capa a brocha del consolidante. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

8. Desprotección del anverso

Empacos de Arbocel® y agua caliente. Tiempo de contacto: 1 hora.



Fig. 92. Proceso de eliminación de las telas aplicadas durante el encolado.



Fig. 93. Eliminación de los restos puntuales de cola sobre la superficie pictórica desprotegida.

3.2.4. Valoración de los resultados.

Los resultados del *strappo* en relación con la cantidad de estrato pictórico arrancado han sido muy satisfactorios. Si se observa el reverso de la obra, así como el estado del muro después del arranque (fig. 94 y 95), se puede comprobar que únicamente se han producido pequeñas y localizadas áreas en las que la película pictórica no se ha arrancado y ha permanecido en el muro²⁷², pérdidas asumibles a nivel conservativo ya que se localizan en zonas que no comprometen la figuración y son de reducido tamaño. En cuanto al estrato de preparación blanco, éste se ha arrancado casi en su totalidad en ambas pinturas, aspecto muy positivo ya que de esta forma se pueden conservar los dos estratos principales que determinan el aspecto final de estas pinturas al temple.

²⁷² Porcentaje de pérdida, es decir, película pictórica no arrancada que ha permanecido en el muro: Mural de la *Glorieta de Valencia*: 0,9%. Mural del *Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira*: 1,9%.

Los valores correspondientes a los porcentajes especificados se han obtenido siguiendo el mismo método de análisis de imagen desarrollado según las especificaciones descritas en el apartado 2.6.3. *Resultados del proceso de arranque*, capítulo 2.



Fig. 94. Reverso de la pintura mural arrancada. Mural del *Monasterio de Santa María de la Murta*. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 95. Estado del muro después del arranque correspondiente a la pintura del *Monasterio de Santa María de la Murta*. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

El tratamiento acometido en el reverso de cada pintura también ha proporcionado buenos resultados, con relación a varios aspectos. Por un lado, se ha conseguido restituir parte de la preparación no arrancada mediante el consolidante aplicado, el cual ofrece adecuados resultados ópticos y materiales con características físico-mecánicas idóneas como la flexibilidad del nuevo sistema estratigráfico de la pintura traspasada a tela.

Tras valorar el estado del estrato pictórico una vez finalizado el proceso de eliminación de las telas y la cola animal del anverso (fig. 97), comparándolo con el estado que presentaba la obra antes de su arranque (fig. 96), se puede determinar que el nivel de fijación de la película pictórica es óptimo gracias a los tratamientos de consolidación de la policromía y la pre-consolidación del reverso con el silicato de etilo, lo que corrobora la idoneidad del uso de estos materiales en la intervención de arranque a *strappo* de una pintura mural al seco sensible al agua.



Fig. 96. Estado de conservación de la pintura mural *in situ*. Mural del Monasterio de Santa María la Murta. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 97. Estado de conservación de la pintura mural después del arranque y consolidación del reverso. Mural del Monasterio de Santa María de la Murta. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

3.3. Las pinturas de los muros laterales del espacio de la cancela de la puerta lateral de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia (plaza de la comunión de San Juan).

3.3.1. Estudios previos: aproximación a la técnica pictórica y al estado de conservación de las pinturas murales.

Las pinturas murales objeto del caso de arranque que se desarrolla en este subapartado de la tesis, se localizaban en los muros laterales del espacio de la cancela de la puerta de la Plaza de la Comunión de San Juan (N3) de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia.

La información estudiada en torno al contexto histórico y artístico de dichas pinturas ha sido revisada principalmente del documento *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*, estudios que fueron elaborados por el equipo de investigación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio gracias al contrato de I+D+i entre la Parroquia de los Santos Juanes de Valencia y la Universitat Politècnica de València²⁷³.

Con la finalidad de comprender el aspecto actual de las ornamentaciones pictóricas del conjunto de todas las capillas que alberga la iglesia, es necesario hacer un recorrido histórico comenzando por la remodelación barroca acometida en el templo entre 1693 y 1702²⁷⁴.

El programa iconográfico, de carácter integral, que se desarrolló en el conjunto del templo fue configurado por Vicente Vitoria. Las nuevas ornamentaciones barrocas fueron acometidas por varios artistas. Comenzando por las decoraciones pictóricas, en cuanto a los lunetos, once fueron pintados por los hermanos Guilló entre 1695 y 1697, año en el que se detuvo su trabajo por el desacuerdo que sucedió en torno a los resultados de su trabajo. Rescindido el contrato con los hermanos Guilló, estos fueron sustituidos por Antonio Palomino, quien finalizó el duodécimo luneto y desarrolló el gran conjunto de pintura mural al fresco

²⁷³ ROIG PICAZO, Pilar, et al. Estudios previos y propuesta de intervención en las pinturas murales, esculturas y ornamentos de la Real Parroquia de los Santos Juanes de Valencia. En: *Archivo de arte valenciano*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos, 2020, n° 101. p. 162.

²⁷⁴ *Ibidem*. p. 163.

en el cascarón del presbiterio, la bóveda de la nave central y los medallones situados sobre los arcos de las capillas²⁷⁵.

Las ornamentaciones de molduras, relieves y esculturas fueron acometidas por los artistas italianos Giacomo Bertesi y Antonio Aliprandi²⁷⁶.

Actualmente la historiografía atribuye la decoración ornamental de las capillas laterales, llevada a cabo en torno a 1700, a Vicente Bonay²⁷⁷. Las composiciones pictóricas de estos espacios se configuraron como un conjunto seriado en el que se repetían en cada capilla elementos alegóricos alusivos a los santos titulares, decoraciones de *ferroniers*²⁷⁸ y elementos florales tanto en cúpulas baídas, lunetos, pechinas y muros laterales. Esta decoración original, deteriorada en algunos casos y perdida en otros, ha ido reproduciéndose en distintas épocas mediante diferentes técnicas, pero siempre imitando la estructura y el mismo diseño descrito.

El conjunto de las capillas en la actualidad se halla distorsionado a causa de los diversos sucesos acontecidos en el interior del templo y del deterioro propiciado por diversas causas, como el incendio de 1936 que asoló todo el interior de la iglesia ocasionando la destrucción y el deterioro de una importante parte del conjunto pictórico-ornamental²⁷⁹. Actualmente muchas de las pinturas murales creadas durante la reforma barroca se encuentran desaparecidas u ocultas bajo capas de repintes posteriores y por capas de humo y suciedad²⁸⁰.

Las capillas se localizan bajo las terrazas del inmueble y de los antiguos contrafuertes góticos, por ello las filtraciones de humedad son uno de los

²⁷⁵ *Ibidem*. p. 166.

²⁷⁶ *Ibidem*. p. 164.

²⁷⁷ INSTITUTO UNIVERSITARIO DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO (IRP). *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*. Sin publicar. p. 331. Los datos aportados en los estudios previos se basan en la información de las siguientes fuentes documentales: GIL GAY, Manuel. *Monografía histórico-descriptiva de la Real parroquia de los Santos Juanes de Valencia*. Valencia: J. Canales (impr.), 1909; ORELLANA, Marcos Antonio. *Biografía pictórica valentina o Vida de los pintores, arquitectos, escultores y grabadores valencianos*. Valencia: Ayuntamiento, 1967; PÉREZ SÁNCHEZ, Alfonso Emilio. Bonay, paisajista y decorador valenciano. En: *Archivo español de arte*, 1982. Tomo 55, n° 217. pp. 19-29.

²⁷⁸ El término francés hace referencia a la forja artística, herrería artística, carpintería metálica, etc. Otra acepción lo relaciona con la joyería y un tipo de diadema. En nuestro caso la decoración evocaría una especie de pérgola de hierro forjado.

²⁷⁹ ROIG PICAZO, Pilar. *La iglesia de los Santos Juanes de Valencia: proceso de intervención pictórica 1936-1990*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1990. p. 9.

²⁸⁰ ROIG PICAZO, Pilar, et al. *Op. Cit.* 2020. p. 166.

principales factores de deterioro que han dado lugar a la alteración y gran pérdida de las superficies pictóricas barrocas²⁸¹.

Durante los trabajos acometidos en la iglesia para la elaboración de los estudios previos, se llevaron a cabo diversas catas de limpieza, así como la toma de muestras de las policromías presentes en los espacios de las capillas. La revisión de toda esta información ha proporcionado datos relevantes para poder comprender el estado en el que se encontraban las diversas decoraciones pictóricas de estos espacios antes de los trabajos de restauración que se están llevando a cabo actualmente en el proyecto titulado *Desarrollo de la restauración de las pinturas murales, esculturas, estucos, ornamentación y retablos del conjunto de la Iglesia de los Santos Juanes (2021-2025)*.

La investigación llevada a cabo en las capillas durante la fase de estudios previos evidenció que el conjunto actual de los espacios es heterogéneo y confuso como resultado de los numerosos repintes y las renovaciones en la mayor parte de los espacios realizadas entre el siglo XIX y XX. La actual propuesta de intervención para las capillas está dirigida a reducir las disonancias que actualmente presenta el conjunto de estos espacios, adaptándose a las actuaciones arquitectónicas planteadas, respetando los elementos añadidos a lo largo de la historia²⁸².

²⁸¹ *Ibidem*. p. 173.

²⁸² REGIDOR ROS, Jose Luis. *Informe de la decoración mural de la cúpula y lunetos de la capilla N3 cancela puerta plaza de la comunión de San Juan (Iglesia de los Santos Juanes de Valencia)*. Informe de restauración. Universitat Politècnica de València: Instituto de Restauración del Patrimonio, 2022. p. 1.

graso realizada sobre enlucido de yeso, con la aplicación de pan de oro en la decoración de *ferroniers*²⁸⁴.

Por otro lado, se encuentran las pinturas murales que ornamentan los dos muros laterales del espacio, creadas con una pintura mural al temple graso sobre enlucidos de estuco pulido. La paleta cromática de las conchas y elementos florales está compuesta principalmente por rojo, azul, ocre amarillo y verde²⁸⁵.

En cuanto a los motivos que conforman los *ferroniers* de esta ornamentación, los resultados del análisis por FESEM/EDX y FTIR confirman la presencia de pan de oro y materia orgánica de naturaleza lipídica²⁸⁶, correspondiente a la preparación de la lámina metálica, por lo que se determina que el pan de oro está aplicado al mixtión.

En el análisis de una muestra del estrato pictórico de color rojo, se han identificado pigmentos de plomo (posiblemente minio Pb_3O_4), bermellón (HgS), tierras y barita ($BaSO_4$), así como materia orgánica de naturaleza lipídica, asociada al aglutinante. En otra muestra, se identificó verde de cromo (Cr_2O_3) y barita como carga ($BaSO_4$)²⁸⁷.

La presencia del verde de cromo²⁸⁸ indica que las pinturas que conforman la decoración de los muros laterales corresponden a la época del siglo XIX en la que se realizaron diversas renovaciones en el templo, muchas de ellas ya documentadas y estudiadas²⁸⁹. Por lo tanto, estas pinturas de los muros laterales son fruto de una renovación del espacio que imita la decoración anterior perdida.

Las ornamentaciones se encontraban en un estado de conservación precario con grandes áreas de pérdidas pictóricas a causa de las filtraciones de humedad y las eflorescencias salinas. Las patologías de mayor gravedad se acumulaban en su mitad norte, consecuentemente en estas áreas se hallaban zonas puntuales de descohesión de la película pictórica y de la lámina metálica. Finalmente, cabe destacar el aspecto

²⁸⁴ REGIDOR ROS, Jose Luis. *Op. Cit.* p. 1.

²⁸⁵ INSTITUTO UNIVERSITARIO DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO (IRP). *Op. Cit.* p. 375.

²⁸⁶ OSETE CORTINA, Laura y DOMÉNECH CARBÓ, María Teresa. *Análisis de muestras procedentes de la Iglesia de Santos Juanes de Valencia*. Informe analítico n° I-22-70. Universitat Politècnica de València: Instituto de Restauración del Patrimonio, 2022. pp. 25-26.

²⁸⁷ *Ibidem.* p. 33.

²⁸⁸ ADROVER GRACIA, Imma, BORGIOIOLI, Leonardo y BEVILACQUA, Natalia. *I pigmenti nell'arte dalla preistoria alla rivoluzione industriale*. Saonara: Il Prato, 2010. p. 136.

²⁸⁹ ROIG PICAZO, Pilar, et al. *Op. Cit.* 2020. p. 173.

grisáceo generalizado causado por los depósitos superficiales de hollín propiciados por el incendio y el transcurso de los años.



Fig. 99. Pared oeste. Fuente: *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia.*



Fig. 100. Pared este. Fuente: *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia.*

Entre las actuaciones arquitectónicas previstas para el espacio de la capilla se contemplaba un invasivo proceso de intervención para corregir las importantes filtraciones de humedad que han propiciado en gran medida el actual estado de los muros. En los estudios previos de la iglesia se contempló la posibilidad de realizar el arranque de estas dos pinturas murales como medida de salvaguarda que posibilitaría la intervención arquitectónica dirigida por un lado a reparar los problemas estructurales que causan las filtraciones, y por otro lado a descubrir y recuperar las estructuras arquitectónicas góticas de relevancia ocultas tras las decoraciones de carácter barroco, actuación que supone el traslado definitivo de las pinturas murales arrancadas. En el proyecto de intervención se contemplaba desde un inicio la reubicación de estas pinturas murales en el conjunto ornamental de otra de las capillas²⁹⁰.

La futura relocalización de las pinturas arrancadas en otra capilla del interior del templo es una actuación que permitirá su contextualización mediante la puesta en práctica de una estrategia de translocación²⁹¹.

En cuanto a las opciones estudiadas en torno al arranque de las pinturas, en un inicio se planteó llevar a cabo un *stacco*, con el fin de conservar tanto el estuco pulido del guarnecido como el estrato de policromía²⁹². Sin embargo, después de valorar las ventajas y los inconvenientes de esta técnica, finalmente se ha optado por la técnica del *strappo*. Considerando las dimensiones de las obras (345x400 cm), el *strappo* permite una fragmentación menos traumática para la obra, operación que facilita enrollar y manipular con menos infraestructura la pintura para poder extraerla y trasladarla del espacio de la capilla. Otro aspecto de gran importancia es el excesivo peso del arranque a *stacco* lo que hubiera dificultado y causado riesgos en el proceso de trabajo, poniendo en peligro la estabilidad de la obra.

3.3.2. Diseño y puesta en práctica de la metodología de trabajo aplicada a la primera prueba de *strappo* en la pintura original.

Siguiendo el protocolo de actuación, definido en el preámbulo de este tercer capítulo de la tesis²⁹³, antes de acometer el arranque de las pinturas de los dos muros laterales se diseñó y puso en práctica una metodología

²⁹⁰ INSTITUTO UNIVERSITARIO DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO (IRP). *Op. Cit.* p. 418.

²⁹¹ Concepto desarrollado en el subapartado 1.4.1.2. *Contextualización adaptada a partir de la relocalización (recontextualización o translocación)*.

²⁹² INSTITUTO UNIVERSITARIO DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO (IRP). *Op. Cit.* p. 421.

²⁹³ *Tabla 16. Protocolo de actuación para la intervención de las pinturas murales arrancadas.*

de trabajo compuesta por una serie de fases encaminadas a verificar la viabilidad de realizar el arranque a *strappo* de las pinturas murales en cuestión. Los procedimientos, operaciones y materiales empleados en esta primera prueba de arranque se registran en la Ficha 3 que se desarrolla a lo largo de las siguientes páginas.

Aunque la técnica original, el temple graso, por su naturaleza no es hidrosoluble, el estado de conservación de la pintura mural propicia que ésta sea una adecuada candidata a la aplicación del protocolo establecido para el proceso de arranque.

La metodología se basa en una serie de pruebas previas realizadas sobre un fragmento (153x46 cm) localizado en la esquina inferior derecha de la pared oeste (diagrama 10). La selección de dicho fragmento viene determinada por el diferente nivel de estado de conservación que presentaba. La película pictórica de la zona más próxima al lado norte se encontraba completamente perdida a causa del deterioro producido por la humedad, sin embargo, el resto de superficie pictórica conservada presentaba problemas de cohesión en todos los pigmentos y en la lámina metálica, así como pulverulencia principalmente en las líneas negras que perfilan la composición. Ensayar soluciones de limpieza y consolidación en un área de estas características permite obtener resultados que puedan extrapolarse a la aplicación general del conjunto.

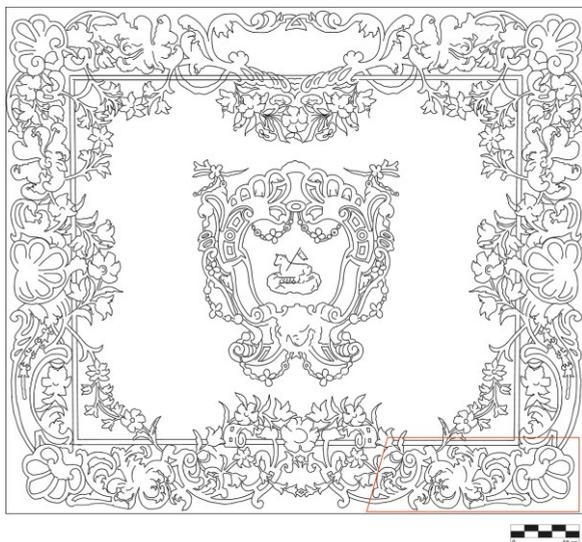


Diagrama 10. Localización del fragmento pictórico seleccionado para las pruebas previas. Pared oeste del espacio denominado N3.

Ficha 3. Descripción de las doce fases del proceso de arranque a *strappo* de la primera prueba sobre la pintura original.

1. Pruebas de solubilidad
Objetivo: comprobar la resistencia al agua de todos los pigmentos, así como de la lámina metálica.
Materiales y método: Prueba de frotado con hisopo de algodón húmedo en agua caliente y agua fría.
Resultados: La lámina metálica y todos los colores, excepto el negro, son resistentes.
2. Pruebas de limpieza
Objetivo: corroborar la eficacia del test de limpieza acuoso ensayado en los estudios previos ²⁹⁴ , dirigido a eliminar los depósitos superficiales que ocasionaban el ennegrecimiento generalizado de las pinturas.
Materiales y método: Aplicación a brocha a través de papel japonés de una solución preparada con citrato de amonio: 2,5 g + 100 ml de agua destilada. Tras impregnar a brocha todo el papel japonés se retiró y se finalizó el proceso limpiando con esponja natural y pincelería, mediante el uso de la misma solución.
Resultados: Óptimos resultados en la limpieza del estuco blanco, lámina metálica y estrato pictórico. El pigmento negro, del perfilado de los <i>ferroniers</i> , no resiste adecuadamente la limpieza acuosa.

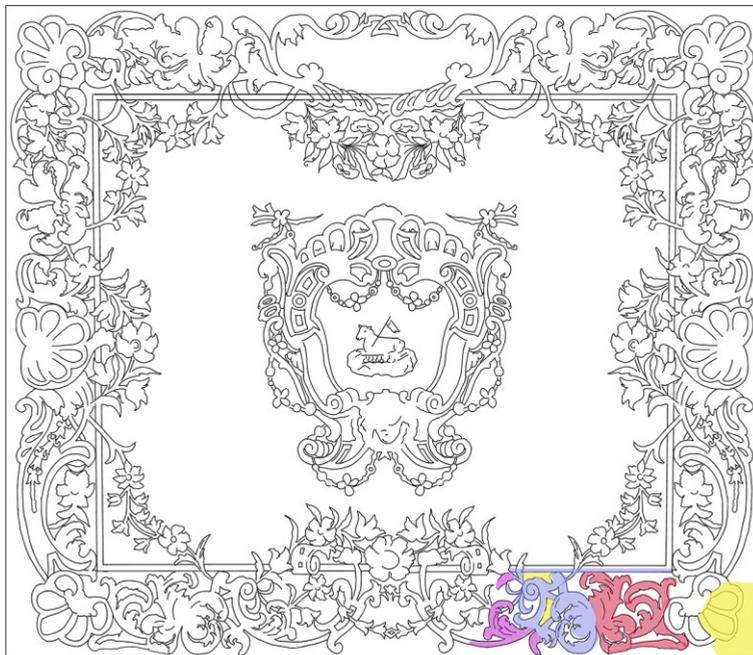
Fig. 101. Pruebas de limpieza.

²⁹⁴ *Ibidem.* p. 416.

3. Pruebas de consolidación

Dado que en la zona seleccionada la película pictórica presentaba descohesión entre la lámina metálica y el estuco en algunas zonas puntuales, pulverulencia en algunos pigmentos y la sensibilidad al agua del color negro, era completamente necesario incluir en el diseño de la metodología de trabajo una serie de pruebas de consolidación.

Procedimiento	Materiales
Cohesión del estuco	Consolidante organosilíceo, silicato de etilo: -Nanoestel® (1:3 en agua)
Fijación de la película pictórica: lámina de oro y pigmentos	Adhesivos: -Paraloid® B72 al 3% en acetona -Fluoline® CP (aplicación en puro)



- Nanoestel® 1:3 en agua
- Paraloid® B72 al 3% (dos aplicaciones en el oro y en el negro)
- Fluoline® CP (2 aplicaciones en el oro y en el negro)
- Fluoline® CP (1 aplicación en el oro, 2 aplicaciones en el negro)



Diagrama 11. Localización de los materiales aplicados en las pruebas de consolidación. Pared oeste.

4. Prueba de solubilidad

La cohesión conseguida con el tratamiento era adecuada para poder comenzar con el proceso de arranque. No obstante, los resultados finales se valoraron tras finalizar los tratamientos de desprotección del fragmento arrancado, identificando el nivel de pérdida en función de la adecuada acción consolidante que ofrece cada material aplicado.

5. Trabajo previo al encolado

-Diseño del diagrama de localización y preparación de las telas:

- Veladina: 3 fragmentos. Retorta: 4 fragmentos.

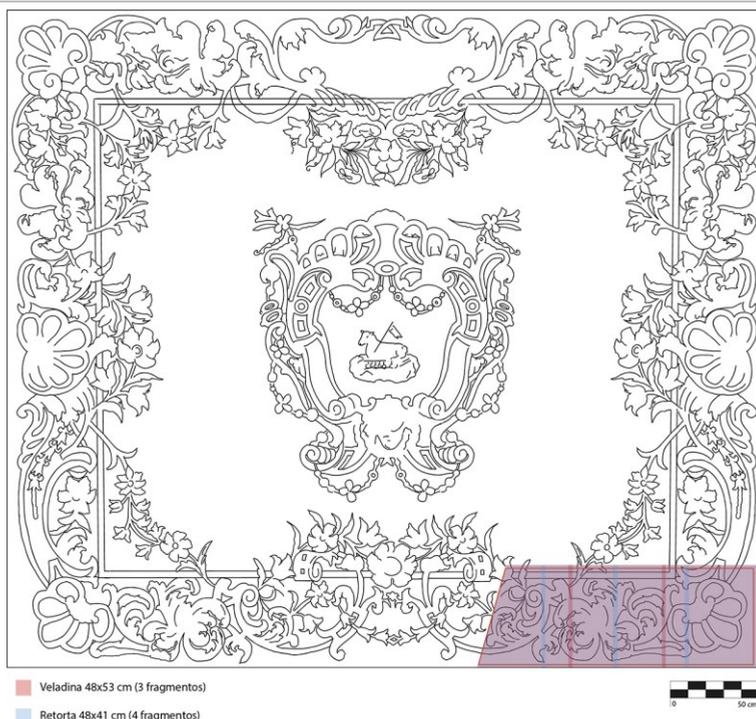


Diagrama 12. Localización de los estratos textiles. Diseño para la primera prueba de *strappo* en el muro oeste.

-Hidratación de la cola animal. Proporción: 2800 ml de agua y 1200 gr de cola + 80 ml de glicerina + 80 ml de ácido acético al 5% en agua (función biocida).

En este caso de arranque, con la intención de emplear la misma mezcla de esta prueba previa para el arranque completo de los dos muros, se planteó la adición de una pequeña cantidad de vinagre a la mezcla de la cola. El uso del vinagre tiene como finalidad primera evitar problemas derivados de la degradación del adhesivo animal durante el

período que pueda transcurrir desde el arranque completo de las dos pinturas murales hasta el inicio de los procesos de traspaso al nuevo soporte. En la revisión bibliográfica se ha encontrado una referencia al uso de este material con otras finalidades, en concreto, Ascensión Ferrer²⁹⁵ explica que el vinagre en la mezcla de la cola puede aportar mayor fluidez y penetración.

En cuanto a la primera prueba de encolado, un nuevo material experimentado en este caso de arranque a *strappo*, ha sido la adición de glicerina a la mezcla de la cola hidratada. La superficie pictórica de estas obras es de naturaleza grasa, por ello con la incorporación de un agente humectante se pretende comprobar las aportaciones consultadas en otras investigaciones²⁹⁶ que indican que la glicerina favorece la penetración de la cola animal asegurando una mejor adherencia del estrato textil a la superficie pictórica.

-Aislamiento de los bordes mediante la colocación de cinta adhesiva.

6. Encolado

Primer estrato: gasa de algodón (veladina).

Segundo estrato: retorta de algodón.

Cola animal: cola fuerte de carpintero Zurich®.

Realización del trabajo en primavera (mayo del 2022).

Condiciones climáticas en la jornada de encolado: la humedad relativa osciló entre el 59% y 50%, y la temperatura entre los 18°C y 21°C.



Fig. 102. Proceso de encolado: aplicación de la gasa de algodón.



Fig. 103. Proceso de encolado: aplicación de la retorta.

7. Arranque

Llevado a cabo después de 48 horas de secado.

Condiciones climatológicas durante la operación de arranque: temperatura 20°C y humedad relativa 49%.

El estuco pulido únicamente se arrancó en las zonas más deterioradas por la humedad en las que se advertía una mala cohesión entre estratos. El resto del estuco se encontraba compacto y bien fijado a la

²⁹⁵ FERRER MORALES, Ascensión. *Op. Cit.* p. 121.

²⁹⁶ AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Op. Cit.* p.315.

fábrica del muro por ello con el *strappo* únicamente se consiguió arrancar el estrato más superficial, el pictórico (decoración floral y los *ferroniers*).



Fig. 104. Arranque del fragmento. Fuente: Mª Pilar Soriano Sancho.



Fig. 105. Estado del muro después del arranque. Fuente: Mª Pilar Soriano Sancho.

8. Tratamientos del reverso.

8.1. Limpieza y nivelado del reverso

Eliminación del estrato de estuco arrancado. Herramientas: bisturí y escalpelo.



Fig. 106. Reverso del fragmento arrancado. Fuente: Mª Pilar Soriano Sancho.

8.2. División del fragmento arrancado

Con la finalidad de experimentar una serie de alternativas relacionadas con la optimización de los procesos de consolidación del reverso y adecuación de los materiales a emplear en dichos tratamientos, el *strappo* fue dividido en dos fragmentos, siendo esta operación una de

las primeras fases del trabajo acometidas sobre el fragmento arrancado tras su traslado al laboratorio.

División del *strappo* en dos fragmentos:

- Fragmento I: zona del arranque que se localizaba más próxima al lado norte (primera experimentación).
- Fragmento II: aplicación del consolidante que mejor resultado ha proporcionado en el Fragmento I.

8.3 Tratamientos del reverso: consolidación y traspaso a tela del Fragmento I

Objetivos:

- Reconstruir el estrato blanco asimilable al estuco perdido durante el proceso de arranque.
- Consolidar el reverso a través de materiales que puedan incrementar el nivel de fijación de los pigmentos solubles en agua.

En cuanto a la selección de los consolidantes, se han consultado investigaciones²⁹⁷ de otros casos de arranque en las que se desarrolla el uso de las resinas epoxídicas en el proceso de consolidación de reversos de pinturas murales al seco extraídas mediante *strappo*. El objetivo que plantean en torno al uso de este tipo de resinas se basa en encontrar un material consolidante que, aplicado desde el reverso, pueda englobar los pigmentos de la superficie pictórica arrancada, los cuales por diversos motivos (técnica pictórica y/o estado de conservación) presentan sensibilidad al agua. De esta manera la pintura queda aglutinada desde el reverso adquiriendo resistencia, permitiendo que los colores que en un inicio eran sensibles al agua no se vean afectados durante los procesos acuosos para la eliminación de la cola animal.

Juan Carlos Barbero²⁹⁸ plantea una investigación cuya metodología prescinde de un tratamiento de consolidación previo al arranque, y apuesta por realizar una consolidación del reverso que, sustituyendo al enlucido original “tenga la capacidad de envolver las partículas de color o revoco con tal fuerza que puedan resistir la retirada de las gasas con agua caliente”. Esta consolidación es llevada a cabo mediante la

²⁹⁷ SORIANO SANCHO, María Pilar, REGIDOR ROS, Jose Luis, VALCÁRCEL ANDRÉS, Juan Cayetano, GÁRATE LLOMBART, Iñaki. *Op. Cit.* 2006. p 69; BOSCH ROIG, Lucía. *Análisis mediante abrasímetro lineal de la resistencia de pinturas murales al seco arrancadas y consolidadas por el reverso con resinas epoxi* [en línea]. Tesis final de máster, Universitat Politècnica de València, 2008. p. 6. [Consulta: 20 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/31392>.

²⁹⁸ BARBERO ENCINAS, Juan Carlos. *Op. Cit.* p. 141.

aplicación de un material compuesto con una base de resina epoxi mezclada con cargas y pigmentos, especificando varias alternativas sobre estos últimos materiales, como por ejemplo el carbonato cálcico y pigmentos blancos (sin especificar exactamente cuáles)²⁹⁹.

Adoptando el mismo objetivo explicado en párrafos anteriores, nuestra experimentación diseñada para el Fragmento I plantea la aplicación de dos variedades con resina epoxídica (consolidante 1 y consolidante 3). El otro consolidante seleccionado es aquel que ha proporcionado buenos resultados en los otros casos de arranque desarrollados en la tesis: Plextol® B500 puro + de carbonato cálcico micronizado + blanco de titanio.

Tela: gasa de algodón (crinolina).

Consolidantes experimentados (diagrama 13):

1. Pintura de esmalte bicomponente, a base de resina epoxi-poli-amidoamina, Tkrom® Esmalte Epoxy 2C. Aplicación con brocha.
2. Mezcla de: 6 vol. Plextol® B500 puro + 2 vol. de carbonato cálcico micronizado (carga) + 1 vol. de blanco de titanio (pigmento). Aplicación con brocha.
3. Mezcla de resina epoxi: 6 vol. de resina bicomponente Elan-tech® EC 147/ W 147 + 2 vol. de carbonato cálcico micronizado (carga) + 1 vol. de blanco de titanio (pigmento). Aplicación con espátula.



Fig. 107. Proceso de consolidación.
Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

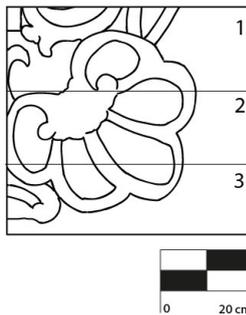


Diagrama 13. Localización de los consolidantes aplicados en el reverso del Fragmento I.

²⁹⁹ *Ibidem*. p. 143.

9. Desprotección del Fragmento I

Método: empaques de Arbocel® y agua caliente. Tiempo de contacto en la superficie: 30 minutos.



Fig. 108. Proceso de desprotección del Fragmento I. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 109. Eliminación de la cola animal a través de la gasa de algodón. Fragmento I. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

10. Valoración de los resultados en el Fragmento I

Una vez finalizado el proceso de desprotección y completamente seco el Fragmento I se valoraron los resultados obtenidos con los materiales experimentados, atendiendo principalmente a tres criterios: capacidad cubriente del consolidante, flexibilidad que presenta la pintura traspasada al textil de refuerzo y el color que proporciona el material aplicado (tabla 17).

Tabla 17. Valoración de resultados. Consolidación del reverso del Fragmento I.

	Capacidad cubriente	Flexibilidad	Cambios ópticos
Consolidante 1: pintura epoxi Tkrom®	Buena	Quebradizo	La superficie presenta un aspecto grisáceo
Consolidante 2: mezcla de Plectol® B500 + carga + pigmento	Buena	Flexible	La superficie presenta una tonalidad blanca de aspecto brillante que se adecúa al objetivo
Consolidante 3: mezcla de resina epoxi (Elantech® EC 147/ W 147) + carga + pigmento	Buena	Quebradizo y rígido	La superficie presenta un aspecto grisáceo y amarillento



Fig. 110. Fragmento I desprotegido.
Fotografía del anverso.

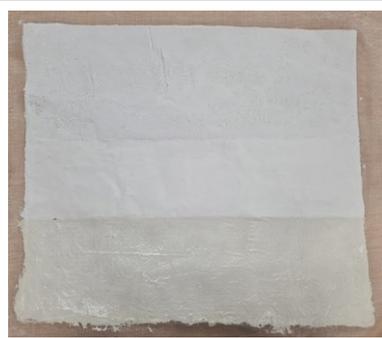


Fig. 111. Fragmento I desprotegido.
Fotografía del reverso.

11. Consolidación del Fragmento II

A partir de la valoración realizada se determinó que el material que ofrece mejores resultados es la mezcla de Plextol® B500 + carga + pigmento (ver franja central del fragmento fig. 110 y 111). Por lo tanto, se decidió emplear este material en el tratamiento de consolidación y refuerzo del reverso del Fragmento II.

Tela: gasa de algodón crinolina.

Consolidante: Mezcla de: 6 vol. Plextol® B500 puro + 2 vol. de carbonato cálcico micronizado (carga) + 1 vol. de blanco de titanio (pigmento). Aplicación con brocha.

Procedimiento:

1. Una primera aplicación a brocha del consolidante.
2. Colocación de la tela.
3. Adhesión de la tela mediante la aplicación del consolidante a brocha a través del textil.



Fig. 112. Consolidación del reverso. Fragmento II.

12. Desprotección del Fragmento II

Método: empacos de Arboce[®] y agua caliente. Tiempo de contacto en la superficie: 30 minutos.

En la fotografía correspondiente al proceso de desprotección del Fragmento II (fig. 113) puede observarse la suciedad superficial de tonalidad grisácea depositada sobre las zonas de estuco blanco. Durante los trabajos previos al arranque de este fragmento se dejaron algunas zonas del estuco sin limpiar con la finalidad de valorar el resultado de arrancar sin realizar el tratamiento de limpieza completo. Durante el proceso de desprotección se consiguió remover casi toda la suciedad superficial de estas zonas, pero el nivel de limpieza no era óptimo. Este resultado revela que es necesario realizar la operación de limpieza en estuco, lámina metálica y decoración floral antes de proceder al arranque completo de las dos pinturas murales.



Fig. 113. Proceso de desprotección. Fragmento II.

Valoración final y toma de decisiones

La aplicación del consolidante a base de Plextol[®] B500 en combinación con el uso de la gasa de algodón como primer estrato de refuerzo del reverso ha dado resultados satisfactorios que se adecuan a los objetivos planteados para esta fase del trabajo.

Con esta primera prueba de arranque sobre la obra original se ha comprobado la imposibilidad de arrancar mediante la técnica del *strappo* el estuco pulido. No obstante, los resultados que ha ofrecido el tratamiento del reverso verifican la posibilidad de obtener un fondo blanco a través de la consolidación el cual constituirá la base sobre la que se valorará la posibilidad de reponer el estuco en las últimas operaciones

de reintegración y reubicación de los murales en el espacio de una de las capillas del interior del templo.

En cuanto a la película pictórica correspondiente a las líneas negras que perfilan la composición floral y de *ferroniers*, en algunas zonas se han producido pérdidas parciales durante el tratamiento de desprotección con agua caliente. Tras observar detenidamente la superficie se determina que la consolidación ha sido más afectiva con Fluoline® CP que con Paraloid® B72. No se han observado cambios relevantes relacionados con el objetivo de devolver la cohesión perdida al estuco, en el área donde se aplicó el Nanoestel®, por lo tanto, se desestima su uso en el proceso de intervención de los dos murales completos puesto que se ha comprobado que el estuco no puede arrancarse por completo. Por otro lado, las áreas de color y la lámina metálica han sido arrancadas adecuadamente y no han sufrido pérdidas durante el proceso de desprotección (fig. 114 y 115).



Fig. 114. Antes de arrancar.



Fig. 115. Después de arrancar y desproteger.



Fig. 116. Fotografía de la pintura en el muro oeste; estado previo a la limpieza y consolidación.



Fig. 117. Fotografía de la pintura en el muro oeste tras finalizar la limpieza y consolidación.



Fig. 118. Fotografía del *strappo* realizado en el muro oeste tras las operaciones de consolidación del reverso y desprotección.

3.3.3. Ficha del proceso de arranque a *strappo* de las pinturas murales.

En las siguientes páginas se desarrolla la Ficha 4 en la que se registran las fases, las operaciones y los materiales empleados en el proceso de arranque completo de las dos pinturas murales objeto de estudio.

Ficha 4. Información sobre las operaciones y los materiales empleados en las diez fases del proceso de arranque a *strappo* de las dos pinturas murales.

1. Consolidación.

Dos aplicaciones a pincel de Fluoline® CP delimitando su uso a las líneas negras que perfilan la composición.

La consolidación del pigmento negro se llevó a cabo como tratamiento previo al inicio de la limpieza completa de cada pintura mural. Basándonos en los resultados obtenidos con la metodología de trabajo llevada a cabo en la primera prueba de arranque a *strappo*, se determinó que, en este caso, la consolidación previa es una operación necesaria para poder llevar a cabo una limpieza acuosa general sin que ésta constituya un riesgo para la conservación del pigmento negro.

2. Limpieza.

Método de aplicación: a brocha a través de papel japonés (fragmentos de 70x50 cm).

Material: solución preparada con citrato de amonio: 2,5 g + 100 ml de agua destilada. Tras impregnar a brocha todo el papel japonés se retiró y se finalizó el proceso limpiando con esponja natural y pincelería, mediante el uso de la misma solución.

Observaciones: la limpieza ha proporcionado resultados óptimos en cuanto a la remoción de la suciedad superficial. Por otro lado, este sistema de limpieza acuoso ha verificado que el tratamiento de consolidación fue efectivo ya que el pigmento negro se mantuvo estable y no se produjeron pérdidas durante la limpieza.



Fig. 119. Proceso de limpieza, muro oeste.

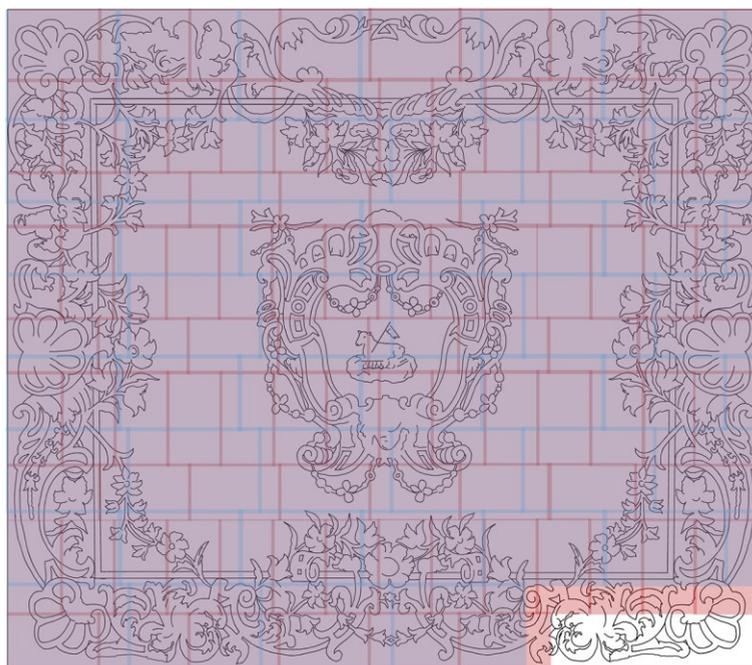
3. Trabajo previo al encolado.

-Diseño de diagramas de localización y preparación de las telas (diagramas 14 y 15).

- Muro oeste: 94 fragmentos de veladina y 50 fragmentos de retorta.
- Muro este: 96 fragmentos de veladina y 52 fragmentos de retorta.

-Hidratación de la cola animal con una proporción de: 2800 ml de agua y 1200 gr de cola + 80 ml de glicerina + 80 ml de ácido acético al 5% en agua (función biocida).

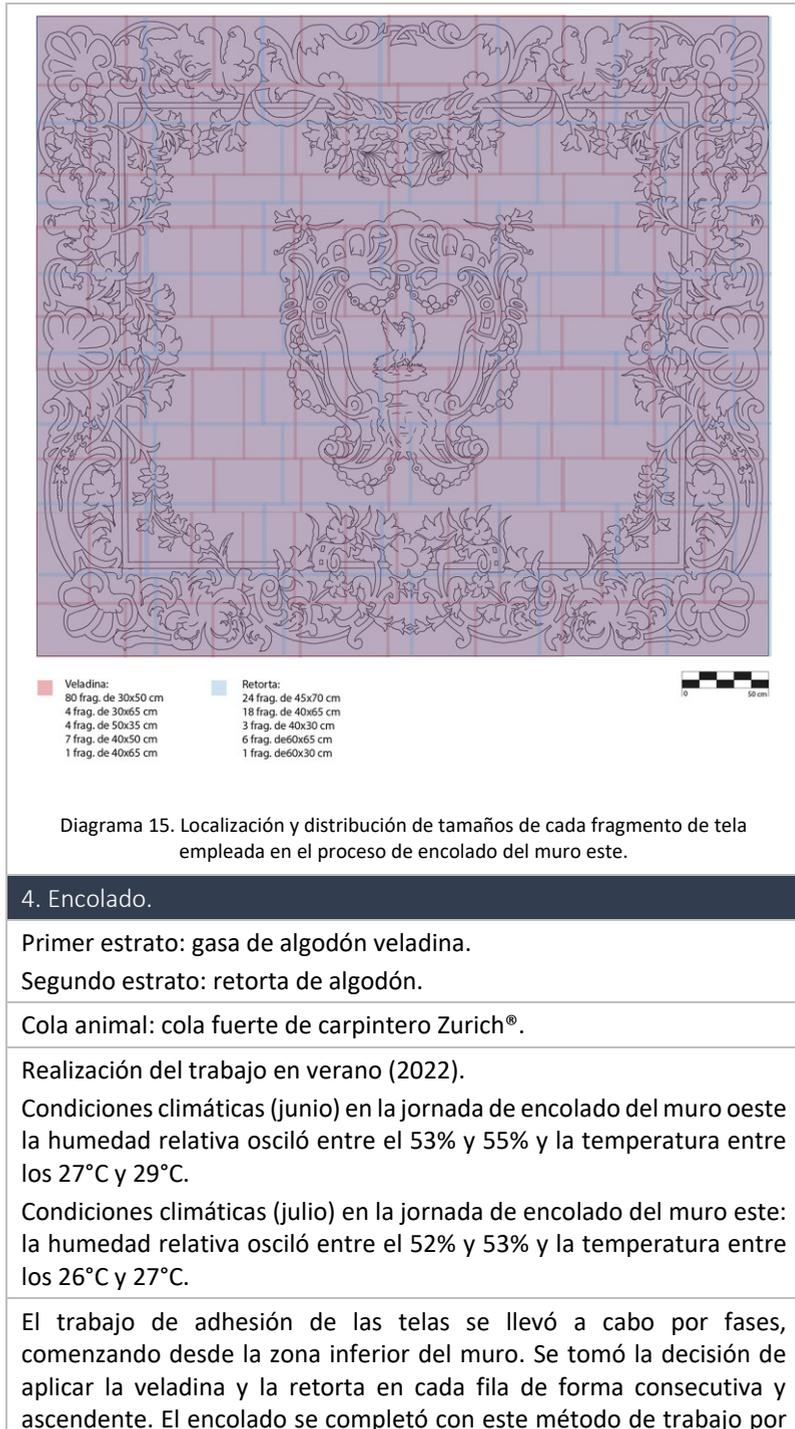
-Protección de la zona inferior correspondiente al zócalo.



■ Veladina:	■ Retorta:
79 frag. de 30x50 cm	22 frag de 45x70 cm
7 frag. de 40x50 cm	18 frag de 40x65 cm
1 frag. de 40x65 cm	3 frag. de 40x30 cm
4 frag. de 50x35 cm	6 frag de 60x65 cm
3 frag. de 30x65 cm	1 frag. de 60x30 cm



Diagrama 14. Localización y distribución de tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado del muro oeste.



4. Encolado.

Primer estrato: gasa de algodón veladina.

Segundo estrato: retorta de algodón.

Cola animal: cola fuerte de carpintero Zurich®.

Realización del trabajo en verano (2022).

Condiciones climáticas (junio) en la jornada de encolado del muro oeste la humedad relativa osciló entre el 53% y 55% y la temperatura entre los 27°C y 29°C.

Condiciones climáticas (julio) en la jornada de encolado del muro este: la humedad relativa osciló entre el 52% y 53% y la temperatura entre los 26°C y 27°C.

El trabajo de adhesión de las telas se llevó a cabo por fases, comenzando desde la zona inferior del muro. Se tomó la decisión de aplicar la veladina y la retorta en cada fila de forma consecutiva y ascendente. El encolado se completó con este método de trabajo por

fases y por alturas. Dadas las dimensiones de los muros si se hubiera aplicado en primer lugar la gasa a toda la superficie se hubiera secado por completo la cola, impidiendo una adecuada adhesión de la retorta.



Fig. 120. Aplicación de la cola animal a través de la gasa de algodón. Fuente: Archivo fotográfico del proyecto *Desarrollo de la restauración de las pinturas murales, esculturas, estucos, ornamentación y retablos del conjunto de la Iglesia de los Santos Juanes (2021-2025)*.



Fig. 121. Aplicación de la retorta. Fuente: Archivo fotográfico del proyecto *Desarrollo de la restauración de las pinturas murales, esculturas, estucos, ornamentación y retablos del conjunto de la Iglesia de los Santos Juanes (2021-2025)*.

5. Arranque.

Transcurridas 48 horas de secado. Condiciones ambientales durante la operación de arranque:

Muro oeste: la humedad relativa osciló entre el 45% y 50% y la temperatura entre los 25°C y 27°C.

Muro este: la humedad relativa osciló entre el 43% y 52% y la temperatura entre los 24°C y 2°C.

Considerando las grandes dimensiones de las dos obras, con la finalidad de facilitar el proceso de arranque, extracción del espacio y traslado al taller, se enumeraron y fragmentaron mediante el corte con cúter (diagramas 16 y 17). La acción de arrancar se inició desde los bordes, continuando desde la zona superior o inferior enrollando el fragmento arrancado en un cilindro de cartón.



Fig. 122. Fragmentación del mural; corte con cúter. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 123. Arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 124. Arranque mediante la ayuda de un cilindro de cartón. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Fig. 125. Impronta de la ornamentación sobre el estuco no arrancado. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.



Diagrama 16. Distribución de los fragmentos en los que fue dividida la pared oeste para realizar el arranque de la obra.



Diagrama 17. Distribución de los fragmentos en los que fue dividida la pared este para realizar el arranque de la obra

Todas las operaciones que de especifican a continuación únicamente han sido realizadas sobre uno de los fragmentos arrancados: *Pared oeste (cordero), fragmento 1 izquierda*.

6. Tensado y sujeción del arranque.

Humectación del anverso y sujeción (mediante grapas) de la pintura arrancada a un soporte provisional de madera, con la finalidad de tensar el fragmento y eliminar las deformaciones causadas por el estrato de encolado.

7. Limpieza del reverso.

Eliminación del estuco arrancado. Herramientas: bisturí y escalpelo y lijas.

Aspirado completo de la superficie.

Limpieza con agua y esponja: eliminación de todo el polvo superficial.

Separación de la pintura arrancada del soporte de madera provisional. Operación realizada antes de iniciar los tratamientos de consolidación del reverso.



Fig. 126. Detalle de los restos de estuco arrancado junto al estrato de policromía.



Fig. 127. Reverso de la pintura arrancada. Estuco arrancado junto al estrato de policromía.

8. Tratamientos del reverso: pre-consolidación.

Método: aplicación a pincel.

Producto: Fluoline® CP. Únicamente se llevó a cabo la pre-consolidación sobre las líneas negras que perfilan la composición pictórica.

Objetivo: aportar mayor fijación a este pigmento sensible al agua que fue consolidado con el mismo material como tratamiento previo al inicio del arranque.



Fig. 128. Aplicación del tratamiento de pre-consolidación.

9. Tratamientos del reverso: consolidación, refuerzo y traspaso a tela³⁰⁰.

Tela: gasa de algodón crinolina.

Consolidante: mezcla de: 6 vol. Plextol® B500 puro + 2 vol. de carbonato cálcico micronizado (carga) + 1 vol. de blanco de titanio (pigmento).

³⁰⁰ Este tratamiento constituye el primer estrato de traspaso y deberá completarse en actuaciones futuras en las que, si la obra lo requiere, puede adherirse un segundo textil para completar el refuerzo del reverso.

Procedimiento:

1. Aplicación a rodillo del consolidante y dejar secar (fig. 129).
2. Colocar la gasa de algodón adhiriéndola con brocha mediante la aplicación del consolidante a través del textil (fig. 130).



Fig. 129. Consolidación del reverso; primera aplicación.



Fig. 130. Consolidación del reverso; segunda aplicación.

10. Desprotección.

Empacos de Arbocel® y agua caliente.

Tiempo de contacto: 1 hora.



Fig. 131. Proceso de desprotección.



Fig. 132. Limpieza con esponja y agua caliente. Proceso de desprotección.



Fig. 133. Proceso de desprotección del fragmento intervenido: Pared oeste (cordero), fragmento 1 izquierda.

3.3.4. Valoración de los resultados.

Con la finalidad de poder valorar los resultados obtenidos en la intervención acometida de uno de los fragmentos arrancados que componen la decoración pictórica del muro oeste, en primer lugar, se ha realizado un montaje fotográfico aunando, por un lado, la fotografía del estado previo a la intervención del fragmento pictórico *in situ* y, por otro lado, la fotografía final de dicho fragmento arrancado, traspasado a tela y desprotegido (fig. 134).

Si se comparan ambas fotografías se puede comprobar que en el proceso de arranque no se han producido pérdidas significativas ni de la policromía ni de la lámina metálica ya que se ha conseguido arrancar todo el estrato pictórico. Tras el proceso de desprotección de las telas del anverso, toda la composición arrancada se ha conservado en perfectas condiciones. Las lagunas que se pueden apreciar en el fragmento desprotegido son las mismas que presentaba la obra antes de ser arrancada.

Por otro lado, durante el proceso de desprotección se han producido pérdidas puntuales en el color negro de las líneas que contornean la lámina metálica de la zona superior del fragmento, esto puede deberse a una inadecuada consolidación, la cual se llevó a cabo antes del inicio de los tratamientos de limpieza y las sucesivas operaciones de arranque. Es muy probable que en estas zonas no se realizaran todas las aplicaciones de Fluoline® CP necesarias para consolidar adecuadamente el color negro, ya que el resto de las líneas del fragmento pictórico no han sufrido pérdidas durante el proceso de desprotección con agua caliente, por lo que se corrobora la eficacia del tratamiento de consolidación experimentado en las pruebas previas y aplicado al conjunto de la obra.

Una posible solución que se propone cuando sean intervenidos el resto de los fragmentos arrancados, es ampliar el número de aplicaciones de Fluoline® CP como proceso de pre-consolidación del reverso previo al traspaso del arranque al primer estrato textil que lo sustentará. En la pre-consolidación ejecutada en el primer fragmento intervenido se aplicó únicamente una capa del mencionado adhesivo, sin embargo, puede ser conveniente aumentar el número de aplicaciones, por ejemplo, dos, con la finalidad de intentar fijar desde el reverso este pigmento tan sensible al agua.

El tratamiento llevado a cabo en el reverso mediante la adhesión de la gasa de algodón con la mezcla compuesta por Plectol® B500, carga y pigmento,

presenta notables ventajas. Por un lado, la flexibilidad del arranque traspasado a la tela, característica que facilitará las siguientes operaciones que deberán de realizarse en el momento de trasladar la obra arrancada en su conjunto a un soporte rígido que será anclado en su nueva ubicación. Otra de las ventajas de los resultados obtenidos en esta intervención es la buena estabilidad entre los nuevos estratos que componen la pintura arrancada, así como la adecuada capacidad cubriente que ha permitido restituir las características ópticas del estuco blanco perdido.



Fig. 134. Izquierda: fotografía del fragmento izquierdo del muro oeste; estado previo al arranque. Derecha: fotografía final del fragmento arrancado, traspasado a tela y desprotegido.

PARTE II

EL ARRANQUE COMO TÉCNICA EN LA CREACIÓN ARTÍSTICA



**CAPÍTULO 4. La práctica del
arranque en el arte
contemporáneo.**



4.1. Preámbulo capítulo 4.

En esta segunda parte de la tesis se investiga el cambio de paradigma que se produce cuando los artistas utilizan el arranque como un procedimiento de expresión, a partir del cual generan la materia que configurará la obra de arte contemporáneo. Partiendo de esta premisa la técnica del *strappo*, un sistema de salvaguarda empleado como último recurso para conservar el patrimonio cultural, se inserta en el ámbito del arte y se resignifica para contribuir a la producción artística.

En el ámbito del arte, la técnica se refiere al conjunto de procedimientos y recursos con los que se construye una obra. Estos procedimientos son diferentes en cada uno de los lenguajes de los artistas investigados. Este acontecimiento constituye un campo fértil de estudio, las nuevas expresiones plásticas que surgen a partir del arranque nos invitan a reflexionar sobre su uso llevando a cabo una investigación que pretende desarrollar estudios específicos sobre este método de trabajo como recurso artístico. Entre todos los artistas estudiados existen tanto similitudes como diferencias técnicas y conceptuales, lo que enriquece el estudio y aporta una nueva vía a explorar de la cual se pueden obtener resultados y conclusiones que amplíen nuestro conocimiento sobre el tema en cuestión.

El punto de partida de esta línea de investigación es un estudio realizado con motivo del trabajo final de máster de la doctoranda. En dicho trabajo se llevó a cabo una colaboración durante el proyecto *Fins a cota d'afecció* de Patricia Gómez y M^a Jesús González. Este estudio se centró en la búsqueda de un sistema de adhesión a un nuevo soporte textil para un conjunto de pinturas murales arrancadas llevadas a cabo con motivo de dicho proyecto. En la investigación se experimentó una serie de métodos para el tratamiento de los arranques con la finalidad de hallar soluciones adecuadas para la obra de arte, en función de la intención artística y de una serie de aspectos de índole conservativa. Con la experiencia vivida, en esta primera colaboración personal con las artistas mencionadas, se pudo comprobar que la transdisciplinariedad entre los artistas y conservadores es una práctica que puede prosperar en el presente y avanzar hacia el futuro, a partir de nuevas investigaciones que aporten conocimientos específicos sobre estos casos de arranque.

A partir de esta primera colaboración con Patricia Gómez y M^a Jesús González se planteó el desarrollo de la investigación abordada en este

capítulo, con el propósito de descubrir y documentar a otros artistas que también emplean el arranque de pintura mural y/o la extracción de superficies mediante técnicas de estampación en espacios arquitectónicos. Los recursos empleados para hallar a los artistas que se desarrollan en los siguientes subapartados han sido varios: la investigación bibliográfica, las búsquedas en fuentes digitales y redes sociales, así como el contacto con varias personas conocedoras de artistas cuya producción se relaciona con nuestro objeto de estudio. Toda la información recabada ha sido fundamental para seleccionar a los cinco artistas investigados, quienes representan los variados enfoques que permite el *strappo* y de los cuales se ha podido recopilar la máxima información disponible para desarrollar los temas que se abordan en la tesis. No obstante, se quisiera hacer hincapié en que, siendo el ámbito del arte contemporáneo un gran abanico que se abre y expande en todo el mundo, somos conscientes de que pueden existir otros artistas cuya práctica podría tener cabida en nuestro discurso, por ello la investigación de esta tesis doctoral es un punto de partida a partir del cual se podrá continuar investigando en el futuro.

La línea de investigación teórica desarrollada en este cuarto capítulo de la tesis se fundamenta en el estudio de las diversas aplicaciones que ofrece el arranque en la producción de arte contemporáneo donde cada uno de los artistas estudiados ha adaptado este sistema de trabajo a sus necesidades creativas. Se pretende responder fundamentalmente a las siguientes cuestiones: ¿Qué tipo de material arrancan los artistas? ¿Cómo emplean el arranque?

El arranque, entendido como el procedimiento a partir del cual se puede desprender o extraer “algo” de un determinado soporte, principalmente arquitectónico, es el punto de partida para adentrarnos a explorar las diversas aplicaciones que puede ofrecer la acción de arrancar como recurso para generar la materia que configura la obra de arte contemporáneo.

En los siguientes subapartados se desarrolla toda la investigación teórica llevada a cabo en relación con los proyectos, técnicas de arranque y conceptos vinculados al contexto semántico de las obras de los artistas investigados.

4.2. Joan Jiménez (*Entes*).

Joan Jiménez (Lima, 1982) también conocido como *Entes*, es un destacado artista con una larga trayectoria de más de 20 años en la escena del *street art*. Su obra se extiende más allá de su país de origen, Perú, traspasando las fronteras e insertándose en el contexto urbano de países como Francia, Portugal, España, Alemania, Emiratos Árabes, República Dominicana, Cuba y el continente americano³⁰¹.

Entes durante más de dos décadas ha plasmado en sus muros y lienzos un tipo de figuración específica y característica de personajes afroperuanos. Representante de las minorías, mujeres, niños, indígenas, migrantes y actores de la historia como Victoria Santa Cruz, icono histórico del arte de la cultura afroperuana.³⁰²

Desde 2008 su producción artística se ha abierto a nuevas investigaciones que nacen del grafiti pero que abarcan nuevos formatos como el escultórico, el vídeo o las instalaciones, así como la experimentación con nuevas técnicas como el arranque a *strappo*³⁰³.

Un ejemplo del resultado de todas estas nuevas investigaciones plásticas lo encontramos en las obras de la exposición *Manifiesto Descolonizado*, llevada a cabo en 2019 en el Museo de Arte contemporáneo de Bogotá (MAC), en las que el artista trata “sobre los distintos sucesos tanto políticos como sociales que han abordado a Latinoamérica desde una perspectiva post colonial”³⁰⁴.

El uso del arranque que pone en práctica este artista difiere notablemente de la técnica tradicional del *strappo* empleada por los restauradores. Si bien el resultado es semejante ya que se consigue el desprendimiento de la película pictórica separándola del resto de estratos del muro, el procedimiento y los materiales que emplea son muy diferentes.

³⁰¹ JIMÉNEZ SUERO, Joan. Biografía. En: *Entes* [en línea]. [s.f]. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://entes-admin.whiz.pe/biografia/>.

³⁰² QUINTERO, Juan David. *Discursos curatoriales en el catálogo de la exposición Manifiesto Descolonizado de Joan Jiménez Suero (ENTES)* [en línea]. Miraflores: ©Joan Jiménez Suero, 2020. p. 17. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: https://issuu.com/artallimite/docs/entes_libro_r.

³⁰³ *Ibidem*.

³⁰⁴ JIMÉNEZ SUERO, Joan. *Op.cit*.



Fig. 135. Fotografía del artista *Entes* arrancando uno de sus murales. Fuente: ©*Entes* 2023. En: www.ent.es.pe. Consulta: 6 de julio de 2023.

El artista conoció la técnica de arranque cuando descubrió que otro artista empleaba resina y fibra de vidrio para arrancar grafitis ajenos del entorno urbano y venderlos en espacios como galerías³⁰⁵. De esta forma *Entes* adaptó el empleo de estos materiales para arrancar sus propios grafitis descontextualizándolos del lugar donde fueron creados e insertándolos en un nuevo espacio, el museístico.

En la actualidad, *Entes* con una mirada más directa, sale a las calles de Lima y selecciona paredes en edificios abandonados; entra de forma ilegal (gesto de la estética del grafiti) e interviene el espacio seleccionado. La obra, en esta ocasión, no es un elemento decorativo del inmueble en deterioro, sino que mediante la técnica del *strappo* él retira un fragmento (lo que le interesa rescatar) de la superficie creada. Con ello, *Entes*, le está otorgando nuevos significados y significantes al arte urbano. Estas extracciones -como él las denomina- se muestran en galerías y museos como parte de una

³⁰⁵ CARTEL URBANO. “Somos un antisistema que se está volviendo sistema”: *Entes* y la exploración del *Strappo* en Perú [en línea]. 2019. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cartelurbano.com/creadorescriollos/somos-un-antisistema-que-se-esta-volviendo-sistema-entes>.

memoria personal y colectiva y de un pasado que les pertenece a todos. Acciones que lo ha llevado, también, a construir esculturas e instalaciones participativas que forman parte de una misma mirada que logra unificar y permite (de)colonizar una nueva historia de identidad.³⁰⁶

Estas obras fruto del arranque se presentan como piezas flotando, sin ser adheridas directamente a la pared. La intencionalidad es transmitir la idea de un fragmento pictórico que fue creado e intervenido en otro contexto, concretamente en diferentes muros de la localidad de Lima³⁰⁷.

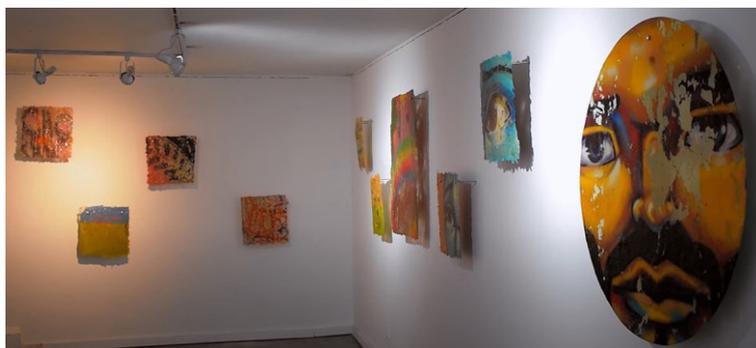


Fig. 136. Obras creadas del arranque a *strappo*. Exposición *Manifiesto Descolonizado*, Museo de Arte contemporáneo de Bogotá (MAC), 2019. Fuente: Captura de pantalla del minuto 5'54 del vídeo sobre la mencionada exposición, visualizado en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=XIPbVMzVIHg>. Consulta: 10 de octubre de 2023.

³⁰⁶ GONZÁLEZ ALFONSO, Daniel. Una nueva (de) colonización del graffiti. En: *Discursos curatoriales en el catálogo de la exposición Manifiesto Descolonizado de Joan Jiménez Suero (ENTES)*. Miraflores: ©Joan Jiménez Suero, 2020. p. 7. [Consulta: 27 octubre 2022]. Disponible en: https://issuu.com/artelimito/docs/entes_libro_r.

³⁰⁷ AILLÓN TOVAR, Tito. Visita al museo de arte contemporáneo. En: *Ensamblés1966T* [en línea]. 2019. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://ensambles1966t.blogspot.com/2019/06/visita-al-museo-de-arte-contemporaneo.html>.

4.3. Alfredo Romero.

En México hallamos un artista español, Alfredo Romero (Barcelona, 1974)³⁰⁸, quien lleva muchos años trabajando en proyectos cuyo discurso artístico se basa en la recuperación de la memoria, la cultura y las identidades de los barrios de ciudades de este país. El límite entre el pasado y lo contemporáneo es la constante búsqueda que lleva a cabo el artista a través de su trabajo. Sus inquietudes artísticas le han llevado a enfocarse en las fachadas de diferentes barrios de las ciudades de México, muros que fueron soportes publicitarios y que en la actualidad se encuentran deteriorados por el paso del tiempo³⁰⁹.

Las obras que componen su proyecto *Vestigios de Nuestros Tiempos* son creadas a partir del arranque a *strappo* de una serie de vestigios, en su mayoría rótulos pictóricos anónimos datados entre los años 60 y 80 del siglo XX. Estos iconos han formado parte de la identidad de los barrios en los que fueron creados, guardan en su materia la memoria de los espacios públicos, materia que el artista apropia, interviene, y dota de trascendencia y perpetuidad al transformarla en obra de arte, invitando al observador a regresar a un pasado no muy lejano³¹⁰.

Vestigios de Nuestros Tiempos tiene la finalidad de rehacer, intervenir y ejecutar estas pinturas de fachadas donde el paso del tiempo las ha convertido en obras de arte; texturas arbitrarias, superposiciones de tipografías, colores dañados por la erosión, que a su vez soportan las nuevas manifestaciones urbanas. La colección nace con el objeto de, documentar y asegurar la desaparición de estos rótulos populares que han formado parte de nuestras vidas e intervenirlos para convertirlos en obras de arte.³¹¹

³⁰⁸ROMERO, Alfredo. Información Alfredo Romero. En: *Alfredoromero* [en línea]. [s.f]. [Consulta: 27 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.alfredoromero.net/documentary>.

³⁰⁹ROMERO, Alfredo. Desandar del tiempo. En: *Alfredoromero* [en línea]. [s.f]. [Consulta: 10 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.alfredoromero.net/desandar-del-tiempo>.

³¹⁰*Ibidem*.

³¹¹Coca Cola Forever | Alfredo Romero. En: *Arteinformando* [en línea]. 2018. [Consulta: 1 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.arteinformado.com/galeria/alfredo-romero/coca-cola-forever-18770>.



Fig. 137. Rótulo *in situ* antes de la remodelación de la fachada de una tienda. México, 2020. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromero campos. Consulta: 14 de marzo de 2023.



Fig. 138. Obra creada del *strappo* de un rótulo recuperado antes de la remodelación de la fachada de una tienda. México, 2020. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromero campos. Consulta: 14 de marzo de 2023.

El *strappo* es el medio que utiliza Alfredo Romero para su fin artístico, por tanto, el motivo principal que impulsa al artista a trabajar con esta técnica está intrínsecamente relacionado con su discurso y el contexto semántico de su obra: el arranque es la estrategia que le permite extraer los vestigios y crear, a partir de esa materia cargada de historia, sus obras de arte. Los arranques, cargados de memoria y significado, son intervenidos por el artista para crear piezas únicas, unas obras de arte contemporáneo que nos invitan a reflexionar sobre la conexión entre el pasado y el presente.

La técnica de arranque que pone en práctica el artista él mismo la define como un método empírico. Alfredo, de manera autodidacta, ha aprendido el proceso del *strappo* mediante la experimentación artística, utilizando nuevos materiales en función de la superficie pictórica que desea extraer³¹². El entorno y las condiciones de trabajo que envuelven la acción de arrancar, así como la experimentación con diversos materiales, definen su técnica y manera de trabajar, por ello metodológicamente el trabajo de este artista difiere del trabajo de los restauradores:

[...] sigo y seguimos aprendiendo por las circunstancias porque no tenemos lo que tienen los restauradores, los arqueólogos que tienen todas las infraestructuras para sacar nosotros trabajamos en la calle entonces la parte

³¹² ROMERO, Alfredo. *Entrevista a Alfredo Romero en #elojodelamosca en el Museo Morelense de Arte Contemporáneo* [en línea]. [s.f]. [Consulta: 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ZwfshteRzUc>.

en la que uno deja el confort del estudio del taller y sale a la calle, en la calle pasan cosas que uno no se espera.³¹³



Fig. 139. Rótulo de la cerveza *Sol* en una fachada de México. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromero campos. Consulta: 14 de marzo de 2023.



Fig. 140. *Strappo*. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromero campos. Consulta: 14 de marzo de 2023.



Fig. 141. Obra creada del arranque a *strappo* de un rótulo de la cerveza *Sol* en una fachada de México. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromero campos. Consulta: 14 de marzo de 2023

³¹³ *Ibidem*.

4.4. Daniel Senise.

Entre la amplia producción artística de Daniel Senise (Río de Janeiro, 1955)³¹⁴ encontramos algunas piezas en las que el artista crea imágenes de espacios arquitectónicos a partir de la técnica del *collage* componiendo la imagen final de la obra con la unión de diferentes fragmentos de telas.

En la década de los años 80 del pasado siglo, el artista empleaba telas muy finas para pintar sus obras. Un día en una de estas telas se había incorporado la textura y los desechos de la superficie sobre la que había sido extendida para trabajar, el suelo³¹⁵. La imagen resultante de este “accidente” adquirió una gran importancia en el proceso creativo del artista de tal manera que comenzó deliberadamente a crear “*tecidos impressos*”³¹⁶, telas estampadas en las que se transfiere la materia y la textura presente en el suelo de los espacios en los que se produce la intervención artística, espacios ubicados generalmente en inmuebles abandonados o en desuso³¹⁷.

Con el propósito de documentar detalles más específicos sobre el procedimiento llevado a cabo por el artista y sobre los materiales que emplea, se ha recopilado una serie de datos a partir de un cuestionario contestado por Felipe Abdala, asistente técnico del artista. Las preguntas de dicho cuestionario fueron formuladas en español y traducidas al portugués por Humberto Farias de Carvalho.

Para conseguir en las telas la transferencia de las formas, texturas y depósitos de los suelos sobre los que trabaja el artista, el procedimiento consiste en disponer sobre la superficie una sábana blanca de algodón³¹⁸, sobre la que posteriormente vierte el adhesivo (PVA³¹⁹) diluido en agua y

³¹⁴ SENISE, Daniel. *Biography - Daniel Senise* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 8 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.danielsenise.com/en/about/daniel-senise-en/>.

³¹⁵ LITTMAN, Brett y SENISE, Daniel. Entrevista de Daniel Senise a Brett Littman The Drawing Center New York. En: *Daniel Senise. Textos* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.danielsenise.com/texto/entrevista-de-daniel-senise-a-brett-littman-the-drawing-center-new-york/>.

³¹⁶ *Ibidem*.

³¹⁷ ABDALA, Felipe y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Entrevista para la tesis «El arranque a strappo de pinturas murales. Estudio de la técnica como método de conservación y como recurso artístico»*. 14 de agosto de 2023.

³¹⁸ *Ibidem*.

³¹⁹ *Ibidem*.; SENISE, Daniel. *Processos – Daniel Senise* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 14 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.danielsenise.com/en/processo/processes_01/. En una de las fotografías de la web indicada del artista puede observarse grandes botes de adhesivo de la marca Cascola Cascorez®.

mezclado con pigmento en algunas ocasiones³²⁰. La mezcla del adhesivo es aplicada con un rodillo³²¹, herramienta que permite distribuir el adhesivo sobre la totalidad de la tela. Una vez seco el adhesivo, se estira de la tela arrancándola, separándola y consiguiendo la transferencia de la materia que se hallaba en la superficie. Agnaldo Farias describe el resultado del proceso artístico como una pintura arrancada: “É uma pintura arrancada, quando ele levanta o que ele têm são as marcas do chão”³²².



Fig. 142. En las imágenes podemos observar la aplicación del adhesivo a través de la tela colocada sobre el suelo y el arranque del textil en el que se ha transferido la textura del suelo de madera. Fuente: ©Daniel Senise. En: <https://www.danielsenise.com/processo/processo-01/>. Consulta: 26 de septiembre de 2023.

Una vez desprendido el tejido y conseguida la transferencia de la textura deseada, las telas son cortadas en fragmentos que posteriormente el artista ensambla y adhiere en un nuevo soporte (fig. 143), habitualmente de madera³²³. De esta manera se crea poco a poco la imagen final de la obra (fig. 144 y 145), configurada por la representación de perspectivas arquitectónicas que invitan a adentrarse en un nuevo espacio³²⁴.

³²⁰ ABDALA, Felipe y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Op. Cit.* 14 de agosto de 2023.

³²¹ *Ibidem*.

³²² *Documental: Daniel Senise* [en línea]. [s.f]. [Consulta: 25 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Oj_BFh2hvJE.

³²³ ABDALA, Felipe y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Op. Cit.* 14 de agosto de 2023.

³²⁴ SENISE, Daniel. *The Piano Factory – Daniel Senise* [en línea]. [s.f]. [Consulta: 8 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.danielsenise.com/en/texto/the-piano-factory/>.



Fig. 143. Proceso de creación de la imagen final de la obra de arte. Fuente: ©Daniel Senise. En: <https://www.danielsenise.com/processo/processo-01/>. Consulta: 26 de septiembre de 2023.



Fig. 144. Título: Sin título, obra de la serie *Pools* (72,8x114,1 pulgadas). *Monotype of cement and wooden floor on fabric and acrylic medium*. Daniel Senise, 2004. Fuente: ©Daniel Senise. En: https://www.danielsenise.com/en/obra/pools_en/. Consulta: 26 de septiembre de 2023.



Fig. 145. Título: *National Gallery* (59x157,5 pulgadas). *Monotype of cement and wooden floor on fabric and acrylic medium*. Daniel Senise, 2014. Fuente: ©Daniel Senise. En: https://www.danielsenise.com/en/obra/museums_and_galleries_2014_en/. Consulta: 26 de septiembre de 2023.

4.5. Patricia Gómez y M^a Jesús González.

Patricia Gómez Villaescusa (Valencia, 1978) y M^a Jesús González Fernández (Valencia, 1978), ambas artistas Licenciadas en Bellas Artes por la Universitat Politècnica de València trabajan de forma conjunta desde que finalizaron sus estudios universitarios. Los numerosos proyectos que han creado a lo largo de su trayectoria artística se componen de obras de diversos formatos y configuradas por diferentes técnicas como el vídeo, la fotografía, la escultura y los arranques murales de elementos pictóricos y gráficos cuyo soporte final generalmente es el textil³²⁵.

Los espacios en los que las artistas han trabajado a lo largo de su trayectoria artística se caracterizan por ser lugares generalmente en riesgo de desaparecer y/o abandonados:

A través de la intervención en el interior de edificios deshabitados, llevamos a cabo un trabajo de exploración fotográfica y estampación por arranque de grandes superficies murales, con el objetivo de extraer un registro material de su estado, y generar, en último término, un archivo físico y documental, que permita conservar la memoria y la historia de lugares que han dejado de existir.³²⁶

Las obras son fruto de las intervenciones artísticas ejecutadas en los espacios arquitectónicos de psiquiátricos, cárceles, centros de internamiento de inmigrantes y casas particulares entre otros. Estos edificios son contenedores en los que las artistas llevan a cabo un proceso de recuperación de la memoria del contenido de la arquitectura, contenido que está formado por testimonios de los acontecimientos sucedidos a lo largo del tiempo. A través del arranque de elementos pictóricos y gráficos hallados en la arquitectura (paredes, techos, suelos...) las artistas recuperan la huella del tiempo transcurrido en el espacio objeto de la creación, de esta forma se gesta una obra que materializa la

³²⁵ GÓMEZ, Patricia y GONZÁLEZ, M^a Jesús. *Biography - Patricia Gómez y Maria Jesús González* [en línea]. [s.f]. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/BIOGRAPHY>.

³²⁶ GÓMEZ VILLAESCUSA, Patricia. *La estampación como recuperación de tiempo y memoria. Concepto y contextualización de la experiencia artística propia*. Proyecto de Investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, Universitat Politècnica de València, 2012. p. 56.

memoria, la recupera, la transforma y la conserva a través de la acción artística.



Fig. 146. Obra de la serie *Room Rosa* (2008). Proyecto "A la memoria del lugar". Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.



Fig. 147. Obra de la serie *Galería IV* (2008-2009). "Proyecto para cárcel abandonada" (Valencia, 2008-2010). Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Cada proyecto comienza con una exhaustiva investigación sobre la historia en torno a los espacios donde posteriormente intervienen. Las diversas fases que configuran las actuaciones físicas que llevan a cabo con la técnica del arranque en el espacio seleccionado, se desarrollan paralelamente a un trabajo de filmación y fotografía, trabajo que las artistas consideran material integrante de la obra de arte y del conjunto del proyecto creado³²⁷.

Los conceptos vinculados a su obra profundizan en las ideas de identidad, memoria, y recuperación de las huellas y de los testimonios plasmados por otros individuos en los espacios arquitectónicos.

Cada proyecto se ha desarrollado en un lugar o edificio diferente, pero siempre las intervenciones han tenido siempre como objetivo central el rescate de la arquitectura y los rastros de la existencia humana conservados sobre todo sobre sus muros. Este rescate lo hemos llevado a cabo principalmente mediante el procedimiento de la estampación por arranque.³²⁸

³²⁷ *Ibidem.*

³²⁸ *Ibidem.* pp. 56-57.

En cuanto a las cuestiones técnicas en torno al arranque, las artistas emplean principalmente dos métodos, por un lado, su técnica propia y particular que denominan “estampación por arranque”, y por otro lado el *strappo*, recurso aprendido y adoptado de los restauradores. Cada una de estas dos técnicas conlleva en sí misma una metodología de trabajo y un resultado final diferente.

En la técnica denominada “estampación por arranque” las artistas adhieren telas, comúnmente mediante el uso de acetato de polivinilo, al elemento arquitectónico que presenta aquello que desean arrancar (estratos pictóricos, elementos gráficos o cualquier sustrato, forma o incisión susceptible de formar parte de la obra de arte). Cuando el adhesivo y la tela han secado por completo, las artistas inician la acción propia del arranque, separando el soporte textil del suelo, del techo o del muro, desprendiendo la materia que revestía la arquitectura. El proceso de obtención de la obra de arte mediante esta técnica finaliza con el arranque, por lo que la pieza resultante se compone de la materia extraída, estampada y adherida al soporte textil empleado.

Este procedimiento se encuentra, por un lado, relacionado conceptualmente con el principio de transferencia existente en la estampación en grabado, y por otro lado, instrumentalmente, con el de arranque o *strappo* procedente de la restauración mural: la tela se adhiere al muro con colas y, durante el tiempo de secado, recoge cada hueco, grieta, hasta el mínimo signo de pintura, y una vez seco, al retirar la tela arrancándola de la pared, se obtiene el registro a escala real de la información presente en el muro, es decir, una arquitectura desplegada y plasmada en dos dimensiones, de modo que la superficie del muro cambia de soporte, pasando de cubrir la pared a cubrir la tela. Es a este nuevo soporte a lo denominamos arranque o estampa.³²⁹

El origen del método propio de arranque de las artistas se produjo de manera casual y no premeditadamente, durante la preparación de una tela como soporte para un trabajo pictórico que deseaban realizar. Al no disponer de un bastidor las artistas colocaron sobre una pared la tela con la finalidad de encolarla y dejarla secar sobre el muro. Al día siguiente

³²⁹ *Ibidem*. p. 58.

cuando se disponían a retirar la tela ésta había quedado completamente adherida a la pared, y al separarla obtuvieron un textil lleno de las texturas de los estratos matéricos que se hallaban sobre el muro. El resultado de lo que se puede denominar como “accidente” les pareció muy interesante ya que se trataba de una superficie pictórica única y particular³³⁰.

Deben diferenciarse dentro de esta técnica de “estampación por arranque” dos procedimientos diversos. Uno en el que emplean para el arranque una tela opaca, generalmente negra, que constituye el soporte de la pieza que se presenta y observa por el lado de la pintura arrancada (fig. 148). El segundo procedimiento parte del mismo método de obtención de la obra, no obstante, la diferencia radica en que se emplea un tejido fino y transparente de tal forma que el espectador observará el material arrancado a través de la tela, tal y como fue creado, y no al revés, como en el caso anterior (fig. 149)³³¹.



Fig. 148. Obra de la serie Second Skin. Cell 805. Proyecto “Depth of Surface” (Philadelphia, 2011). Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.



Fig. 149. Obras de la serie Libros-Celda (2010). “Proyecto para cárcel abandonada” (Valencia, 2008-2010). Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

La “estampación por arranque” ha sido empleada de forma extensa por las artistas en diversos proyectos y series llevadas a cabo en espacios de diferente índole³³².

³³⁰ *Ibidem*.

³³¹ FUENTES DURÁN, Eva Mariana. *La colaboración entre artista y restaurador durante el proceso creativo. Reflexiones a partir de una experiencia*. Trabajo final de máster, Universitat Politècnica de València, 2016. p. 54. [Consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/62111>.

³³² Proyecto “Cortijo de Las Salinas” (2002-2005); proyecto “La casa desplegada” (Casa de la Palmera. 2006; Plaza del Carmen. 2007); proyecto “A la memoria del lugar” (Archivo Cabanyal. 2007-2008; Fachada Francesc Eiximenis. 2007-2009; Room Rosa. 2008); “Proyecto

Concretamente, en las piezas de algunas series como *Casa de la Palmera* o en el *Archivo Cabanyal* del proyecto “A la memoria del lugar”, las artistas ensayaron un tipo de intervención más espacial como se puede observar en las fotografías 150 y 151. La obra de arte surge de la estampación de los elementos arquitectónicos de habitaciones completas, adhiriendo una única tela, cubriendo el techo, el suelo y las paredes de los espacios de diferentes casas. De esta forma se llevaron a cabo arranques en un soporte continuo obteniendo como resultado grandes piezas que proporcionan la posibilidad de reconstruir un espacio tridimensional en una única obra de arte longitudinal de dos dimensiones la cual alberga la experiencia del espacio cotidiano del lugar en el que ha sido creada³³³.

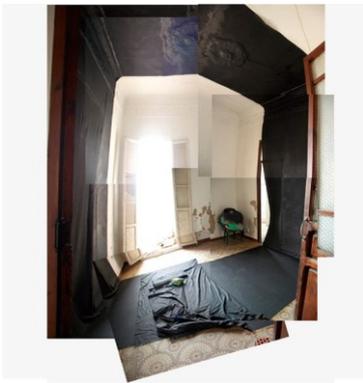


Fig. 150. Obra de la serie *Archivo Cabanyal*. 2007-2008. Proyecto “A la memoria del lugar”. Fuente: ©Patricia Gómez y Mª Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.



Fig. 151. Obra de la serie *Archivo Cabanyal*. 2007-2008. Proyecto “A la memoria del lugar”. Fuente: ©Patricia Gómez y Mª Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

En el proyecto “À tous les clandestins”, se desarrollaron y crearon diversas series a través de diferentes medios artísticos. Concretamente dos de las series de este proyecto se configuran de obras fruto del arranque a *strappo*. La primera fase del proyecto se desarrolló en El Centro de Internamiento para Extranjeros de Fuerteventura (CIE El Matorral), en

para cárcel abandonada” (Valencia, 2008-2010); proyecto “Antigua prisión de Palma” (2011); proyecto “Depth of Surface” (Philadelphia, 2011); proyecto “Sufficit Una Domus” (Cabaña A.M.S. Facinas. Tarifa, 2013); proyecto “De Re Muraria” (serie El Cortijo y la Villa y serie Los Tiempos del Color. Almedinilla, Córdoba. 2013-2014).

³³³ GÓMEZ VILLAESCUSA, Patricia. *Op. cit.* p. 73.

2014 cuyo interior conservaba numerosos testimonios escritos sobre las paredes de las celdas³³⁴.

Durante esta primera fase del proyecto las artistas colaboraron con la restauradora Rita Lucía Amor García. En un inicio su asistencia se planteó como un apoyo al equipo que formaban las artistas, no obstante, el trabajo derivó en una colaboración más amplia con el propósito de encontrar soluciones técnicas a una serie de problemáticas derivadas de la incompatibilidad de emplear su técnica habitual la “estampación por arranque”. Fruto de la colaboración entre artistas-restauradora nació la propuesta de emplear el *strappo* adaptado de la técnica de conservación (fig. 152 y 153)³³⁵.



Fig. 152. Fotografía del proceso de encolado para un *strappo* de una de las obras arrancadas en el CIE El Matorral, Fuerteventura. 2014. Proyecto “À tous les clandestins”. Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.



Fig. 153. Estado del muro después de un arranque a *strappo* en el CIE El Matorral, Fuerteventura. 2014. Proyecto “À tous les clandestins”. Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

En 2015 continuando con el mismo proyecto sobre la ruta de inmigración desde las costas occidentales de África hacia Canarias³³⁶, las artistas se trasladaron al Centro de Retención de Migrantes de Nouadhibou, en

³³⁴ GÓMEZ, Patricia y GONZÁLEZ, M^a Jesús. *À Tous les clandestins CIE «El Matorral» Fuerteventura. 2014 - Patricia Gómez y María Jesús González* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 8 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/filtro/%25C3%2580-tous-les-clandestins/CIE-El-Matorral-Fuerteventura-2014>.

³³⁵ AMOR GARCÍA, Rita Lucía, FUENTES DURÁN, Eva Mariana y SORIANO SANCHO, María Pilar. Nuevos horizontes tras una colaboración entre artistas y restauradores. En: *III Congreso Internacional de Investigación en Artes Visuales: ANIAV 2017: GLOCAL* [en línea]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2017. p. 2. [Consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ANIAV/ANIAV2017/paper/view/4883>.

³³⁶ FUENTES DURÁN, Eva Mariana. *Op. Cit.* p. 55.

Mauritania, donde llevaron a cabo piezas de grandes dimensiones recurriendo al arranque a *strappo* aprendido con anterioridad (fig. 154). De esta forma, y sin el apoyo *in situ* de una restauradora, pusieron en práctica el procedimiento de restauración obteniendo grandes fragmentos murales que, después de todos los tratamientos necesarios para completar la intervención de un *strappo*, configuraron las piezas que finalmente se presentan como obra de arte (fig. 155)³³⁷.



Fig. 154. *Strappo* llevado a cabo en el Centro de Retención de Migrantes de Nouadhibou, Mauritania. 2015. Proyecto “À tous les clandestins”. Fuente: ©Patricia Gómez y M^{ra} Jesús González. En: <https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

³³⁷ AMOR GARCÍA, Rita Lucía, FUENTES DURÁN, Eva Mariana y SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 3.

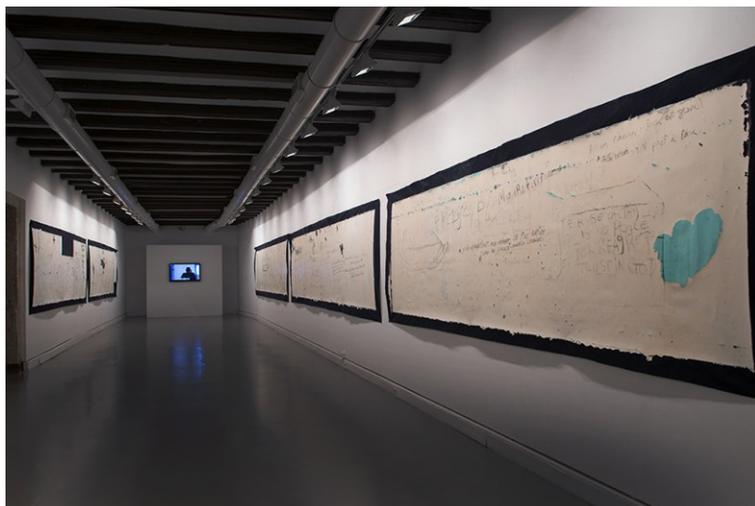


Fig. 155. Exposición *À tous les clandestins*. Museo de Teruel. 2016. Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Después de finalizar las series del proyecto “*À tous les clandestins*”, iniciaron un nuevo proyecto denominado “La casa Ena”, gracias a la obtención de la Beca de creación Ramón Acín 2015/16, otorgada por la Diputación Provincial de Huesca. El espacio de intervención investigado para este trabajo era la casa en la que habitaba Ramón Acín Aquilué. Este artista anarcosindicalista y pedagogo vivió en el edificio junto a su familia hasta que el 6 de agosto de 1936 fueron sacados de su hogar y fusilados por los militares sublevados de la República³³⁸.

El trabajo de arranque acometido en los diferentes espacios de esta casa se llevó a cabo con la combinación de las dos técnicas. La “estampación por arranque” se empleó para transferir al soporte textil los estratos más superficiales de las paredes, mientras que el *strappo* se empleó como técnica para recuperar los estratos más subyacentes y profundos. Conscientes tanto de las dificultades procesuales como del gran volumen de trabajo posterior al arranque del muro que entraña un *strappo*, en este proyecto las artistas plantearon una colaboración puntual con los estudiantes de la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Huesca, en la que los alumnos realizaron tareas de

³³⁸ *Ibidem*.

asistencia junto a las artistas durante los procesos posteriores al arranque *in situ* del espacio intervenido³³⁹.

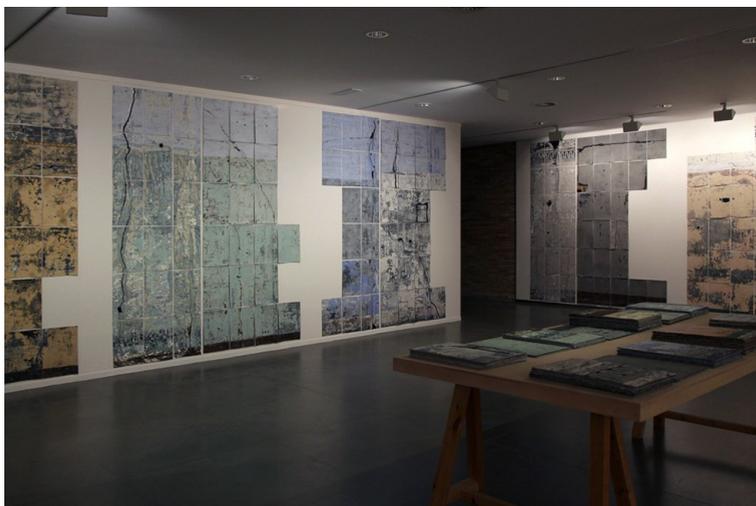


Fig. 156. *Archivo Casa Ena*. 2016. Sala de exposiciones de la Diputación de Huesca. En la exposición se hallaban 504 piezas de arranque de pintura mural con unas dimensiones de 44x29,5cm. Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

A través del recorrido realizado sobre los proyectos artísticos explicados anteriormente se puede comprobar que, desde su primera colaboración con especialistas en restauración, la cual se remonta a 2014, Patricia y M^a Jesús han continuado en contacto directo con diversos restauradores con el propósito de llevar a cabo colaboraciones en los proyectos que han desarrollado durante todos estos años.

A raíz de estas colaboraciones se han publicado varios artículos y se han redactado diferentes trabajos académicos, como por ejemplo el trabajo final de máster de la actual doctoranda que se desarrolló en torno a una investigación específica relacionada con el siguiente proyecto.

En 2017 Patricia y M^a Jesús recibieron una propuesta por parte del Institut Valencià d'Art Modern (IVAM) para desarrollar una exposición en la galería 6 del museo la cual se inauguró en junio del 2018.

³³⁹ *Ibidem*. pp. 3-4.

Las artistas iniciaron el proyecto para el IVAM a través de una exhaustiva investigación documental, enfocada a estudiar lo sucedido en el transcurso del tiempo partiendo de las exposiciones que habían acontecido en la galería 6 desde que el museo abrió sus puertas. Los archivos escritos y las fotografías procedentes de diversos departamentos del museo constituyeron la base sobre la que se gestó conceptualmente el proyecto. A partir de toda la información recopilada, Patricia y M^a Jesús crearon una serie de bocetos y cuadernos de apuntes en los que plasmaban los datos más relevantes que posteriormente ayudarían a materializar la idea del proyecto.

La idea que gestaron las artistas para la sala inferior de la galería se basaba en descubrir y sacar a la luz los diferentes estratos pictóricos que albergaban sus muros, resultado de las continuas remodelaciones de color en las paredes que a lo largo del tiempo habían sucedido con cada exposición. A través de la investigación documental y con la ayuda de una serie de fotografías tomadas con microscopía óptica³⁴⁰ de varias muestras extraídas de las paredes, las artistas obtuvieron la secuencia de la relación estratigráfica de cada uno de los muros que compone la sala.

En un inicio Patricia y M^a Jesús plantearon llevar a cabo una intervención de arranque en las paredes de la sala inferior. Sin embargo, tras realizar numerosas pruebas mediante la técnica de “estampación por arranque”, concluyeron que era imposible extraer estrato a estrato y obtener el resultado artístico deseado. La solución que plantearon para conseguir contar aquello que el discurso artístico demandaba supuso un trabajo *in situ* de excavación arqueológica en las paredes de la sala. En esta fase del proyecto las artistas colaboraron con un equipo de restauradoras, entre las cuales se encontraba la actual doctoranda. El trabajo de excavación consistió en la extracción manual de cada uno de los colores de los diferentes estratos pictóricos superpuestos con el paso del tiempo. De esta forma cada restauradora ubicada en una zona concreta debía hallar y sacar a la luz el color correspondiente a una determinada exposición, cuyo estrato debía mostrarse en la zona asignada según los bocetos planteados por las artistas. (fig. 157)

³⁴⁰ El estudio estratigráfico de las muestras se inició gracias a la colaboración de la profesora y restauradora María Pilar Soriano Sancho; posteriormente la actual doctoranda tomó fotografías de diversas muestras mediante una lupa binocular (Leica® S8AP0 con sistema fotográfico digital acoplado), perteneciente al laboratorio fotográfico del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (UPV).

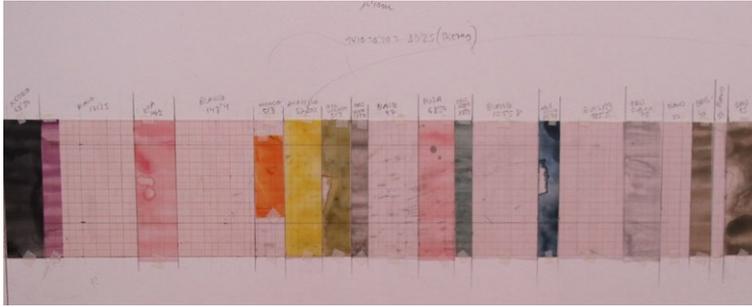


Fig. 157. Boceto de las artistas. Estudio previo de los estratos pictóricos ubicados en la pared frontal.



Fig. 158. Fotografías de la intervención finalizada en la galería 6 del IVAM. Exposición titulada *Fins a cota d'afecció*.

Finalizada la exposición en octubre de 2018 las artistas se plantearon una última fase para este proyecto, la cual consistió en el arranque de las pinturas obtenidas de la excavación arqueológica en la sala inferior de la galería. Con la finalidad de conservar el resultado del trabajo *in situ* llevado a cabo en los muros, las artistas, junto al apoyo técnico de dos restauradoras, iniciaron el proceso de arranque a *strappo* obteniendo un total de cinco piezas de pintura mural arrancada.



Fig. 159. Patricia y Mª Jesús llevando a cabo el proceso de encolado para el arranque a *strappo* de una de las paredes de la galería 6 del IVAM.



Fig. 160. En la fotografía podemos observar la pintura mural arrancada en el suelo.

Los fragmentos arrancados en el museo fueron trasladados al taller de las artistas dónde, de nuevo en colaboración con varias restauradoras, entre otras personas implicadas, las pinturas arrancadas fueron intervenidas para ser traspasadas a nuevos soportes textiles, realizando con ello todas las tareas necesarias con respecto al nivelado del reverso, adhesión de una tela de refuerzo y, por último, la desprotección del anverso, finalizando de esta manera la obra de arte (fig. 161).



Fig. 161. Piezas finalizadas. Arranques a *strappo* de la galería 6 del IVAM. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

El trabajo transdisciplinar entre artistas-restauradores conlleva un tipo de colaboración que resulta enriquecedora para las dos partes implicadas ya que, por un lado, las artistas gracias a la información aportada por los restauradores han podido incorporar en su obra soluciones técnicas que se adecuan a su discurso artístico, adquiriendo a su vez mecanismos que les permiten controlar la técnica para que resulten menos aleatorios los procedimientos, y por otro lado los restauradores han tenido la oportunidad tanto de participar en el momento procesual de construcción del proyecto junto a las artistas, como de llevar a cabo trabajos de investigación específicos relacionados con el estudio y la conservación de la obra de arte.

4.6. Josep Minguell i Cardenyès.

Josep Minguell i Cardenyès (1959), natural de Tárrega (Cataluña) y descendiente de una familia de pintores, se inició en el aprendizaje de la pintura mural al fresco en el taller de su padre, Jaume Minguell i Miret. Se licenció en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona, donde culminó su formación académica obteniendo el título de Doctor en Bellas Artes con la tesis titulada *Pintura mural al fresc: les estratègies dels pintors*³⁴¹.

Desde 1995 hasta la actualidad ha creado numerosos conjuntos pintados al fresco en diferentes espacios arquitectónicos, tanto civiles como religiosos, recuperando la tradición histórica de esta técnica mural e insertándola en el contexto artístico contemporáneo³⁴².



Fig. 162. Pintura al fresco sobre muro creada por Josep Minguell. Edificio: Parroquia Mare de Déu del Carme. Población: Sant Joan Despí (Barcelona). Dimensiones: 80m². Año: 2018. Fuente: ©Josep Minguell i Cardenyès. En: <https://pintura-mural.org/es/c/josep-minguell-4>. Consulta: 21 de junio de 2021.

³⁴¹ MINGUELL I CARDENYES, Josep. Josep Minguell - Artista Pintor. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 24 noviembre 2021]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/josep-minguell-artista-pintor-2>.

³⁴² MINGUELL I CARDENYES, Josep. Proyectos. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 21 de marzo de 2023]. Disponible en: https://pintura-mural.org/es/c/proyectos-5#container-comp5_main.

Este artista es considerado como uno de los grandes referentes de la pintura mural al fresco en el contexto del arte actual y contemporáneo, hecho que se ha reafirmado en los últimos años ya que ha sido galardonado con *La Creu de Sant Jordi* (por parte de la Generalitat de Catalunya en 2022), y con *La Medalla d'Or* (2023), máxima distinción que puede conceder el ayuntamiento de su municipio natal. Ambos méritos han sido otorgados en reconocimiento a su carrera artística, distinciones que ponen de manifiesto su excelente trayectoria en la pintura mural al fresco en grandes espacios arquitectónicos.

Las ideas y conceptos artísticos vinculados a sus frescos se basan en las relaciones que se producen entre el espectador, la pintura mural y el espacio arquitectónico en el que se crea la obra. Entre sus proyectos más destacados se encuentra el ciclo de pinturas murales al fresco que ornamenta diversos espacios del interior de la Iglesia de Santa María del Alba de Tàrrrega³⁴³.



Fig. 163. Título: *Voltes de llum*. Técnica: pintura mural al fresco. Josep Minguell, 2009-2011. Edificio: Iglesia Parroquial de Santa Maria del Alba. Población: Tàrrrega (Lleida).



Fig. 164. Título: *L' hora de l'alba*. Técnica: pintura mural al fresco. Josep Minguell, 2022. Edificio: Iglesia Parroquial de Santa Maria del Alba. Población: Tàrrrega (Lleida).

³⁴³ *Ibidem*.

Entre la amplia producción artística de Josep Minguell se encuentran las piezas que el artista crea mediante el arranque a *strappo* de sus propios frescos.

En 2002 Minguell pintó un mural en las instalaciones del hall del hospital Arnau de Vilanova (Lleida). Años más tarde esta obra fue arrancada por los conservadores del Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya, a cargo del restaurador Pere Rovira, con motivo de una reforma de carácter arquitectónico que debía acometerse en el espacio y en la estructura que albergaba el fresco. En diciembre de 2010, en el nuevo espacio del hall del hospital, el artista creó una nueva obra interpretando la composición y la temática de la pintura arrancada³⁴⁴.

Minguell estuvo presente durante el trabajo de arranque que llevaron a cabo los restauradores sobre su obra, fue en este momento en el que conoció la técnica del *strappo*:

Em va causar un fort impacte l'eficàcia del procediment, l'efecte del resultat final, la consistència dels materials emprats i la possibilitat de mutació de les restes d'un fresc – concebut com a part d'un mur- en una pintura objecte lleugera i mòbil.³⁴⁵

El artista observó el proceso de arranque y tomó nota de los materiales y de las operaciones necesarias para poder realizar un *strappo* de tal forma que sus inquietudes artísticas le llevaron a experimentar esta técnica con frescos pintados en su taller, creados *ex profeso* para ser arrancados y trasladados a nuevos soportes móviles e independientes del muro:

Tot i això, vaig pensa que podria experimentar el procediment de l'*strappo* com a procediment artístic: fragment de frescos arrencats podrien evocar espais, edificis, llocs i paisatges del quals en formaven part. Aquest procediments hi afegiria la sensació del pas del temps i afirmaria un caràcter arqueològic a la pintura.³⁴⁶

³⁴⁴ MINGUELL I CARDENYES, Josep. Mural del hall del hospital Arnau de Vilanova de Lleida . En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/proyectos/mural-del-hall-del-hospital-arnau-de-vilanova-de-lleida-1-37>.

³⁴⁵ MINGUELL I CARDENYES, Josep. *Documentación inédita del artista: «Reflexiones sobre el strappo»*. Sin publicar, 2022. p. 1.

³⁴⁶ *Ibidem*.

La primera serie de obras que el artista creó a partir del *strappo* se remonta a 2013, y fue expuesta en la galería Cal Talaveró de la localidad de Verdú (Lleida). Las piezas creadas del arranque eran de pequeño tamaño y los temas sugerían elementos arqueológicos como pies de piedra, casas o rostros de aspecto escultórico que surgen del suelo como si de un yacimiento se tratara. Las piezas configuradas con estos temas junto a lo que el artista denomina “efecto *strappo*” remitían a un tiempo pasado. Con motivo de esta exposición, durante una jornada el artista pintó un fresco de tamaño reducido que posteriormente arrancó, este acto creativo lo llevó a cabo como una acción abierta al público³⁴⁷.

Fuera del contexto expositivo el artista también ha creado piezas arrancadas para espacios concretos, como la obra que se ubica en el Hall Hotel Sansi Pedralbes de Barcelona (2018)³⁴⁸ o el mural conmemorativo para la Societat Ateneu de Tàrrrega (2019)³⁴⁹.



Fig. 165. Título: *Mural conmemorativo para la Societat Ateneu de Tàrrrega* (150x600 cm). Técnica: *strappo*. Josep Minguell, 2019. Fuente: fotografía aportada por el artista Josep Minguell i Cardenyès.

Traspasando las fronteras de nuestro país, Minguell creó una serie denominada *La Odisea* (2019)³⁵⁰ cuyas obras representan tres momentos del poema de Homero sobre las aventuras del héroe griego Odisseo, también conocido como Ulises, en su viaje de vuelta a casa. Este proyecto fue encargado por la Universidad japonesa de Waseda (Tokyo, Japón), con

³⁴⁷ *Ibidem*.

³⁴⁸ MINGUELL I CARDENYES, Josep. Hall del hotel Sansi en Pedralbes. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/2010-2019/hall-hotel-sansi-pedralbes-barcelona-2018-9-52>.

³⁴⁹ MINGUELL I CARDENYES, Josep. Mural del hall del hospital Arnau de Vilanova de Lleida. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/proyectos/mural-commemorativo-societat-ateneu-tarrega-2019-1-48>.

³⁵⁰ MINGUELL I CARDENYES, Josep. Odissea, Waseda University. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/proyectos/odisea-murales-strappo-laboratorio-simo-serra-waseda-university-tokio-2019-1-47>.

el propósito de ubicar las pinturas arrancadas en el laboratorio Simo-Serra del departamento de ingeniería y ciencia informática de dicha universidad japonesa³⁵¹.

Amb la realització d'aquesta obra, Minguell i el laboratori Simo-Serra pretenen divulgar l'art tradicional europeu al Japó i vincular els processos de pensament de l'art amb els de la recerca tècnica i científica. En aquest cas, la pràctica ancestral de la pintura al fresc comparteix espai amb les més avançades tecnologies.³⁵²



Fig. 166. Título: *Odissea en el vaixell avança enmig del mar advers* (150x110 cm). Serie: *La Odissea*. Técnica: *strappo*. Josep Minguell, 2019. Lugar de ubicación: Laboratorio Simo-Serra de la Universitat de Waseda. Localización: Waseda, Tokio (Japón). Fuente: ©Josep Minguell i Cardenyes. En: <https://pintura-mural.org/es/c/josep-minguell-4>. Consulta: 9 de marzo de 2022.

La producción artística de Minguell ha sido muy prolífera a lo largo de su trayectoria y actualmente lo sigue siendo ya que el artista, además de

³⁵¹ L'URGELL TV. *L'artista targarí Josep Minguell exporta la pintura al fresc al Japó* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://urgelltv.cat/ca/turisme/urgelltv/actualitat/48138/lartista-targarí-josep-minguell-exporta-la-pintura-al-fresc-al-japo/2671.html?fbclid=IwAR07chcUk3d6utGrKznNjkLckS6wwtJ4UgOP-zlVtoF_sE4fdFslE6FXOYAhttps://esslab.jp/en/blog/2019-11-29_fresco/.

³⁵² *Ibidem*.

continuar con su trabajo de pintura mural al fresco en grandes espacios arquitectónicos, continúa experimentando con el *strappo* como recurso artístico para configurar obras que siguen exhibiéndose en el contexto expositivo.

En 2021 se inauguró la exposición “Crònica d’un pintor de frescos” en la Sala Marsà (Tàrrega). La muestra se centraba en uno de sus libros, *Crònica d’un pintor de frescos*, en cuyo relato se narran las vivencias del propio Minguell como pintor y la historia de las pinturas de la cúpula de la catedral de Florencia³⁵³. En la exposición se exhibieron una serie de ilustraciones pertenecientes a los capítulos del mencionado libro, además de algunos frescos pintados y arrancados por el propio artista mediante la técnica del *strappo*³⁵⁴.



Fig. 167. Exposición “Crònica d’un pintor de frescos”, Sala Marsà (Tàrrega), 2021. Fuente: fotografía aportada por el Josep Minguell i Cardenyès.

Durante el verano del 2021 el artista comenzó a crear una nueva serie cuyo tema está intrínsecamente relacionado con las cuatro estaciones. Con la creación y arranque de estos frescos Minguell busca la sugestión del espacio original, piezas que permiten reconstruir, en la mente del

³⁵³ TÀRREGA TELEVISIÓ. «Crònica d’un pintor de frescos» exposició de Josep Minguell a la Sala Marsà de Tàrrega [en línea]. 23 de abril de 2021. [Consulta: 3 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.tarrega.tv/cronica-dun-pintor-de-frescos-exposicio-de-josep-minguell-a-la-sala-marsa-de-tarrega/>.

³⁵⁴ COMARQUES DE PONENT. Josep Minguell narra la seva experiència com a pintor de frescos en un llibre [en línea]. 2021. [Consulta: 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://comarquesdeponent.com/urgell/lartista-josep-minguell-mostra-la-seva-faceta-descriptor-en-una-exposicio-a-la-sala-marsa/>.

espectador que las observa, la arquitectura a la que estuvieron vinculadas durante su creación³⁵⁵.

Algunas de las obras de esta serie están configuradas a partir de tres piezas independientes las cuales, en su conjunto, conforman el formato buscado por el artista para la obra en cuestión. Este formato vinculado al concepto artístico permite transmitir al espectador la idea de un elemento arquitectónico concreto, el arco.



Fig. 168. Título: *Hivern*. Serie: *Las cuatro estaciones*. Técnica: *strappo*. Josep Minguell, 2021.

Con el propósito de explorar en profundidad el significado del *strappo* vinculado al discurso artístico de Josep Minguell, se han recopilado las reflexiones y las ideas que nos ha transmitido el artista a través de conversaciones y textos escritos. El contexto semántico de la obra se conecta con la idea y el concepto que el artista intenta transmitir. Este es el punto de partida para comprender los principales motivos de la selección del arranque como sistema de trabajo.

De entrada, lo que me gusta y lo que hago son frescos, eso es cosa final, el *strappo* me apasiona porque es como un fresco desubicado, como perdido, como fragmentado... que te remite a una obra superior, es decir tú ves un fragmento y piensas ¿sería una iglesia, sería un palacio...? Esto es un quiere ¿de qué? De un

³⁵⁵ MINGUELL I CARDENYES, Josep. *Op. Cit.* Sin publicar, 2022. p. 1.

gigante, la cabeza de una venus... en los museos me despierta mucho la imaginación porque a partir de un fragmento tú te imaginas otro mundo, entonces la idea es esta, unos fragmentos que sugieren unas obras inexistentes en mi caso, como un rastro de una obra, un rastro afectado por el tiempo y también por la fragmentación. Como de un mundo pasado, como una cosa de museo, esta sensación me gusta.³⁵⁶

“La manera de proceder, de trabajar, es lo que configura la obra de arte”³⁵⁷, con estas palabras el artista remite a las posibilidades que le ofrece el *strappo* como recurso artístico. La obra se gesta en el muro, el artista pinta frescos *ex profeso* que posteriormente arranca y transforma en piezas independientes. El *strappo* se convierte en un pretexto artístico a partir del cual Minguell obtiene una obra con una nueva dimensión material y simbólica, llena de cualidades estéticas muy particulares, como por ejemplo los acabados llenos de accidentes que se incorporan en la pintura, forman parte de ella y sugieren el deterioro del paso del tiempo. El artista considera sus arranques como fragmentos desubicados con una apariencia arqueológica que exporta al espectador a otros espacios y a otros tiempos³⁵⁸.

Dentro de esta explosión de la comunicación visual y todo este mundo, pintar al fresco es una cosa apasionante porque es el contacto, en mi caso, el contacto directo con la materia sin el interfaz de ningún programa, de ningún ordenador, una creación directa, el *strappo* va un poco en este sentido considerar la pintura como algo arqueológico dentro de este mundo.³⁵⁹

En definitiva, el *strappo* como técnica adquiere una notable importancia en la configuración final de las obras del artista. El arranque permite introducir nuevas características a la pintura que aportan un aspecto diferente al creado inicialmente sobre el muro, completando así tanto la apariencia de fresco como su significado.

³⁵⁶ MINGUELL I CARDENYES, Josep y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Entrevista para la tesis «El arranque a strappo de pinturas murales. Estudio de la técnica como método de conservación y como recurso artístico»*. 25 octubre 2021.

³⁵⁷ *Ibidem*.

³⁵⁸ *Ibidem*.

³⁵⁹ *Ibidem*.

**CAPÍTULO 5. Investigaciones
transdisciplinares artista-
conservador.**



5.1. Preámbulo capítulo 5.

El presente capítulo aúna las investigaciones específicas que surgen de las colaboraciones llevadas a cabo con dos de los artistas estudiados en la tesis doctoral.

Las dos investigaciones que se desarrollan en este capítulo tienen objetivos y metodologías diferentes, pero se basan y justifican con las siguientes premisas:

- El arranque es un recurso de producción artística que como tal debe ser tratado y estudiado por el conservador.
- La colaboración entre el artista y el conservador-restaurador aporta control durante la fase de creación, las condiciones plásticas y la estabilidad deseable por el artista en la obra final.

En la investigación transdisciplinar con Josep Minguell, el restaurador busca soluciones técnicas que el artista solicita para mejorar su proceso de creación ante una serie de límites que detecta en su experiencia. El objetivo es hallar materiales que se adecúen a su intención artística y que puedan asegurar un mejor estado de conservación de la obra a largo plazo. Esta investigación ha dado como fruto un trabajo de colaboración práctica de tipo participativa junto con el artista durante la materialización de una serie de piezas configuradas mediante el uso del *strappo* como pretexto artístico.

En la investigación transdisciplinar con Patricia Gómez y M^a Jesús González, el restaurador busca soluciones para fijar y consolidar una superficie pictórica ante unos requisitos estéticos y materiales necesarios para intervenir una obra creada y finalizada por las artistas, con el objetivo de mejorar el estado de conservación.

Todo el trabajo acometido en las mencionadas investigaciones llevadas a cabo durante los últimos años, ha propiciado y facilitado la recopilación de documentación en la que se encuentra registrada una amplia información específica y concreta sobre las obras y el modo de trabajo de los artistas con los que se ha mantenido la colaboración.

5.2. El *strappo* de pintura mural al fresco como recurso artístico en la obra de Josep Minguell.

Josep Minguell configura sus obras creadas del *strappo* con una técnica de producción propia, adaptando el proceso tradicional y basándose en su experiencia y en sus estudios sobre el tema en cuestión. Tras conocer al artista, contactar con él y tener una primera conversación, ambas partes planteamos la colaboración con un doble propósito: estudiar en profundidad la técnica y el discurso artístico, y resolver una serie de cuestiones prácticas planteadas por el propio artista y relacionadas con dudas y limitaciones sobre materiales y métodos de aplicación.

Por lo tanto, el objetivo principal del trabajo transdisciplinar llevado a cabo con Josep Minguell es encontrar soluciones técnicas a través de la aportación de alternativas sobre materiales y procedimientos, encaminadas a mejorar el proceso de creación y el estado de conservación de la obra a largo plazo.

Las fases metodológicas llevadas a cabo para alcanzar el objetivo propuesto corresponden con la representación especificada en el diagrama 18, y se desarrollan a lo largo de este subapartado del capítulo.

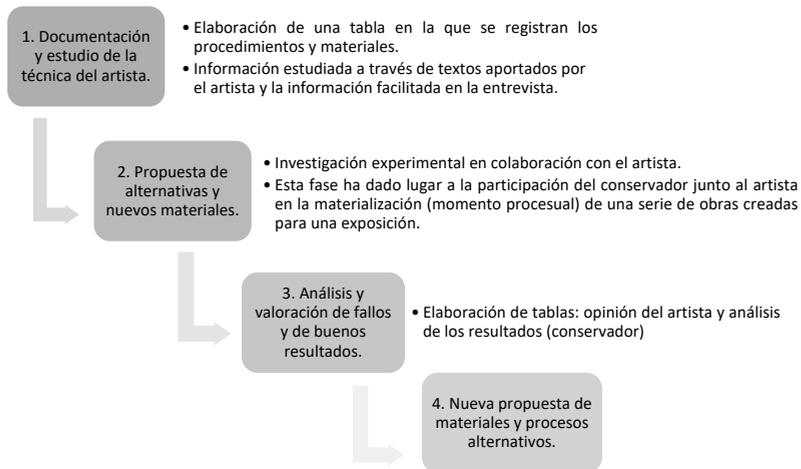


Diagrama 18. Fases metodológicas de la investigación.

5.2.1. Documentación y estudio de la técnica del artista.

En esta primera parte de la colaboración con Josep Minguell, se ha llevado a cabo un trabajo de documentación de todos los aspectos técnicos del *strappo* en la obra del artista, los cuales se han estudiado a partir de toda la información proporcionada por Minguell, tanto en textos escritos como en conversaciones. Entre el artista y la restauradora se ha elaborado la tabla 18 en la que se especifican las fases de trabajo, las operaciones que se realizan, los materiales, sus proporciones y las herramientas necesarias para ejecutar todo el proceso de creación de la obra a partir del arranque a *strappo*.

Minguell lleva a cabo el *strappo* de sus frescos adaptando el proceso que podemos denominar “tradicional”, en el que las principales fases son: encolado con cola animal de la superficie pictórica, arranque de la pintura, tratamientos del reverso, eliminación de las telas del anverso y adhesión al nuevo soporte móvil. No obstante, el propio Minguell argumenta que, como artista, realiza su propio procedimiento, adaptando y aplicando los procesos del *strappo* a sus necesidades creativas con total libertad³⁶⁰.

Segueixo el mètode tradicional, amb certa despreocupació, ja que no soc un conservador-restaurador d'obres d'art, només utilitzo aquest procediment com a pretext artístic. I a més m'interessen els accidents: irregularitats, zones perdudes, reintegracions de morters, desgast de la superfície, pèrdues parcials, manipulació del color en capes inferiors....³⁶¹

Dado que al artista le interesa el “accidente” y adapta el arranque a *strappo* según sus necesidades creativas, la documentación es un método científico necesario para el estudio de su obra.

Josep Minguell es un artista metódico y sistemático, las obras son creadas con rigurosidad siguiendo un proceso concreto con una serie de fases las cuales son necesarias para finalizar la obra de arte. No se debe olvidar que, aun siguiendo el método tradicional que emplean los restauradores, la finalidad del artista no es la misma que la del restaurador: Minguell crea obras de arte y esta libertad creativa con la que configura sus pinturas nace de la experimentación artística en la que incluye tanto materiales del

³⁶⁰ MINGUELL I CARDENYES, Josep y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Op. Cit.* 25 octubre 2021.

³⁶¹ MINGUELL I CARDENYES, Josep. *Op. Cit.* Sin publicar, 2022. p. 1.

ámbito de las bellas artes como materiales empleados en la conservación y restauración de pintura mural arrancada.

Tabla 18. La técnica del *strappo* en la obra de Josep Minguell: materiales y procedimientos

FASES	OPERACIONES	MATERIALES Y FÓRMULAS	HERRAMIENTAS
PINTURA	1º Boceto/estarcido.	Soportes: el muro o soporte móvil conformado por fibras vegetales (comercializado como aislante acústico). <i>Arriccio</i> 1 cal y 3 de arena de río. <i>Intonaco</i> 1:1 arena de mármol Pigmentos diluidos en agua, buen fresco sin retoques a seco.	Llana metálica Pinceles.
	2º Pintura al fresco + prueba anexa.		
	3º Secado 20/30 días. En pleno verano una semana da resultado.		
ENCOLADO Y ARRANQUE	1º Aplicación goma laca. Estado color cerveza.	Alcohol + placas.	Pincel (aplicación de la goma laca). Guantes. Escruidor metálico. Hornillo. Cazuelas.
	2º Secado goma laca.		
	3º Entelado con cola de conejo y tela de batista.	Tela de batista lavada en caliente y deshilachada (2mm). Cola de conejo: 1 volumen de cola granulada por 3 de agua + glicerina. Método: impregnación telas en la olla de cola caliente.	
	4º Secado 48 horas verano.		
	5º Arranque. Desprendimiento de la película pictórica.		

CAPÍTULO 5. Investigaciones transdisciplinares artista-conservador.

TRATAMIENTOS DEL REVERSO	1º Limpieza mecánica reverso.	Espátulas.	Tachuelas. Tabla inclinable. 2 caballetes.
	2º Aplicación de una capa de leche o de caseinato cálcico (previa al entelado).	Leche entera diluida al 50%.	
	3º Entelado con caseinato cálcico y tela de algodón.	PRIMERA TELA ADHERIDA: Tela de batista (tela de algodón lavada en caliente). ADHESIVO: Caseinato cálcico: 1 volumen de caseína en buen estado por 3 volúmenes de agua. Reposar 1 hora. Añadir 2 volúmenes de hidróxido de calcio (en pasta) y reposar. Después el conservante Nipagin® y 1/3 de látex. Resumen de la mezcla: (1 vol. caseína diluida -2 vol. hidróxido de calcio -1/3 látex).	
	4º Entelado con caseinato cálcico y tela de algodón.	SEGUNDA TELA ADHERIDA: Tela de batista (tela de algodón lavada en caliente). ADHESIVO: el mismo empleado en la adhesión de la primera tela. Observación: la caseína es adquirida de la casa de materiales Manuel Riesgo (Madrid).	
	5º Secado tensado.	El arranque es tensado a un tablero de madera antes de iniciar las operaciones de refuerzo del reverso. Finalizadas la adhesión de las telas se deja secar en el tablero.	
DESPROTECCIÓN DEL ANVERSO	1º Eliminación del entelado y de la cola de conejo. Deben de a ver pasado un mínimo de 48 horas de secado de la cola de caseína.	Agua caliente. Plásticos 5/4 MTS.	Paños. Vaporeta.
	2º Secado tensado.		

ADHESIÓN DE LA PINTURA AL NUEVO SOPORTE	1º Soporte rígido de policarbonato y capa de intervención de porexpán (3 mm de grosor)	Emulsión vinílica (adhesivo). Poliestireno expandido.	Espátula dentada.
	2º Unión de los estratos (pintura, estrato de intervención y soporte) con látex.		
BARNIZADO FINAL DE LA SUPERFICIE PICTÓRICA		Barniz mate o satinado para cuadros (marca Titán®).	Pincel.

5.2.2. Colaboración práctica con el artista.

La segunda fase de la colaboración ha consistido en el desarrollo de una investigación experimental a partir del trabajo transdisciplinar entre artista-restaurador. A raíz del estudio de las particularidades técnicas del *strappo* que durante muchos años el artista ha experimentado y, a partir de varias conversaciones en las que Minguell planteaba dudas sobre cómo mejorar algunos aspectos técnicos para poder ampliar sus conocimientos y controlar mejor el proceso para adaptarlo de manera más eficaz a la ejecución de sus obras, ha surgido una colaboración durante el momento procesual, es decir, durante la ejecución de una serie de obras.

Este trabajo ha consistido en el intercambio continuo de información entre el artista y las restauradoras partícipes del proceso. Con motivo de la creación de varias obras para la exposición titulada *Strappo, frescos arrencats* inaugurada en abril de 2023 en la galería de arte contemporáneo Espai Cavallers (Lleida), el artista quiso introducir en el proceso algunas variantes técnicas propuestas por las restauradoras, relacionadas con materiales y operaciones para el arranque a *strappo* de sus pinturas. Este trabajo se inició con el planteamiento por parte del artista de las dudas relevantes sobre materiales que pretendía experimentar en una serie de pruebas preliminares. Posteriormente las restauradoras propusieron una serie de alternativas que el artista, de forma individual, puso en práctica en su taller. El objetivo planteado se basaba en aportar posibles alternativas que se adecuen a su proceso creativo y que puedan ayudar a solucionar algunas dificultades técnicas³⁶² que le han surgido durante los últimos años.

³⁶² Las dificultades técnicas a las que se hace referencia están relacionadas tanto con procesos, como por ejemplo la desprotección del anverso, como con materiales que puedan

Finalmente, la doctoranda se trasladó al taller del artista para llevar a cabo unas jornadas de trabajo en las que participó de forma activa en la construcción de las obras. Para registrar toda la documentación de las diversas fases del trabajo de arranque a *strappo*, se ha elaborado una serie de fichas en las que se especifican los procedimientos y los materiales empleados junto a las fotografías que completan esta tarea de documentación.

5.2.2.1. Creación del fresco, encolado y arranque.

En la exposición titulada *Strappo, frescos arrencats* el artista expuso un conjunto de piezas entre las cuales se encontraban algunos arranques creados en épocas anteriores con la metodología de trabajo y los materiales que se han registrado en la tabla 18. Por otro lado, se expusieron nuevas piezas creadas durante la colaboración entre el artista y la doctoranda. A partir de la experiencia vivida se ha podido documentar todo el proceso de trabajo el cual comienza con la creación de la pintura al fresco. En este caso, Minguell como alternativa al muro³⁶³ (fig. 170) pintó en soportes móviles conformados por fibras vegetales. Sobre estos soportes completó la pintura al fresco con todos sus estratos: una primera capa de *arriccio* y una segunda capa de *intonaco* sobre la que aplicó los pigmentos diluidos en agua, pintando mientras el mortero estaba fresco (fig. 169).

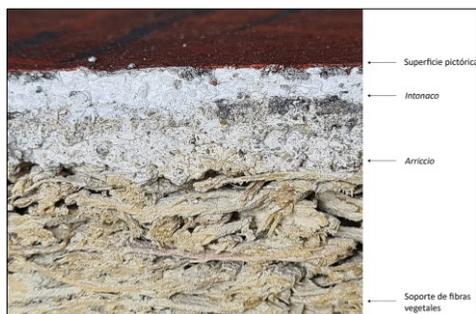


Fig. 169. Fotografía y localización de los estratos que componen la obra creada al fresco sobre un soporte móvil de fibras vegetales.

ser sustituidos por otros que ofrezcan mejores resultados, o directamente eliminados por ser inadecuados y/o prescindibles.

³⁶³ Las pinturas sobre las que se ha trabajado se crearon durante los meses de invierno entre el 2022 y el 2023. El artista explicó que el clima frío no es recomendable para pintar al fresco, y por ello descartó en este caso el muro sobre el que habitualmente crea las pinturas ya que se encuentra en las instalaciones del patio exterior del taller.

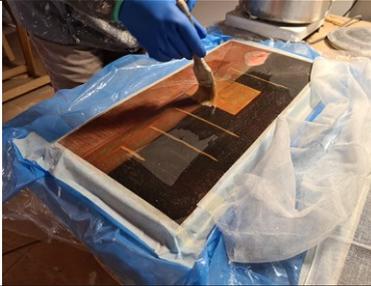


Fig. 170. Fotografía del taller del artista. Muro en el que habitualmente crea los frescos que posteriormente arranca. Fuente: fotografía aportada por el artista Josep Minguell i Cardenyes.

En estas obras se ha puesto en práctica varias alternativas sobre materiales empleados en el proceso habitual que el artista ha llevado a cabo estos últimos años, como la sustitución de la cola de conejo por la cola fuerte de carpintero, el empleo de dos estratos de tela para el encolado en vez de uno, la ausencia de glicerina en la mezcla de la cola, y por último la eliminación de la aplicación de goma laca sobre el estrato pictórico como operación previa al encolado. Teniendo en cuenta la técnica, el *buon fresco* sin retoques a seco, el uso de la goma laca como material para fijar la superficie pictórica es innecesario, además este material presenta algunas desventajas a largo plazo a causa del envejecimiento de esta resina, como el posible oscurecimiento del fresco arrancado que produciría cambios de índole estética en la obra.

Transcurridos entre 15 y 30 días desde la finalización de los frescos por parte del artista, se inició el proceso de encolado comenzando con esta fase el trabajo práctico de colaboración junto al artista.

Ficha 5. Encolado y arranque: procedimientos, materiales y fotografías.

Fases	Materiales y procesos	Fotografías
1	<p>Aplicación a brocha sobre la pintura de una capa de cola fuerte Zurich³⁶⁴ (2800ml de agua y 1200g de cola).</p>	
2	<p>Adhesión, con la misma cola animal, del primer estrato textil: gasa de algodón. Método: brocha.</p>	
3	<p>Adhesión, con la misma cola animal, del segundo estrato textil: tela de batista³⁶⁵. Método: impregnación (inmersión de la tela de batista en la olla de cola caliente).</p>	 

³⁶⁴ Cola perla Zurich CTS®.

³⁶⁵ Hervida y planchada.

4	Arranque (operación llevada a cabo transcurridas 24 horas desde el encolado).	
---	---	---

En las fotografías anteriores, correspondientes a la fase de arranque, podemos apreciar la cantidad de impronta de color que permaneció en algunos soportes. Esto no indica un resultado ineficaz del arranque ya que se pudo comprobar que se desprendió un estrato pictórico homogéneo y sin pérdidas de color.

5.2.2.2. Tratamientos del reverso.

En cuanto al entelado del reverso, el procedimiento habitual seguido por el artista era aplicar dos estratos textiles de la misma tela de batista empleada para el encolado. No obstante, durante la nuestra colaboración práctica, el artista decidió experimentar el resultado que podría ofrecer el tratamiento recomendado por las restauradoras, en el que se sugería emplear un primer estrato textil de traspaso de gasa de algodón.

Ficha 6. Tratamientos del reverso: procedimientos, materiales y fotografías.

Fases	Materiales y procesos	Fotografías
1	Eliminación de los restos de <i>intonaco</i> desprendido junto a la superficie pictórica del fresco. Limpieza mecánica con diversas herramientas como las espátulas.	
2	Tensado y sujeción de los arranques a tableros de madera, con grapas o clavos, con la previa humectación del anverso y de los bordes.	
3	Pre-consolidación del reverso: aplicación a brocha de leche entera de vaca diluida al 50% en agua. Según el artista, la finalidad de este tratamiento es facilitar y asegurar una buena adhesión de las telas de traspaso.	

4	Aplicación a brocha de una capa de caseinato cálcico: 120g de caseína hidratada + 360g de cal en pasta + 1,2g de Nipagin ^{®366} + 20g de látex (emulsión vinílica de la marca Bruguer [®]).	
5	Adhesión de la primera tela de traspaso: gasa de algodón mediante la aplicación a brocha de otra capa de caseinato cálcico. Secado: 24 horas.	
6	Adhesión de la segunda tela de traspaso con caseinato cálcico. ³⁶⁷	

³⁶⁶ Según el propio artista, con el propósito de favorecer la conservación del caseinato cálcico, añade una pequeña proporción de Nipagin[®], producto adquirido en Químics Dalmau, empresa catalana con tienda en Barcelona dedicada a la venta de productos químicos y droguería. El Nipagin[®] es un conservante cosmético soluble en agua que se presenta en polvo de color blanco. Esta información ha sido consultada el 16 de octubre de 2023. Disponible en: <https://quimicsdalmauonline.com/producto/nipagin-solbro/>.

³⁶⁷ Las dos telas de traspaso fueron adheridas al reverso sin ser sujetas al soporte provisional de madera con la finalidad de facilitar su aplicación y evitar burbujas de aire y arrugas entre los estratos.

5.2.2.3. Desprotección del anverso.

En cuanto al proceso de desprotección, el método que emplea el artista habitualmente para eliminar las telas del anverso y la cola animal consiste principalmente en cuatro pasos.

Ficha 7. Desprotección del anverso: procedimientos, materiales y fotografías.

Fases	Materiales y procesos	Fotografías
1	Cubrir el arranque con paños húmedos de agua caliente, dejándolos un tiempo de contacto de aproximadamente 1 hora tapados con plástico para mantener el calor y la humedad.	
2	Emplear una vaporeta para completar el proceso de reblandecimiento de la cola y poder extraer el primer estrato compuesto de telas de batista.	
3	Limpiar con esponja y agua caliente a través de la gasa de algodón con la ayuda de la vaporeta, hasta eliminar la mayor cantidad de cola posible.	

4	Finalizar el proceso de limpieza eliminando todos los restos de cola sobre la superficie pictórica mediante el uso de agua caliente y esponja.	
---	--	---

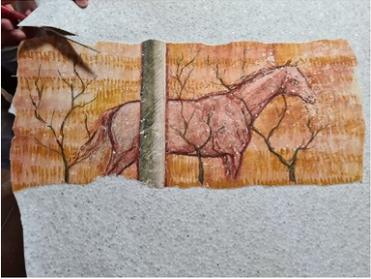
En capítulos anteriores se explica un método de desprotección llevado a cabo en varias obras reales de los casos prácticos acometidos en el marco de la tesis, se trata del uso de empacos de Arbolcel® y agua caliente. Estos empacos tienen un único uso, es decir, una vez aplicados sobre la superficie de las telas de protección, y transcurrido el tiempo de contacto necesario, son retirados y el material de la pulpa de celulosa se desecha como residuo no contaminado. Si bien es cierto que el método de los empacos ofrece algunas ventajas con respecto a la vaporeta, principalmente con relación a la reducción del tiempo de trabajo, el uso de paños húmedos reutilizables en combinación con la vaporeta permite no generar residuo sólido que necesariamente debe ser desechado ya que no puede volver a emplearse. Las piezas arrancadas e intervenidas junto al artista eran de pequeño formato por lo que el método de desprotección empleado proporcionó buenos resultados en tiempos de trabajo reducidos, sin embargo cuando se trabajan grandes superficies arrancadas podemos afirmar, basándonos en nuestra experiencia con otros casos de arranque, que los empacos resultan más adecuados ya que permiten mantener durante un tiempo más prolongado la humedad en la superficie protegida facilitando la posterior eliminación de las telas con mayor rapidez y eficacia.

5.2.2.4. Adhesión de la pintura al nuevo soporte, estucado de lagunas y barnizado de la superficie pictórica.

Ficha 8. Traspaso del *strappo* al nuevo soporte móvil e intervención de la superficie pictórica: procedimientos, materiales y fotografías.

Fases	Materiales y procesos	Fotografías
1	<p>Operación: adhesión del estrato de intervención al soporte.</p> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estrato de intervención: poliestireno expandido de 3mm³⁶⁸. -Soporte de policarbonato. -Adhesivo: látex concentrado, emulsión vinílica (marca Bruguer®). <p>Proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicación del adhesivo a brocha sobre el soporte; uso de una espátula dentada para crear textura en el adhesivo. -Colocación del estrato de intervención. -Secado bajo peso 	
2	<p>Operación: preparación de los bordes del soporte.</p> <p>Materiales y proceso:</p> <p>Adhesión con látex de tiras de tela de retorta de algodón (aproximadamente 7 cm de ancho). El textil cubre por completo los cuatro bordes y esquinas del soporte reforzándolo.</p>	

³⁶⁸ El artista explicó que emplea el estrato de intervención por varios motivos. Por un lado, el estrato de intervención de tipo laminar constituye una barrera, entre el soporte y el reverso de la pintura, que evita la transferencia de la textura del policarbonato a la obra, de lo contrario podría producirse una textura indeseada en la superficie pictórica. Por otro lado, el artista explicó que también tiene presente la función de reversibilidad que los restauradores empleamos con el uso de este estrato, el cual puede favorecer la separación de la obra del nuevo soporte si en algún momento fuera necesario llevar a cabo esta operación.

<p>3</p>	<p>Operación: preparación de los reversos de las pinturas arrancadas y traspasadas a tela. Materiales y proceso: -Adhesión (con látex) del reverso del arranque a fragmentos del mismo poliestireno expandido empleado como estrato de intervención. -Secado bajo peso. -Eliminación del poliestireno sobrante mediante el corte con tijeras.</p>	
<p>4</p>	<p>Unión del soporte y la pintura preparada previamente (fase 3) mediante la adhesión con látex y el secado bajo peso.</p>	
<p>5</p>	<p>Estucado de las lagunas perimetrales: mortero compuesto por 3 vol. de arena lavada y tamizada + 1 vol. de carbonato cálcico + 1 vol. de emulsión vinílica; según la densidad resultante a la mezcla se le añadió una pequeña cantidad de agua.</p>	

6	<p>El acabado final para el estucado de las lagunas es la aplicación de una o dos capas de una pintura plástica mate, de la marca Nercadur®, de color gris.</p>	
	<p>Acabado de la superficie pictórica mediante la aplicación de una capa de barniz satinado para cuadros (marca Titán®)³⁶⁹.</p>	

En las piezas intervenidas durante las jornadas de trabajo con el artista en su taller se puso en práctica el método registrado en la anterior tabla (ficha 8: fases 3 y 4), como alternativa al proceso habitual para adherir la pintura al soporte. El procedimiento experimentado estaba encaminado a encontrar nuevos acabados estéticos de las piezas. Habitualmente Minguell adhiere el reverso del arranque (traspasado a las telas de refuerzo) directamente al estrato de intervención preparado con el soporte. La nueva experimentación ha consistido en preparar por un lado el soporte con el estrato de intervención y, por otro lado, adherir el reverso de la pintura a otra pieza de poliestireno expandido. Esta operación se realizó después de desproteger cada pieza arrancada, mientras ésta seguía húmeda y flexible, lo que facilitaba la adhesión y el contacto entre las partes unidas. Con este nuevo método el artista pretende que la pintura, unida a los 3 mm de poliestireno expandido, posea un aspecto final de relieve con respecto al soporte. Esta idea está vinculada al concepto de fragmento, con la intención de buscar la imitación de la sucesión estratigráfica de un fresco a través del *strappo* en su nuevo soporte. De

³⁶⁹ Durante el trabajo colaborativo en el proceso creativo, el artista explicó que este barniz es aplicado con la intención de saturar el color de la superficie pictórica, obteniendo de esta forma las características ópticas deseadas.

esta forma el estucado con mortero de la laguna perimetral del fragmento arrancado queda a bajo nivel, una diferencia significativa con respecto a otras piezas en las que el estucado quedaba superpuesto y/o a nivel de la pintura, característica que presentaban las piezas cuyos reversos se adherían directamente al soporte.

Por último, se debe especificar que el artista no instala ningún marco a este tipo de obras, ya que la ausencia del marco es un recurso vinculado a la idea del fragmento que intenta transmitir a través de sus arranques³⁷⁰.



Fig. 171. Fotografía tomada en el estudio de Josep Minguell. Obras creadas del arranque a *strappo*.

5.2.2.5. Análisis y valoración de los resultados.

Una vez finalizados los tratamientos del reverso de las piezas intervenidas y después de eliminar las telas del anverso, se valoraron los resultados obtenidos con la experimentación de los nuevos materiales incorporados al proceso de creación.

En unas primeras piezas el artista consolidó el reverso mediante la adhesión de una gasa de algodón de trama cerrada y con hilos de mayor grosor (entre 400 μm y 800 μm , fig. 172). A través de un primer examen visual, y con la posterior fotografía tomada con microscopio óptico, se

³⁷⁰ MINGUELL I CARDENYES, Josep y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Op. Cit.* 25 octubre 2021.

pudo observar que la superficie pictórica de estas piezas presentaba una textura muy acentuada (fig. 174 y 175), causada probablemente por la gasa de hilos gruesos aplicada en el reverso.

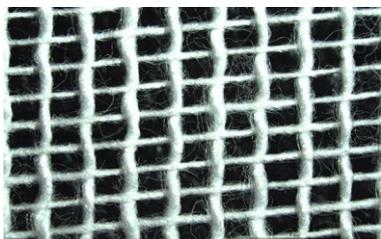


Fig. 172. Microfotografía de la primera gasa de algodón empleada por el artista para el refuerzo del reverso. Escala 5 mm.

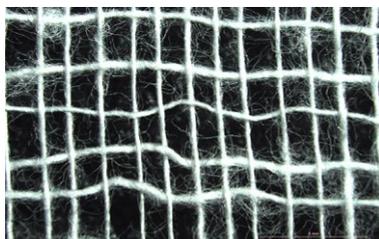


Fig. 173. Microfotografía de la segunda gasa de algodón empleada para el refuerzo del reverso. Gasa adquirida en farmacia. Escala 5 mm.



Fig. 174. Fotografía de una superficie pictórica arrancada en la que se observa la transferencia de la textura de la gasa de algodón aplicada en el reverso.



Fig. 175. Microfotografía de una superficie pictórica arrancada en la que se observa la transferencia de la textura de la gasa de algodón aplicada en el reverso. Escala 5 mm.

El aspecto y las cualidades ópticas de este resultado diferían de la estética buscada por el artista para sus obras, por lo tanto, con el objetivo de resolver esta incógnita y encontrar soluciones adecuadas a la intención artística, se decidió emplear en los siguientes arranques la gasa adquirida en farmacia como primer estrato de refuerzo del reverso (hilos de menor grosor, entre 200 μm y 500 μm , fig. 173); esta gasa es la misma que se utilizó en el proceso de encolado de la superficie pictórica.

Tras desproteger las piezas reforzadas por el reverso con la gasa de algodón fina, se pudo comprobar los buenos resultados ópticos que presentaban las piezas ya que la textura del textil de refuerzo no se transfirió a la capa pictórica. Esto indica que no todas las gasas de algodón pueden llegar a ser adecuadas para trasladar el reverso de una pintura mural arrancada por lo que debe de estudiarse detenidamente la

selección del textil a emplear con la finalidad de evitar cambios en la textura final de la obra.

Después de finalizar la colaboración práctica, el artista transmitió sus reflexiones en torno a los resultados obtenidos con respecto a algunos de los materiales empleados.

Tabla 19. Resumen de los materiales y resultados deficientes según el artista. Observaciones y reflexiones al respecto.

Materiales y resultados deficientes	Observaciones
Gasa de algodón de trama cerrada e hilos gruesos (entre 400 μm y 800 μm), adquirida en una tienda de textiles.	Este tipo de textil transfiere la textura a la superficie pictórica, por ello el artista ha descartado su uso.
Pérdidas de película pictórica en algunas piezas concretas. Estas pérdidas de color han sido clasificadas por el artista como “excesivas” y por ello entran en contraposición con el resultado esperado por el artista quien manifestó su preocupación, explicando que en su estética pictórica tienen cabida pequeñas pérdidas de tamaño reducido que evocan el desgaste producido por el paso del tiempo. Sin embargo, las lagunas ocasionadas por el desprendimiento excesivo de pigmento dan un resultado no deseado.	En un inicio se apuntó la posibilidad de que se hubiera producido una adhesión ineficaz entre el caseinato cálcico, las telas de refuerzo y el reverso del fresco arrancado. Tras conocer todos los datos y reflexionar sobre esta cuestión, las restauradoras consideran que este suceso puede deberse al poco tiempo transcurrido entre la consolidación del reverso y la desprotección. Sería conveniente esperar aproximadamente un mes con la finalidad de que la cal pueda comenzar a carbonatar de forma adecuada, consolidando el reverso de manera que los pigmentos se engloban en la nueva estructura que conforma la obra, lo que podría evitar un exceso de pérdidas pictóricas no deseadas.

Tabla 20. Resumen de los materiales y resultados óptimos según el artista. Observaciones y reflexiones al respecto.

Materiales y resultados óptimos	Observaciones
Cola fuerte de carpintero	Ofrece un arranque muy eficaz con resultados muy satisfactorios para el artista.
Dos estratos textiles para el encolado	La introducción de un primer estrato de encolado con gasa de algodón ha sido una propuesta que al artista le ha ofrecido resultados óptimos, tanto en el arranque de los frescos como en los procesos posteriores. Específicamente Josep Minguell apunta la mejora experimentada durante la desprotección del anverso. La ventaja que supone la gasa de algodón es la oportunidad de realizar un proceso de limpieza gradual, eliminando poco a poco toda la cola a través del textil sin tener que ejercer una acción mecánica de limpieza excesiva directamente sobre la superficie pictórica.

5.2.3. Propuesta de nuevos materiales.

El objetivo de esta última fase de la colaboración es proponer al artista materiales alternativos que se adecuen a la intención artística y que puedan sustituir a algunos de los materiales empleados hasta ahora que no le han aportado el resultado deseado, o que presenten desventajas desde el punto de vista conservativo.

Este estudio surge, por un lado, de la petición del artista quien ha solicitado información sobre algunos materiales que se han empleado en los casos de arranque acometidos durante el desarrollo de la tesis doctoral, así como su interés por sustituir algunos materiales por otros que a largo plazo mejoren la conservación de la obra.

Tabla 21. Propuesta para el tratamiento de pre-consolidación del reverso.

Material que emplea el artista	Alternativa y nueva propuesta	Observaciones
Pre-consolidación leche entera de vaca diluida al 50% en agua.	Estel® 1000.	La aplicación de un silicato de etilo conlleva la formación de gel de sílice en la estructura de la superficie tratada, aportando nuevas propiedades mecánicas que favorecen la consolidación del material sobre el que ha sido empleado el producto. El Estel® 1000 está indicado para el tratamiento de diversos materiales y soportes inorgánicos, como el <i>intonaco</i> ³⁷¹ . A petición específica del artista se apunta este producto como posible sustitución de la leche, no obstante, Minguell debe valorar la idoneidad del uso de este material, ya que la acción consolidante en el reverso puede derivar en una menor pérdida de pequeñas zonas pictóricas del anverso, efecto que se inserta en la intención artística, cuyo resultado final es una superficie pictórica más desgastada que evoca el paso del tiempo.

Tabla 22. Propuesta de adhesivo para la mezcla de caseinato cálcico.

Material que emplea el artista	Alternativa y nueva propuesta	Observaciones
Adhesivo que añade al caseinato cálcico para poder aportar más elasticidad a la mezcla: Látex (emulsión vinílica).	Acril® 33 (resina acrílica en dispersión acuosa).	El material propuesto tiene buenas prestaciones aplicativas, así como ventajas desde el punto de vista conservativo en comparación al látex, adhesivo que puede provocar patologías atribuibles al proceso de envejecimiento y degradación ³⁷² .

³⁷¹ CTS®. *Ficha técnica Estel® 1000*. p. 1.

³⁷² CAMPO FRANCÉS, Gema, HEREDERO RODRÍGUEZ, M^a Antonia y NUALART TORROJA, Anna. Problemas de conservación-restauración en pintura mural arrancada: Alteraciones causadas por el envejecimiento del acetato de polivinilo como adhesivo de traspaso. En: *Actas del II Congreso del GEIIC. Investigación en Conservación y Restauración CD*. Barcelona 2006. p. 3.

Tabla 23. Propuesta para el entelado del reverso.

Material que emplea el artista	Alternativa y nueva propuesta	Observaciones
1ª tela de refuerzo: gasa de algodón de trama cerrada e hilos gruesos (entre 400 μm y 800 μm).	Gasa de algodón: tela crinolina (n° hilos/cm en trama y urdimbre: 18 x 15). Comercializada por CTS®.	<p>Se especifica el tipo de gasa de algodón (crinolina) que ha sido empleada por las restauradoras en el refuerzo del reverso de otros arranques.</p> <p>La crinolina tiene una trama más cerrada en comparación con la veladina comercializada por CTS® o la gasa de algodón de trama abierta (20 hilos/cm²) adquirida por el artista en la farmacia.</p> <p>La crinolina al poseer la trama más cerrada y uniforme permite constituir, junto al caseinato cálcico, un estrato de refuerzo más estable que no permite la transferencia de la textura del textil al anverso pictórico del arranque.</p>
Unión 2ª tela de refuerzo del reverso: caseinato cálcico y tela de batista.	<p>Plextol® B500 y tela sintética.</p> <p>Posibles telas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Visillo de nylon -Muselina 100% poliéster (n° hilos/cm en trama y urdimbre: 42x37), tela comercializada por la empresa Eusebio Sánchez, Chirivella (Valencia). Nuestra experiencia con esta tela nos permite afirmar que tiene una buena adaptabilidad a la superficie y mojabilidad al aplicar el adhesivo sintético. 	<p>Un aspecto técnico concreto del proceso de refuerzo que lleva a cabo el artista es la aplicación de dos estratos de caseinato cálcico. La bibliografía³⁷³ recomienda no adherir la segunda tela de refuerzo con caseinato cálcico si éste ha sido empleado con anterioridad ya que la superposición y unión de varios estratos de este adhesivo puede llegar a generar grietas en el propio material y pérdida de poder adhesivo con el paso del tiempo. Por ello como alternativa se propone reemplazar la segunda aplicación de caseinato cálcico por un adhesivo de tipo sintético, así como la sustitución de la segunda tela de algodón por un textil sintético.</p>

³⁷³ SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Op. Cit.* p. 56.

Tabla 24. Propuesta de estrato de intervención.

Material que emplea el artista	Alternativa y nueva propuesta	Observaciones
Estrato de intervención: poliestireno expandido (3 mm)	<p>Poliuretano: -Poliuretano d40 (200x100x10 mm), Comargo®. La densidad y el espesor permiten que esta lámina rígida sea compacta y ligera³⁷⁴.</p>	<p>Se aportan diversas alternativas de materiales específicos que pueden adecuarse a la intención artística, así como mejorar la conservación de la obra. El uso del poliestireno expandido es inadecuado desde el punto de vista conservativo dada la sensibilidad que presenta a los disolventes y a los agentes atmosféricos³⁷⁵. Las características en cuanto a resistencia y degradación del poliuretano y del policloruro de vinilo son mejores frente a las del poliestireno expandido³⁷⁶.</p>
	<p>Opciones del Airex® C70 (policloruro de vinilo) de la empresa Clipcarbono®: 2mm/ 3mm/ 5mm /10mm. Placas rígidas que pueden cortarse con facilidad. Material ligero con buena resistencia a la compresión³⁷⁷.</p>	

³⁷⁴ COMARGO®. Plancha de poliuretano. En: *Núcleos* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 8 de julio de 2023]. Disponible en: <https://comargo.com/nucleos/>.

³⁷⁵ SORIANO SANCHO, María Pilar. *Op. Cit.* p. 145.

³⁷⁶ *Ibidem*.

³⁷⁷ CLIPCARBONO®. Airex® C70. En: *Núcleos sándwich* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 8 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.clipcarbono.com/es/207-comprar-nucleos-sandwich-ligeros-baja-densidad-rigidez>.

Tabla 25. Propuesta de nuevo soporte.

Material que emplea el artista	Alternativa y nueva propuesta	Observaciones
Soporte de policarbonato (núcleo 2 celdas superpuestas, espesor 16 mm); (núcleo de 1 celda, espesor 12 mm).	Panel de nido de abeja serie HPA (EX. PGA) (CTS®) ³⁷⁸ .	<p>Los paneles de nido de abeja comercializados por CTS®³⁷⁹ están compuestos por revestimientos externos de fibra de vidrio bidireccional (500 g/m²), cada uno de los dos tejidos externos de fibra de vidrio tienen un espesor de 0,5 mm y están impregnados con adhesivo epoxídico. El interior de este soporte tipo sándwich está compuesto por una estructura alveolar de aluminio en forma de nido de abeja con celdas de 6,35 mm.</p> <p>Esta alterativa se apunta como una nueva propuesta basada en la petición del artista quien se plantea la experimentación con nuevos soportes.</p>

³⁷⁸ CTS®. *Paneles de nido de abeja HPA* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 9 de julio de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/1058-paneles-de-nido-de-abeja-serie-hpa-1-ex-pga-art612>.

³⁷⁹ *Ibidem*.

5.3. Propuesta de consolidación para superficies pictóricas mate. Investigación experimental en la obra de Patricia Gómez y M^a Jesús González.

Las pinturas murales objeto de la investigación han sido creadas por las artistas a través de un procedimiento basado en el arranque de pintura mural como recurso de expresión artística. Esta técnica propia de Patricia y M^a Jesús se denomina “estampación por arranque” y el proceso se basa en adherir telas a los muros cuyos estratos pictóricos son desprendidos tras el completo secado del adhesivo sintético.

El conjunto de pinturas arrancadas sobre el que se ha realizado la experimentación forma parte de un estudio desarrollado por las artistas en los muros del interior del cortijo donde llevaron a cabo el proyecto “Cortijo de Las Salinas” (2002-2005). Este estudio plástico estaba dirigido a formular conclusiones sobre el comportamiento de diversos materiales (adhesivos y telas) empleados en el proceso de arranque³⁸⁰.

Las obras estudiadas presentan superficies, las cuales denominaremos anverso, compuestas por un único estrato de pintura arrancado o por la sucesión y superposición de varios estratos pictóricos cuya cohesión interna es deficiente de forma generalizada. No habiendo podido identificar el aglutinante pictórico primigenio³⁸¹, basándonos en el análisis visual de los arranques y en el estudio del estado de conservación de estos estratos pictóricos, nuestra hipótesis plantea que, probablemente, la técnica original de estas pinturas murales es el temple, ejecutado con algún tipo de aglutinante proteico (cola, caseína...). Una característica principal que presentan estas piezas es el aspecto mate, particularidad que no debe ser alterada a causa del tratamiento de consolidación propuesto, ya que así lo exige el proceso creativo de las artistas.

El objetivo principal de la investigación experimental llevada a cabo en la obra de Patricia Gómez y M^a Jesús González es encontrar un tratamiento

³⁸⁰ GÓNZALEZ FERNÁNDEZ, M^a Jesús. *La estampación como recuperación de tiempo y memoria. Procesos de transferencia y arranque*. Proyecto de Investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, Universitat Politècnica de València, 2012. p. 136.

³⁸¹ Antes de iniciar los ensayos de consolidación sobre las piezas se tomó una serie de muestras con la finalidad de identificar el aglutinante pictórico mediante un análisis por Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier. Con los espectros obtenidos no se ha podido identificar los materiales pictóricos originales (pigmentos y aglutinante). La presencia de material sintético proveniente del adhesivo con el que fue adherida la tela durante el proceso creativo de arranque dificulta el proceso de identificación.

de consolidación para pinturas murales arrancadas con superficies pictóricas que presentan una cohesión deficiente, así como pulverulencia generalizada. Con ello se pretende poder aportar soluciones técnicas para mejorar la conservación de una serie de obras de arte contemporáneo ante daños y alteraciones de carácter estético y estructural que se producen por el desgaste y las pérdidas de color a causa de la fragilidad de los objetos artísticos, característica no vinculada al discurso e intención artística. A través del deseo por parte de las artistas de mejorar el estado de conservación de su obra, se ha planteado un trabajo colaborativo y, consecuentemente, la investigación transdisciplinar donde el conservador diseña una experimentación encaminada a dotar a las obras de una materialidad más estable a partir de la mejora de sus propiedades mecánicas.

La metodología llevada a cabo se basa principalmente en la investigación experimental desarrollada en un conjunto de piezas originales las cuales denominamos “probetas”. Con este dato se quiere resaltar que no nos encontramos ante unas probetas creadas *ex profeso* para la investigación de tratamientos de consolidación, ya que la realización de ensayos acometidos directamente sobre fragmentos pictóricos creados por las artistas es un punto de partida que nos acerca más a comprender como puede comportarse, e intervenir, la obra real.

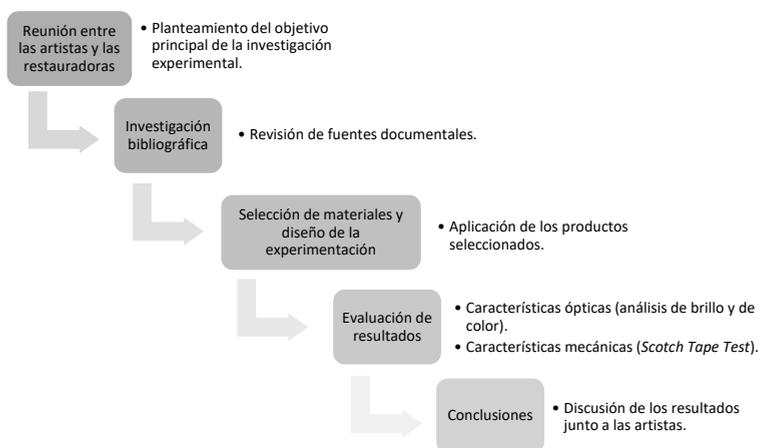


Diagrama 19. Fases metodológicas de la investigación.

Los siguientes subapartados se articulan de manera que, en primer lugar, se desarrolla el diseño del conjunto de la experimentación, el cual se divide en lo que denominaremos “grupos” de probetas. A continuación, se especifican los tres tipos de análisis aplicados, así como el proceso y las herramientas empleadas en la obtención de resultados. Seguidamente se desglosa la ejecución de los ensayos en tres subapartados, en los que se describen de manera individual las fases de trabajo acometidas para cada grupo de probetas ya que, siguiendo la metodología y el protocolo inicial, en cada conjunto las fases de trabajo son concretas y se han adaptado a las necesidades de los arranques seleccionados para los ensayos. Por último, se exponen los resultados de cada análisis, junto con las tablas de datos y sus correspondientes gráficos.

5.3.1. Diseño de la experimentación y planteamiento de las probetas.

Durante el planteamiento inicial de la experimentación se definieron los requisitos que debían cumplir los posibles materiales a emplear para el tratamiento de consolidación:

- El consolidante debe penetrar a través de la superficie de manera que pueda cohesionar los estratos subyacentes y a su vez fijar de manera superficial el pigmento pulverulento.
- El consolidante no debe modificar de forma significativa el carácter estético de la obra de arte. Es necesario hallar un material que altere lo menos posible el aspecto mate y el color de la superficie pictórica tratada y, sin cambiar la textura original, debe poder aportar resistencia a la obra para que ésta pueda mantenerse estable en condiciones normales de manipulación y exposición.

Basándonos en nuestra experiencia con respecto al uso de materiales experimentados a lo largo del desarrollo de esta tesis doctoral, y estudiando las fichas técnicas de diversos materiales, se ha llevado a cabo una selección específica de varios productos.

El Aquazol^{®382} es el nombre acuñado a la familia de polímeros constituidos de poli (2-etil-2-ossazolina). En esta experimentación se ha seleccionado

³⁸² CTS[®]. *Ficha técnica Aquazol[®]* [en línea]. [s.f.]. p.1. [Consulta: 25 de marzo 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/99-aquazol>>.

el Aquazol® 200 cuyo peso molecular (200.000 u.m.a.) favorece unas adecuadas prestaciones en los tratamientos de consolidación superficial.

El Fluoline® CP³⁸³ ha sido empleado como consolidante de las pinturas murales al temple cuyo arranque ha sido motivo de otros capítulos de esta tesis. Es un adhesivo compuesto de fluoro elastómeros y polímeros acrílicos disueltos en acetonas, preparado y comercializado listo para su uso en tratamientos de consolidación y protección.

Paraloid® B72³⁸⁴ es una resina acrílica (metilacrilato-etilmetacrilato) comercializada en pequeñas esferas sólidas solubles en diversos disolventes, usado tradicionalmente como adhesivo o fijativo. En esta experimentación se ha seleccionado la acetona como disolvente para preparar las diversas mezclas del adhesivo según las concentraciones planteadas para los ensayos.

El funori³⁸⁵ es un polisacárido natural extraído de algas de la especie *Gloiopeltis*. Entre otros usos en el campo de la restauración, este material suele emplearse como fijativo para estratos pictóricos pulverulentos. El funori seleccionado para esta experimentación es el que CTS® comercializa como un finísimo polvo amarillento, el cual se caracteriza por un mayor contenido del polisacárido natural, con respecto al formato del funori comercializado como alga seca.

El funori en solución acuosa es menos sensible al ataque de microorganismos en comparación a otros productos naturales, no obstante, como tratamiento preventivo, es recomendable la adición de una pequeña cantidad de alcohol isopropílico. Todas las disoluciones de funori que se especificarán han sido preparadas añadiendo la cantidad correspondiente de alcohol isopropílico al 2%, tomando como referencia la cantidad que tiene en su preparación el Funoran Solution®³⁸⁶.

El Funoran Solution®³⁸⁷ es un producto comercializado listo para su uso, compuesto de extracto de funori en disolución hidroalcohólica. Mediante la purificación del funori en polvo se extrae el funorano y se filtra hasta

³⁸³ CTS®. *Ficha técnica Fluoline CP®* [en línea]. [s.f.]. p. 1. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/173-fluoline-cp-ex-fluormet-cp>.

³⁸⁴ CTS®. *Ficha técnica Paraloid®B72* [en línea]. [s.f.]. p.1. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/53-paraloid-b-72>.

³⁸⁵ CTS®. *Ficha técnica Funori en polvo* [en línea]. [s.f.]. p.1. [Consulta: 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/350-funori-en-polvo>.

³⁸⁶ CTS®. *Ficha técnica Funoran Solution®* [en línea]. [s.f.]. p.1. [Consulta: 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/1064-funoran-solution>.

³⁸⁷ *Ibidem*.

obtener un material de elevada pureza, que se presenta en concentración al 0,5% en agua con una adición de un 2% de alcohol isopropílico

Con la finalidad de poder realizar un estudio comparativo de los consolidantes, todos los materiales seleccionados han sido aplicados a pincel interponiendo una lámina de papel japonés. Este método, por un lado, evita la remoción del pigmento pulverulento de la superficie durante la aplicación del material y, por otro lado, también permite una mejor penetración del consolidante a través de la estructura pictórica en comparación con la pulverización, opción que se valoró y se desestimó a causa de algunas desventajas relacionadas tanto con la volatilidad de algunos solventes en los que se encuentran disueltos los productos seleccionados (acetona), como con la imposibilidad de aplicar algunos materiales a ciertas concentraciones cuya mezcla final tiene una viscosidad incompatible con la aplicación mediante pulverización.

El diseño de la experimentación se compone de tres grupos de probetas. En el “grupo 1” se ha aplicado Paraloid® B72, funori en polvo y Aquazol® 200, a diversas concentraciones y diferentes disolventes. La valoración de los resultados obtenidos en estos primeros ensayos se ha llevado a cabo mediante el análisis visual, análisis de brillo, análisis de color, y análisis de pelado a través de los datos obtenidos mediante el *Scotch Tape Test*. Los análisis de color y brillo han permitido valorar de forma cuantitativa qué disoluciones de los consolidantes ensayados producen cambios a nivel estético incompatibles con el resultado final demandado por las artistas, por lo tanto, basándonos en los resultados de estos análisis, se ha podido descartar una serie de concentraciones, optando de esta forma por las disoluciones que pueden llegar a ser adecuadas. Las piezas arrancadas empleadas para este primer grupo de ensayos están conformadas por un único estrato pictórico de color amarillo el cual presenta pulverulencia generalizada en la superficie.

En el “grupo 2” de probetas se han aplicado tanto las disoluciones que mejores resultados han proporcionado en el primer grupo, como los otros dos consolidantes seleccionados para la experimentación, Funoran Solution® y Fluoline® CP, los cuales se presentan ya listos para su uso y por ello no fueron aplicados en el primer grupo. Los resultados de este segundo conjunto de probetas se han valorado de nuevo mediante el análisis de color, de brillo, y el *Scotch Tape Test*, a partir del cual se ha llevado a cabo una aproximación al grado de cohesión alcanzado tras el proceso de consolidación con cada material experimentado, obteniendo de esta forma resultados que ayudan a determinar, por comparación, qué

material puede proporcionar una consolidación más adecuada correspondiente al objetivo principal planteado para esta investigación. Por otro lado, también se han llevado a cabo pruebas puntuales de transferencia de color por frotado en seco, mediante hisopos, con la finalidad de comparar a nivel superficial la pulverulencia antes del tratamiento y el resultado final después de la consolidación. Los hisopos han sido observados y fotografiados con un microscopio digital USB (Dino-lite®).

La selección de las probetas que conforman el “grupo 2” se ha llevado a cabo atendiendo principalmente al adhesivo con el que han sido arrancadas del muro, el acetato de polivinilo empleado habitualmente por las artistas. Dentro de este segundo grupo de probetas podemos diferenciar dos subgrupos, por un lado se encuentran las probetas G2p1 y G2p2 formadas por el arranque de un único estrato de color amarillo cuya problemática principal es la pulverulencia superficial; por otro lado se encuentran las probetas denominadas G2p3, G2p4 y G2p5 las cuales se caracterizan por la presencia de una superficie heterogénea de diversos colores, resultado del arranque de varios estratos pictóricos sobre el mismo textil que conforma el soporte final de la obra. En este segundo subgrupo de probetas se ha observado que, además de presentar pulverulencia superficial, la principal problemática es la deficiente cohesión entre estratos, característica que causa delaminación y consecuentemente desprendimientos y pérdidas de pintura durante la manipulación de la pieza.

Los últimos ensayos de la experimentación se han realizado en el denominado “grupo 3”, en el cual se ha aplicado el material que mejores resultados ha proporcionado del conjunto de todos los consolidantes ensayados en el grupo 2. Para ello se ha realizado el tratamiento de fijación sobre diversas superficies:

- Cuatro “probetas” con unas dimensiones de 30x21 cm, cuyas superficies pictóricas presentan las mismas características que las probetas que constituyen el grupo 1 y 2 de la experimentación.
- Una obra de mayores dimensiones, 185x185 cm, la cual presenta la misma problemática de pulverulencia y delaminación que las anteriores.

Esta última fase de la experimentación se ha llevado a cabo con la finalidad de comprobar, sobre toda una única superficie pictórica, las prestaciones del material en cuanto a aplicabilidad y capacidad de aportar mayor estabilidad estructural, mejorando las propiedades mecánicas del estrato pictórico.

5.3.2. Métodos de análisis.

La búsqueda de resultados de esta investigación parte de la premisa de que el tratamiento de consolidación no debe alterar de forma significativa parámetros como el aspecto mate y el color relacionados directamente con la apariencia estética de la obra de arte. Con el análisis visual se ha realizado una primera aproximación a los cambios apreciables a simple vista, no obstante, con la finalidad de establecer resultados cuantitativos acerca de los posibles cambios ópticos de la superficie pictórica tras la aplicación de los materiales experimentados, se han aplicado metodologías de análisis mediante la realización de ensayos basados en diversas normativas UNE de la Asociación Española de Normalización.

El análisis de brillo³⁸⁸ se ha llevado a cabo mediante el método de ensayo para determinar el brillo especular de películas pictóricas, especificado en la norma internacional UNE-EN ISO 2813:2014 *Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 20°, 60° y 85°*. Para ello se ha empleado el brillómetro Minolta® Multigloss modelo GM-268, perteneciente al Institut Universitari de Restauració del Patrimoni (IRP) de la Universitat Politècnica de València.

Tomando como punto de partida la mencionada norma UNE-EN ISO³⁸⁹, se ha seleccionado para la toma de datos las geometrías con ángulo de incidencia de 60° y de 85°. No obstante, los cálculos que se tomarán en cuenta para cuantificar el incremento del brillo de la superficie tratada son los registrados con la geometría de 85° ya que ésta permite una mejor diferenciación y análisis para recubrimientos mate que muestren valores inferiores a 10 UB en la geometría de 60°.

Las pinturas que nos ocupan presentan una superficie claramente mate, característica que se ha definido tanto por su apariencia como por los

³⁸⁸ El proceso para la obtención de los resultados correspondientes a los cambios de brillo se describe en el *Anexo 2.1. Datos análisis de brillo*, junto a las tablas con las cifras obtenidas de todas las mediciones.

³⁸⁹ AENOR. *Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 20°, 60° y 85°. UNE-EN ISO 2813:2014*. Madrid: AENOR, 2014. p. 14.

datos iniciales obtenidos con el brillómetro: cuando la unidad de brillo (UB) medida con el ángulo de incidencia de 60° es inferior a 10 UB, la superficie es mate (tabla 26).

Tabla 26. Rangos de brillo con un ángulo de incidencia de 60°³⁹⁰.

Según Elcometer®	Unidades de brillo (UB)
Brillo alto	> 70
Brillo medio	10-70
Bajo/mate	< 10

El análisis de color³⁹¹, mediante el cual se cuantifica la variación cromática experimentada por la superficie pictórica tras el proceso de consolidación, se ha llevado a cabo mediante la aplicación de la normativa europea vigente: Norma UNE-EN 15886:2011 *Conservación del patrimonio cultural. Métodos de ensayo. Medición del color de superficies*. Los resultados correspondientes a las modificaciones de color que ha experimentado la superficie tratada se han obtenido mediante la comparativa de las medidas tomadas en la superficie antes y después de los procesos de consolidación.

El instrumento³⁹² empleado para la realización de los ensayos colorimétricos ha sido el espectrofotómetro Minolta® CM-2600d (iluminante luz de día D65 y observador 10°), empleando el modo SCI que incluye la reflexión de luz especular y difusa.

Cuando la diferencia total de color entre dos mediciones es inferior a $\Delta E^* = 2,3$ se considera que la modificación de color experimentada en la superficie pictórica es casi inapreciable a simple vista, ya que el cambio de color producido es muy leve. Este valor se identifica, en la bibliografía³⁹³ como JND (*Just Noticeable Difference*), término utilizado en el campo de la psicología para clasificar los cambios muy leves que no son reconocibles por el ojo humano.

³⁹⁰ ELCOMETER®. *Elcometer® 480 Brillómetros* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 1 de abril de 2023]. p. 7. Disponible en: <https://www.elcometer.com/pub/media/contentmanager/content///480-es.pdf>.

³⁹¹ El proceso para la obtención de los resultados correspondientes a los cambios de color se describe en el *Anexo 2.2. Datos análisis de color*, junto a las tablas con las cifras obtenidas de todas las mediciones.

³⁹² Perteneciente al Institut Universitari de Restauració del Patrimoni (IRP) de la Universitat Politècnica de València.

³⁹³ SHARMA, Gaurav. *Digital Color Imaging: Handbook*. Florida: Boca Raton [etc.]: CRC Press, 2003. p. 30.

El punto de partida para determinar qué cambios de color producidos en las probetas no es compatible con el objetivo planteado para la investigación, se basa en considerar los valores iguales o inferiores a $\Delta E^* = 2,3$ como cambios muy leves y por lo tanto aceptables partiendo de la premisa de que no interfieren en la modificación estética de la obra de arte.

La evaluación del grado de cohesión alcanzado tras el proceso de consolidación se ha realizado mediante la prueba de pelado denominada *Scotch Tape Test*³⁹⁴.

Este test está sujeto a diversas variables introducidas por el operador, como el tipo de cinta adhesiva seleccionada, la fuerza con la que se aplica o la velocidad con la que se retira, pero también se encuentra la variable que supone el tipo de sustrato sobre el que se realiza la prueba³⁹⁵.

No existen recomendaciones y estándares verificados para la aplicación del *Scotch Tape Test* en la práctica de la conservación³⁹⁶. Sin embargo, con la adecuación de la prueba y con el cumplimiento riguroso del protocolo de ejecución adaptado a los objetivos de la investigación³⁹⁷, el test puede llegar a ser un ensayo útil para comprender el comportamiento de los consolidantes empleados sobre el mismo tipo de material, a través de un análisis por comparación.

El proceso de evaluación y la obtención de los resultados que se desarrollarán en los subapartados correspondientes a cada grupo de probetas, son el fruto de la recopilación de los datos obtenidos en los análisis de brillo, color y test de pelado. Su evaluación se realiza mediante la clasificación de una serie de valores numéricos los cuales han sido asignados, según la cifra obtenida del análisis, a cada material en función de una escala basada en el tipo de alteración y/o resultado que se ha producido en la probeta.

³⁹⁴ La adaptación del ensayo en esta experimentación se basa en el *Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test (ASTM D3359)*.

³⁹⁵ CTS®. 55.2. Química e investigación-Cuestión del peeling. En *Boletines CTS®* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 1 de abril de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/1314-2-quimica-e-investigacion-cuestion-de-peeling>.

³⁹⁶ DRDÁCKÝ, Miloš, et al. Standardization of peeling tests for assessing the cohesion and consolidation characteristics of historic stone surfaces. En: *Materials and Structures* [en línea] 2012, Vol. 45. p. 506. [Consulta: 11 de julio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1617/s11527-011-9778-x>.

³⁹⁷ El protocolo empleado en la realización del test se divide en una serie de fases las cuales se describen en el *Anexo 2.3. Datos análisis del Scotch Tape Test*, junto a las tablas con las cifras obtenidas de todas las mediciones.

Con respecto al brillo y al color, si las unidades obtenidas del análisis corresponden a una cifra alta, el resultado será “grave” por lo que el valor de la escala asignado es menor, mientras que, si la cifra obtenida del análisis es próxima al 0, el valor de la escala será mayor ya que el tipo de alteración es menos significativa, y por lo tanto será “leve” o “muy leve”. De esta forma, los resultados correspondientes a las modificaciones de color y de brillo se clasifican mediante la escala numérica generada por valores asignados que oscilan desde el 2 al 10 (tablas 27 y 28)³⁹⁸.

Tabla 27. Evaluación del brillo. Distribución de las puntuaciones: valores asignados al brillo en función de la cifra de la unidad de brillo (UB) obtenida en el análisis.

Evaluación (tipo de alteración)	Valores asignados al brillo	Unidades de brillo (UB)
MUY LEVE	10	0-1,6
LEVE	7	1,7-3,3
MEDIO-LEVE	5	3,4-5
MEDIO	4	5,1-6,7
MEDIO-GRAVE	3	6,8-8,4
GRAVE	2	8,5-10

Tabla 28. Evaluación del color. Distribución de las puntuaciones: valores asignados al color en función de la cifra $\Delta E^*_{2,1}$ obtenida en el análisis.

Evaluación (tipo de alteración)	Valores asignados al color	$\Delta E^*_{2,1}$
MUY LEVE	10	0-2,3
LEVE	7	2,4-4
MEDIO-LEVE	5	4,1-6
MEDIO	4	6,1-9
MEDIO-GRAVE	3	9,1-15
GRAVE	2	15-31

Por otro lado, la distribución de las puntuaciones y la escala de numeración asignada según la evaluación del *Scotch Tape Test*, se

³⁹⁸ Esta clasificación según una escala de valores numéricos asignados al tipo de resultado obtenido en los análisis tiene como punto de referencia la distribución y organización de las puntuaciones en la evaluación de los cambios de color en la investigación de la siguiente tesis doctoral: AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Análisis de actuación para la conservación de grafitis y pintura mural en aerosol. Estudio del strappo como medida de salvaguarda*. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2017. p. 542.

distribuye en cuatro tipos de resultados. Los valores asignados (entre el 2,5 y el 10) se determinan según la clasificación de la media del factor de cohesión superficial (mg/cm^2), dato obtenido de la resta de la cifra del factor de cohesión superficial “después” menos la cifra del factor de cohesión superficial “antes”. Cuando la media corresponde a un número negativo, el factor de cohesión de la superficie consolidada ha mejorado con respecto al inicio, mientras que, si el número es positivo, el tratamiento no ha dado los resultados esperados (tabla 29).

Tabla 29. Evaluación del factor de cohesión superficial.

Evaluación (tipo de resultado)	Valores asignados	Media factor de cohesión superficial (mg/cm^2)
ÓPTIMO	10	Valores negativos entre -3 y -1
ACEPTABLE	7,5	Valores negativos entre -0,9 y -0,1
INEFICAZ	5	Valores positivos entre 0 y 0,9
PÉSIMO	2,5	Valores positivos de 1 en adelante

La representación gráfica de los resultados de cada consolidante en cada probeta se ha llevado a cabo a partir de los datos numéricos de la escala de “valores asignados”. Los gráficos que se desglosan junto al discurso de los resultados obtenidos, permiten visualizar el óptimo o pésimo resultado del tratamiento de consolidación en función de la combinación de los tres parámetros analizados (brillo, color y cohesión superficial). La evaluación de los resultados de los gráficos de cada consolidante y de cada probeta se desarrolla en el subapartado correspondiente a cada grupo.

5.3.3. Grupo 1.

5.3.3.1. Proceso y ejecución.

La primera fase de la experimentación ha consistido en el planteamiento de las posibles concentraciones de las disoluciones de los consolidantes seleccionados para los ensayos del grupo 1 de probetas. El Paraloid® B72, el funori en polvo y el Aquazol® 200, pueden prepararse a diversas concentraciones, además el Aquazol® 200 es soluble tanto en agua como en alcohol, por lo que se ha empleado en ambos disolventes con la finalidad de ensayar sus diferentes posibilidades. Teniendo en cuenta las recomendaciones especificadas en las fichas técnicas, se ha planteado la

ejecución de estos primeros ensayos con la finalidad de determinar qué concentración en la disolución es la más idónea para la pintura en cuestión en función de los cambios estéticos (color y brillo) que pueden producirse en la superficie pictórica, así como una primera evaluación del grado de mejora de la cohesión que pueden aportar al estrato pictórico las diversas concentraciones.

Para la ejecución de estos ensayos iniciales se han seleccionado cinco probetas de arranques realizados por las artistas, todas ellas con características similares ya que están conformadas por el desprendimiento de la misma pintura mural de color amarillo. Todas las probetas tienen un único estrato pictórico, de mayor o menor grosor, que presenta pulverulencia de forma generalizada por toda la superficie.

Fases de trabajo:

1. Preparación de las plantillas. Antes de comenzar la ejecución de los ensayos se ha realizado una plantilla de acetato, para cada una de las probetas, en la que se localiza la zona de aplicación de cada consolidante, así como las zonas de toma de datos con el instrumental específico: brillómetro y colorímetro.
2. Toma de datos iniciales y registro en Microsoft® Excel (brillómetro -fig. 176-, colorímetro y *Scotch Tape Test*).
3. Aplicación de los consolidantes a pincel a través de papel japonés (fig. 177).
4. Análisis visual.
5. Toma de datos finales y registro en Microsoft® Excel (brillómetro, colorímetro y *Scotch Tape Test*).
6. Cálculo y valoración de los datos cuantitativos de los tres análisis llevados a cabo.
7. Toma de decisiones: selección de los materiales a emplear en el grupo 2.

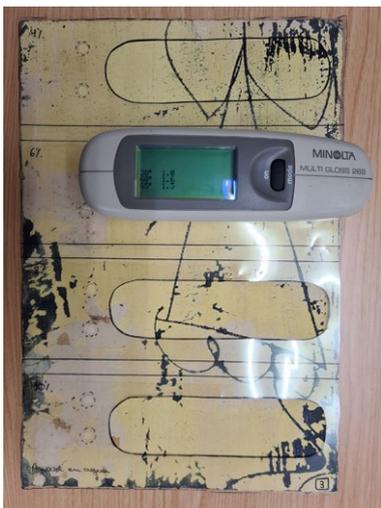


Fig. 176. Probeta con plantilla de acetato. Toma de medidas iniciales con el brillómetro Minolta® Multigloss modelo GM-268.



Fig. 177. Proceso de aplicación del Paraloid® B72 al 6% en acetona en la probeta G1p1.

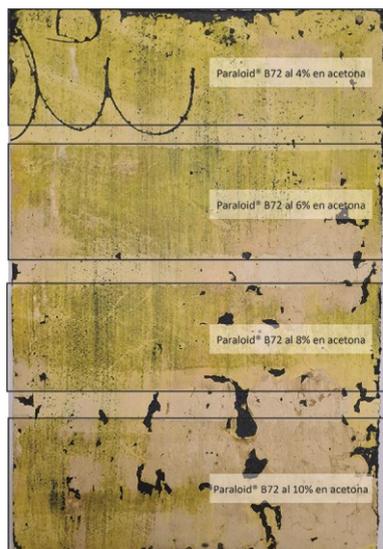


Fig. 178. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p1 (30x21 cm). Consolidante: Paraloid® B72 en acetona.



Fig. 179. Fotografía del reverso. Probeta G1p1 (30x21 cm). Consolidante: Paraloid® B72 en acetona.

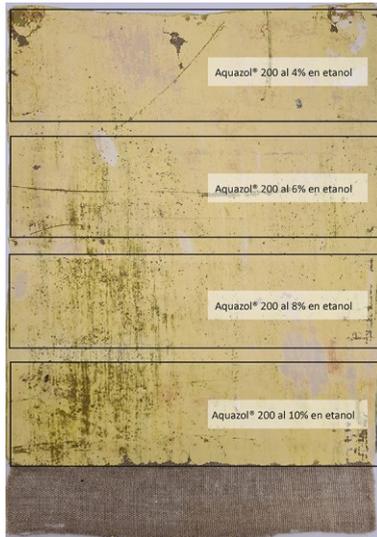


Fig. 180. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p2 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en etanol.



Fig. 181. Fotografía del reverso. Probeta G1p2 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en etanol.

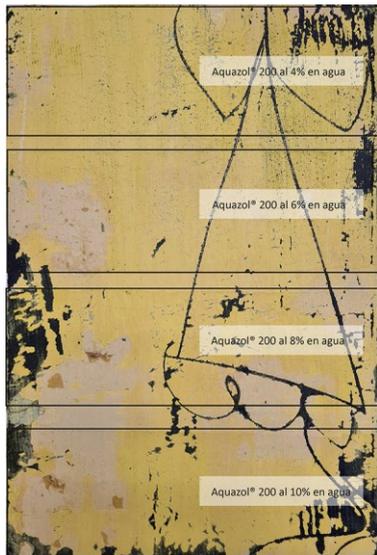


Fig. 182. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p3 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en agua.

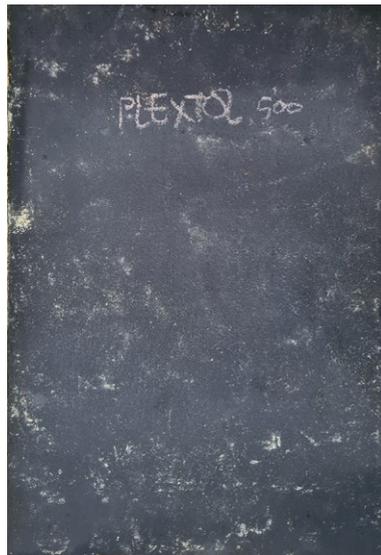


Fig. 183. Fotografía del reverso. Probeta G1p3 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en agua.



Fig. 184. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p4 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.



Fig. 185. Fotografía del reverso. Probeta G1p4 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.

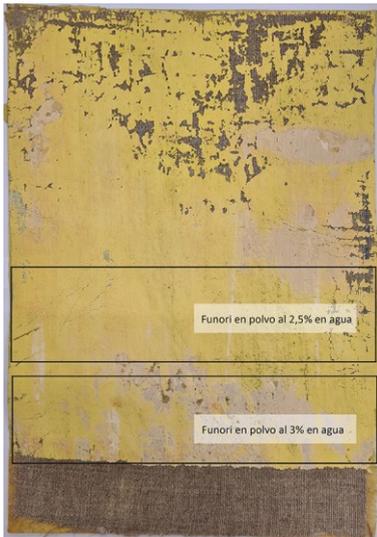


Fig. 186. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p5 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.



Fig. 187. Fotografía del reverso. Probeta G1p5 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.

5.3.3.2. Evaluación de resultados análisis de brillo, color y *Scotch Tape Test*.

Antes de abordar la valoración de los análisis cuantitativos, un primer análisis visual ha permitido realizar una aproximación a los cambios producidos a nivel estético apreciables a simple vista:

- Probeta G1p1 (Paraloid® B72 en acetona): se aprecian cambios de color muy significativos en todas las franjas, cuyo resultado altera de manera no deseada la apariencia de la superficie pictórica de la probeta.
- Probeta G1p2 (Aquazol® 200 en etanol) y probeta G1p3 (Aquazol® 200 en agua): se aprecian cambios de color en todas las franjas, sin embargo, el cambio es más acusado cuanto mayor es el porcentaje de Aquazol® 200 empleado en cada disolución. En la franja del 4% el cambio se aprecia, pero no de forma muy significativa, este leve cambio estético podría llegar a ser aceptado.
- Probetas G1p4 y G1p5 (Funori en polvo): no se observan cambios de color a simple vista en ninguna de las concentraciones aplicadas.

Resultados de la probeta G1p1. Paraloid® B72.

En cuanto al análisis de color, la probeta que peores resultados ha ofrecido de este primer grupo de ensayos es la G1p1, en la que se ha empleado el Paraloid® B72 a diversas concentraciones. Todas las disoluciones aplicadas han proporcionado un cambio muy perceptible del color; además esta alteración es completamente apreciable a simple vista, tal y como se pudo comprobar con el análisis visual. Por otro lado, cuanto mayor es el porcentaje de adhesivo en la disolución, la diferencia del cambio total de color aumenta (ver "cifras análisis" tabla 30).

La claridad (L^*) de todos los puntos de las áreas tratadas con Paraloid® B72 se ha modificado, oscureciéndose, de forma más significativa en comparación al resto de probetas tratadas con otros materiales. Cuanto mayor es la concentración del adhesivo, la zona ha experimentado un oscurecimiento mayor (pueden consultarse los valores ΔL^* de la tabla 96 en el Anexo 2.2. Datos análisis de color.)

Las cifras del análisis de brillo en esta probeta indican que en tres de las cuatro disoluciones se ha producido un incremento, sin superar 1 UB. Podemos afirmar que el aumento de brillo experimentado con la aplicación de las disoluciones de Paraloid® B72 no es significativo ya que en ningún caso el valor final ha aumentado superando las 10 UB, lo que significa que la superficie resultante no ha alterado su condición inicial de mate.

En cuanto a los resultados del *Scotch Tape Test*, dos de las cuatro concentraciones de este material sí han proporcionado un resultado aceptable, sin embargo, este incremento en la capacidad de fijación no corresponde a un aumento de la cantidad de adhesivo en la disolución empleada, es decir, Paraloid® B72 al 6% y al 10% sí ha mejorado la cohesión superficial, sin embargo, al 8% no.

Tabla 30. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de las cuatro disoluciones de Paraloid® B72 aplicadas en la probeta G1p1.

Paraloid® B72 al 4% en acetona (G1p1)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	3	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1}=10,8$	0,6 UB	0 mg/ cm ²
Paraloid® B72 al 6% en acetona (G1p1)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	2	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1}=20,6$	0,7 UB	-0,1 mg/ cm ²
Paraloid® B72 al 8% en acetona (G1p1)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	2	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1}=24$	0,4 UB	0 mg/ cm ²
Paraloid® B72 al 10% en acetona (G1p1)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	2	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1}=24,9$	0 UB	-0,3 mg/ cm ²

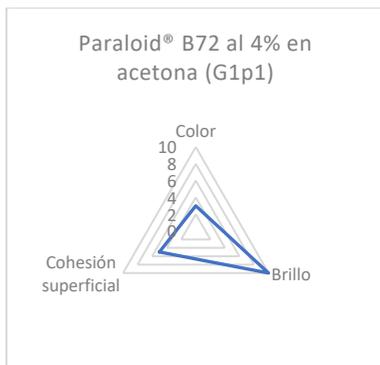


Gráfico 1. Representación de los resultados del Paraloid® B72 al 4% en acetona (G1p1).



Gráfico 2. Representación de los resultados del Paraloid® B72 al 6% en acetona (G1p1).

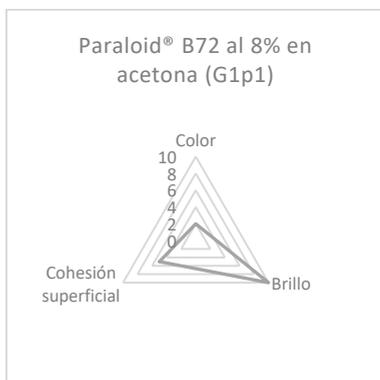


Gráfico 3. Representación de los resultados del Paraloid® B72 al 8% en acetona (G1p1).

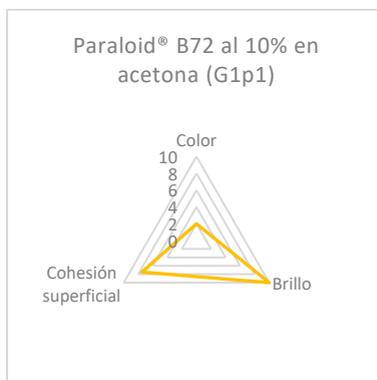


Gráfico 4. Representación de los resultados del Paraloid® B72 al 10% en acetona (G1p1).

Resultados de las probetas G1p2 y G1p3. Aquazol® 200.

En cuanto a las probetas G1p2 y G1p3 (tabla 31 y 32), ambas consolidadas con Aquazol® 200, indistintamente del disolvente (agua o etanol) con el que ha sido mezclado el consolidante, los mejores resultados se han obtenido con las disoluciones al 4% y al 6%, de manera que las otras dos, 8% y 10% sí que han experimentado diferencias de color con resultados clasificados como un tipo de alteración entre media y grave.

La claridad (L^*) de todos los puntos de las dos probetas tratadas con Aquazol® 200 no ha experimentado un cambio relevante. Sin embargo, los datos que aportan los cálculos de ΔL^* en la probeta tratada con Aquazol® 200 en agua, son mejores que los obtenidos con este mismo adhesivo

disuelto en etanol. Comparando las probetas de este primer grupo de ensayos valoradas hasta ahora, mientras que en uno de los puntos de la zona tratada con el Paraloid® B72 al 10% en acetona se ha producido un oscurecimiento con un incremento de casi 18 unidades CIELAB con respecto a la claridad, con el Aquazol® 200 al 10% en etanol el punto que más modificación ha experimentado se ha registrado con un incremento de 4,5 unidades CIELAB.

Considerando los resultados de brillo, cualquiera de las disoluciones empleadas con Aquazol® 200 sería susceptible de ser una buena opción ya que no altera de forma significativa esta característica de la pintura original.

En cuanto a la cohesión superficial, el empleo del Aquazol® 200 en agua ha aportado una mejora más significativa si se comparan estos resultados con los obtenidos en la probeta donde se ha empleado este mismo material disuelto en etanol.

Tabla 31. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de las cuatro disoluciones de Aquazol® 200 en etanol aplicadas en la probeta G1p2.

Aquazol® 200 al 4% en etanol (G1p2)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 1,7$	1,6 UB	0,1 mg/ cm ²
Aquazol® 200 al 6% en etanol (G1p2)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	5	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 4,3$	0,5 UB	0,1 mg/ cm ²
Aquazol® 200 al 8% en etanol (G1p2)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	5	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 5,6$	0,9 UB	0 mg/ cm ²

Aquazol® 200 al 10% en etanol (G1p2)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	4	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 9$	1,1 UB	-0,1 mg/cm ²



Gráfico 5. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 4% en etanol (G1p2).

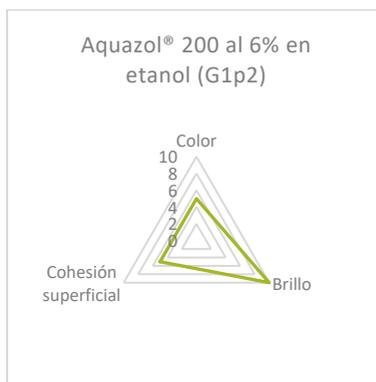


Gráfico 6. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 6% en etanol (G1p2).



Gráfico 7. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 8% en etanol (G1p2).



Gráfico 8. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 10% en etanol (G1p2).

Tabla 32. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de las cuatro disoluciones de Aquazol® 200 en agua aplicadas en la probeta G1p3.

Aquazol® 200 al 4% en agua (G1p3)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 2,2$	0,7 UB	-0,1 mg/ cm ²
Aquazol® 200 al 6% en agua (G1p)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 1,1$	0,5 UB	0,1 mg/ cm ²
Aquazol® 200 al 8% en agua (G1p3)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 2,6$	0,6 UB	-0,5 mg/ cm ²
Aquazol® 200 al 10% en agua (G1p3)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 3,6$	1 UB	-0,7 mg/ cm ²



Gráfico 9. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 4% en agua (G1p3).



Gráfico 10. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 6% en agua (G1p3).



Gráfico 11. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 8% en agua (G1p3).



Gráfico 12. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 10% en agua (G1p3).

Resultados de las probetas G1p4 y G1p5. Funori en polvo.

De todos los consolidantes aplicados en el grupo 1 de probetas, el funori en polvo (tabla 33) ha proporcionado los valores más bajos correspondientes a la diferencia total de color $\Delta E^*_{2,1}$. Los cambios de color experimentados con este material no son apreciables a simple vista ya que en su mayoría el valor obtenido es inferior a $\Delta E^*_{2,1} = 2,3$ (exceptuando la media entre los dos puntos de la zona en el que se ha empleado el funori en polvo al 3%: $\Delta E^*_{2,1} = 3,3$).

Los resultados correspondientes al incremento del brillo se han clasificado como muy leves, ya que ninguna de las disoluciones empleadas ha generado un incremento de brillo superior a 1 UB. La condición mate de la superficie pictórica no se ha visto alterada.

Tabla 33. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de las cuatro disoluciones de funori en polvo aplicadas en la probeta G1p4 y G1p5.

Funori en polvo al 0,5% en agua (G1p4)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes superficial
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 1$	0,7 UB	0,4 mg/ cm ²
Funori en polvo al 1% en agua (G1p4)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes superficial
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 1,1$	0,8 UB	1 mg/ cm ²
Funori en polvo al 1,5% en agua (G1p4)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes superficial
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 1,1$	0,7 UB	1,3 mg/ cm ²
Funori en polvo al 2% en agua (G1p4)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes superficial
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 1,6$	0,8 UB	0,2 mg/ cm ²
Funori en polvo al 2,5% en agua (G1p4)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes superficial
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 1,4$	0,9 UB	-0,4 mg/ cm ²
Funori en polvo al 3% en agua (G1p4)	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes superficial
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1} = 3,3$	0,5 UB	-0,4 mg/ cm ²

En cuanto al índice de cohesión superficial, en los siguientes gráficos se puede observar que las disoluciones en las que se ha empleado el funori a baja concentración, éste ha resultado ser ineficaz, mientras que los mejores resultados se han obtenido con las disoluciones más altas, es decir, la del 2,5% (gráfico 17) y la del 3% (gráfico 18).



Gráfico 13. Representación de los resultados del funori en polvo al 0,5% en agua (G1p4).

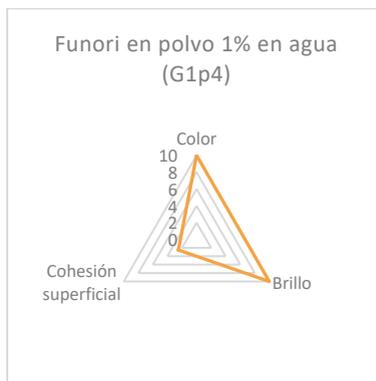


Gráfico 14. Representación de los resultados del funori en polvo al 1% en agua (G1p4).



Gráfico 15. Representación de los resultados del funori en polvo al 1,5% en agua (G1p4).



Gráfico 16. Representación de los resultados del funori en polvo al 2% en agua (G1p4).

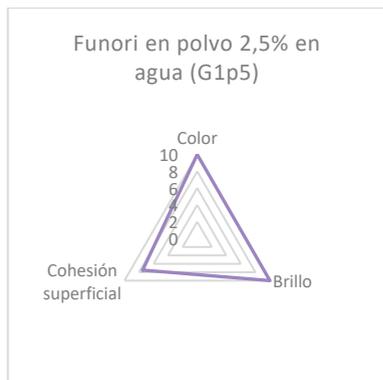


Gráfico 17. Representación de los resultados del funori en polvo al 2,5% en agua (G1p5).

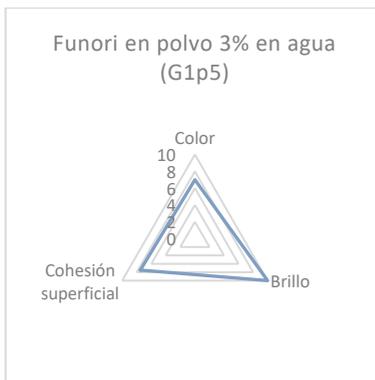


Gráfico 18. Representación de los resultados del funori en polvo al 3% en agua (G1p5).

Tabla 34. Resumen de los resultados del grupo 1 de probetas.

Probeta	Disolución que ha ofrecido el mejor resultado
Paraloid® B72 en acetona, probeta G1p1	Ninguna de las disoluciones se adecua al objetivo de la experimentación
Aquazol® 200, probetas G1p2 y G1p3	Aquazol® 200 al 4% en agua
Funori en polvo, probetas G1p4 y G1p5	Funori en polvo al 2,5% en agua

El Paraloid® B72 debe descartarse como posible material a emplear para los siguientes ensayos del grupo 2, ya que no cumple con uno de los objetivos principales: el material no debe modificar significativamente la apariencia de la superficie pictórica, apariencia condicionada, en este caso, principalmente por el color.

El Aquazol® 200 en agua ha proporcionado mejores resultados que disuelto en etanol. Cuando el porcentaje de este adhesivo en la disolución es mayor, el consolidante ofrece un mejor resultado en cuanto al índice de cohesión superficial, no obstante, los cambios de color son más apreciables. Teniendo en cuenta este último aspecto, se ha determinado que la opción más adecuada, entre todas las experimentadas, es el uso del Aquazol® 200 al 4% en agua y, por lo tanto, esta disolución se ha seleccionado para su posterior ensayo en el grupo 2.

En cuanto al funori en polvo, teniendo en cuenta la combinación de los tres parámetros analizados, finalmente se ha determinado que la proporción que ofrece un resultado más adecuado y que se acerca en mayor medida al objetivo planteado, es la mezcla compuesta por funori en polvo al 2,5% en agua, por ello esta disolución es la que ha sido seleccionada para su aplicación en los ensayos del grupo 2 de probetas.

5.3.4. Grupo 2.

5.3.4.1. Proceso y ejecución.

Los materiales empleados en este segundo grupo de probetas son: Fluoline® CP, Funoran Solution®, Aquazol® 200 al 4% en agua y funori en polvo al 2,5% en agua.

La localización de estos consolidantes, en cada una de las cinco probetas que componen este segundo grupo de ensayos, se organiza en franjas horizontales, dejando entre cada aplicación una zona de aproximadamente 1 cm sin tratar (ver ejemplo fig. 188). Las fases de trabajo acometidas en estas probetas parten de la metodología ensayada con anterioridad, no obstante, se ha incorporado una prueba de transferencia de color por frotado en seco con hisopo de algodón, ensayo que complementa el conjunto de resultados obtenidos con el resto de los análisis.

Fases:

1. Preparación de las plantillas. Antes de comenzar la aplicación de los materiales se ha realizado una plantilla de acetato para cada una de las probetas, en la que se localiza la zona de aplicación de cada consolidante, así como las zonas de toma de datos con el instrumental específico: brillómetro, colorímetro y microscopio USB.

2. Toma de datos iniciales de:

- Colorímetro.
- Brillómetro.
- Hisopo.
- Microscopio USB.
- Scotch Tape Test*.

3. Aplicación de consolidantes.

4. Toma de datos después de la 1ª aplicación:

- Colorímetro.
- Brillómetro.
- Hisopo (valoración con análisis visual).

5. Evaluación de los primeros resultados, toma de decisiones y nueva aplicación de los consolidantes.

6. Toma de datos después de la 2ª aplicación:

- Colorímetro.
- Brillómetro.
- Hisopo.
- Microscopio USB.
- Scotch Tape Test*.

7. Cálculo de datos y valoración de los resultados:

- Comparación de las fotografías, realizadas con microscopio USB, de los hisopos “antes y después” de la 1ª o 2ª aplicación, según la zona.
- Comparación del brillo y del color “antes y después” de la 1ª aplicación + “antes y después” de la 2ª aplicación.
- Comparación de la cinta adhesiva empleada para la realización del *Scotch Tape Test* “antes y después” de la 1ª o 2ª aplicación según la zona.

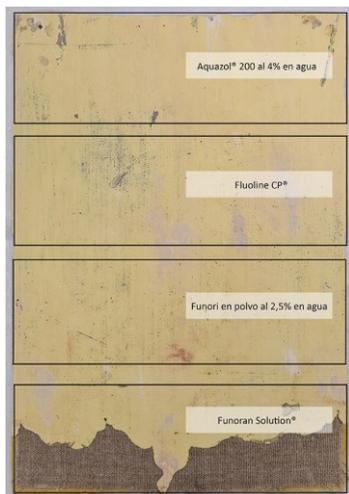


Fig. 188. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.



Fig. 189. Fotografía del reverso. Probeta G2p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.

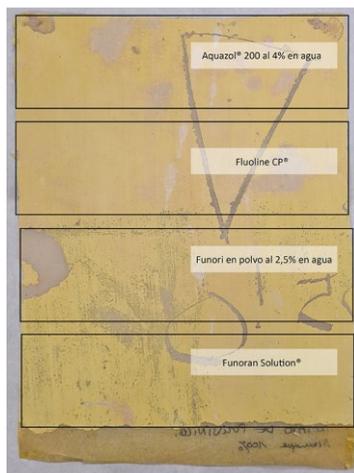


Fig. 190. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela sintética transparente.



Fig. 191. Fotografía del reverso. Probeta G2p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela sintética transparente.

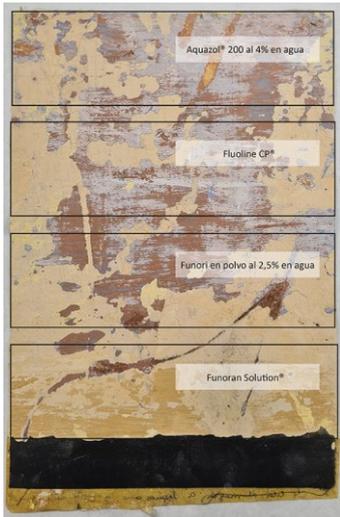


Fig. 192. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color negro.



Fig. 193. Fotografía del reverso. Probeta G2p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color negro.

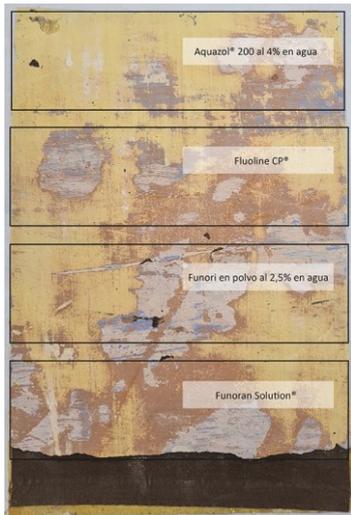


Fig. 194. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color marrón.



Fig. 195. Fotografía del reverso. Probeta G2p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color marrón.



Fig. 196. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p5 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.



Fig. 197. Fotografía del reverso. Probeta G2p5 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.

5.3.4.2. Análisis visual y ensayo de transferencia de color por frotado con hisopo seco.

Finalizada la primera aplicación de todos los consolidantes, y transcurridas 24 horas, se realizó una primera aproximación de los cambios producidos a nivel estético apreciables a simple vista.

Tras la aplicación del Fluoline® CP se ha observado la aparición de crestas y, consecuentemente, levantamientos en algunas zonas puntuales que producen la separación entre estratos. Este suceso ha acontecido en la probeta G2p3 y, de forma más acusada, en la probeta G2p5 (fig. 198).



Fig. 198. Fotografía realizada con microscopio USB (Dino-lite®), en la que se aprecia la separación entre estratos, crestas causadas por la aplicación de Fluoline® CP (probeta G2p5).

En las probetas G2p1 y G2p2 se observan cambios ópticos más evidentes, en primer lugar, en la zona de aplicación del Fluoline® CP y en segundo lugar en el área tratada con Aquazol® 200 (cambios de color, pero no de brillo). En las zonas tratadas tanto con funori en polvo como con Funoran Solution®, no se aprecian cambios a simple vista relacionados con el color o el brillo.

En las probetas G2p3, G2p4 y G2p5, cuyas superficies están compuestas por estratos de diferentes colores, no se aprecian cambios estéticos en ninguna de las franjas de los diferentes consolidantes aplicados. El análisis visual evidencia que cuando la superficie pictórica presenta un carácter más homogéneo los cambios ópticos se acentúan más (probetas G2p1 y G2p2 compuestas por el arranque de un único estrato de color amarillo).

Por otro lado, el ensayo mediante hisopo seco se ha llevado a cabo frotando sobre un mismo punto de la superficie pictórica, rotando el algodón seis veces. Esta prueba se ha realizado tanto antes como después de aplicar el producto. Se ha empleado un hisopo por cada franja de consolidante en cada una de las cinco probetas, fotografiándolo

posteriormente con un microscopio USB con la finalidad de poder comparar y recopilar las fotos de los hisopos “antes/después”.

Los resultados de las pruebas de frotado en seco se agrupan en función de la clasificación de las probetas que componen este grupo de ensayos. Por un lado, se encuentran las dos probetas compuestas por un estrato amarillo de carácter homogéneo (G2p1 y G2p2), y por otro lado las probetas heterogéneas con diversos estratos pictóricos superpuestos (G2p3, G2p4 y G2p5).

Tabla 35. Resultados de la prueba de transferencia de color por frotado en seco con hisopo de algodón en las probetas G2p1 y G2p2.

PROBETAS G2p1 y G2p2		
Consolidante	Número de aplicaciones	Resultado hisopo
Aquazol® 200 al 4% en agua	2	Ineficaz
Fluoline® CP®	1	Aceptable
Funori en polvo al 2,5% en agua	2	Óptimo
Funoran Solution®	3	Ineficaz

Según la evaluación de la cantidad de material arrastrado con el hisopo, en las probetas G2p1 y G2p2 una aplicación de Fluoline® CP es suficiente para fijar superficialmente, de forma aceptable, el pigmento pulverulento (fig. 199 y 200).



Fig. 199. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p1.



Fig. 200. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p2.

En cuanto al Funoran Solution® y al Aquazol® 200 (fig. 201 y 202), con dos aplicaciones seguía transfiriéndose mucho material en el hisopo, por ello se tomó la decisión de llevar a cabo una tercera aplicación en la zona tratada con Funoran Solution® pero no en la franja correspondiente al Aquazol® 200, ya que después de la segunda aplicación de este material se evidenciaban a simple vista cambios de color. Con respecto al Funoran Solution®, después de la tercera aplicación y la comprobación con el hisopo, se corroboró que todavía seguía transportándose pigmento al algodón (fig. 203 y 204). Finalmente, el ensayo con este material, específicamente en estas probetas, se ha dado por concluido tras la tercera aplicación ya que no se observa una mejora considerable en cuanto al nivel de fijación del pigmento. Se podría seguir repitiendo el tratamiento aumentando la cantidad de aplicaciones, no obstante, teniendo en cuenta que se trata de un material costoso, se ha determinado que su uso puede ser inadecuado, al menos para el tipo de problemática de las pinturas que presentan estas probetas. Si las artistas tuvieran que consolidar con este producto superficies de mayores dimensiones, o un número considerable de probetas de este tamaño (30x21 cm), necesitarían más de tres aplicaciones para conseguir un nivel de fijación adecuado que evite el deterioro, esto comportaría un coste elevado del tratamiento si se compara con otros materiales que están proporcionando indicios de buenos resultados con una o dos aplicaciones.



Fig. 201. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p1.



Fig. 202. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p2.



Fig. 203. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 3 aplicaciones. Probeta G2p1.



Fig. 204. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 3 aplicaciones. Probeta G2p2.

Con respecto al funori en polvo, con dos aplicaciones el pigmento se ha fijado a nivel superficial de forma óptima. Este resultado se puede comprobar mediante la observación y comparación de la cantidad de pigmento transferido a los hisopos (fig. 205, 206, 207 y 208).



Fig. 205. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p1.



Fig. 206. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p1.



Fig. 207. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p2.

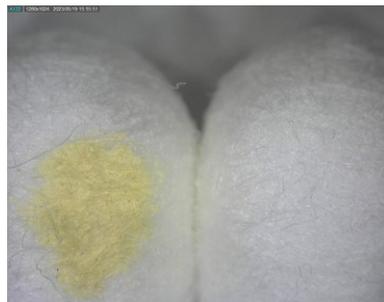


Fig. 208. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p2.

Por otro lado, en el conjunto de las tres probetas especificadas en la tabla 36, se ha aplicado dos veces cada uno de los consolidantes. Esta decisión se basa en una prueba inicial de frotado con hisopo después de realizar la primera aplicación, en la que se observó que ninguno de los consolidantes había fijado superficialmente de forma aceptable la pintura tratada, exceptuando el Fluoline® CP que, en comparación al resto, había logrado consolidar un poco más, aunque no de forma completamente eficaz.

Tabla 36. Resultados de la prueba de transferencia de color por frotado en seco con hisopo de algodón en las probetas G2p3, G2p4 y G2p5.

PROBETAS G2p3, G2p4 y G2p5		
Consolidante	Número de aplicaciones	Resultado hisopo
Aquazol® 200	2	Aceptable
Fluoline® CP	2	Aceptable
Funori en polvo	2	Óptimo
Funoran Solution®	2	Ineficaz

Observando los hisopos empleados en las probetas G2p3, G2p4 y G2p5 mediante las fotografías tomadas con microscopio USB, se puede constatar que el único consolidante que ha ofrecido un resultado óptimo es el funori en polvo, ya que, en la prueba de frotado, realizada después de dos aplicaciones, no se ha transferido pigmento al algodón (fig. 209, 210 y 211). El Aquazol® 200 (fig. 212, 213 y 214) y el Fluoline® CP han proporcionado resultados aceptables (fig. 215, 216 y 217), sin embargo, el resultado del Funoran Solution® es clasificado como ineficaz (fig. 218, 219 y 220).



Fig. 209. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.



Fig. 210. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.

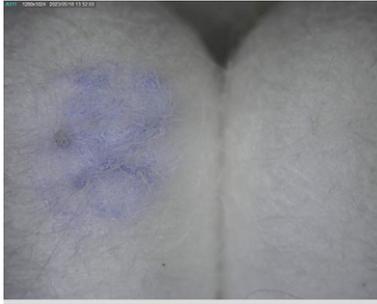


Fig. 211. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.



Fig. 212. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.



Fig. 213. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.



Fig. 214. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.



Fig. 215. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.



Fig. 216. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.



Fig. 217. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.



Fig. 218. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.



Fig. 219. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.

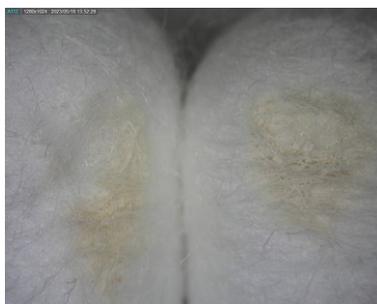


Fig. 220. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.

Por otro lado, también se han tomado fotos con el microscopio USB en las zonas delimitadas de la plantilla para esta tarea, tanto antes como después de aplicar los materiales. El objetivo planteado para estas microfotografías es observar y buscar posibles restos del material aplicado sobre la superficie apreciables a nivel microscópico. Únicamente se han observado brillos puntuales en algunas zonas (fig. 221). La valoración del conjunto de todas las fotografías nos confirma que los materiales no han generado un film sobre la superficie pictórica y, por lo tanto, en menor o mayor medida, han penetrado por la estructura pictórica.



Fig. 221. Fotografía microscópica de una zona de la probeta G2p3 tratada con Funoran Solution®.

5.3.4.3. Evaluación de resultados: análisis de brillo, color y *Scotch Tape Test*.

A continuación, se exponen los resultados de cada análisis en las distintas probetas que conforman el denominado “grupo 2”.

Resultados de la probeta G2p1.

Del conjunto de todos los consolidantes aplicados en esta probeta los que han experimentado un incremento mayor en la unidad de brillo son el Funoran Solution® y el Fluoline® CP. No se ha producido un incremento excesivo del brillo después de aplicar dos veces en la misma zona el Aquazol® 200 y el funori en polvo.

En cuanto a la diferencia total de color experimentada después de los tratamientos de consolidación, el único material que ha proporcionado un cambio muy leve es el Funoran Solution®. La cifra final con respecto al color después de aplicar dos veces el funori en polvo es $\Delta E^*_{2,1}=2,7$; según la tabla inicial para la evaluación de este parámetro, este tipo de alteración se considera leve, sin embargo, se puede confirmar que observando

detenidamente la superficie no se aprecia a simple vista un cambio de color, esto se traduce en un resultado óptimo.

Los datos obtenidos en el *Scotch Tape Test* revelan que el único producto que ha conseguido mejorar el índice de cohesión superficial es el Fluoline® CP. En el resto de consolidantes se han obtenido resultados ineficaces (funori en polvo), o completamente pésimos (Aquazol® 200 y Funoran Solution®). No obstante, la observación de los fragmentos de cinta adhesiva empleada para la realización del test en las zonas tratadas con funori, revela que el material transferido antes de aplicar el consolidante es principalmente pigmento pulverulento, mientras que en los fragmentos de celo adheridos después de aplicar el consolidante no se observan partículas de color, pero sí material pictórico a modo de escama. Teniendo en cuenta estos resultados, y tomando también como punto de referencia la prueba de frotado con hisopo, a través de la cual se verificó que de forma superficial el funori en polvo sí había fijado el pigmento, se puede confirmar que este material sí ha conseguido disminuir la pulverulencia superficial.

Tabla 37. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de los cuatro consolidantes aplicados en la probeta G2p1.

Aquazol® 200 al 4% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	5	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=4,9$	0,8 UB	1,8 mg/ cm ²
Fluoline® CP	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	4	7	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1}=7,9$	1,8UB	-0,2 mg/ cm ²
Funori en polvo al 2,5% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=2,7$	1,2 UB	0,1 mg/ cm ²
Funoran Solution®	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	7	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{4,1}=1,3$	1,9 UB	1,6 mg/ cm ²



Gráfico 19. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 4% en agua (G2p1).

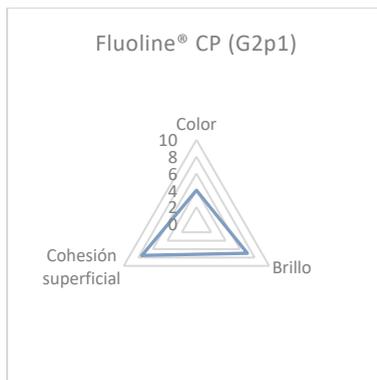


Gráfico 20. Representación de los resultados del Fluoline® CP (G2p1).

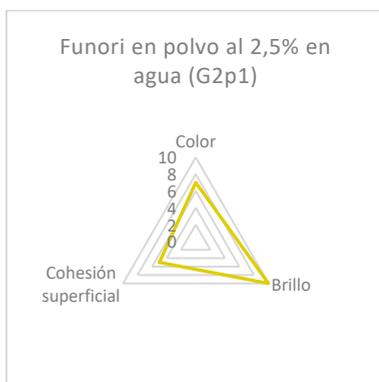


Gráfico 21. Representación de los resultados del funori en polvo al 2,5 % en agua (G2p1).

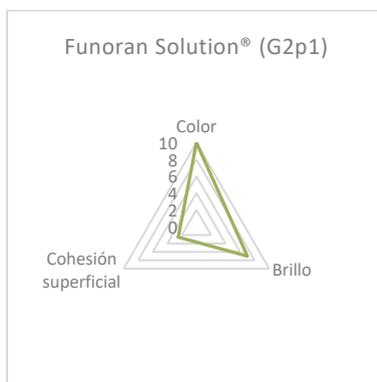


Gráfico 22. Representación de los resultados del Funoran Solution® (G2p1).

Resultados de la probeta G2p2.

Del conjunto de todos los consolidantes aplicados el que ha experimentado un incremento mayor en la unidad de brillo es el funori en polvo (2,5 UB), mientras que el Fluoline® CP, a diferencia de la probeta G2p1, en este caso es el que menos incremento de brillo ha supuesto para la superficie (0,8 UB). No se ha producido un incremento excesivo del brillo después de aplicar 2 veces en la misma zona el Aquazol® 200; lo mismo sucede con el Funoran Solution® después de ser aplicado 3 veces.

En cuanto a la diferencia total de color experimentada después de los tratamientos de consolidación, los materiales que han proporcionado

cambios leves son de la misma naturaleza, el funori en polvo y el Funoran Solution®. El Aquazol® 200 y el Fluoline® CP han generado cambios medio-leves de color, los cuales son completamente apreciables a simple vista.

Los materiales que han conseguido mejorar el índice de cohesión superficial son el funori en polvo y el Fluoline® CP. En el resto de consolidantes se han obtenido resultados clasificados como pésimos (Aquazol® 200 y Funoran Solution®).

Tabla 38. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de los cuatro consolidantes aplicados en la probeta G2p2.

Aquazol® 200 al 4% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	5	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=5,5$	1,3 UB	4,1 mg/ cm ²
Fluoline® CP	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	5	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{2,1}=5,3$	0,8 UB	-0,1 mg/ cm ²
Funori en polvo al 2,5% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	7	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=3,3$	2,5 UB	-0,1 mg/ cm ²
Funoran Solution®	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{4,1}=2,5$	1,6 UB	2,2 mg/ cm ²

En los siguientes gráficos se puede comparar el resultado final de cada consolidante según los tres factores analizados. El funori en polvo (gráfico 25) es el único material que ha mejorado el índice de cohesión superficial de la película pictórica tratada sin alterar significativamente las características de color y brillo.

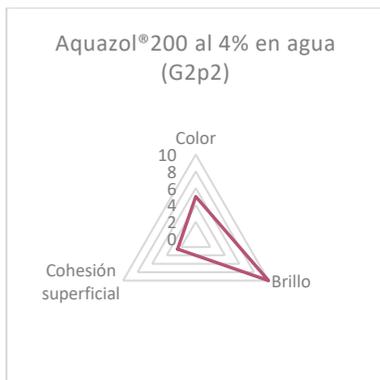


Gráfico 23. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 4% en agua (G2p2).

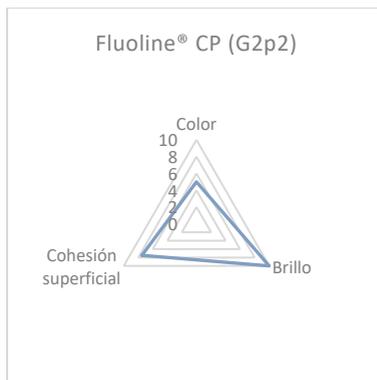


Gráfico 24. Representación de los resultados del Fluoline® CP (G2p2).

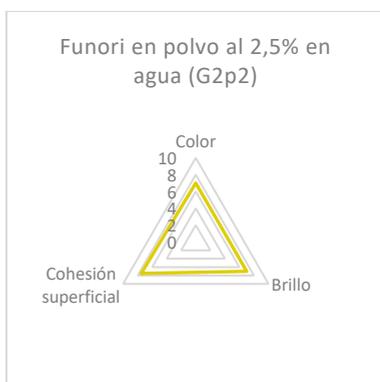


Gráfico 25. Representación de los resultados del funori en polvo al 2,5 % en agua (G2p2).

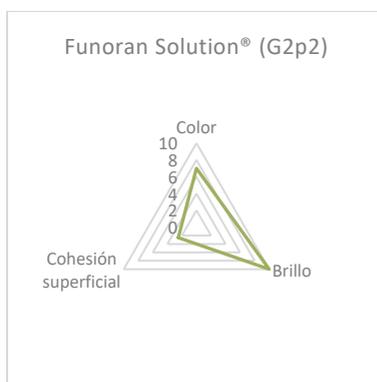


Gráfico 26. Representación de los resultados del Funoran Solution® (G2p2).

Resultados de la probeta G2p3.

Del conjunto de todos los consolidantes aplicados en esta probeta el que ha experimentado un incremento mayor en la unidad de brillo después de la segunda aplicación, es el funori en polvo (0,5 UB); no obstante, este tipo de alteración sigue clasificándose como muy leve, al igual que el resultado de los demás consolidantes.

El análisis colorimétrico ha resultado ser una herramienta especialmente útil para evaluar los cambios de color que se han producido en las probetas G2p3, G2p4 y G2p5; esto se debe a la dificultad añadida de poder observar

a simple vista cambios de color evidentes en estas superficies heterogéneas compuestas por diversos colores.

Las cifras resultantes del cálculo de la diferencia total de color ($\Delta E^*_{3,1}$) en cada material aplicado, indican que, al igual que ha sucedido en probetas anteriores, el Fluoline® CP es el consolidante que ha producido una mayor alteración, aunque se considere leve ($\Delta E^*_{3,1}=3,3$), en comparación al resto de materiales aplicados.

En cuanto al índice de cohesión superficial, tanto el Aquazol®200 como el Funoran Solution® han proporcionado resultados pésimos.

En esta probeta se debe destacar los buenos resultados que han proporcionado las dos aplicaciones del funori en polvo³⁹⁹: la diferencia entre la media de la cohesión superficial (después-antes) ha dado una cifra de $-1,5 \text{ mg/ cm}^2$, lo que indica una óptima consolidación tanto superficialmente, respecto a la pulverulencia, como a nivel interno donde este material ha penetrado por la estructura cohesionando las diversas capas pictóricas que en un inicio presentaban una problemática de delaminación muy considerable. Este último aspecto puede comprobarse mediante la observación de las fotografías de las cintas adhesivas. En los fragmentos de *scotch*® aplicados para las mediciones iniciales, antes del tratamiento de consolidación (fig. 222 y 224) puede observarse una gran cantidad de materia, tanto pigmento disgregado, como estrato pictórico de mayor grosor (escama). En los fragmentos de celo aplicados después (fig. 223 y 225), no se aprecia pigmento pulverulento, y en comparación a los fragmentos anteriores, la cantidad de material pictórico transportado a la cinta adhesiva es mucho menor.

³⁹⁹ Entre la primera y la segunda aplicación transcurrieron 24 horas.



Fig. 222. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test* en la franja destinada a la consolidación con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.



Fig. 223. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test* en la franja consolidada con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.

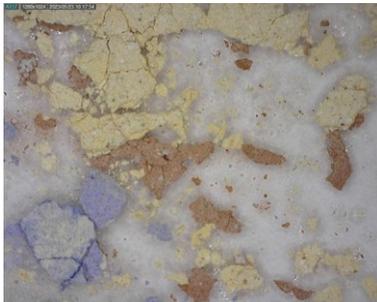


Fig. 224. Fotografía tomada con microscopio USB de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test* en la franja destinada a la consolidación con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.

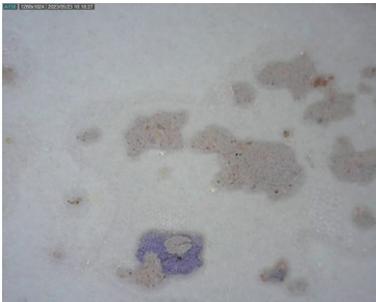


Fig. 225. Fotografía tomada con microscopio USB de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test* en la franja destinada a la consolidación con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.

Tabla 39. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de los cuatro consolidantes aplicados en la probeta G2p3.

Aquazol®200 al 4% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=2,6$	0,2UB	2,5 mg/ cm ²
Fluoline® CP	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=3,3$	0 UB	-0,2 mg/ cm ²
Funori en polvo al 2,5% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	10
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=1,2$	0,5 UB	-1,5 mg/ cm ²
Funoran Solution®	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=1,1$	0 UB	2,6 mg/ cm ²

En los gráficos que se adjuntan a continuación se puede comparar el resultado final de cada consolidante según los tres factores analizados. El funori en polvo (gráfico 29) es el material que ha mejorado el índice de cohesión superficial de la película pictórica de manera óptima sin alterar las características de brillo y color. Con respecto a esta última característica la diferencia total de color después finalizar el tratamiento ha sido de $\Delta E^*_{3,1}=1,2$; este cambio se encuentra por debajo del valor considerado apreciable por el ojo humano, por lo tanto, considerando el conjunto de los tres parámetros analizados se puede determinar que, el funori en polvo al 2,5 % en agua es una opción que se adecua perfectamente a los objetivos planteados para el tratamiento de consolidación.



Gráfico 27. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 4% en agua (G2p3).

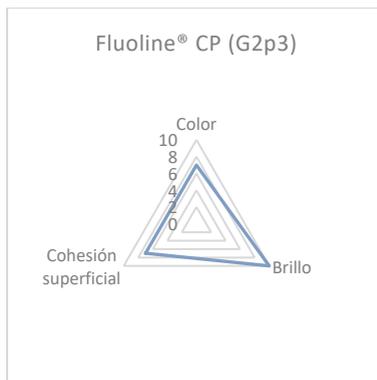


Gráfico 28. Representación de los resultados del Fluoline® CP (G2p3).

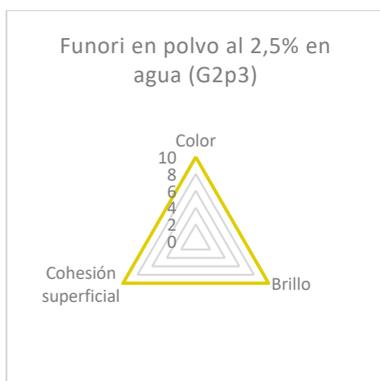


Gráfico 29. Representación de los resultados del funori en polvo al 2,5 % en agua (G2p3).

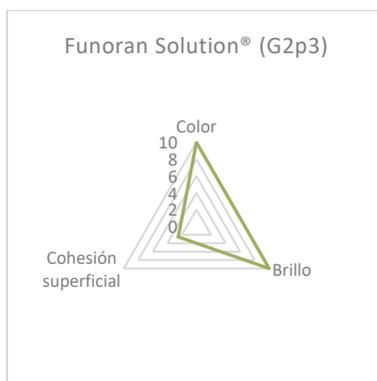


Gráfico 30. Representación de los resultados del Funoran Solution® (G2p3).

Resultados de la probeta G2p4.

En esta probeta ninguno de los consolidantes ha generado un incremento de brillo considerable, las cifras de la unidad de brillo final se han clasificado como muy leves. Sin embargo, el que ha experimentado un mayor incremento ha sido el Fluoline® CP (1 UB).

En cuanto al color, el funori en polvo ($\Delta E^*_{3,1}=1,7$) y el Funoran Solution® ($\Delta E^*_{3,1}=1,5$) son los únicos materiales cuyas cifras resultantes del cálculo de la diferencia total de color se valoran como alteraciones muy leves.

Teniendo en cuenta los resultados del índice de cohesión superficial, el único material que ha conseguido resultados adecuados al objetivo planteado es el funori en polvo; en el resto de consolidantes la cifra final (después-antes) es positiva, lo que indica que el tratamiento ha sido ineficaz.

Tabla 40. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de los cuatro consolidantes aplicados en la probeta G2p4.

Aquazol®200 al 4% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	5	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=5,5$	0,3 UB	0,8 mg/ cm ²
Fluoline® CP	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=2,9$	1 UB	0,2 mg/ cm ²
Funori en polvo al 2,5% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=1,7$	0,6 UB	-0,2 mg/ cm ²
Funoran Solution®	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=1,5$	0 UB	0,7 mg/ cm ²



Gráfico 31. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 4% en agua (G2p4).

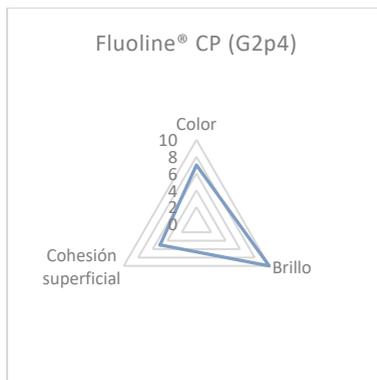


Gráfico 32. Representación de los resultados del Fluoline® CP (G2p4).

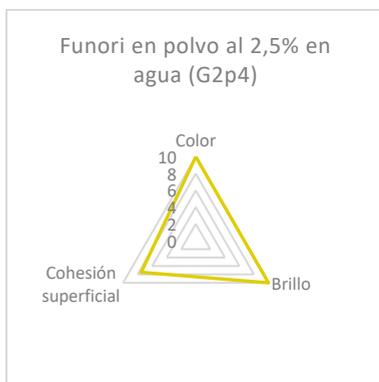


Gráfico 33. Representación de los resultados del funori en polvo al 2,5 % en agua (G2p4).

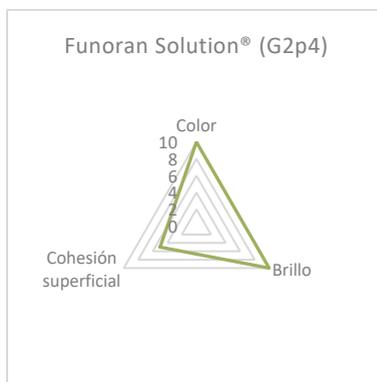


Gráfico 34. Representación de los resultados del Funoran Solution® (G2p4).

Resultados de la probeta G2p5.

Del conjunto de todos los consolidantes de esta última probeta, los que han experimentado un incremento mayor en la unidad de brillo son el funori en polvo (0,8 UB) y el Funoran Solution® (0,5 UB). Las zonas que han manifestado un incremento menor son las que han sido tratadas con Aquazol® 200 y Fluoline® CP.

En cuanto al color, en tres de los cuatro consolidantes se han producido alteraciones muy leves ($\Delta E^*_{3,1}$ = menor de 2,3); el único que ha producido una alteración mayor, aunque se clasifica como leve, es el Fluoline® CP.

Considerando el conjunto de las últimas tres probetas analizadas (G2p3, G2p4 y G2p5), con cualquiera de los consolidantes empleados se han obtenido alteraciones con respecto al color clasificadas como leves o muy leves, y solo en una aplicación del Aquazol®200 al 4% en agua, se produjo una alteración medio-leve. Por el contrario, en las probetas G2p1 y G2p2, el nivel del tipo de alteración varía más, y los cambios de color son más evidentes al ojo humano, pero en ningún caso llegan a clasificarse como graves.

Tabla 41. Datos y valores asignados al color, brillo y cohesión superficial de los cuatro consolidantes aplicados en la probeta G2p5.

Aquazol®200 al 4% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	7,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=1,4$	-0,1 UB	-0,9 mg/ cm ²
Fluoline® CP	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7	10	2,5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=3,3$	0,1 UB	1,7 mg/ cm ²
Funori en polvo al 2,5% en agua	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=2$	0,8 UB	0 mg/ cm ²
Funoran Solution®	Color	Brillo	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10	10	5
Cifras análisis	$\Delta E^*_{3,1}=1,2$	0,5 UB	0,3 mg/ cm ²



Gráfico 35. Representación de los resultados del Aquazol® 200 al 4% en agua (G2p5).

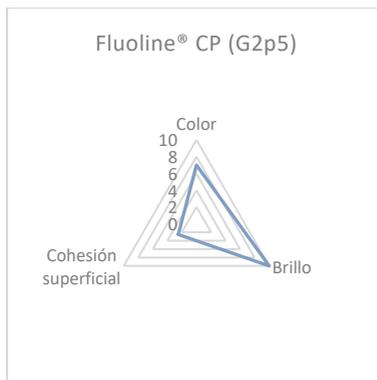


Gráfico 36. Representación de los resultados del Fluoline® CP (G2p5).

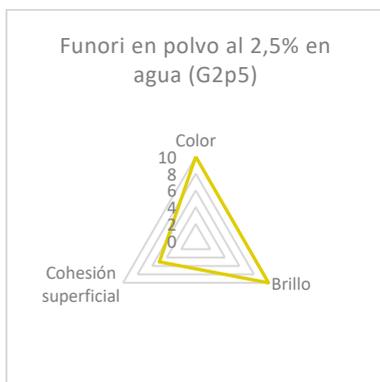


Gráfico 37. Representación de los resultados del funori en polvo al 2,5 % en agua (G2p5).

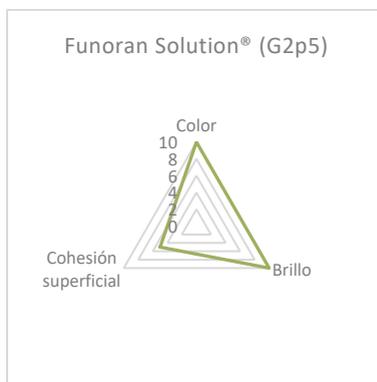


Gráfico 38. Representación de los resultados del Funoran Solution® (G2p5).

Tabla 42. Resumen de los resultados del grupo 2 de probetas.

Probeta	Consolidante que ha ofrecido el mejor resultado
G2p1	Funori en polvo al 2,5% en agua
G2p2	Funori en polvo al 2,5% en agua
G2p3	Funori en polvo al 2,5% en agua
G2p4	Funori en polvo al 2,5% en agua
G2p5	Aquazol® 200 al 4% en agua

La valoración de los resultados obtenidos en este segundo grupo de ensayos confirma que el material que ha proporcionado las mejores

prestaciones, teniendo en cuenta los tres parámetros analizados, es el funori en polvo. Con el propósito de ensayar su aplicación sobre una superficie de mayores dimensiones, se ha llevado a cabo la ejecución del grupo 3. Este último conjunto de ensayos ayudará a extraer todas las conclusiones con respecto a las ventajas y/o desventajas que puede ofrecer este material.

5.3.5. Grupo 3: ensayo de aplicación final en obra real.

La experimentación se ha finalizado con unos últimos ensayos mediante los cuales se ha aplicado el material que mejores prestaciones ha ofrecido a lo largo de la investigación. Para ello se ha llevado a cabo el tratamiento de consolidación con el funori en polvo sobre diversas superficies:

- Cuatro “probetas” con unas dimensiones de 30x21 cm, cuyas superficies pictóricas presentan las mismas características que las probetas que constituyen el grupo 1 y 2 de la experimentación.
- Una obra de mayores dimensiones, 185x185 cm, la cual presenta la misma problemática de pulverulencia y delaminación que las anteriores.

Todas las superficies pictóricas han sido creadas por las artistas a través del arranque de diversas pinturas murales adhiriendo diferentes telas con diversos adhesivos. Para este tercer grupo no ha sido necesaria la preparación de plantillas de acetato ya que no se ha llevado a cabo de nuevo el análisis de color y de brillo⁴⁰⁰. Los resultados que se pretende obtener apuntan hacia la confirmación de las buenas prestaciones del funori en polvo en cuanto a su aplicabilidad y posibilidad de consolidar adecuadamente los estratos pictóricos. Para evaluar estos aspectos se ha realizado tanto la prueba de transferencia de color por frotado en seco con hisopo, como el *Scotch Tape Test*.

El funori en polvo ha sido preparado, al igual que en los anteriores grupos de probetas, según los requisitos especificados en la ficha técnica proporcionada por CTS^{®401}, de tal manera que se han preparado mezclas al 2,5% en agua añadiendo la proporción correspondiente de alcohol

⁴⁰⁰ No se han realizado los análisis de color y brillo ya que los datos cuantitativos obtenidos en el grupo 1 y 2 de probetas han evidenciado los buenos resultados que ofrece el funori en polvo con respecto a estos parámetros.

⁴⁰¹ CTS[®]. *Ficha técnica Funori en polvo*. pp.1-2

isopropílico para impedir la degradación del material. Cabe destacar que el alcohol permite reducir la tensión superficial de la mezcla final, aspecto ventajoso ya que el funori en polvo preparado al 2,5% en agua se presenta con una consistencia muy similar a la de un gel, por lo que posee una alta viscosidad. La reducción tanto de la viscosidad como de la tensión superficial permite una aplicación más fácil y cómoda.



Fig. 226. Fotografía del anverso de la obra de mayores dimensiones (185x185 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta negra.



Fig. 227. Fotografía del anverso. Probeta G3p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.



Fig. 228. Fotografía del reverso. Probeta G3p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.



Fig. 229. Fotografía del anverso. Probeta G3p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela mixta marrón.



Fig. 230. Fotografía del reverso. Probeta G3p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela mixta marrón.



Fig. 231. Fotografía del anverso. Probeta G3p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.



Fig. 232. Fotografía del reverso. Probeta G3p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.



Fig. 233. Fotografía del anverso. Probeta G3p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Acril® 33 (adhesivo) y tela mixta de color negro.



Fig. 234. Fotografía del reverso. Probeta G3p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Acril® 33 (adhesivo) y tela mixta de color negro.

5.3.5.1. Evaluación de resultados.

Partiendo de los resultados obtenidos en el grupo 2, se ha tomado la decisión de aplicar dos veces el funori en polvo en tres probetas (G3p1, G3p2 y G3p3), transcurriendo entre la primera y la segunda aplicación 24 horas. En la cuarta probeta (G3p4) se ha llevado a cabo únicamente una aplicación del material; de esta forma se pretende obtener resultados finales que indiquen la diferencia entre aplicar una o dos veces el funori sobre toda una superficie.

Según la evaluación visual de la cantidad de material transferido en el hisopo, en la probeta G3p4 una aplicación de funori resulta ineficaz para fijar superficialmente de manera adecuada el pigmento pulverulento (fig. 235 y 236). Por el contrario, en las microfotografías de los hisopos empleados en las probetas G3p1, G3p2 y G3p3 se puede comprobar, mediante la observación de la cantidad de pigmento transferido al algodón, el óptimo resultado de fijación después de la segunda aplicación del funori (fig. de la 237 a la 242).



Fig. 235. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicaciones. Color ocre; probeta G3p4.



Fig. 236. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicaciones. Color rosa; probeta G3p4



Fig. 237. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color amarillo; probeta G3p3.



Fig. 238. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color ocre-amarillo; probeta G3p3.



Fig. 239. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color amarillo; probeta G3p2.



Fig. 240. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color azul; probeta G3p2.



Fig. 241. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color azul 1; probeta G3p1.



Fig. 242. G3p1. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color azul 2; probeta G3p1.

Tabla 43. Datos y valores asignados a los resultados de la cohesión superficial del conjunto de las cuatro probetas que conforman el grupo 3.

Probeta G3p1	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10
Cifras análisis	-1 mg/ cm ²
Probeta G3p2	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10
Cifras análisis	-2,4 mg/ cm ²
Probeta G3p3	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	7,5
Cifras análisis	-0,3 mg/ cm ²
Probeta G3p4	Diferencia entre la cohesión superficial después-antes
Valor asignado según la puntuación establecida	10
Cifras análisis	-1,6 mg/ cm ²

Según la escala de valores asignados en función de la cifra obtenida del análisis, en la probeta G3p4 (1 aplicación del consolidante) se han obtenido resultados óptimos en cuanto a la mejora de la cohesión superficial evaluada con el test de pelado. No obstante, tal y como se apuntaba anteriormente, la prueba de transferencia de color por frotado en seco evidenció que el resultado no era completamente óptimo a nivel superficial, en comparación con los resultados obtenidos en las probetas en las que se ha aplicado dos veces el funori.

Tanto los resultados cuantitativos del test de pelado, como la propia observación de los fragmentos de cinta adhesiva mediante las diversas fotografías (fig. de la 243 a la 250), confirman la óptima acción de consolidación y fijación a nivel superficial que se ha producido con el funori aplicado dos veces sobre la misma superficie en estas probetas.

La prueba de pelado llevada a cabo en las probetas ha proporcionado indicios sobre la mejora que ha experimentado la obra en cuanto a la cohesión interna. En los fragmentos de cinta adhesiva aplicados después del tratamiento se observa una considerable disminución de la cantidad de escamas de pintura transportadas por la acción mecánica de separar el celo de la superficie sobre el que ha sido adherido.



Fig. 243. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p3.



Fig. 244. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p3.



Fig. 245. Microfotografía tomada con el Dino-lite®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p3.



Fig. 246. Microfotografía tomada con el Dino-lite®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p3.

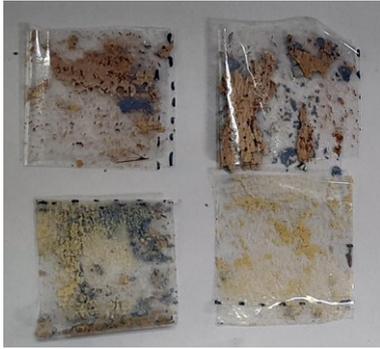


Fig. 247. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.



Fig. 248. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.

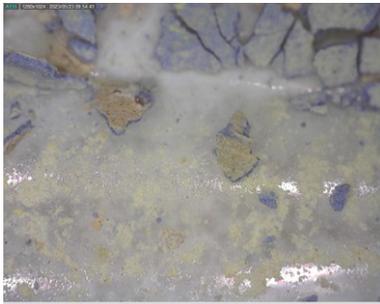


Fig. 249. Microfotografía tomada con el *Dino-lite*®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.

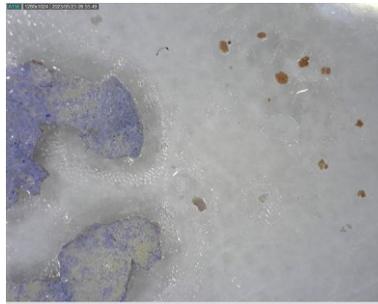


Fig. 250. Microfotografía tomada con el *Dino-lite*®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.

Una vez finalizada la aplicación del funori sobre las probetas y valorados los resultados obtenidos, se definió el ensayo final sobre la obra de mayores dimensiones (185x185 cm). En un primer momento se aplicó el funori en polvo al 2,5% en agua a través de papel japonés, siguiendo el procedimiento ensayado hasta el momento. Durante la realización del tratamiento se pudo comprobar que, a causa de las dimensiones de la obra, el procedimiento por un lado resultaba lento y, por otro lado, en algunas zonas puntuales la remoción del papel japonés impregnado del consolidante provocaba la retirada de escamas de pintura. Teniendo en cuenta estas observaciones iniciales se tomó la decisión de finalizar la consolidación aplicando directamente sobre la superficie el material, sin interponer la lámina de papel japonés, pero atendiendo y tomando la

precaución de observar si el pigmento pulverulento era arrastrado al aplicar el consolidante con el pincel.

Finalizada la aplicación sobre toda la superficie de la obra se llevó a cabo la prueba de transferencia de color por frotado en seco y se compararon las fotografías de los hisopos con las de los empleados antes de iniciar el tratamiento de consolidación. Si se observan las fotografías (fig. de la 251 a la 254), se puede comprobar que, concretamente en esta obra, una única aplicación de funori en polvo al 2,5% en agua es válida para fijar de manera superficial el pigmento que en un inicio se encontraba en un estado de pulverulencia.



Fig. 251. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.



Fig. 252. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.



Fig. 253. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.



Fig. 254. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.

Después de comprobar el óptimo resultado que una aplicación del material ha ofrecido a nivel superficial, se llevó a cabo una prueba para corroborar si efectivamente el tratamiento ha mejorado las propiedades mecánicas de la obra. Para ello se enrolló la pieza empleando un cilindro de cartón, acción muy habitual empleada para transportar este tipo de obras. Tras desenrollar el textil se comprobó que la obra se mantenía estable ante este movimiento de manipulación, ya que no se observó el desprendimiento de escamas por delaminación, patología que sí presentaba la estructura pictórica al inicio.

Considerando los resultados obtenidos se tomó la decisión de no realizar una segunda aplicación del consolidante; en este caso una única aplicación⁴⁰² ofrece los resultados esperados que mejoran las propiedades de los estratos pictóricos aportándoles una mayor resistencia sin modificar el carácter estético de la obra.

5.3.6. Conclusiones de la experimentación.

La evaluación de los resultados obtenidos con la prueba de pelado (*Scotch Tape Test*), relacionados con la mejora de la cohesión del sustrato consolidado, se ha realizado mediante un análisis por comparación entre superficies pictóricas concretas con unas condiciones y características determinadas. La metodología empleada en este test, así como nuestro análisis realizado mediante la obtención de datos y las representaciones gráficas, nos ha permitido realizar una aproximación al comportamiento, la eficacia o la ineficacia de los materiales seleccionados, obteniendo resultados que permiten poder proponer una alternativa de consolidación a las artistas. Por lo tanto, con los resultados obtenidos se pretende poder aportar una solución a la intervención de un tipo de superficie pictórica muy concreta, por ello se quiere señalar que la finalidad de esta investigación no es llevar a cabo una estandarización en cuanto a tratamientos de consolidación para superficies pictóricas mate, ya que los resultados obtenidos son específicos y referidos a un tipo de pintura en particular.

Con la revisión de la literatura técnica se ha consultado el artículo de Roche, Alain et al.⁴⁰³ el cual trata sobre el poder consolidante de una serie

⁴⁰² Las cantidades de los materiales empleados en la preparación del consolidante son: 8 g de funori en polvo + 320 ml de agua destilada + 8 g de alcohol isopropílico. La mezcla resultante de estas cantidades se aplicó una vez sobre una superficie de 185x185 cm (3,4m²).

⁴⁰³ ROCHE, Alain, OTTOLINI, Silvia y RIGGIARDI, Davide. Studio meccanico del potere consolidante di una selezione di consolidanti in rapporto a cariche e a pigmenti impiegati in

de adhesivos en relación con cargas y pigmentos, en el que se explica que la eficacia de un tratamiento de consolidación depende de la compatibilidad entre el consolidante y las partículas de los materiales constituyentes del estrato a tratar (pigmentos, cargas, aditivos y aglutinantes). Al mismo tiempo también depende del poder de penetración e interfaz de la película a consolidar. La mencionada compatibilidad se basa en las fuerzas de interacción que se producen entre el consolidante y el sustrato⁴⁰⁴.

Por lo tanto, la naturaleza de los componentes del sustrato a consolidar interviene en la compatibilidad con el consolidante, lo que se traduce en la mayor o menor eficacia del tratamiento. Según el mencionado estudio, el funori tiene una mayor compatibilidad, y por lo tanto una mejor interacción, con ciertas cargas y pigmentos que otros materiales como por ejemplo el Aquazol® 200⁴⁰⁵. Algunos de los compuestos mencionados en el artículo, con los que el funori tiene una mejor interacción, son el carbonato y sulfato de calcio los cuales podemos confirmar que se encuentran en la estructura pictórica de las probetas de esta investigación ya que han sido identificados mediante los análisis por Espectroscopía por Transformada de Fourier.

El término “poder consolidante” se utiliza para medir la eficacia de una consolidación. En nuestro caso podemos afirmar que el funori ha ofrecido un adecuado poder consolidante, ya que este término se define como la capacidad de un consolidante para aportar a un sólido pulverulento un grado de cohesión superior a la cohesión del propio sólido antes de la consolidación⁴⁰⁶.

El funori en polvo es un material que puede proporcionar unas buenas prestaciones en obras de Patricia Gómez y M^a Jesús González que presenten las mismas características que las piezas seleccionadas para esta experimentación. A través de los análisis llevados a cabo se ha comprobado que este material actúa, por un lado, como fijativo restituyendo la cohesión de las superficies pictóricas que presentan una problemática de pulverulencia, y por otro lado como consolidante capaz de penetrar en el cuerpo poroso devolviendo la cohesión interna a los

pittura. En: *L'attenzione alle superfici pittoriche, materiali e metodi per il consolidamento e metodi scientifici per valutarne l'efficacia 2°*. IV Congresso Internazionale: Colore e conservazione, Milano, 2008. Saonara: Il prato, 2009. p. 137. .

⁴⁰⁴ *Ibidem*. pp. 139-142.

⁴⁰⁵ *Ibidem*. p. 150.

⁴⁰⁶ *Ibidem*. p. 137.

diferentes estratos pictóricos superpuestos cuyo estado inicial provocaba la delaminación de la pintura a causa de la fragilidad de la estructura original.

Aunque en el artículo de Roche, Alain et al.⁴⁰⁷ se determina que la viscosidad característica del funori reduce la capacidad del adhesivo para extenderse dentro de los materiales porosos, los resultados de nuestra investigación apuntan que, en el caso de este polisacárido una mayor cantidad de material en la disolución del consolidante (aunque presente una mayor viscosidad) favorece una mejora con respecto a la cohesión superficial y una mejora con respecto a la cohesión interna, aportando una mayor resistencia a la estructura pictórica.

Este resultado puede deberse a que, según la bibliografía, la absorción y la impregnación del material empleado en el tratamiento de consolidación está relacionada con el fenómeno de la penetración de la sustancia (consolidante) en el sustrato (pintura), en la cual aunque intervenga la viscosidad del consolidante disuelto en el solvente, también intervienen otros factores, como la tensión superficial, la humectabilidad del sustrato (pintura), la dimensión de las moléculas y de las partículas del consolidante, así como la dimensión y distribución de los poros en el sólido pulverulento⁴⁰⁸.

Según nuestro objetivo, el “poder consolidante” era uno de los requisitos que se demandaba del material, no obstante, también se requería que dicho material no proporcionara cambios de brillo y color incompatibles con la intención artística. A través de los datos cuantitativos de los análisis se ha demostrado que el funori no ha generado cambios estéticos clasificados como “graves” en la superficie pictórica, por lo que podemos deducir que este material no ha permanecido en superficie, sino que ha sido absorbido de manera eficaz, por lo que su compatibilidad con el sustrato consolidado es adecuada.

En cuanto a la metodología de aplicación, en el planteamiento inicial de la experimentación se definió y justificó el método de aplicación a pincel, el cual favorece la impregnación del consolidante, a través de papel japonés como lámina interpuesta entre el sustrato a consolidar y el material aplicado, ya que las probetas presentaban un tipo de pulverulencia con un grado considerable que nos indicaba la posible remoción del pigmento si los materiales eran aplicados directamente sobre el estrato pictórico. El

⁴⁰⁷ *Ibidem.* p. 153.

⁴⁰⁸ *Ibidem.* p. 147.

uso de papel japonés durante el tratamiento conlleva un proceso de trabajo lento con ciertos inconvenientes y, tal y como se ha podido comprobar con la última obra intervenida, probablemente no siempre sea necesario. Con esto se quiere resaltar que, empleando el mismo material como tratamiento de consolidación (funori en polvo), su aplicación a pincel a través de papel japonés debe ser valorada según las características de la obra (tipo de estrato pictórico, tamaño...) y del estado de conservación de la pieza y por ende el tipo de problemática que se pretende solventar. Si no se desestima el uso del papel japonés y se opta por su utilización, deberían de emplearse fragmentos pequeños y aplicaciones rápidas para evitar que la superficie pictórica se vea dañada por la posible adhesión del papel japonés.

Por último, es necesario añadir un dato relevante relacionado con la conservación de las posibles obras que sean tratadas con funori. Dada la naturaleza de este material, en ambientes con una humedad relativa superior al 75%, el funori tiende a absorber progresivamente el agua del ambiente⁴⁰⁹, por ello en espacios sujetos a una humedad relativa alta la obra consolidada no puede conservarse de manera adecuada.

Los resultados y las conclusiones a las que se han llegado con esta experimentación podrían ser completadas con futuras líneas de investigación en las que se desarrollen ensayos y otros métodos de análisis que puedan avalar la estabilidad a largo plazo del tratamiento de consolidación propuesto.

⁴⁰⁹ CTS®. *Ficha técnica Funori en polvo*. p. 1.

Conclusiones



Los arranques han supuesto a lo largo de la historia una solución a problemas de índole conservativa, en muchos casos justificando correctamente su uso y en otros casos realizando verdaderamente un abuso de este mecanismo de conservación de pinturas murales.

La investigación teórica ha abierto un abanico de circunstancias y ejemplos a través del cual se ha comprendido que es necesaria la existencia y puesta en práctica de unos criterios bien definidos que constituyan la base de cualquier actuación a través de un arranque. Los restauradores debemos partir siempre de la premisa que defiende la pintura mural como parte integrante de la arquitectura que la sustenta, la alberga y le aporta todas las características intrínsecas vinculadas a las cualidades que definen una obra mural. Esta es la base sobre la que se debería asentar cualquier intervención sobre el patrimonio que pretenda plantear la extracción, ya sea temporal o definitiva, de una pintura mural. A partir de aquí, todos los factores que intervienen en la obra y su conservación deben ser investigados en profundidad. La balanza debería de inclinarse en cualquier caso hacia la posibilidad de no renunciar al vínculo entre pintura mural y arquitectura, sin embargo, cada obra es particular y presenta unas condiciones físicas y semánticas propias, las cuales deben de tomarse en cuenta para minimizar las alteraciones que suponga una intervención a través de un arranque.

Hay que señalar que, en ocasiones, las decisiones de arrancar se asocian a situaciones adversas coyunturales. Estas situaciones pueden estar relacionadas, por un lado, con la falta de previsión que consecuentemente da lugar a una situación de emergencia ante la inminente desaparición del inmueble en condiciones extremas, como por ejemplo a causa de un desastre natural o de la demolición de la estructura. Por otro lado, también pueden acontecer contextos adversos relacionados con límites de recursos, en muchos casos económicos, para poder intervenir en el inmueble y generar las condiciones que pueden asegurar la conservación de la pintura mural en su emplazamiento original. Esto comporta, en algunos casos, circunstancias contradictorias y poco justificables cuando la toma de decisiones viene condicionada por la situación económica.

Las conclusiones extraídas de la investigación experimental y práctica de esta tesis doctoral se conectan con la aportación de un protocolo de actuación para la realización del arranque a *strappo* de pinturas murales al seco, en el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio cultural. Los tratamientos y materiales aportados han permitido resolver la problemática específica de las obras intervenidas. Por lo tanto, esta tesis

ha ofrecido posibilidades aplicativas válidas para el arranque a *strappo* de pinturas murales al temple sensibles a los tratamientos acuosos.

Según los resultados obtenidos en la investigación experimental basada en el arranque de unas pinturas murales reales ejecutadas al seco con temple de cola (capítulo 2), y los casos de pintura mural original arrancada siguiendo el protocolo y la metodología diseñada (capítulo 3), a continuación, se especifican los materiales que han resultado ser los más idóneos para los procesos y tratamientos que se mencionan seguidamente:

- Consolidación inicial de la superficie pictórica (tratamiento previo al arranque). Aplicación de Fluoline® CP a través de papel japonés. El uso de este material en las pinturas tratadas ha conferido un adecuado poder consolidante, cohesionando los pigmentos y favoreciendo una adecuada resistencia a la hidrosolubilidad, propiedad corroborada tras finalizar los tratamientos de intervención del anverso pictórico.
- Encolado. Según los resultados de nuestras investigaciones, el adhesivo animal más adecuado para llevar a cabo un arranque a *strappo*, es la cola fuerte de carpintero (cola de huesos). La cola fuerte de carpintero empleada con éxito en esta tesis es la cola fuerte Zurich®, producto disponible actualmente en el mercado cuya composición está bien esclarecida en la ficha técnica del fabricante. En cuanto a las telas, reafirmamos la conveniencia de emplear dos estratos textiles, el primero una gasa de algodón (la veladina ha dado resultados satisfactorios en todas las obras en las que se ha utilizado) y el segundo estrato, una tela de algodón más gruesa conocida como retorta. El empleo de los mencionados materiales, en los casos desarrollados a lo largo de la tesis en sus correspondientes contextos y con las condiciones ambientales registradas, ha proporcionado arranques exitosos que se han confirmado a través del cálculo cuantitativo de porcentajes mínimos de pintura no arrancada que ha permanecido en el muro.
- Pre-consolidación del reverso: aplicación de Estel® 1000. Los resultados de las probetas de la investigación desarrollada en el capítulo 2 confirman que, en las pinturas murales con problemas de pulverulencia, falta de cohesión y sensibilidad al agua, la

combinación que ofrece la aplicación de Fluoline® CP sobre la superficie pictórica y la pre-consolidación del reverso con Estel® 1000, proporciona una óptima consolidación de los pigmentos inhibiéndolos ante los procesos acuosos y garantizando una buena conservación de la obra cuando se realiza el tratamiento de desprotección para eliminar la cola animal y las telas empleadas para poder realizar el arranque a *strappo*. En todas las pinturas al temple de cola arrancadas y tratadas con los mencionados materiales se ha conseguido aportar propiedades que han favorecido una adecuada resistencia a la transferencia de color por frotado en húmedo.

- Consolidación del reverso, refuerzo y traspaso a tela. En sustitución del tradicional caseinato cálcico se ha experimentado con un consolidante, a base de una resina sintética, compuesto por Plextol® B500 (aglutinante), carbonato cálcico (carga) y blanco de titanio (pigmento). La aplicación del mencionado material junto a la tela de traspaso empleada (gasa de algodón, crinolina), ha proporcionado un óptimo resultado relacionado con las siguientes características:
 - Propiedades ópticas: el consolidante proporciona una buena capacidad cubriente, de tal manera que permite restituir el estrato de preparación en aquellas zonas puntuales donde no ha sido arrancado (pinturas paisajísticas de la masía de Alzira), generando una base con características que favorecen la reintegración pictórica. En cuanto a las pinturas murales de los muros laterales del espacio N3 de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia, el sistema generado con el consolidante y la tela de algodón ha proporcionado un resultado óptico adecuado que ha permitido restituir el estuco blanco original que no se arrancó con el *strappo*. Las buenas calidades estéticas que este tratamiento ha aportado a la obra se relacionan con la capacidad cubriente, el color, la textura y su homogeneidad. En este caso, el tratamiento del reverso experimentado con éxito es el primer paso para poder continuar la intervención de las pinturas, estudiando las futuras actuaciones las cuales deben ir encaminadas a reinstalar

la obra en el espacio de la iglesia empleando materiales que, no siendo su naturaleza semejante a la original, puedan minimizar los cambios estéticos y por ende la lectura y comprensión de la obra. Por otro lado, se debe apuntar que el resultado de la combinación del consolidante a base de resina sintética junto a la crinolina, no ha generado modificaciones ópticas inadecuadas en el anverso pictórico relacionadas con la posible transferencia de la trama del textil empleado. Se ha corroborado la ausencia de este tipo de alteraciones estéticas a través de la observación de la superficie pictórica con microscopio USB, prueba que garantiza que la combinación del consolidante y del textil empleado son idóneos para los casos investigados.

- Propiedades físico-mecánicas: la consolidación del reverso ha configurado un primer estrato de traspaso adecuadamente adherido, con una fácil aplicabilidad y adaptabilidad del textil al reverso. El sistema final compuesto por la pintura arrancada y traspasada a la tela es flexible, resistente y no ha creado deformaciones o arrugas indeseadas conservando la textura original de la obra. Estas buenas prestaciones son las que han definido la conveniencia del tratamiento y su buena compatibilidad con la pintura arrancada.

Las conclusiones expuestas en torno a los materiales que han resultado ser los más adecuados para los casos desarrollados, no deberían ser aplicadas de forma generalizada a otras pinturas arrancadas sin la previa verificación de una metodología de actuación establecida con anterioridad, a partir de la cual se comprueba la viabilidad y la adecuación de los materiales a emplear.

La definición del protocolo de actuación aportado en esta tesis ha permitido minimizar los riesgos que entraña la práctica de un arranque a *strappo*. Por un lado, estudiando la obra, todas sus características y los motivos que propician su arranque a partir de los cuales se determina cual será el mecanismo final que definirá la obra ya sea contextualizada o descontextualizada. Por otro lado, mediante la realización de pruebas previas de arranque con materiales adecuados a la pintura en cuestión,

que permiten verificar la posibilidad o imposibilidad de llevar a cabo el *strappo*.

Considerando la experiencia adquirida a lo largo de estos años gracias al desarrollo de esta investigación y partiendo de la premisa de que en un arranque a *strappo* se desprende la superficie pictórica del resto de estratos, debemos señalar que existe una serie de limitaciones en cuanto al control de esta acción. Ya sea en una pintura al fresco o en una pintura al seco, en el resultado de la separación entre los estratos intervienen varios factores:

-El estado de cohesión o disgregación entre la película pictórica y el estrato subyacente.

-La posible presencia de varios estratos pictóricos superpuestos, que pueden pertenecer a la misma obra o a modo de palimpsesto.

-La capacidad de penetración de la cola aplicada sobre la superficie pictórica (junto a las telas de encolado) y la fuerza de contracción que se produce tras su secado.

Las dos obras con representaciones paisajísticas que se localizaban en una masía particular situada en l'Hort de Maranyent en Alzira (Valencia), eran dos escenas pictóricas independientes delimitadas por un marco pintado en el propio muro. La funcionalidad de estas pinturas murales la podemos definir como "decorativa". El contexto de estas obras nos indica que en ellas predomina el valor estético: ornamentaban un lugar concreto en una estancia a partir de la representación de espacios relevantes del entorno. El arranque ha dado lugar a la ruptura del vínculo primigenio entre la obra y la arquitectura que la albergaba, el *strappo* ha supuesto su completa descontextualización y la conversión y presentación de estas pinturas murales como objetos muebles dentro del espacio museístico al que han sido trasladadas. Sin embargo, el arranque y reubicación en el museo supone una serie de ventajas, como la adecuada conservación en un entorno controlado de la materia transmisora de la imagen, es decir, la superficie pictórica arrancada. Las obras podrán ser contempladas por los visitantes del museo, proceso que conlleva una modificación, y un añadido, en el estatus de la obra: estas pinturas adquieren una función documental, son testimonios pictóricos de un período y un tiempo concreto en la historia de cada monumento representado. Han dejado de ser parte integrante del muro y del espacio donde fueron creadas, esto supone una alteración de su condición original, no obstante, las ventajas

que ha supuesto el arranque relacionadas tanto con su conservación matérica como con la nueva función son aspectos positivos que no deben obviarse. Su condición de objeto inmueble se ha visto modificada, no obstante, la intervención se ha dirigido a minimizar en la medida de lo posible su cualidad física, a través de tratamientos que han permitido no modificar de forma significativa la estética y la percepción óptica de la pintura original.

En relación con la intervención en las dos pinturas murales del espacio N3 de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia, el *strappo* ha sido la solución definitiva para solventar los problemas estructurales que causaban las continuas filtraciones de agua y los problemas derivados de la humedad que ya habían provocado pérdidas de casi un tercio de cada mural. La nueva ubicación prevista pretende recontextualizar ambos murales en otra capilla del interior del templo; esta determinación no supone una modificación añadida de carácter estético o simbólico en la nueva capilla ya que los estudios llevados a cabo en la iglesia verifican que todas las capillas presentaban, en cierto momento, esta ornamentación.

Como hemos explicado en los últimos párrafos, cada pintura mural tiene unas características determinadas, tanto matéricas como simbólicas y funcionales. A raíz de las conclusiones a las que se ha llegado a través de los diversos casos de arranque a *strappo* sobre los que se ha investigado y trabajado, defendemos que no es legítimo generalizar las desventajas de un arranque, ya que este recurso puede llegar a ser el único método de conservación que puede ponerse en práctica con ciertas garantías, las cuales vienen dadas por una profunda investigación sobre el objeto artístico a intervenir.

Desde el punto de vista de la conservación de la pintura mural, un arranque es un proceso correcto de salvaguarda del patrimonio. El *strappo*, siendo una técnica surgida en el siglo XVIII, se utiliza actualmente siguiendo el proceso tradicional. Desde su origen esta técnica no se ha modificado apenas, no obstante, esta tesis doctoral demuestra que es necesario actualizar las investigaciones en este ámbito y, con ello, aportar mejoras técnicas para llevar a cabo una adecuada praxis. La clave de esta buena práctica está en el estudio individualizado de cada caso de pintura mural a arrancar, siguiendo el protocolo diseñado y aportado con la finalidad de minimizar los riesgos que entraña este recurso conservativo.

Una reflexión que se quiere recalcar en estas conclusiones, se relaciona con la programación temporal en el caso de que una pintura mural deba

ser arrancada. A lo largo de estos años hemos hallado circunstancias en las que las actuaciones, relacionadas con la necesidad de extraer una obra de su contexto arquitectónico, carecen de una previsión en cuanto a la ejecución del arranque. La práctica de un arranque es un recurso de emergencia, y en ocasiones las circunstancias no propician que los restauradores podamos disponer del tiempo necesario para estudiar con detenimiento la actuación que debemos llevar a cabo. Sin embargo, ante las situaciones en las que un proyecto contemple un arranque, por cualquier motivo justificado, reivindicamos la necesidad de actuar a través de un protocolo con una metodología que pueda verificar la viabilidad de llevar a cabo la extracción, lo que conlleva disponer de un período de tiempo necesario que debe ser previsto y programado con antelación. Consideramos que es imprescindible poder llevar a cabo pruebas previas en las que se corroboren los materiales y los procesos más idóneos para que la intervención sea exitosa y pueda asegurar una adecuada conservación de la obra arrancada. Aunque también debemos ser conscientes de que el calendario previsto y nuestras intenciones puedan verse menoscabadas por factores externos que no pueden controlarse, como por ejemplo el clima.

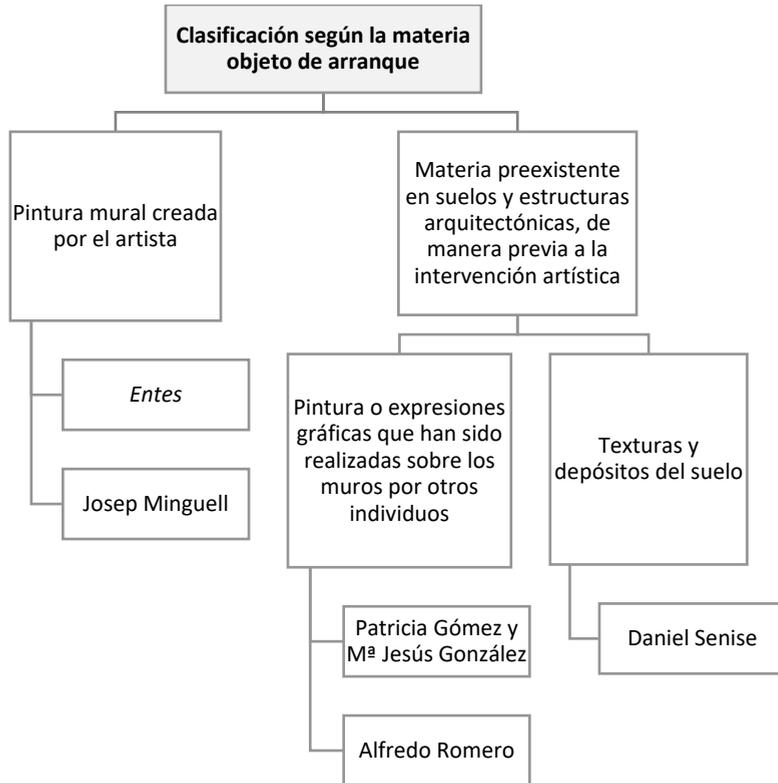
En cuanto a la investigación sobre el uso del arranque como herramienta de expresión artística en el contexto del arte contemporáneo, podemos afirmar que la inclusión de una técnica de conservación como método, recurso o pretexto empleado por los artistas es un fenómeno particular e interesante que ofrece a los propios conservadores nuevas vías de investigación en colaboración con los propios creadores.

Se ha corroborado que el arranque es un recurso actual de producción artística y como tal debe de ser tratado y estudiado por los conservadores. La oportunidad de investigar junto con los artistas y la posibilidad de trabajar en sus obras supone para los conservadores un punto de partida para estudiar sobre cuestiones relacionadas con los materiales, los procedimientos y los conceptos vinculados con el contexto semántico de las obras. Las colaboraciones han dado como fruto, por un lado, control al artista durante la fase de creación y, por otro lado, estabilidad (deseada por el artista) relacionada con la conservación del objeto artístico.

Las obras de arte que nacen a partir del arranque presentan características muy particulares, las cuales pueden comprenderse en su totalidad realizando investigaciones encaminadas a generar documentación específica sobre el tema en cuestión. Las nuevas colaboraciones llevadas a cabo durante el desarrollo de esta tesis doctoral han permitido recopilar

información específica sobre una tipología concreta de obra (la que nace del arranque), con características diferenciadoras en función del artista que la crea. Generar esta nueva documentación a partir de la investigación transdisciplinar con los artistas, a través de entrevistas, conversaciones o colaborando durante el momento procesual de ejecución de la obra, da como resultado un trabajo que registra y difunde una serie de especificaciones que pueden llegar a ser esenciales cuando en el futuro se dé la circunstancia de plantear estrategias de conservación para esta tipología de obra, es decir, la que se crea mediante el arranque.

Todos los artistas investigados ejemplifican claramente las diversas y muy diferentes prácticas artísticas que existen en torno al empleo del arranque como técnica y a sus posibles aplicaciones en el ámbito del arte contemporáneo. Con la finalidad de reflexionar sobre dos conceptos clave relacionados con la puesta en práctica de un arranque como procedimiento de creación y expresión plástica, partiendo de toda la información estudiada y documentada en la tesis, a continuación, se realiza una clasificación que relaciona y conecta a los artistas, por un lado, en función del material que arrancan y, por otro lado, según la técnica que emplean para crear sus obras de arte.



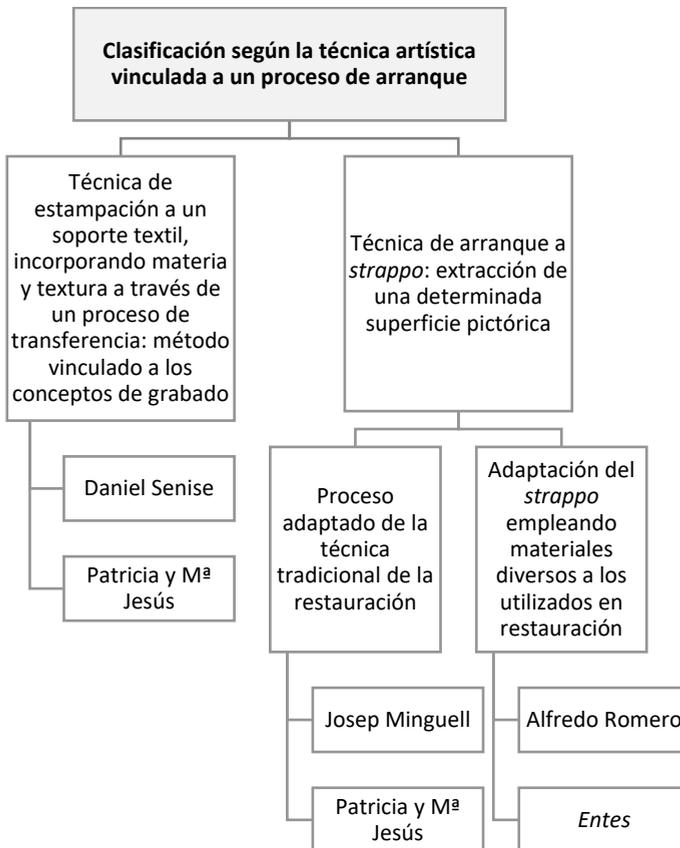
Esquema 8. Clasificación de los artistas investigados según la materia objeto de arranque.

Entes y Josep Minguell pintan o intervienen en un determinado espacio de tal forma que con posterioridad arrancan su creación separándola del muro, aportándole nuevos valores y una nueva forma. La pintura separada y trasladada a un nuevo soporte es lo que constituye la obra final del artista, una obra que en un primer momento se encontraba supeditada al muro, el cual era el soporte temporal y parte del proceso creativo, pero que tras ser extraída de éste se convierte en un objeto independiente y exento.

Alfredo Romero, Patricia Gómez y Mª Jesús González emplean el arranque como método para separar pintura o expresiones gráficas que han sido realizados sobre los muros por otros individuos y que, por lo tanto, están presentes en la arquitectura de manera previa a la intervención artística. En el momento en el que dichos testimonios son separados de su lugar de origen pasan a formar parte de la obra propia del artista, quien interviene la materia para aportarle una nueva forma. Estos artistas trabajan con

conceptos relacionados con la historia, el recuerdo y la memoria. A través de su obra se realiza un ejercicio de transmisión de las identidades conectadas a los testimonios materiales que se encuentran en determinados espacios, testimonios que son huellas del tiempo, las cuales al ser extraídas se convierten en la materia prima de un nuevo objeto artístico.

Daniel Senise crea sus cuadros mediante el *collage* adhiriendo fragmentos textiles que contienen texturas y depósitos de materiales que han sido arrancados de suelos mediante una técnica de estampación a través de una tela adherida. La materia transferida a la tela y extraída del mundo real es utilizada para representar imágenes que trasladan al espectador a otros lugares.



Esquema 9. Clasificación de los artistas investigados según la técnica artística vinculada a un proceso de arranque.

Estampar una tela empleando como matriz un elemento integrante de un espacio arquitectónico de tal forma que se consigue extraer la materia transferida al textil a través de la acción de arrancar, es el procedimiento que vincula el proceso creativo de Daniel Senise con una de las técnicas empleadas por Patricia y M^a Jesús, la “estampación por arranque”.

Las obras creadas mediante la puesta en práctica de un arranque a *strappo* en los proyectos de Patricia Gómez, M^a Jesús González y Josep Minguell nacen concretamente de la adaptación de la técnica empleada por los restauradores. Estos artistas tienen en común el conocimiento del proceso tradicional del *strappo* a partir de las diversas colaboraciones que han mantenido con varios conservadores y por ello en su producción encontramos el uso de este sistema de arranque adecuándose a la creación artística de tal forma que los procedimientos y materiales evolucionan, cambian y son seleccionados en función de los objetivos artísticos.

El *strappo* en la obra de *Entes* y de Alfredo Romero es una técnica con un fuerte vínculo con el discurso artístico. Los materiales que emplean estos artistas son adaptados a la materia pictórica que desean arrancar y al resultado que pretenden obtener.

Entes emplea el muro como un soporte temporal, en el cual crea una imagen a través de la pintura que posteriormente es arrancada, extraída del contexto en el que fue ejecutada, pero con la previa intención de ser trasladada a otro espacio, el museístico, espacio que aporta a la obra un nuevo significado y permite al artista transmitir sus ideas creativas y contar aquello que desea a través de la materia arrancada.

La técnica de arranque que emplea Alfredo Romero constituye en la obra de este artista el único método a través del cual obtiene el material pictórico que desea para contar y transmitir las ideas vinculadas a las imágenes que han sido desprendidas del muro. La naturaleza de sus proyectos es la que impulsa la continua experimentación con materiales y procedimientos que deben adaptarse tanto al material pictórico como al soporte mural en el que fue creado, para poder llevar a cabo el desprendimiento de los diversos estratos que el artista desea que pasen a formar parte de su obra.

A través de la investigación teórica encaminada a entender qué supone el arranque para los artistas se ha podido comprender que, en la obra de todos los artistas investigados, la vinculación física de la materia extraída

con el espacio original se pierde, no obstante, la materia arrancada mantiene un vínculo de carácter semántico con su espacio de origen a través de los conceptos que transmite. Estas obras se encuentran cargadas de un fuerte simbolismo relacionado con el discurso artístico y con las nuevas funcionalidades que pretenden aportar los artistas.

En cuanto a las investigaciones transdisciplinares, llevadas a cabo en colaboración con los artistas, se han alcanzado los objetivos propuestos a través de los buenos resultados que ha proporcionado una serie de materiales ensayados y evaluados en las experimentaciones prácticas.

Con la investigación de diversas sustancias consolidantes en la obra de Patricia Gómez y M^a Jesús González, y la posterior evaluación a través de diferentes análisis, se ha podido aportar un tratamiento que permite restituir la cohesión, tanto superficial como interna, de una pintura mural al temple arrancada cuyo estado inicial se consideraba deficiente y entraba en contraposición con el discurso artístico y con la adecuada conservación requerida por las artistas para su obra. La solución hallada se basa en la consolidación de la superficie pictórica mediante el uso del funori en polvo, material que ha proporcionado un adecuado poder consolidante aportando al sólido pulverulento un grado de cohesión superior al que presentaba antes del tratamiento. Esta prestación se completa con los buenos resultados que ha ofrecido a nivel óptico, siendo el funori un material que, en las pinturas tratadas y con los parámetros establecidos de los análisis cuantitativos realizados, no ha modificado ni el brillo ni el color de manera significativa, adecuándose a los requisitos estéticos que demanda la intención artística. El resultado ha satisfecho a las artistas, que han visto cómo su obra puede perdurar más en el tiempo sin, por ello, cambiar el aspecto final de la misma. Estas conclusiones podrían ser completadas en futuras líneas de investigación, desarrollando más ensayos y métodos de análisis que evalúen y avalen la estabilidad a largo plazo del tratamiento de consolidación que se ha definido como el más adecuado según nuestra experimentación.

El trabajo de colaboración con el artista Josep Minguell ha dado como fruto la documentación detallada del proceso artístico, en la cual se han registrado los materiales que a lo largo de los años ha empleado el artista. También se han documentado todos los aspectos relacionados con la intención artística y los conceptos vinculados a los frescos arrancados. Todos estos datos han sido fundamentales para comprender la materialidad y el contexto simbólico de la obra de este artista.

Por otro lado, se ha conseguido ayudar a mejorar el proceso creativo de Josep Minguell, contribuyendo con nuevas aportaciones relacionadas con productos que el artista no había experimentado con anterioridad y que se adecuan a la intención y a las cualidades artísticas deseadas. Pasados unos meses, Minguell nos ha transmitido sus reflexiones y conclusiones basadas en la experiencia empírica y en la aplicabilidad de los materiales que fueron registrados en el catálogo de alternativas que se desarrolla en el apartado 5.2.3. *Propuesta de nuevos materiales* del capítulo 5. A continuación, se destacan aquellos productos que le han aportado resultados óptimos y que, por ello, continuará empleándolos cuando las necesidades creativas lo requieran:

- Estel® 1000 utilizado como pre-consolidante en sustitución de la leche diluida en agua. Minguell ha comprobado las buenas prestaciones de este material durante la fase de desprotección del anverso, confirmando que en las obras donde ha sido utilizado el Estel® 1000 la superficie pictórica no ha sufrido tantas pérdidas de color indeseadas en comparación con otras obras en las que no había sido aplicado este silicato de etilo.
- Acril® 33 en sustitución del látex en la mezcla de caseinato cálcico. El artista no ha llegado a ninguna conclusión relacionada con la mejora en cuanto a la aplicabilidad con el uso del Acril® 33 sin embargo, nos confirmó que le interesa emplear este material ya que se trata de un producto empleado en conservación y ello le ofrece más garantías de estabilidad para la obra.
- Gasa de algodón (crinolina) empleada como primer estrato de traspaso a tela del reverso de la pintura arrancada. Minguell confirmó que esta tela no trasfiere ninguna textura a la superficie pictórica, aspecto importante y resultado completamente en sintonía con el discurso artístico.
- Estrato de intervención de poliuretano. Material adquirido por el artista: placa de poliuretano D40 de 5mm de grosor. Empresa Leyser Composites®. Las características en cuanto a resistencia y degradación del poliuretano ofrecen mejores garantías de conservación para la obra en comparación con el poliestireno expandido empleado con anterioridad por el artista.
- Plectol® B500 como adhesivo para unir el reverso de la pintura arrancada y traspasada a tela con el estrato de intervención. Sobre este material el artista recalcó la buena adherencia que ofrece, además de la mejor aplicabilidad que aporta en

comparación con el látex, emulsión vinílica que empleaba habitualmente en este proceso.

Mediante la introducción de materiales empleados en el ámbito de la conservación-restauración se ha establecido una base para la buena preservación de las obras de Josep Minguell. También debemos destacar las buenas prestaciones que el artista nos ha transmitido con relación a los materiales experimentados en la colaboración práctica artista-restaurador: la cola animal de huesos (cola fuerte de carpintero) y el uso de dos estratos textiles en el proceso de encolado, en vez de uno. Estos materiales han mejorado y facilitado el proceso de arranque, siendo compatibles con la intención artística, ofreciendo resultados óptimos relacionados con la cantidad del estrato pictórico arrancado.

Para concluir se quisiera enfatizar que, los estudios específicos llevados a cabo en colaboración con los artistas han favorecido un enriquecedor intercambio de conocimientos, siendo éste un punto de partida para continuar esta línea de trabajo transdisciplinar en el futuro, con perspectivas de evolucionar y seguir generando nuevas investigaciones sobre el tema en cuestión.

Conclusioni

Nel corso della storia, l'uso del distacco nei dipinti murali ha rappresentato una soluzione ai problemi di conservazione, in numerosi casi giustificandone correttamente il suo utilizzo ed in altri facendo di questo meccanismo di conservazione dei dipinti murali un vero abuso.

La ricerca teorica ha messo in luce una serie di circostanze ed esempi che evidenziano la necessità dell'esistenza e'attuazione di criteri ben definiti che costituiscano la base di qualsiasi azione di distacco. I restauratori devono sempre partire dalla premessa che difende la pittura murale come parte integrante dell'architettura che la sostiene, la ospita e le fornisce tutte le caratteristiche intrinseche legate alle qualità che definiscono un'opera murale. Questa è la base su cui deve fondarsi qualsiasi intervento sul patrimonio che abbia come obiettivo il distacco, temporaneo o permanente, di un dipinto murale. Partendo da questo punto, tutti i fattori coinvolti nell'opera e nella sua conservazione devono essere approfonditi. La bilancia dovrebbe comunque pendere verso la possibilità di non rinunciare al legame tra pittura murale e architettura anche se ogni opera è particolare e presenta condizioni fisiche e semantiche proprie, che devono essere tenute in considerazione per minimizzare le alterazioni che comporta un intervento di distacco.

Va notato che, a volte, la decisione di eseguire il distacco è associata a situazioni congiunturali avverse. Queste situazioni possono essere legate, da un lato, a una mancanza di lungimiranza che dà luogo a una situazione di emergenza di fronte all'imminente scomparsa dell'edificio in condizioni estreme, come un disastro naturale o la demolizione della struttura. D'altra parte, possono darsi anche contesti avversi legati alla limitatezza delle risorse, in molti casi economiche, per poter intervenire sull'edificio e creare le condizioni che garantiscano la conservazione del dipinto murale nella sua collocazione originaria. Questo comporta, in alcuni casi circostanze contraddittorie e ingiustificabili quando la decisione è condizionata dalla situazione economica.

Le conclusioni tratte dalla ricerca sperimentale e pratica di questa tesi di dottorato sono legate al contributo di un protocollo d'azione per lo strappo dei dipinti murali a secco nel campo della conservazione e del restauro dei beni culturali. I trattamenti e i materiali forniti hanno permesso di risolvere i problemi specifici delle opere intervenute. Pertanto, questa tesi ha offerto valide possibilità applicative per realizzare lo strappo di dipinti murali a tempera sensibili ai trattamenti acquosi.

Secondo i risultati ottenuti nella ricerca sperimentale con lo strappo di vere pitture murali a secco con la colla a tempera (capitolo 2), e ai casi di pitture murali originali strappate seguendo il protocollo e la metodologia ideati (capitolo 3), si specificano di seguito i materiali che si sono rivelati più adatti ai processi e ai trattamenti citati:

- Consolidamento iniziale della superficie pittorica (trattamento preliminare) Applicazione di Fluoline® CP attraverso carta giapponese. L'utilizzo di questo materiale nelle pitture trattate ha conferito un adeguato potere consolidante, legando in modo coesivo i pigmenti e favorendone un'adeguata resistenza alla solubilità in acqua, proprietà corroborata dopo aver completato i trattamenti di intervento sulla superficie pittorica.
- Incollaggio (il *facing*). Secondo i risultati della nostra ricerca, l'adesivo animale più adatto per realizzare uno strappo è la colla forte (colla d'ossa). La colla forte utilizzata con successo in questa tesi è la colla forte Zurich®, un prodotto attualmente disponibile sul mercato, la cui composizione è ben spiegata nella scheda tecnica del produttore. Per quanto riguarda i tessuti, si ribadisce la convenienza di utilizzare due strati tessili, il primo una garza di cotone (la veladina ha dato risultati soddisfacenti in tutti i lavori in cui è stata utilizzata) e il secondo strato, un tessuto di cotone più spesso conosciuto in spagnolo con il nome di *retorta* (tipo "cencio de nonna"). L'uso di questi materiali, nei casi sviluppati nel corso della tesi nei rispettivi contesti e con le condizioni ambientali registrate, ha fornito un distacco di successo, confermato dal calcolo quantitativo delle percentuali minime di pittura non strappata rimasta sul muro.
- Preconsolidamento del retro: applicazione di Estel® 1000. I risultati delle prove in provetta della ricerca condotta nel capitolo 2 confermano che, nei dipinti murali con problemi di pulverulenza, mancanza di coesione e sensibilità all'acqua, la combinazione offerta dall'applicazione di Fluoline® CP sulla superficie pittorica e dal preconsolidamento del retro con Estel® 1000, fornisce un consolidamento ottimale dei pigmenti, inibendoli dai processi acquosi e garantendo una buona conservazione dell'opera quando viene effettuato il trattamento di eliminazione della colla animale e i tessuti utilizzati per

effettuare lo strappo. In tutte le pitture a tempera a colla rimosse e trattate con i suddetti materiali, è stato possibile conferire proprietà che hanno favorito un'adeguata resistenza al trasferimento del colore per sfregamento a umido.

- Consolidamento del retro, rinforzo e trasferimento a tela (intelaggio). Per sostituire il tradizionale caseinato di calcio, abbiamo sperimentato un consolidante, a base di una resina sintetica, composto da Plextol® B500 (legante), carbonato di calcio (carica) e bianco di titanio (pigmento). L'applicazione del consolidante insieme al tessuto di trasferimento utilizzato (garza di cotone, crinolina), ha fornito un risultato ottimale in relazione alle seguenti caratteristiche:
 - Proprietà ottiche: il consolidante fornisce una buona capacità coprente, tale da consentire il ripristino dello strato di preparazione in quelle specifiche aree non strappate (dipinti paesaggistici del casale di Alzira), generando una base con caratteristiche che favoriscono la reintegrazione pittorica. Per quanto riguarda i dipinti murali sulle pareti laterali dello spazio N3 della Chiesa di Santos Juanes a Valencia, il sistema generato con il consolidante e la garza di cotone ha fornito un risultato ottico adeguato che ha permesso di ripristinare lo stucco bianco originale non rimosso con lo strappo. Le buone qualità estetiche che questo trattamento ha apportato all'opera sono legate alla capacità coprente, al colore, alla tessitura e alla sua omogeneità. In questo caso, la buona riuscita del trattamento del retro è il primo passo per proseguire l'intervento sui dipinti, studiando azioni future che dovranno essere finalizzate alla reinstallazione dell'opera nello spazio della chiesa utilizzando materiali che, pur non essendo di natura simile all'originale, possano ridurre al minimo le modifiche estetiche e quindi la lettura e la comprensione dell'opera. D'altra parte, va notato che il risultato della combinazione del consolidante a base di resine sintetiche e della crinolina non ha generato inopportune modificazioni ottiche sul fronte del dipinto legate al possibile trasferimento della trama del tessuto

Conclusioni.

utilizzato. L'assenza di questo tipo di alterazione estetica è stata confermata dall'osservazione della superficie pittorica al microscopio USB, un test che garantisce che la combinazione del consolidante e della tela utilizzati sono adatti ai casi studiati.

- Proprietà fisico-meccaniche: il consolidamento del retro ha creato un primo strato di trasferimento adeguatamente aderente, con facile applicabilità e adattabilità del tessuto al retro. Il sistema finale costituito dalla pittura strappata e trasferita sul tessuto è flessibile, resistente e non ha creato deformazioni o grinze indesiderate, preservando la texture originale dell'opera. Queste buone prestazioni sono quelle che hanno definito l'idoneità del trattamento e la sua buona compatibilità con il dipinto strappato.

Le conclusioni tratte in merito ai materiali che si sono rivelati più idonei per i casi sviluppati non devono essere applicate in modo generalizzato ad altri dipinti murali strappati senza la preventiva verifica di una metodologia d'intervento precedentemente stabilita, sulla base della quale vengono verificate l'idoneità dei materiali da utilizzare.

La definizione del protocollo d'azione proposto in questa tesi ha permesso di ridurre al minimo i rischi connessi alla pratica dello strappo. Da un lato, studiando l'opera, tutte le sue caratteristiche e le ragioni che portano al suo distacco, in base alle quali viene determinato il meccanismo finale che definirà l'opera, contestualizzata o decontestualizzata. Dall'altro, effettuando prove preliminari di avviamento con materiali adatti al dipinto in questione, che permettono di verificare la possibilità o l'impossibilità di eseguire lo strappo.

Considerando l'esperienza acquisita negli anni attraverso lo sviluppo di questa ricerca e partendo dal presupposto che in un distacco a strappo la superficie pittorica si stacca dal resto degli strati, è bene sottolineare che esistono una serie di limiti per quanto riguarda il controllo di questa azione. Che si tratti di un affresco o di un dipinto a secco, diversi fattori sono coinvolti nel risultato della separazione tra gli strati:

-Lo stato di coesione o disintegrazione tra la pellicola pittorica e lo strato sottostante.

-L'eventuale presenza di più strati pittorici sovrapposti, che possono appartenere alla stessa opera o a forma di palinsesto.

-La capacità di penetrazione della colla applicata alla superficie pittorica (insieme alle tele di incollaggio) e la forza di ritiro prodotta dopo l'essiccazione.

Le due opere raffiguranti paesaggi in una casa privata situata a l'Hort de Maranyent ad Alzira (Valencia) erano due scene pittoriche separate delimitate da una cornice dipinta sulla parete stessa. La funzione di questi dipinti murali può essere definita "decorativa". Il contesto di queste opere indica che il loro valore estetico è predominante: esse decoravano un luogo specifico in una stanza raffigurando spazi rilevanti nell'ambiente circostante. Il distacco ha portato alla rottura del legame originario tra l'opera e l'architettura che la ospitava, lo strappo ha significato la sua completa decontestualizzazione e la conversione e presentazione di questi dipinti murali come oggetti mobili nello spazio museale in cui sono stati trasferiti. Tuttavia, lo strappo e il trasferimento nel museo presentano una serie di vantaggi, come la corretta conservazione in un ambiente controllato del materiale che trasmette l'immagine, ossia la superficie pittorica strappata. Le opere possono essere contemplate dai visitatori del museo, un processo che comporta una modifica e un'aggiunta dello status dell'opera: questi dipinti acquisiscono una funzione documentaria, sono testimonianze pittoriche di un periodo e di un'epoca specifici della storia di ogni monumento rappresentato. Non sono più parte integrante della parete e dello spazio in cui sono state create, il che comporta un'alterazione della loro condizione originaria; comunque, i vantaggi dello strappo legati sia alla loro conservazione materiale sia alla loro nuova funzione sono aspetti positivi che non vanno trascurati. Il loro status di oggetto inamovibile è stato modificato, ma l'intervento è stato finalizzato a minimizzare il più possibile la loro qualità fisica attraverso trattamenti che hanno permesso di mantenere inalterata l'estetica e la percezione ottica del dipinto originale.

Per quanto riguarda l'intervento dei due dipinti murali nello spazio N3 della Chiesa di Santos Juanes a Valencia, lo strappo è stata la soluzione definitiva che ha consentito di risolvere i problemi strutturali causati dalle continue infiltrazioni d'acqua e i problemi derivati dall'umidità che avevano già portato alla perdita di quasi un terzo di ciascun murale. La nuova collocazione prevista prevede di ricontestualizzare entrambi dipinti in un'altra cappella all'interno della chiesa; questa decisione non implica alcuna modifica estetica o simbolica aggiuntiva nella nuova cappella, in

Conclusioni.

quanto gli studi effettuati nella chiesa verificano che tutte le cappelle hanno avuto questa ornamentazione ad un certo punto.

Come abbiamo spiegato negli ultimi paragrafi, ogni dipinto murale ha determinate caratteristiche, sia materiali che simboliche e funzionali. A seguito delle conclusioni raggiunte attraverso i vari casi di strappo indagati e lavorati, sosteniamo che non è legittimo generalizzare gli svantaggi di questo metodo, in quanto questo sistema potrebbe essere l'unico metodo di conservazione che possa essere messo in pratica con determinate garanzie, date da un'indagine approfondita dell'oggetto artistico su cui intervenire.

Dal punto di vista della conservazione della pittura murale, il distacco è un processo corretto per la salvaguardia del patrimonio. Lo strappo, tecnica emersa nel XVIII secolo, è attualmente utilizzato secondo il processo tradizionale. Dalla sua origine, questa tecnica non è stata praticamente modificata, tuttavia questa tesi di dottorato dimostra che è necessario aggiornare la ricerca in questo campo e, con essa, fornire miglioramenti tecnici per realizzare una buona pratica. La chiave di questa buona pratica risiede nello studio individualizzato di ogni caso di pittura murale da staccare, seguendo il protocollo progettato e previsto per ridurre al minimo i rischi legati a questo metodo conservativo.

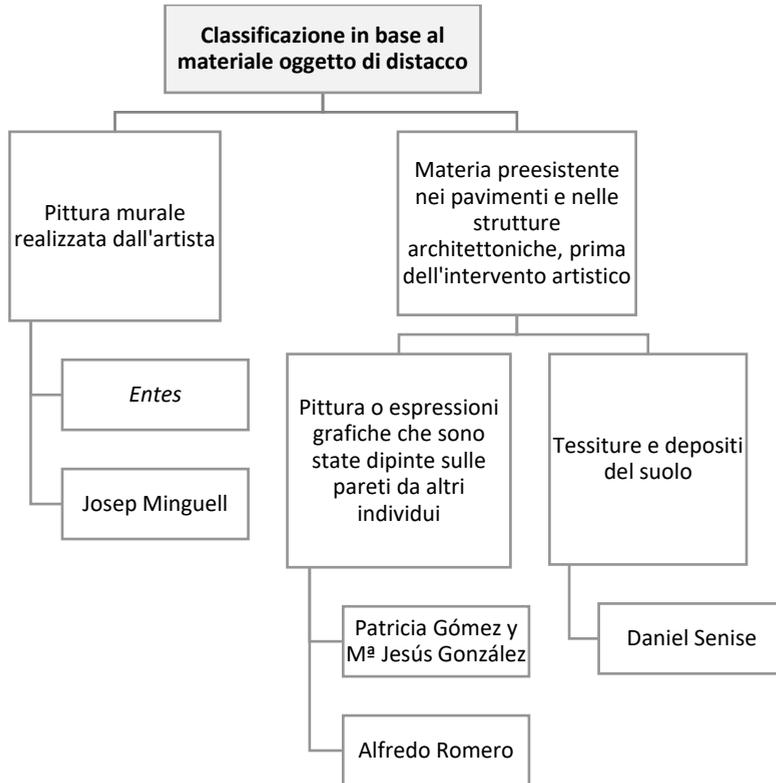
Una riflessione che va sottolineata in queste conclusioni è relativa alla tempistica nel caso in cui si debba staccare un dipinto murale. Nel corso degli anni ci siamo imbattuti in circostanze in cui le azioni legate alla necessità di strappare un'opera d'arte dal suo contesto architettonico mancano di lungimiranza per quanto riguarda l'esecuzione. Qualsiasi pratica di distacco è una risorsa di emergenza e a volte le circostanze non consentono ai restauratori di avere il tempo necessario per studiare attentamente l'azione da compiere. Nonostante ciò, nelle situazioni in cui un progetto prevede uno stacco oppure uno strappo, per qualsiasi motivo giustificato, rivendichiamo la necessità di agire attraverso un protocollo con una metodologia con cui si possa verificare la fattibilità dell'esecuzione dell'estrazione, il che comporta delle tempistiche che devono essere previste e programmate in anticipo. Riteniamo che sia fondamentale poter effettuare dei test preventivi per corroborare i materiali e i processi più idonei per la buona riuscita dell'intervento e per garantire un'adeguata conservazione dell'opera. Comunque, dobbiamo anche essere consapevoli che il programma previsto e le nostre intenzioni possono essere compromesse da fattori esterni non controllabili, come ad esempio le condizioni meteorologiche.

Per quanto riguarda la ricerca sull'uso dello strappo come strumento di espressione artistica nel contesto dell'arte contemporanea, possiamo affermare che l'inclusione di una tecnica di conservazione come metodo, risorsa o pretesto utilizzato dagli artisti è un fenomeno particolare e interessante che offre ai conservatori nuove vie di ricerca in collaborazione con i creatori.

È stato confermato che lo strappo è un metodo attuale della produzione artistica e come tale deve essere trattato e studiato dai conservatori. L'opportunità di fare ricerca insieme agli artisti e la possibilità di lavorare sulle loro opere è un punto di partenza per i curatori per studiare questioni legate ai materiali, alle procedure e ai concetti legati al contesto semantico delle opere. Le collaborazioni hanno apportato all'artista maggior controllo durante la fase creativa e, dall'altro, stabilità legata alla conservazione dell'oggetto d'arte (voluta dall'artista).

Le opere d'arte che nascono dallo strappo presentano caratteristiche molto particolari, che possono essere comprese appieno svolgendo una ricerca mirata a generare una documentazione specifica sul soggetto in questione. Le nuove collaborazioni realizzate durante lo sviluppo di questa tesi di dottorato hanno permesso di raccogliere informazioni specifiche su una determinata tipologia di opere (quelle che nascono dallo strappo), con caratteristiche differenziate a seconda dell'artista che le realizza. La generazione di questa nuova documentazione basata su una ricerca transdisciplinare con gli artisti, attraverso interviste, conversazioni o collaborando durante il processo creativo, ha dato vita a un lavoro che registra e diffonde una serie di specifiche che potrebbero diventare essenziali quando in futuro si dovranno prendere in considerazione strategie di conservazione per questo tipo di opere.

Tutti gli artisti indagati esemplificano chiaramente le numerose e diverse pratiche artistiche esistenti in relazione all'uso dello strappo come tecnica e alle sue possibili applicazioni nel campo dell'arte contemporanea. Al fine di riflettere su due concetti chiave relativi all'uso del distacco come tecnica di creazione ed espressione plastica, sulla base di tutte le informazioni studiate e documentate nella tesi, viene di seguito stilata una classificazione che mette in relazione e collega gli artisti, da un lato, in base del materiale staccato e, dall'altro, in base alla tecnica che utilizzano per creare le loro opere d'arte.



Schema 10. Classificazione degli artisti ricercati in base all'oggetto di distacco.

Entes e Josep Minguell dipingono o intervengono in un determinato spazio in modo tale da separare successivamente la loro creazione dal muro, dandole nuovi valori e una nuova forma. Il dipinto strappato e trasferito su un nuovo supporto è ciò che costituisce l'opera finale dell'artista, un'opera che all'inizio era subordinata al muro, che era il supporto temporaneo e parte del processo creativo, ma che dopo essere stata staccata diventa un oggetto indipendente.

Alfredo Romero, Patricia Gómez e M^a Jesús González utilizzano lo strappo come metodo per separare le espressioni pittoriche o grafiche che sono state realizzate sui muri da altri individui e che, quindi, sono presenti nell'architettura prima dell'intervento artistico. Nel momento in cui queste testimonianze vengono separate dal loro luogo di origine, diventano parte del lavoro dell'artista stesso, che interviene sul materiale per dargli una nuova forma. Questi artisti lavorano con concetti legati alla storia, al ricordo e alla memoria. Attraverso il loro lavoro, compiono un esercizio di

trasmissione d'identità legato alle testimonianze materiali che si trovano in determinati spazi, testimonianze che sono tracce del tempo le quali, una volta estratte, diventano la materia prima di un nuovo oggetto artistico.

Daniel Senise crea i suoi dipinti attraverso il collage, facendo aderire frammenti di tela contenenti texture e depositi di materiali strappati dal terreno con una tecnica di stampa attraverso un tessuto aderito. Il materiale trasferito sulla tela viene utilizzato per rappresentare in quadri immagini che trasportano lo spettatore in altri luoghi.



Schema 11. Classificazione degli artisti ricercati in base alla tecnica artistica legata a un processo di distacco.

Stampare un tessuto utilizzando come matrice un elemento integrante di uno spazio architettonico per trasferire la materia al tessuto attraverso

Conclusioni.

l'azione di staccare, è il procedimento che accomuna il processo creativo di Daniel Senise con una delle tecniche utilizzate da Patricia e M^a Jesús, la "stampa per distacco".

Le opere create attraverso l'applicazione dello strappo nei progetti di Patricia Gómez, M^a Jesús González e Josep Minguell nascono proprio dall'adattamento della tecnica utilizzata dai restauratori. Questi artisti hanno in comune la conoscenza del processo di strappo tradizionale grazie alle varie collaborazioni avute con diversi restauratori e quindi nella loro produzione troviamo l'uso di questo sistema adattato alla creazione artistica in modo tale che le procedure e i materiali si evolvono, cambiano e vengono selezionati in base agli obiettivi artistici.

Lo strappo nell'opera di Entes e Alfredo Romero è una tecnica fortemente legata al discorso artistico. I materiali utilizzati da questi artisti sono adattati alla materia pittorica soggetta allo strappo e al risultato che intendono ottenere.

Entes utilizza il muro come supporto temporaneo, in cui crea un'immagine attraverso il dipinto che viene successivamente strappato, estratto dal contesto in cui è stato eseguito, ma con l'intenzione previa di essere trasferito in un altro spazio, il museo, uno spazio che conferisce all'opera un nuovo significato e permette all'artista di trasmettere le sue idee creative e raccontare ciò che desidera attraverso il materiale strappato.

La tecnica di partenza utilizzata da Alfredo Romero costituisce nel lavoro di questo artista l'unico metodo attraverso il quale ottiene la materia pittorica che desidera per raccontare e trasmettere le idee legate alle immagini staccate dal muro. La natura dei suoi progetti è ciò che spinge alla continua sperimentazione con materiali e procedure che devono essere adattati sia alla materia pittorica sia al supporto murale su cui è stata creata, per realizzare il distacco dei vari strati che l'artista desidera diventino parte della sua opera.

Attraverso la ricerca teorica volta a comprendere cosa significhi il distacco per gli artisti, è stato possibile capire che, nel lavoro di tutti gli artisti indagati, si perde il legame fisico tra il materiale estratto e lo spazio originario; tuttavia, la materia staccata mantiene un legame semantico con lo spazio originario attraverso i concetti che trasmette. Queste opere sono cariche di un forte simbolismo legato al discorso artistico e alle nuove funzionalità che gli artisti intendono conferire.

In termini di ricerca transdisciplinare, condotta in collaborazione con gli artisti, gli obiettivi proposti sono stati raggiunti grazie ai buoni risultati ottenuti da una serie di materiali testati e valutati negli esperimenti pratici.

Con la ricerca di diverse sostanze consolidanti nell'opera di Patricia Gómez e M^a Jesús González, e la successiva valutazione attraverso diverse analisi, è stato possibile fornire un trattamento che permette di ripristinare la coesione, sia superficiale che interna, di un dipinto murale a tempera staccato il cui stato iniziale è stato considerato carente e in contrasto con il discorso artistico e con l'adeguata conservazione richiesta dagli artisti per la loro opera. La soluzione trovata si basa sul consolidamento della superficie pittorica attraverso l'uso di funori in polvere, un materiale che ha fornito un adeguato potere consolidante, conferendo al solido in polvere un grado di coesione superiore a quello che aveva prima del trattamento. A queste prestazioni si aggiungono i buoni risultati offerti a livello ottico, essendo il funori un materiale che, nei dipinti trattati e con i parametri stabiliti dalle analisi quantitative effettuate, non ha modificato in modo significativo né la brillantezza né il colore, adattandosi alle esigenze estetiche richieste dall'intenzione artistica. Il risultato ha soddisfatto gli artisti, che hanno potuto constatare come le loro opere possano durare più a lungo nel tempo senza cambiare l'aspetto finale. Queste conclusioni potranno essere completate in future linee di ricerca, sviluppando ulteriori test e metodi di analisi per valutare e avallare la stabilità a lungo termine del trattamento di consolidamento che è stato definito come il più appropriato in base alla nostra sperimentazione.

Il lavoro di collaborazione con l'artista Josep Minguell ha portato alla documentazione dettagliata del processo artistico, in cui sono stati registrati i materiali utilizzati dall'artista nel corso degli anni. Sono stati documentati anche gli aspetti relativi all'intenzione artistica e ai concetti legati agli affreschi. Tutti questi dati sono stati fondamentali per comprendere la materialità e il contesto simbolico dell'opera dell'artista.

D'altra parte, siamo riusciti a contribuire allmiglioramento del processo creativo di Josep Minguell, apportando nuovi contributi relativi a prodotti che l'artista non aveva sperimentato prima e che sono adatti all'intenzione e alle qualità artistiche desiderate. Dopo alcuni mesi, Minguell ci ha trasmesso le sue riflessioni e conclusioni basate sull'esperienza empirica e sull'applicabilità dei materiali che sono stati registrati nel catalogo delle alternative che viene sviluppato nella sezione 5.2.3. *Proposta di nuovi materiali* nel capitolo 5:

Conclusioni.

- Estel® 1000 utilizzato come pre-consolidante in sostituzione del latte diluito in acqua. Minguell ha verificato le buone prestazioni di questo materiale durante la fase di eliminazione della colla animale applicata per staccare i dipinti. L'artista ha confermato che nelle opere in cui è stato utilizzato Estel® 1000, la superficie pittorica non ha subito una perdita di colore così marcata rispetto ad altre opere in cui non è stato applicato questo silicato di etile.
- L'Acril® 33 è stato utilizzato per sostituire il lattice nella miscela di caseinato di calcio. L'artista non è giunto ad alcuna conclusione in merito al miglioramento dell'applicabilità con l'uso di Acril® 33, ma ha confermato di essere interessato all'utilizzo di questo materiale in quanto si tratta di un prodotto utilizzato in ambito conservativo che offre maggiori garanzie di stabilità per l'opera.
- La garza di cotone (crinolina) è stata utilizzata come primo strato per il trasferimento su tela del retro del dipinto strappato. Minguell ha confermato che questo tessuto non trasferisce alcuna texture alla superficie pittorica, un aspetto importante e un risultato del tutto in sintonia con il discorso artistico.
- Strato di intervento in poliuretano. Materiale acquistato dall'artista: lastra di poliuretano D40 di 5 mm di spessore. Azienda Leyser Composites®. Le caratteristiche in termini di resistenza e degrado del poliuretano offrono maggiori garanzie di conservazione dell'opera rispetto al polistirolo espanso precedentemente utilizzato dall'artista.
- Plextol® B500 come adesivo per unire il retro della pittura strappata e trasferita su tela con lo strato di intervento. L'artista ha sottolineato la buona adesione di questo materiale, nonché la sua migliore applicabilità rispetto al lattice, l'emulsione vinilica che solitamente utilizzava in questo processo.

Con l'introduzione di materiali utilizzati nel campo della conservazione-restauro, è stata creata una base per la buona conservazione delle opere di Josep Minguell. Dobbiamo anche sottolineare le buone prestazioni che l'artista ci ha trasmesso in relazione ai materiali sperimentati nella collaborazione artista-restauratore durante il processo creativo: la colla animale (colla forte) e l'uso di due strati tessili nel processo di incollaggio, invece di uno. Questi materiali hanno migliorato e facilitato il processo di strappo e sono compatibili con l'intenzione artistica, offrendo risultati ottimali in relazione alla quantità di strato pittorico staccato.

In conclusione, vorremmo sottolineare che gli studi specifici condotti in collaborazione con gli artisti hanno favorito uno scambio di conoscenze arricchente, che costituisce un punto di partenza per proseguire in futuro questa linea di lavoro transdisciplinare, con la prospettiva di sviluppare e continuare a generare nuove ricerche sul tema in questione.

Bibliografía



AA.VV. *Carta di restauro, 1987. Carta della conservazione e del restauro degli oggetti d'arte e di cultura*. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1987.

AA.VV. *Proceso de arranque y traslado a nuevo soporte y nuevo espacio arquitectónico del mural pintado por Joaquín Michavila*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 1998. ISBN 978-84-7721-615-5.

ABDALA, Felipe y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Entrevista para la tesis «El arranque a strappo de pinturas murales. Estudio de la técnica como método de conservación y como recurso artístico»*. 14 de agosto de 2023.

ADROVER GRACIA, Imma, BORGIOI, Leonardo y BEVILACQUA, Natalia. *I pigmenti nell'arte dalla preistoria alla rivoluzione industriale*. Saonara: Il Prato, 2010. ISBN 88-6336-090-1.

AENOR. *Conservación del patrimonio cultural. Métodos de ensayo. Medición del color de superficies. UNE-EN 15886:2011*. Madrid: AENOR, 2011.

AENOR. *Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 20°, 60° y 85°. UNE-EN ISO 2813:2014*. Madrid: AENOR, 2014.

AILLÓN TOVAR, Tito. *Visita al museo de arte contemporáneo*. En: *Ensamblés1966T* [en línea] 2019. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://ensambles1966t.blogspot.com/2019/06/visita-al-museo-de-arte-contemporaneo.html>.

AMOR GARCÍA, Rita Lucía. *Análisis de actuación para la conservación de grafitis y pintura mural en aerosol. Estudio del strappo como medida de salvaguarda* [en línea]. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2017. [Consulta: 25 de enero de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/89086>.

AMOR GARCÍA, Rita Lucía, FUENTES DURÁN, Eva Mariana y SORIANO SANCHO, María Pilar. *Nuevos horizontes tras una colaboración entre artistas y restauradores*. En: *III Congreso Internacional de Investigación en Artes Visuales: ANIAV 2017: GLOCAL* [en línea]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2017 [Consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ANIAV/ANIAV2017/paper/view/4883>.

AUSEJO GUTIÉRREZ, Beatriz y RODRÍGUEZ MUÑOZ-TORRERO, Ana Belén. Arranque de pintura mural en el yacimiento de Bilbilis (Calatayud-Zaragoza). En: *Kausis*. Revista de la Escuela Taller de Restauración de Aragón, 2006, Vol. 4. ISSN 1885-6071.

AYUNTAMIENTO DE ALZIRA. *Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos. Inventario de Bienes Inmuebles*. Ficha de inventario nº I-136/A. 1994.

BAILACH BARTRA, Clara, et al. Gelatinas y colas para el uso en tratamientos de restauración. Estado de la cuestión. En: *Arché* [en línea]. Valencia: Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 2011, nº 6, pp. 17-22. [Consulta: 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/33041>.

BARACCHINI, Clara, CALECA, Antonino y PAOLUCCI, Antonio. Gli affreschi del Camposanto di Pisa: progettazione e conduzione dei restauri (1980-2008). En: *Il Camposanto di Pisa: un progetto di restauro integrato*. Pisa: Opera della Primaziale Pisana, 2008.

BARBERO ENCINAS, Juan Carlos. Una alternativa a los arranques tradicionales de pintura mural. En: *Tratamientos y metodologías de conservación de pinturas murales: actas del seminario sobre restauración de pinturas murales, Aguilar de Campo (Palencia), 20-22 de julio de 2005*. Aguilar de Campo, Palencia: Fundación Santa María la Real, 2005. ISBN 978-84-89483-97-2.

BARUFFALDI, Girolamo. *Vita di Antonio Contri Ferrarese Pittore e Rilevatore di Pitture dai muri*. Venecia: Giovambatista Merlo, 1834.

BENTIVOGLIO, Giuseppe, COLALUCCI, Gianluigi y GIANTOMASSI, Carlo. Una svolta tecnica e operativa: il nuovo restauro. En: *La Umana Commedia nel Trionfo della Morte di Buffalmacco nel Camposanto di Pisa*. Pisa: Società storica pisana, 2017.

BORZOMATI, Anna. Dipinti murali strappati: proposte innovative per la ricostruzione del supporto. En: *Bollettino ICR Nuova Serie*, n. 22-23. Florencia: Nardini Editore, 2011. ISSN 1594-2562

BOSCH ROIG, Lucía. *Análisis mediante abrasímetro lineal de la resistencia de pinturas murales al seco arrancadas y consolidadas por el reverso con resinas epoxi* [en línea]. Tesis final de máster, Universitat Politècnica de València, 2008. [Consulta: 20 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/13004>.

BOSCH ROIG, Lucía. *Archivo histórico de conservadores y restauradores españoles: la actuación del restaurador Luis Roig d'Alós (1904-1968)* [en línea]. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2012. [Consulta: 29 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/17402>.

BOTTICELLI, Guido. *Metodologia di restauro delle pitture murali*. Firenze: Centro Di Firenze, 1992. ISBN 8870382281.

BRAJER, Isabelle. *The transfer of wall paintings: based on Danish experience*. London: Archetype Publications, 2002. ISBN 978-1-873132-43-2.

BRANDI, Cesare. *Teoría de la restauración*. 2ª ed. Madrid: Alianza, 2002. ISBN 978-84-206-4138-6.

CADENAS, Carlos Teixidor. La casa de Goya en la Quinta del Sordo, en 1828. En: *Revue d'études ibériques et ibéro-américaines* [en línea] 2016, nº 10. [Consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://iberical.sorbonne-universite.fr/numeros/numero-10-automne-2016/>. ISSN 2260-2534.

CALVO, Ana. *Conservación y restauración: materiales, técnicas y procedimientos: de la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997. ISBN 978-84-7628-194-9.

CAMPO FRANCÉS, Gema, HEREDERO RODRÍGUEZ, Mª Antonia y NUALART TORROJA, Anna. Problemas de conservación-restauración en pintura mural arrancada: Alteraciones causadas por el envejecimiento del acetato de polivinilo como adhesivo de traspaso. En: *Actas del II Congreso del GEIIC. Investigación en Conservación y Restauración CD*. Barcelona, 2006.

CARRETERO MARCO, Mª Carmen. Restauración en el siglo XIX: materiales, técnicas y criterios. En: *Investigación en conservación y restauración: II Congreso del Grupo Español del IIC: [9, 10 y 11 de noviembre de 2005, Barcelona]* [en línea] 2005, pp. 20-33. [Consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3137196>. ISBN 84-8043-154-7.

CARTEL URBANO. “Somos un antisistema que se está volviendo sistema”: *Entes y la exploración del Strappo en Perú* [en línea] 2019. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en:

<https://cartelurbano.com/creadoresciollos/somos-un-antisistema-que-se-esta-volviendo-sistema-entes>.

CASTIÑERAS GONZÁLEZ, Manuel. Capella de santa Caterina de la catedral de la Seu d'Urgell: Disputa i arrest de Santa Caterina. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. ISBN 978-84-8043-211-5.

CASTIÑERAS GÓNZALEZ, Manuel y VERDAGUER SERRAT, Judit. Noves aportacions sobre la història i la tècnica de les pintures murals de Santa Caterina de la Seu d'Urgell: el Sant Sopar (MEV) i el Martiri de santa Caterina (Fundació Abegg). En: *Quaderns del Museu Episcopal de Vic* [en línia] 2012, n° 5, pp. 49-77. [Consulta: 7 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/QuadernsMEV/article/view/264087>. ISSN 2013-0384.

CASTIÑERAS GONZÁLEZ, Manuel. *Princesa sàvia. Les pintures de Santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. ISBN 978-84-8043-211-5.

CENTRE DE RESTAURACIÓ. *Absis de Sant Pere de Burgal (núm. 22)*. Informe n°113.138. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 15 de abril de 1994.

CESARE, Brandi y DE ANGELIS D'OSSAT, Guglielmo. *Carta italiana del restauro 1972*. Roma: Circolare n° 117 del 6 de abril 1972.

CLIPCARBONO®. Airex® C70. En: *Núcleos sándwich* [en línia]. [s.f.]. [Consulta: 8 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.clipcarbono.com/es/207-comprar-nucleos-sandwich-ligeros-baja-densidad-rigidez>.

COMARGO®. Plancha de poliuretano. En: *Núcleos* [en línia]. [s.f.]. [Consulta: 8 de julio de 2023]. Disponible en: <https://comargo.com/nucleos/>.

COMARQUES DE PONENT. *Josep Minguell narra la seva experiència com a pintor de frescos en un llibre* [en línia]. 22 de abril de 2021. [Consulta: 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://comarquesdeponent.com/urgell/lartista-josep-minguell-mostra-la-seva-faceta-descriptor-en-una-exposicio-a-la-sala-marsa/>.

CONTI, Alessandro. *Manuale di restauro*. Torino: Einaudi, 1996. ISBN 9788806158682.

CONTI, Alessandro. *Storia del restauro e della conservazione delle opere d'arte*. Milano: Electa, 2005. ISBN 9788843598212.

CTS®. 55.2. Química e investigación-Cuestión del peeling. En: *Boletines CTS®* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 1 de abril de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/1314-2-quimica-e-investigacion-cuestion-de-peeling>.

CTS®. *Catálogo general: Productos, equipos e instalaciones al servicio de la restauración* [en línea] 2021. Disponible en: https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/download_cts/2021_CATALOGO%20GENERAL%20CTS_MEDIA.pdf.

CTS®. *Ficha técnica Aquazol®* [en línea]. [s.f.]. [Consulta 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/99-aquazol>.

CTS®. *Ficha técnica Estel® 1000* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/fichastecnicasweb2018/2.1consolidantes2016/estel1000esp.pdf>.

CTS®. *Ficha técnica Fluoline CP®* [en línea]. [s.f.]. p. 1. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/173-fluoline-cp-ex-fluormet-cp>.

CTS®. *Ficha técnica Funoran Solution®* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/1064-funoran-solution>.

CTS®. *Ficha técnica Funori en polvo* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/350-funori-en-polvo>.

CTS®. *Ficha técnica Paraloid®B72* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/53-paraloid-b-72>.

CTS®. *Paneles de nido de abeja HPA* [en línea]. [s.f.]. [Consulta 9 de julio de 2023]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/1058-paneles-de-nido-de-abeja-serie-hpa-1-ex-pga-art612>.

DÍAZ MARTOS, Arturo. *Restauración y conservación del arte pictórico*. Madrid: Arte Restauro, S.A., 1975. ISBN 8440086296.

DOERNER, Max. *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. 6a. ed. Barcelona: Reverté, 1998. ISBN 978-84-291-1423-2.

DOLS GALLARDO, Maria. El restaurador Arturo Cividini en la campanya d'arrencaments de les pintures murals romàniques dels Pirineus (1919-1923). En: *UNICUM* [en línea] 2017, n° 16, pp. 99-112. [Consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/UNICUM/article/view/332759>. ISSN 2462-3326.

DRDÁČKÝ, Miloš, et al. Standardization of peeling tests for assessing the cohesion and consolidation characteristics of historic stone surfaces. En: *Materials and Structures* [en línea] 2012, Vol. 45, n°. 4, p. 505-520. [Consulta: 11 de julio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1617/s11527-011-9778-x>. ISSN 1871-6873.

ELCOMETER®. *Elcometer® 480 Brillómetros* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 1 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.elcometer.com/pub/media/contentmanager/content///480-es.pdf>.

FERRER MORALES, Ascensión. *La pintura mural: su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*. 2ª edición. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1998. ISBN 84-472-0464-2.

FORNI, Ulisse. *Manuale del Pittore Restauratore*. Florencia: Succesori Le Monnier, 1886.

FUENTES DURÁN, Eva Mariana. *La colaboración entre artista y restaurador durante el proceso creativo. Reflexiones a partir de una experiencia*. Trabajo final de máster, Universitat Politècnica de València, 2016. [Consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/62111>.

GIANNINI, Cristina. «Dalt d'una mula.» Franco Steffanoni, restaurador a Catalunya Història d'una tècnica de restauració inventada a Bèrgam i exportada a Europa. En: *Butlletí del Museu Nacional d'Art de Catalunya*. Barcelona: MNAC, 2009, Vol. 10. pp.13-33. ISSN 1133-6455.

GIANNINI, Cristina. Giovanni Secco Suardo: la vita le opere i restauri. En: *Giovanni Secco Suardo (1798-1873) - Fonti, strumenti, materiali di ricerca*. [en línea]. Bergamo, 1995. [Consulta 14 de abril de 2021]. Disponible en: https://issuu.com/associazione giovanniseccosuardo/docs/merged_sola_lettura.

GIANNINI, Cristina y ROANI, Roberta. *Diccionario de restauración y diagnóstico*. Donostia, San Sebastian: Nerea, 2008. ISBN 978-84-96431-01-0.

GIANNOTTA, Gaetano. *La elocuencia de la arquitectura. Invención, ejecución y fruición de los programas iconográficos del tardo-barroco valenciano (1693-1792). Tomo I*. Tesis doctoral, Universitat Jaume I, 2023.

GÓMEZ VILLAESCUSA, Patricia. *La estampación como recuperación de tiempo y memoria. Concepto y contextualización de la experiencia artística propia*. Proyecto de Investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, Universitat Politècnica de València, 2012.

GÓMEZ, Patricia y GONZÁLEZ, M^a Jesús. *À Tous les clandestins CIE «El Matorral» Fuerteventura. 2014 - Patricia Gómez y Maria Jesús González* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 8 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/filter/%25C3%2580-tous-les-clandestins/CIE-El-Matorral-Fuerteventura-2014>.

GÓMEZ, Patricia y GONZÁLEZ, M^a Jesús. *Biography - Patricia Gómez y Maria Jesús González* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/BIOGRAPHY>.

GONZÁLEZ ALFONSO, Daniel. Una nueva (de) colonización del graffiti. En: *Discursos curatoriales en el catálogo de la exposición Manifiesto Descolonizado de Joan Jiménez Suero (ENTES)* [en línea]. Miraflores: © Joan Jiménez Suero, 2020 [Consulta 27 de octubre de 2022]. Disponible en: https://issuu.com/arteallimite/docs/entes_libro_r.

GÓNZALEZ FERNÁNDEZ, M^a Jesús. *La estampación como recuperación de tiempo y memoria. Procesos de transferencia y arranque*. Proyecto de Investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, Universitat Politècnica de València, 2012.

GUARDIA, Milagros y LORÉS, Immaculada. De la fragmentació a una nova contextualització de la pintura mural romànica catalana. En: *Urtx: revista cultural de l'Urgell* [en línea] 2011, n° 25, pp. 153-159. [Consulta: 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Urtx/article/view/250328>. ISSN 2014-4857.

Bibliografía.

HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris, et al. Nuevos hallazgos del proceso de arranque realizado entre 1958 y 1965 por el taller de Josep y Ramon Gudiol Ricart en las pinturas murales de Antonio Palomino en la iglesia de los Santos Juanes de Valencia. En: *Archivo de arte valenciano*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos, 2022, n° CII, pp. 115-129. ISSN 0211-5808.

HINIESTA MARTÍN, Rosa María. *La antigua bóveda astrológica de Fernando Gallego: nuevas aportaciones y evaluación de su estado de conservación*. Salamanca: Centro de Estudios Salmantinos, 2007. ISBN 978-84-86820-78-7.

ICOMOS. Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios (Carta de Venecia 1964). En: *II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos*. Venecia, 1964.

ICOMOS. Principios para la Preservación, Conservación y Restauración de Pinturas Murales. En: *14ª Asamblea General del ICOMOS, octubre 2003*. Victoria Falls, 2003.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO (IRP). *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*. Sin publicar. [s.f.].

IUCN/SSC. *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0*. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, 2013.

JIMÉNEZ SUERO, Joan. Biografía. En: *Entes* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://entes-admin.whiz.pe/biografia/>.

LAGUNA RODRÍGUEZ, F. Javier y TEIXIDOR CADENAS, Carlos. Las «Pinturas negras» en la Quinta de Goya. Reconstrucción de la planta baja, con las fotografías de J. Laurent de 1874. En: *Goya en la literatura, en la música y en las creaciones audiovisuales: actas del seminario internacional* [en línea]. Institución Fernando el Católico, 2019, pp. 401-412. [Consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7455519>.

LITTMAN, Brett y SENISE, Daniel. Entrevista de Daniel Senise a Brett Littman The Drawing Center New York. En: *Daniel Senise. Textos* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 10 de octubre de 2023]. Disponible en:

<https://www.danielsenise.com/texto/entrevista-de-daniel-senise-a-brett-littman-the-drawing-center-new-york/>.

LUPO, Stefano. La salvaguardia degli affreschi del Camposanto Monumentale di Pisa da eventi di condensa: l'utilizzo dei teli scaldanti. En: *Gli effetti dell'acqua sui Beni Culturali. Valutazioni, critiche e modalità di verifica*. Venezia: Arcadia Ricerche, 17 novembre 2020. ISBN 8895409248.

L'URGELL TV. *L'artista targari Josep Minguell exporta la pintura al fresc al Japó* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://urgelltv.cat/ca/turisme/urgelltv/actualitat/48138/lartista-targari-josep-minguell-exporta-la-pintura-al-fresc-al-japo/2671.html?fbclid=IwAR07chcUk3d6utGrKznNjkLckS6wwtJ4UgOP-zlVtoF_sE4fdFslE6FXOYAhttps://esslab.jp/en/blog/2019-11-29_fresco/.

MACARRÓN MIGUEL, Ana María. *Historia de la conservación y la restauración: desde la antigüedad hasta el siglo XX*. Madrid: Tecnos, 2013. ISBN 978-84-309-5357-8.

MANAUT NOGUÉS, José. La pintura religiosa en Valencia. Los frescos de las bóvedas de San Nicolás. Interesante restauración. Un retrato de Antonio Palomino. En: *La Esfera*. 1919, Vol. Año VII, N° 313.

MARQUÉS EMO, Paz. *Informe d'estudi i diagnòstic de l'objecte. Fragment de profetes asseguts. Pintures del Bungal*. Informe n° 114L127-1/2009. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, febrero 2009.

MARQUÈS I BALAGUER, Mercè. Restauració de les pintures murals de l'església de sant Climent de Taüll. En: *El Romànic de muntanya: materials, tècniques i colors*. Calella: Clavell Cultura, 2010. ISBN 978-84-89841-77-2.

MATTEINI, Mauro. *La química en la restauración: los materiales del arte pictórico*. Donostia, San Sebastian: Nerea, 2001. ISBN 978-84-89569-54-6.

MAYER, Ralph. *Materiales y técnica del arte*. Madrid: Hermann Blume, 1985. ISBN 978-84-7214-328-9.

MESTRE CAMPÀ, Mireia y MARQUÉS EMO, Paz. La restauración de los frescos de la capilla Herrera. Del stacco a las restauraciones más recientes en el Museu Nacional d'Art de Catalunya. En: *Annibale Carracci. Los frescos de la capilla Herrera*. Madrid: Museo del Prado, 2022. ISBN 978-84-8480-569-4.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. *Documentación inédita del artista: «Reflexiones sobre el strappo»*. Sin publicar, 2022.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. Hall del hotel Sansi en Pedralbes. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/2010-2019/hall-hotel-sansi-pedralbes-barcelona-2018-9-52>.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. Josep Minguell - Artista Pintor. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 24 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/josep-minguell-artista-pintor-2>.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. *L'hora de l'alba. Fase final del cicle de pintures murals al fresc de Josep Minguell a Santa Maria de l'Alba*. Sin publicar, 2020.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. Mural conmemorativo Societat Ateneu. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/proyectos/mural-commemorativo-societat-ateneu-tarrega-2019-1-48>.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. Mural del hall del hospital Arnau de Vilanova de Lleida. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/proyectos/mural-del-hall-del-hospital-arnau-de-vilanova-de-lleida-1-37>.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. Odissea, Waseda University. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 18 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pintura-mural.org/es/p/proyectos/odisea-murales-strappo-laboratorio-simo-serra-waseda-university-tokio-2019-1-47>.

MINGUELL I CARDENYES, Josep. Proyectos. En: *Pintura Mural | Josep Minguell* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 21 de marzo de 2023]. Disponible en: https://pintura-mural.org/es/c/proyectos-5#container-comp5_main.

MINGUELL I CARDENYES, Josep y HERNÁNDEZ ALTAREJOS, Iris. *Entrevista para la tesis «El arranque a strappo de pinturas murales. Estudio de la técnica como método de conservación y como recurso artístico»*. 25 octubre 2021.

MNAC. *El componente simbólico | Museu Nacional d'Art de Catalunya* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.museunacional.cat/es/el-componente-simbolico>.

MNAC. *Fragment de l'església de Boí. Elefant, lleó i carcoliti*. Informe de restauración n° 01-94-000427. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 1978.

MNAC. Mestre de Boí. *Intradós d'un arc de Sant Joan de Boí amb Sant*. Informe de restauración n° 01-94-000434. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 1980.

MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *Conservation of wall paintings*. London: Butterworths, 1984. ISBN 978-0-408-10812-6.

MORA, Paolo, MORA, Laura y PHILIPPOT, Paul. *La conservación de las pinturas murales*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2003. ISBN 978-958-616-763-5.

MUSEO DEL PRADO. *El Lavatorio. Maestro de San Esteve de Andorra* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 22 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/el-lavatorio/86101742-00c2-42b8-99b9-705e6df45403?searchid=5b8dc775-f4cc-cdf3-1107-8d351a4d68af>.

MUSEO DEL PRADO. *El Pecado Original. Pintura mural de la ermita de la Vera Cruz de Maderuelo* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 22 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/el-pecado-original-pintura-mural-de-la-ermita-de/b9067a97-703f-4f71-9955-c564b06fb650>.

NAVARRO ESTEVE, Pablo, et al. Restoration of paintings on domes with nondevelopable geometry (Los Santos Juanes Church in Valencia). En: *International Journal of Architectural Heritage*, 2018, Vol. 12, pp. 169-177.

OSETE CORTINA, Laura y DOMÉNECH CARBÓ, María Teresa. *Análisis de muestras procedentes de la Iglesia de Santos Juanes de Valencia*. Informe analítico n° I-22-70. Universitat Politècnica de València: Instituto de Restauración del Patrimonio, 2022.

PAGÈS I PARETAS, Montserrat. *La Pintura mural romànica de les Valls d'Àneu*. Esterri d'Àneu: Consell Cultural de les Valls d'Àneu, 2008. ISBN 978-84-7826-861-0.

PAGÈS I PARETAS, Montserrat. Capella de santa Caterina de la catedral de la Seu d'Urgell: Martiri de Santa Caterina. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. ISBN 978-84-8043-211-5.

PAGÈS I PARETAS, Montserrat. Capella de santa Caterina de la catedral de la Seu d'Urgell: Sant Sopar. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. ISBN 978-84-8043-211-5.

PAYAS PUIGARNAU, Clara. *Estudis dels revestiments conservats a l'absis de Sant Iscle i Santa Victòria, a Surp.* ART MURAL S.L., 2009.

PAZ MARQUÉS. *Intervenció de conservació-restauració del fragmento de Sant Joan*. Informe n° 114L127-2/2019. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 24 de febrero de 2020.

PAZ MARQUÉS. *Possibilitat de trasllat dels fragments de les pintures murals de l'església de Sant Iscle i Santa Victòria, Surp.* Informe n° 114L127-16/2018. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 17 de enero de 2019.

PIVA, Gino, SECCO-SUARDO, Giovanni y MANCIA, Renato. *L' arte del restauro: il restauro dei dipinti nel sistema antico e moderno*. 3ª ed. Milano: Hoepli, 1988. ISBN 978-88-203-0045-6.

PLINIO SEGUNDO, Cayo. *Textos de historia del arte*. Madrid: Visor Libros, 1988. ISBN 978-84-7774-007-0.

QUINTERO, Juan David. *Discursos curatoriales en el catálogo de la exposición Manifiesto Descolonizado de Joan Jiménez Suero (ENTES)* [en línea]. Miraflores: ©Joan Jiménez Suero, 2020. [Consulta: 27 de octubre de 2022]. Disponible en: https://issuu.com/arteallimite/docs/entes_libro_r.

RAMPAZZI, Laura. Calcium oxalate films on works of art: A review. En: *Journal of Cultural Heritage* [en línea] 2019, Vol. 40, pp. 195-214. [Consulta: 20 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207418305600>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Descontextualizar. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. [versión 23.6 en línea]. [s.f.]. [Consulta: 16 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/descontextualizar>.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Taxidermia. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. [versión 23.6 en línea]. [s.f.]. [Consulta 15 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/taxidermia?m=form&m=form&wq=taxidermia>.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Trampantojo. En: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. [versión 23.6 en línea]. [s.f.]. [Consulta 16 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/trampantojo>.

REGIDOR ROS, Jose Luis. *Informe de la decoración mural de la cúpula y lunetos de la capilla N3 cancela puerta plaza de la comunión de San Juan (Iglesia de los Santos Juanes de Valencia)*. Informe de restauración. Universitat Politècnica de València: Instituto de Restauración del Patrimonio, 2022.

ROCHE, Alain, OTTOLINI, Silvia y RIGGIARDI, Davide. Studio meccanico del potere consolidante di una selezione di consolidanti in rapporto a cariche e a pigmenti impiegati in pittura. En: *L'attenzione alle superfici pittoriche, materiali e metodi per il consolidamento e metodi scientifici per valutarne l'efficacia 2°*. Saonara: Il Prato, 2009, pp. 137-158. ISBN 978-88-6336-054-7.

ROIG PICAZO, Pilar, et al. Estudios previos y propuesta de intervención en las pinturas murales, esculturas y ornamentos de la Real Parroquia de los Santos Juanes de Valencia. En: *Archivo de arte valenciano*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos, 2020, n° 101, pp.161-177. ISSN 0211-5808.

ROIG PICAZO, Pilar. *La iglesia de los Santos Juanes de Valencia: proceso de intervención pictórica 1936-1990*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 1990. ISBN 978-84-7721-120-4.

ROMERO, Alfredo. Desandar del tiempo. En: *alfredoromero* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 10 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.alfredoromero.net/desandar-del-tiempo>.

ROMERO, Alfredo. *Entrevista a Alfredo Romero en #elojodelamosca en el Museo Morelense de Arte Contemporáneo* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ZwfshteRzUc>.

ROMERO, Alfredo. Información Alfredo Romero. En: *alfredoromero* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 27 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.alfredoromero.net/documentary>.

ROSSELLÓ-GRAELL, Antonia, et al. Translocación de una población de *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G. López en Portugal como medida de minimización de impacto. En: *Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*. 2002, Vol. 11, n° 3. ISSN 1697-2473.

ROVIRA I PONS, Pere. *La conservación preventiva de las pinturas murales in situ y en su exposición*. Gijón: Trea, 2014. ISBN 978-84-9704-810-1.

SÁNCHEZ F., Hilde Adolfo. Dialéctica de una investigación relativa poliangular. En: *Enlace Científico*, año 16. Barquisimeto, Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello, 2015, n° 13. ISSN 1690-978X.

SÁNCHEZ MONTES, Ana Lucía Y GONZÁLEZ MORENO, Clara. Restauración de la pintura mural de la Casa de los Grifos, *Complutum*: Intercolumnio NW del muro norte del *peristilo*. En: *Kausis*. Revista de la Escuela Taller de Restauración de Aragón, 2006, Vol. 4. ISSN 1885-6071.

SANCHEZ PONS, Mercedes. Repercusión de la restauración realizada entre 1958 y 1963 sobre los murales de Antonio Palomino en la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Estudio de las posibilidades de una nueva intervención en la pintura. En: *Restauración de pintura mural: Iglesia de los Santos Juanes de Valencia: Máster oficial en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Posgrado Ciencia y Restauración del Patrimonio Histórico-Artístico*. Valencia: Editorial UPV, 2007. ISBN 978-84-8363-115-7.

SANPAOLESI, Piero. Introduzione. En: *Camposanto Monumentale di Pisa. Affreschi e sinopie*. Pisa: Opera della Primaziale Pisana, 1960.

SCICOLONE, Giovanna. *Restauración de la pintura contemporánea: de las técnicas de intervención tradicionales a las nuevas metodologías*. Donostia, San Sebastian: Nerea, 2002. ISBN 978-84-89569-59-1.

SECCO-SUARDO, Giovanni. *Il restauratore dei dipinti*. 4ª ed. Milano: Hoepli, 2010. ISBN 978-88-203-4489-4.

SENISE, Daniel. *Biography - Daniel Senise* [en línea]. [s.f.]. [Consulta 8 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.danielsenise.com/en/about/daniel-senise-en/>.

SENISE, Daniel. *Processos – Daniel Senise* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 14 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.danielsenise.com/en/processo/processes_01/.

SENISE, Daniel. *The Piano Factory – Daniel Senise* [en línea]. [s.f.]. [Consulta: 8 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.danielsenise.com/en/texto/the-piano-factory/>.

SHARMA, Gaurav. *Digital Color Imaging: Handbook*. Florida: Boca Raton [etc.]: CRC Press, 2003. ISBN 0-8493-0900-X.

ALCALÁ, Soraya, et al. *Proves de neteja i procés de restauració Disputa i prendiment de santa Caterina*. Informe n° L127-33.09. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 18 de febrero de 2010.

SORIANO SANCHO, Pilar, REGIDOR ROS, Jose Luis, GÁRATE LLOMBART, Iñaki y VALCÁRCEL ANDRÉS, Juan Cayetano. Los arranques de pintura mural como método de documentación. En: *XVI Congreso Internacional de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*. Vol. III. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2006.

SORIANO SANCHO, María Pilar. *Los frescos de Palomino en la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia: estudio y aplicación de un nuevo soporte* [en línea]. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2008. [Consulta: 7 de diciembre de 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/1825>.

SORIANO SANCHO, María Pilar, REGIDOR ROS, Jose Luis, VALCÁRCEL ANDRÉS, Juan Cayetano y GÁRATE LLOMBART, Iñaki. Métodos de documentación de una pintura mural a extinguir. En: *Arché* [en línea]. Valencia: Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 2006, n° 1, pp. 65-70. [Consulta: 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/32366>.

SORIANO SANCHO, María Pilar, ROIG PICAZO, Pilar y SÁNCHEZ PONS, Mercedes. *Conservació i restauració de pintura mural: arrancaments, traspàs a nous suports i reintegració*. Valencia: Editorial UPV, 2008. ISBN 978-84-8363-246-8.

SORIANO SANCHO, María Pilar y SERRA LLUCH, Juan de Ribera. Las técnicas de arranque de pintura mural para conservar documentación histórica de un edificio. En *Arché* [en línea]. Valencia: Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 2010, pp. 81-88. [Consulta: 27 de abril de 2021]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/30534>.

SOTIROPOULOU, Sophia, PAPLIAKA, Zoi Eirini y VACCARI, Lisa. Micro FTIR imaging for the investigation of deteriorated organic binders in wall painting stratigraphies of different techniques and periods. En: *Microchemical Journal* [en línea] 2016, Vol. 124, pp. 559-567. [Consulta: 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X15002325>

TÀRREGA TELEVISIÓ. «Crònica d'un pintor de frescos» exposició de Josep Minguell a la Sala Marsà de Tàrrrega [en línea]. 23 de abril de 2021.

[Consulta 3 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.tarrega.tv/cronica-dun-pintor-de-frescos-exposicio-de-josep-minguell-a-la-sala-marsa-de-tarrega/>.

VERDAGUER SERRAT, Judit. Santa Caterina de la Seu d'Urgell: un altre exemple de dispersió de pintura romànica. En: *La princesa sàvia. Les pintures de santa Caterina de la Seu d'Urgell*. Barcelona: MNAC / Museu Episcopal de Vic, 2009. ISBN 978-84-8043-211-5.

VITRUVIO POLIÓ, Marco. *Los diez libros de arquitectura*. Madrid: Alianza, 1995. ISBN 978-84-206-7133-8.

WEYER, Angela, et al. *EwaGlos: European illustrated glossary of conservation terms of wall painting and architectural surfaces*. Petersberg, Germany: Michel Imhof Verlag, 2015. ISBN 978-3-7319-0260-7.

XARRIÉ I ROVIRA, Josep Maria. *Restauració d'obres d'art a Catalunya: quatre generacions i un noble ofici: conservació i restauració del patrimoni cultural moble (1892-2001)*. Barcelona: Publicacions de L'Abadia de Montserrat, 2002. ISBN 84-8415-432-7.

ZALBIDEA MUÑOZ, María Antonia y SORIANO SANCHO, María Pilar. Estado de conservación y diagnóstico. En: *Intervención arquitectónica y pictórico-ornamental en la Iglesia Parroquial de San Nicolás Obispo y San Pedro Mártir de Valencia*. Valencia: El autor, 2017. ISBN 978-84-617-5628-5.

Coca Cola Forever | Alfredo Romero. En: *Arteinformando* [en línea]. 2018 [Consulta 1 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.arteinformado.com/galeria/alfredo-romero/coca-cola-forever-18770>.

Documental: Daniel Senise [en línea]. [s.f.]. [Consulta 25 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Oj_BFh2hvJE.

ANEXOS



**ANEXO 1. Documentación del
capítulo 2.**



Anexo 1.1. Análisis estratigráfico y espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR.

Tabla 44. Datos obtenidos del estudio estratigráfico y morfológico. Muestra MA2.

Muestra MA2	
Estrato	Características morfológicas
1. Película pictórica. Espesor: mínimo 50 μm y máximo 120 μm	Color amarillo. Capa heterogénea donde se identifican partículas finas de pequeño tamaño y diferente tonalidad (amarillo, ocre, rojo, azul).
2. Enlucido. Espesor: mínimo 600 μm y máximo 820 μm	Estrato heterogéneo; se identifican partículas de tamaño medio y grande de diferente tonalidad.

Tabla 45. Fotografías realizadas con microscopio óptico de la muestra MA2.

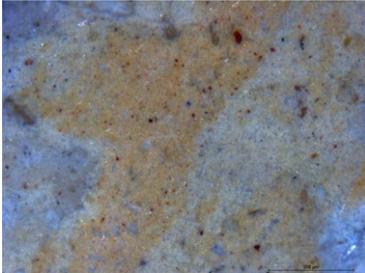
Muestra MA2	
	
<p>Fig. 255. Microfotografía de la sección transversal de la muestra MA2 (escala 500 μm).</p>	
	
<p>Fig. 256. Aspecto general (anverso) de la muestra MA2 (escala 500 μm).</p>	<p>Fig. 257. Detalle (anverso) de la muestra MA2 (escala 500 μm).</p>

Tabla 46. Datos obtenidos del estudio estratigráfico y morfológico. Muestra MA3.

Muestra MA3	
Estrato	Características morfológicas
1. Película pictórica. Espesor: mínimo 70 μm y máximo 80 μm	Color ocre-naranja. Capa homogénea donde se identifican partículas finas
2. Enlucido. Espesor: mínimo 570 μm y máximo 590 μm	Estrato heterogéneo donde se identifican partículas de tamaño medio, grande y muy grande de diferente tonalidad.

Tabla 47. Fotografías realizadas con microscopio óptico de la muestra MA3.

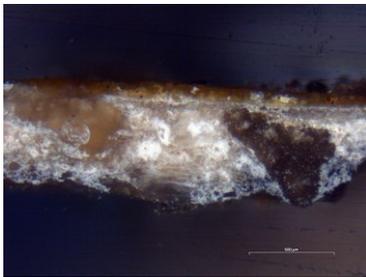
Muestra MA3	
 <p>Fig. 258. Muestra MA3, microfotografía de la sección transversal (escala 500 μm).</p>	 <p>Fig. 259. Muestra MA3, aspecto general de la superficie del anverso y reverso (escala 500 μm).</p>

Tabla 48. Datos obtenidos del estudio estratigráfico y morfológico. Muestra MA4.

Muestra MA4	
Estrato	Características morfológicas
1. Película pictórica. Espesor: mínimo 16 μm y máximo 53 μm	Color rojo-granate. Capa homogénea donde se identifican partículas finas.
2. Enlucido. Espesor: mínimo 110 μm y máximo 142 μm	Estrato heterogéneo donde se identifican partículas de tamaño pequeño y medio de diferente tonalidad.

Tabla 49. Fotografías realizadas con microscopio óptico de la muestra MA4.

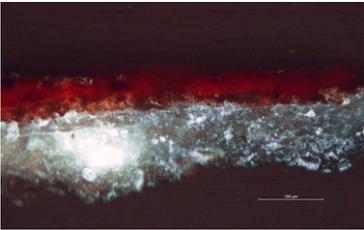
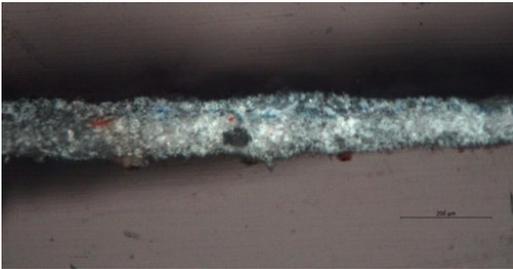
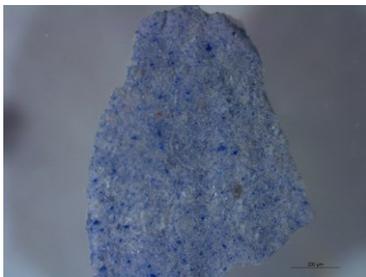
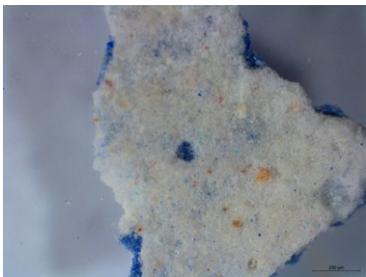
Muestra MA4	
	
Fig. 260. Muestra MA4, microfotografía de la sección transversal (escala 100 μm).	Fig. 261. Muestra MA4, microfotografía de la sección transversal (escala 200 μm).

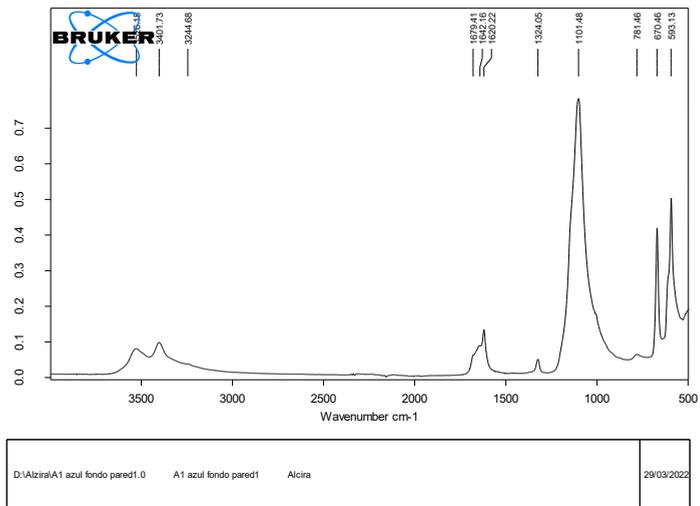
Tabla 50. Datos obtenidos del estudio estratigráfico y morfológico. Muestra MA5.

Muestra MA5	
Estrato	Características morfológicas
1. Película pictórica. Espesor: mínimo 30 μm y máximo 55 μm	Color azul. Capa heterogénea donde se identifican partículas finas de pequeño tamaño y diferentes tonalidades de azules
2. Película pictórica Espesor: mínimo 85 μm y máximo 90 μm	Mayoritariamente blanca con granos de otras tonalidades. Estrato heterogéneo donde se identifican partículas de tamaño pequeño y medio de diferente tonalidad.

Tabla 51. Fotografías realizadas con microscopio óptico de la muestra MA5.

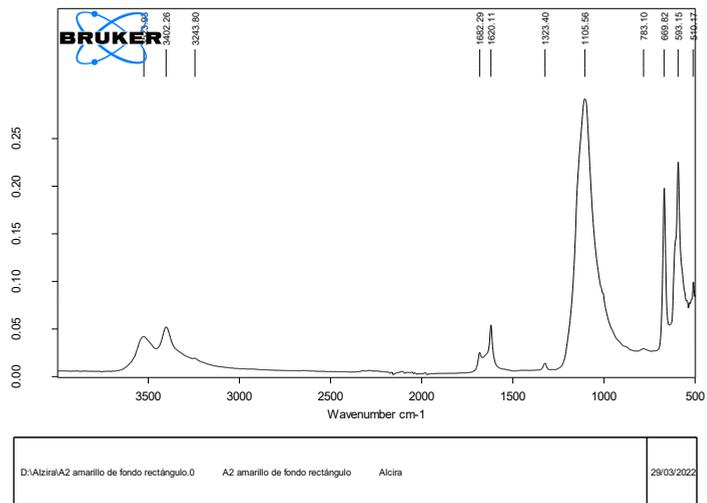
Muestra MA5	
	
<p>Fig. 262. Microfotografía de la sección transversal de la muestra MA5 (escala 200 μm).</p>	
	
<p>Fig. 263. Aspecto general (anverso) de la muestra MA5 (escala 200 μm).</p>	<p>Fig. 264. Aspecto general (reverso) de la muestra MA5 (escala 200 μm).</p>

Anexo 1.1. Análisis estratigráfico y espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR.



Page 1 of 1

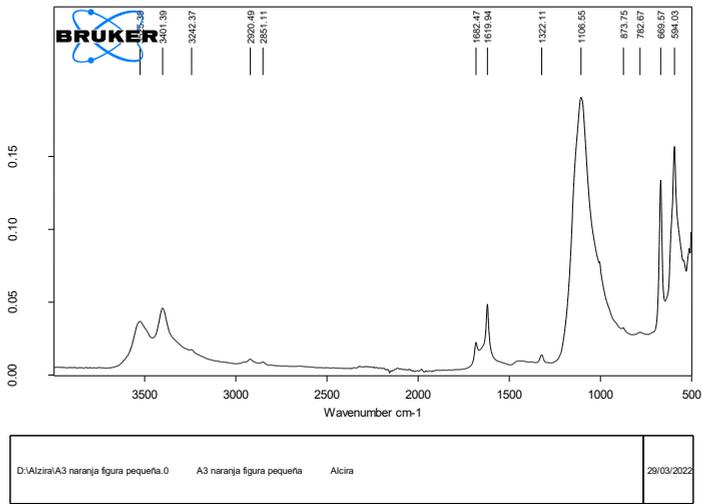
Espectro FTIR 1. Muestra MA1.



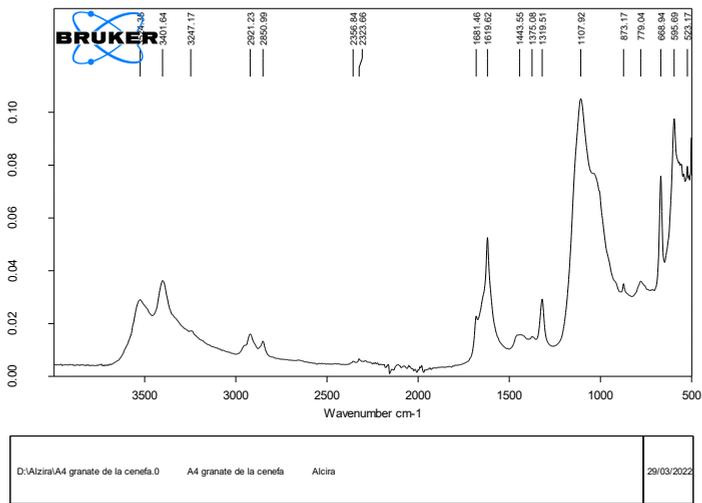
Page 1 of 1

Espectro FTIR 2. Muestra MA2.

Anexo 1.1. Análisis estratigráfico y espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR.

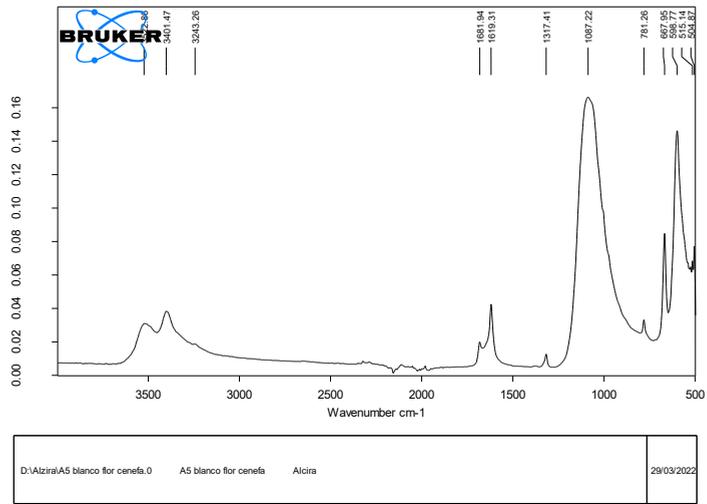


Espectro FTIR 3. Muestra MA3.



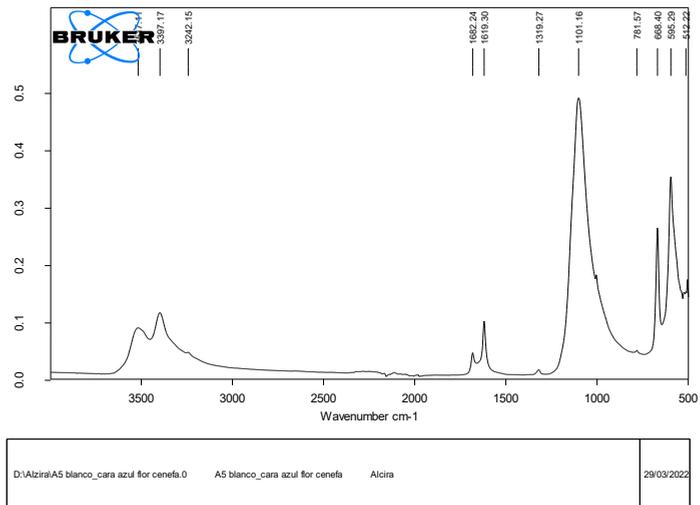
Espectro FTIR 4. Muestra MA4.

Anexo 1.1. Análisis estratigráfico y espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR.



Page 1 of 1

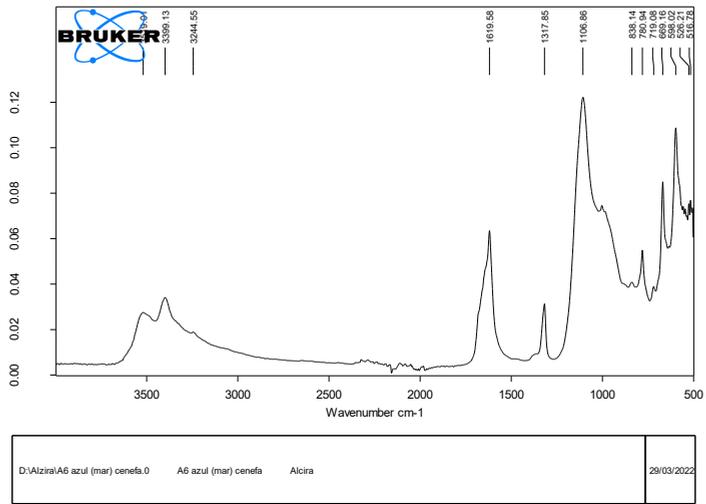
Espectro FTIR 5. Muestra MA5 (anverso).



Page 1 of 1

Espectro FTIR 6. Muestra MA5 (reverso).

Anexo 1.1. Análisis estratigráfico y espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR.



Page 1 of 1

Espectro FTIR 7. Muestra MA6.

Anexo 1.2. Diagramas de los ensayos con probetas.

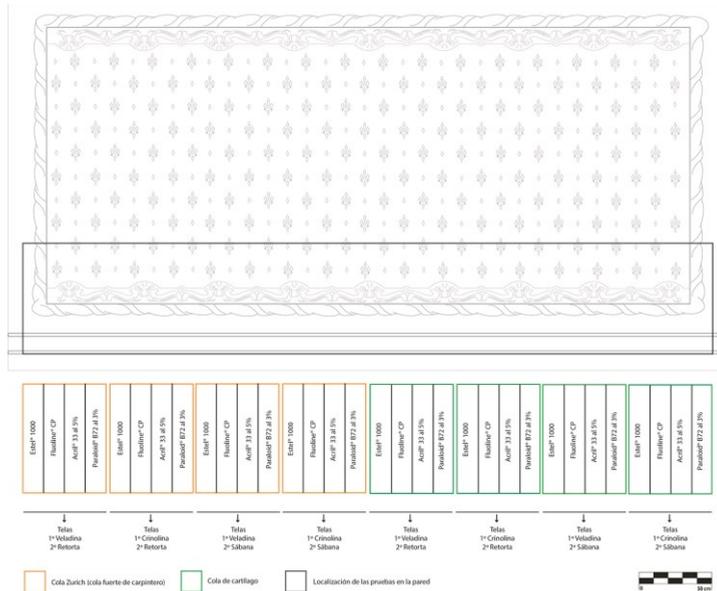


Diagrama 20. Localización de consolidantes, colas animales y la combinación de estratos textiles. Pared 1. Oeste.

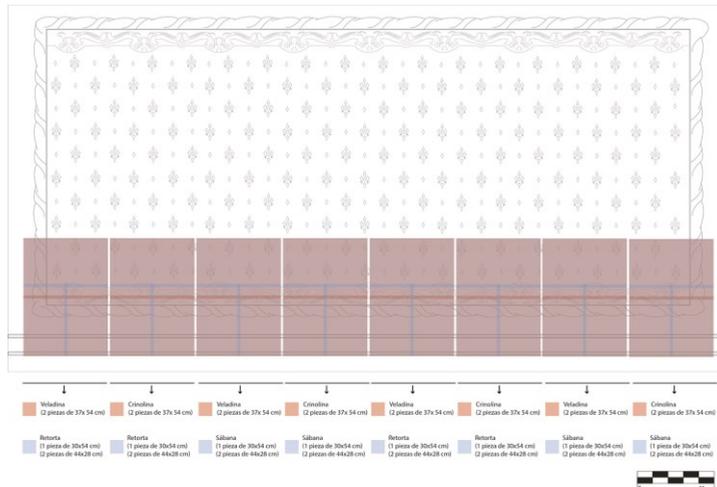


Diagrama 21. Localización y distribución de tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado. Pared 1. Oeste.

Anexo 1.2. Diagramas de los ensayos con probetas.

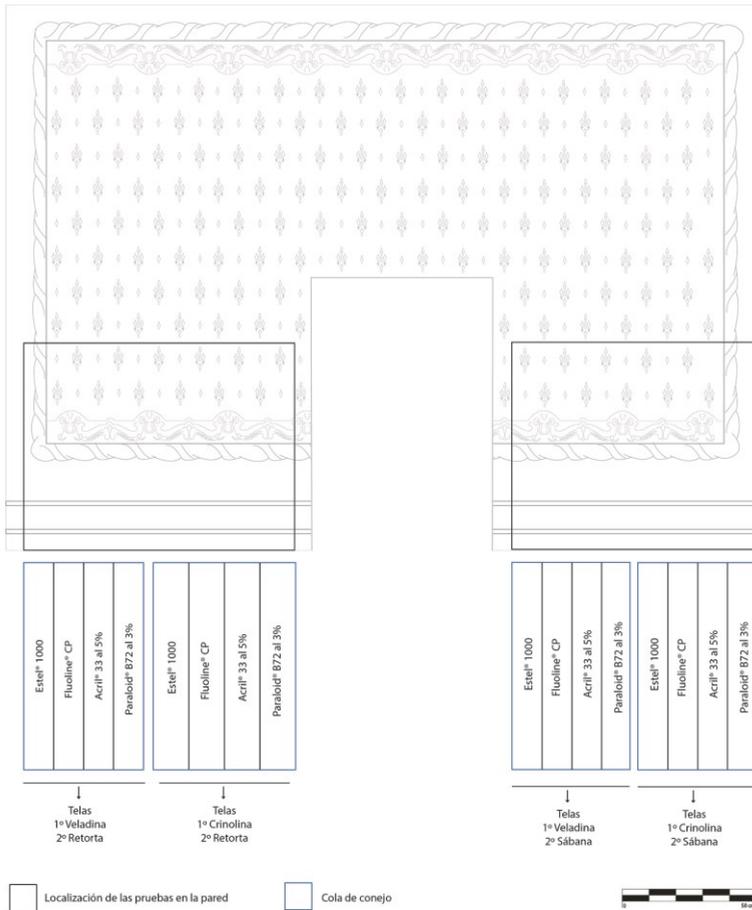


Diagrama 22. Localización de consolidantes, colas animales y la combinación de estratos textiles. Pared 2. Sur.

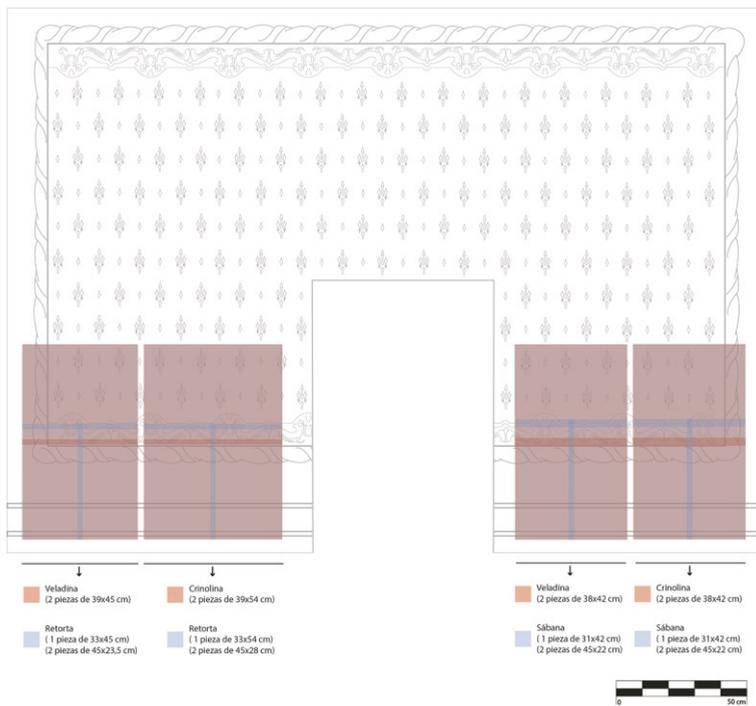


Diagrama 23. Localización y distribución de tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado. Pared 2. Sur.

Anexo 1.2. Diagramas de los ensayos con probetas.

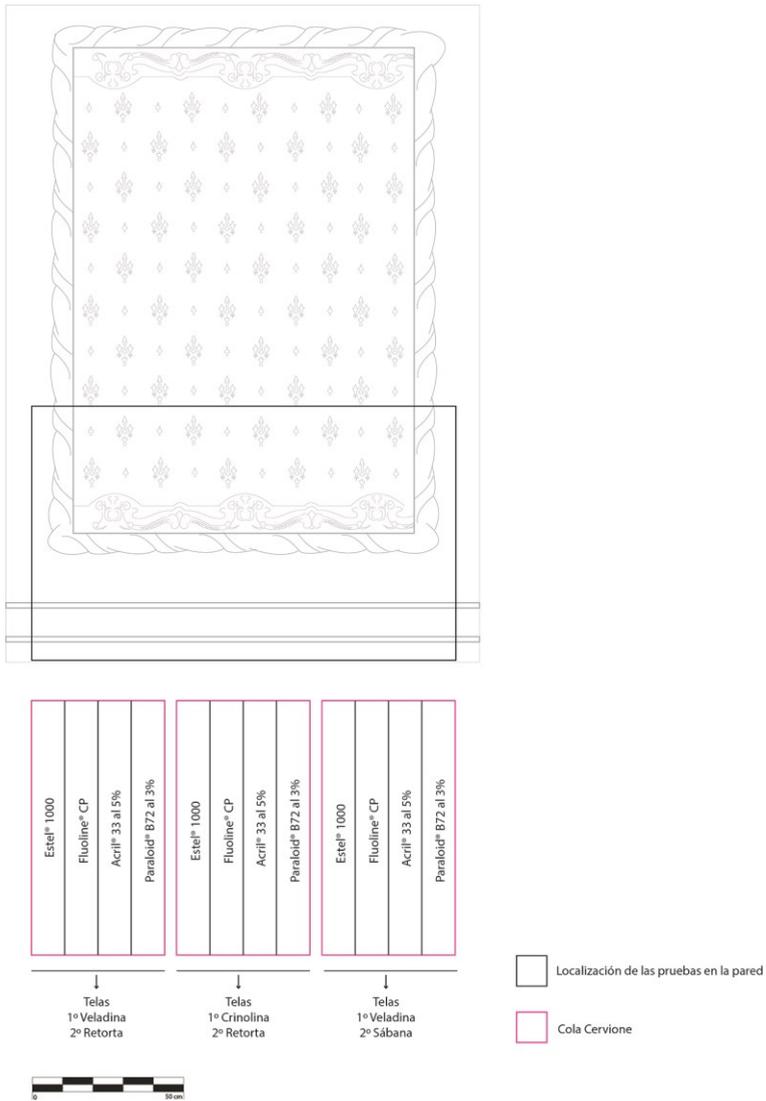


Diagrama 24. Localización de consolidantes, colas animales y la combinación de estratos textiles. Pared 3. Sur.

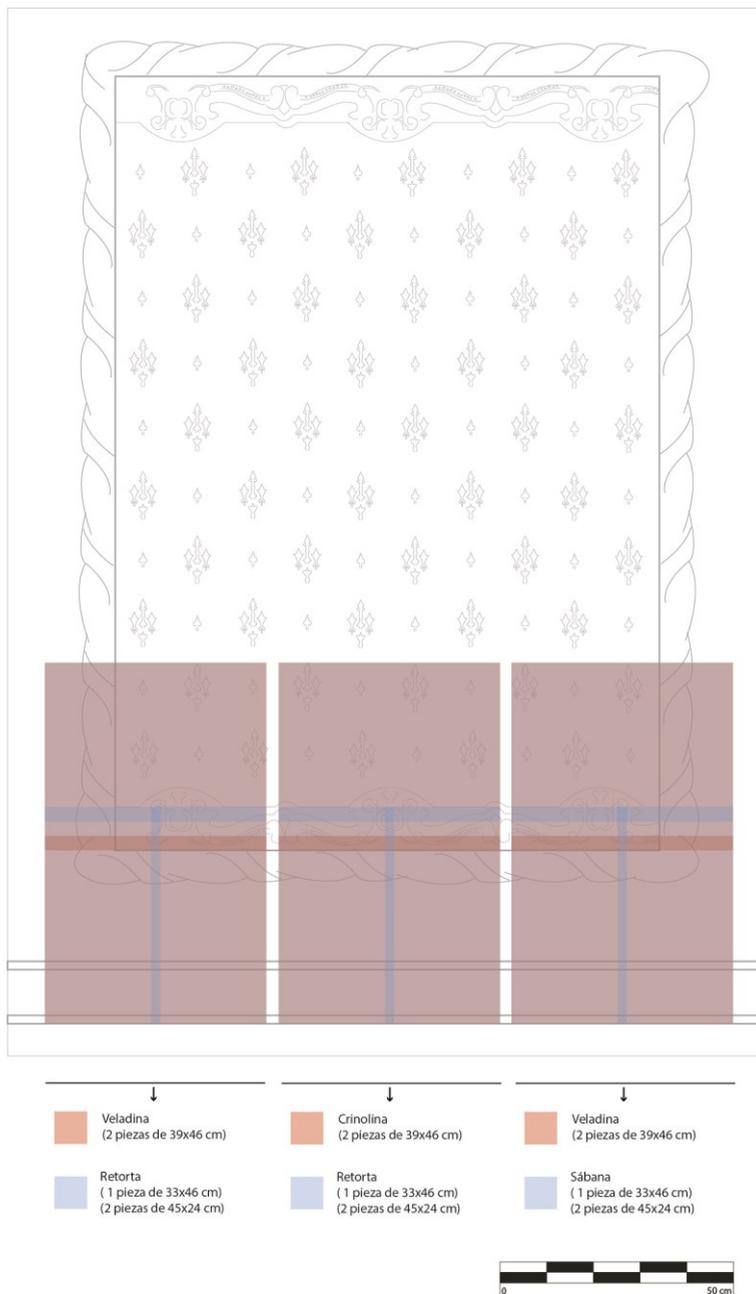


Diagrama 25. Localización y distribución de tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado. Pared 3. Sur.

Anexo 1.2. Diagramas de los ensayos con probetas.

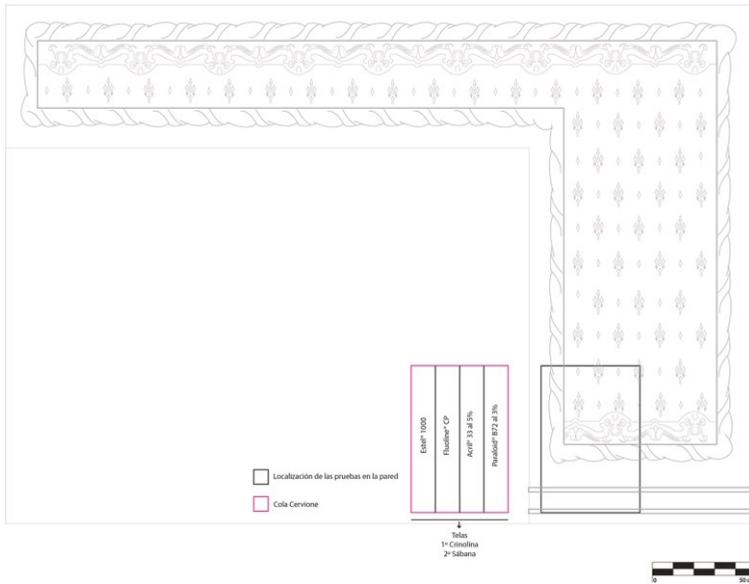


Diagrama 26. Localización de consolidantes, colas animales y la combinación de estratos textiles. Pared 4. Norte.



Diagrama 27. Localización y distribución de tamaños de cada fragmento de tela empleada en el proceso de encolado. Pared 4. Norte.

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 52. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-II-A. Cola fuerte de carpintero.

P1-II-A		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	89,4%	10,6%
2-Fluoline® CP	41,9%	58,1%
3-Acrlil® 33	50,7%	49,3%
4-Paraloid® B72	71,4%	28,6%

Fotografías	
 <p>Fig. 265. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	 <p>Fig. 266. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
 <p>Fig. 267. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	 <p>Fig. 268. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 53. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-III-A. Cola fuerte de carpintero.

P1-III-A		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	89,8%	10,2%
2-Fluoline® CP	48%	52%
3-Acril® 33	49,1%	50,9%
4-Paraloid® B72	85,7%	14,3%

Fotografías	
<p>Fig. 269. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	<p>Fig. 270. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
<p>Fig. 271. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	<p>Fig. 272. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Tabla 54. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-IV-A. Cola fuerte de carpintero.

P1-IV-A		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	81,6%	18,4%
2-Fluoline® CP	47%	53%
3-Acrlil® 33	57,3%	42,7%
4-Paraloid® B72	58,6%	41,4%

Fotografías	
	
<p>Fig. 273. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	<p>Fig. 274. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
	
<p>Fig. 275. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	<p>Fig. 276. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 55. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-I-B. Cola de cartílago.

P1-I-B		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	91,6%	8,4%
2-Fluoline® CP	46,8%	53,2%
3-Acril® 33	88,7%	11,3%
4-Paraloid® B72	51,1%	48,9%

Fotografías



Fig. 277. Fotografía del muro antes de arrancar.



Fig. 278. Fotografía del muro después de arrancar.



Fig. 279. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 280. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

Tabla 56. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-II-B. Cola de cartilago.

P1-II-B		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	88%	12%
2-Fluoline® CP	47,1%	52,9%
3-Acrlil® 33	47,5%	52,5%
4-Paraloid® B72	49,3%	50,7%

Fotografías	
 <p>Fig. 281. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	 <p>Fig. 282. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
 <p>Fig. 283. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	 <p>Fig. 284. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 57. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-III-B. Cola de cartílago.

P1-III-B		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	89%	11%
2-Fluoline® CP	44,8%	55,2%
3-Acril® 33	55,5%	44,5%
4-Paraloid® B72	46,9%	53,1%

Fotografías



Fig. 285. Fotografía del muro antes de arrancar.



Fig. 286. Fotografía del muro después de arrancar.



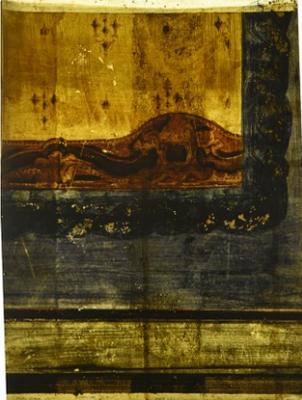
Fig. 287. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 288. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

Tabla 58. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P1-IV-B. Cola de cartílago.

P1-IV-B		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	94,9%	5,1%
2-Fluoline® CP	39,8%	60,2%
3-Acrlil® 33	66,2%	33,8%
4-Paraloid® B72	68,8%	31,2%

Fotografías	
 <p>Fig. 289. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	 <p>Fig. 290. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
 <p>Fig. 291. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	 <p>Fig. 292. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 59. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P2-I-C. Cola de conejo.

P2-I-C		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	92,3%	7,7%
2-Fluoline® CP	52,8%	47,2%
3-Acril® 33	32,5%	67,5%
4-Paraloid® B72	37,9%	62,1%

Fotografías

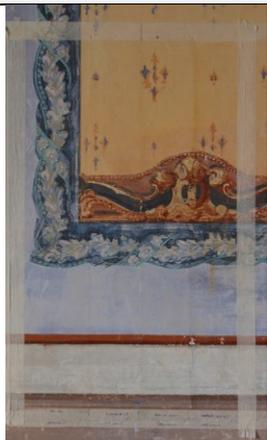


Fig. 293. Fotografía del muro antes de arrancar.



Fig. 294. Fotografía del muro después de arrancar.



Fig. 295. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 296. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

Tabla 60. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P2-II-C. Cola de conejo.

P2-II-C		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	82,4%	17,6%
2-Fluoline® CP	73%	27%
3-Acriil® 33	64,7%	35,3%
4-Paraloid® B72	70,7%	29,3%

Fotografías	
 <p>Fig. 297. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	 <p>Fig. 298. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
 <p>Fig. 299. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	 <p>Fig. 300. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 61. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P2-III-C. Cola de conejo.

P2-III-C		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	87,7%	12,3%
2-Fluoline® CP	42,4%	57,6%
3-Acril® 33	49%	51%
4-Paraloid® B72	46,3%	53,7%

Fotografías	
 <p>Fig. 301. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	 <p>Fig. 302. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
 <p>Fig. 303. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	 <p>Fig. 304. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Tabla 62. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P2-IV-C. Cola de conejo.

P2-IV-C		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	85,6%	14,4%
2-Fluoline® CP	49,8%	50,2%
3-Acriil® 33	63,8%	36,2%
4-Paraloid® B72	94,7%	5,3%

Fotografías	
 <p>Fig. 305. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	 <p>Fig. 306. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
 <p>Fig. 307. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	 <p>Fig. 308. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 63. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P3-I-D. Cola cervene.

P3-I-D		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	82,7%	17,3%
2-Fluoline® CP	40,2%	59,8%
3-Acril® 33	73,1%	26,9%
4-Paraloid® B72	98%	2%

Fotografías



Fig. 309. Fotografía del muro antes de arrancar.



Fig. 310. Fotografía del muro después de arrancar.



Fig. 311. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 312. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

Tabla 64. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P3-II-D. Cola cerviense.

P3-II-D		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	97,1%	2,9%
2-Fluoline® CP	46,5%	53,5%
3-Acriil® 33	67,8%	32,2%
4-Paraloid® B72	87,2%	12,8%
Fotografías		
		
<p>Fig. 313. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>		<p>Fig. 314. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
		
<p>Fig. 315. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>		<p>Fig. 316. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.3. Resultados del arranque.

Tabla 65. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P3-III-D. Cola cervi.

P3-III-D		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	86,9%	13,1%
2-Fluoline® CP	49%	51%
3-Acril® 33	47,4%	52,6%
4-Paraloid® B72	93,2%	6,8%

Fotografías



Fig. 317. Fotografía del muro antes de arrancar.



Fig. 318. Fotografía del muro después de arrancar.



Fig. 319. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 320. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

Tabla 66. Resultados obtenidos del análisis de imagen mediante las fotografías del muro. Porcentajes correspondientes a la cantidad de estrato pictórico arrancado y de impronta que ha permanecido en el muro tras el arranque. Probeta P3-IV-D. Cola cervineo.

P3-IV-D		
Consolidante	Pintura totalmente arrancada	Impronta que ha permanecido en el muro
1-Estel® 1000	97,3%	2,7%
2-Fluoline® CP	49,7%	50,3%
3-Acrlil® 33	75,6%	24,4%
4-Paraloid® B72	76,7%	23,3%

Fotografías	
 <p>Fig. 321. Fotografía del muro antes de arrancar.</p>	 <p>Fig. 322. Fotografía del muro después de arrancar.</p>
 <p>Fig. 323. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.</p>	 <p>Fig. 324. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.</p>

Anexo 1.4. Documentación fotográfica.

COLA FUERTE DE CARPINTERO



Fig. 325. Fotografía de la probeta P1-I-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 326. Fotografía de la probeta P1-I-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 327. Fotografía de la probeta P1-II-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

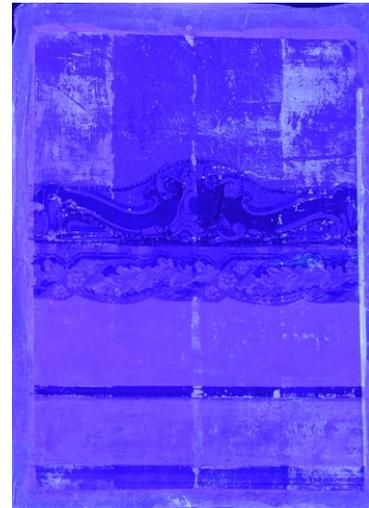


Fig. 328. Fotografía de la probeta P1-II-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 329. Fotografía de la probeta P1-III-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 330. Fotografía de la probeta P1-III-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 331. Fotografía de la probeta P1-IV-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

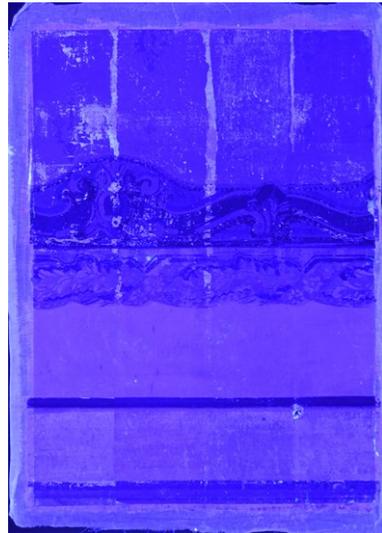


Fig. 332. Fotografía de la probeta P1-IV-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

COLA DE CARTÍLAGO



Fig. 333. Fotografía de la probeta P1-I-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

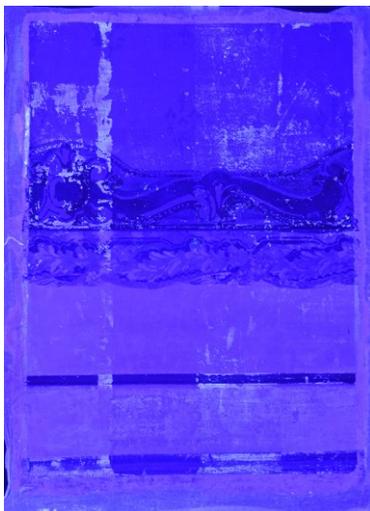


Fig. 334. Fotografía de la probeta P1-I-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 335. Fotografía de la probeta P1-II-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

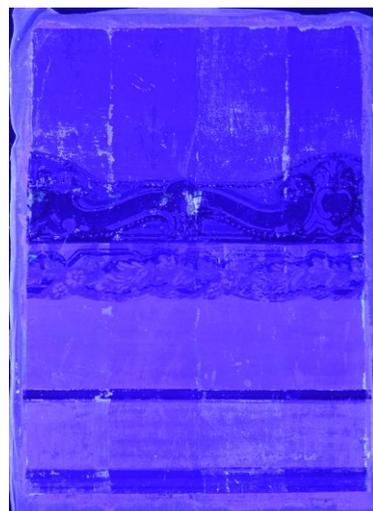


Fig. 336. Fotografía de la probeta P1-II-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 337. Fotografía de la probeta P1-III-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

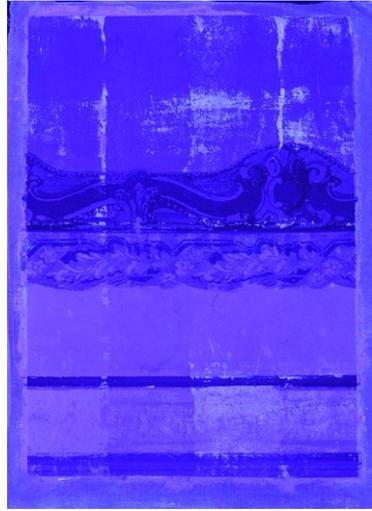


Fig. 338. Fotografía de la probeta P1-III-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 339. Fotografía de la probeta P1-IV-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 340. Fotografía de la probeta P1-IV-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

COLA DE CONEJO



Fig. 341. Fotografía de la probeta P2-I-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 342. Fotografía de la probeta P2-I-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 343. Fotografía de la probeta P2-II-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 344. Fotografía de la probeta P2-II-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 345. Fotografía de la probeta P2-III-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 346. Fotografía de la probeta P2-III-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 347. Fotografía de la probeta P2-IV-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 348. Fotografía de la probeta P2-IV-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

COLA CERVIONE



Fig. 349. Fotografía de la probeta P3-I-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 350. Fotografía de la probeta P3-I-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 351. Fotografía de la probeta P3-II-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

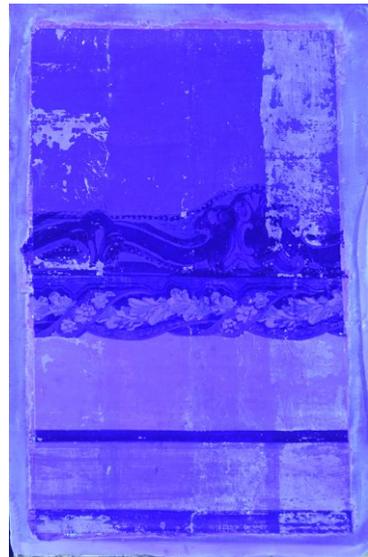


Fig. 352. Fotografía de la probeta P3-II-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 353. Fotografía de la probeta P3-III-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 354. Fotografía de la probeta P3-III-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.



Fig. 355. Fotografía de la probeta P4-IV-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

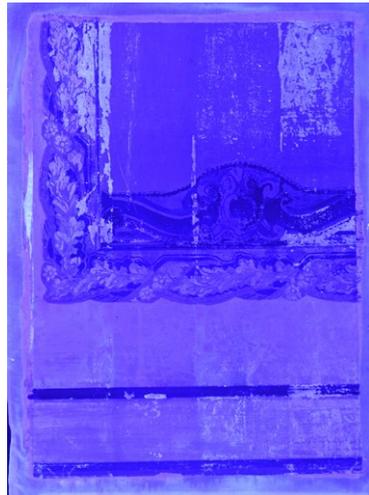


Fig. 356. Fotografía de la probeta P4-IV-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 67. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-I-A

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante	 0% áreas cromáticas consolidadas	 66,7% áreas cromáticas consolidadas	 33,3% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 37,5% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 50% áreas cromáticas consolidadas	 75% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 60% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 60% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 40% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 80% áreas cromáticas consolidadas

Tabla 68. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-II-A

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante				
	5	6	7	8
Silicato + consolidante				
	9	10	11	12
Silicato + consolidante				
	13	14	15	16
Consolidante				

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 69. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-III-A.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante	 x	 x	 x	 x
	 x	 ✓	 x	 x
	 x	 x	 x	 x
	0% áreas cromáticas consolidadas	33,3% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 x	 ✓	 ✓	 x
	 x	 ✓	 ✓	 ✓
	 x	 ✓	 x	 x
	 ✓	 ✓	 ✓	 ✓
	25% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	75% áreas cromáticas consolidadas	50% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 ✓	 ✓	 ✓	 x
	 x	 ✓	 x	 x
	 x	 ✓	 x	 ✓
	 ✓	 ✓	 x	 ✓
	 ✓	 ✓	 x	 ✓
	60% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	20% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 x	 ✓	 ✓	 x
	 x	 x	 ✓	 x
	 ✓	 x	 ✓	 x
	 ✓	 ✓	 x	 x
	 x	 x	 x	 x
	40% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas

Tabla 70. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-IV-A.

	ESTEL® 1000		FLUOLINE® CP		ACRIL® 33		PARALOID® B72	
	1		2		3		4	
Consolidante		x		✓		x		✓
		x		✓		x		✓
		x		x		x		✓
	0% áreas cromáticas consolidadas		66,7% áreas cromáticas consolidadas		0% áreas cromáticas consolidadas		100% áreas cromáticas consolidadas	
	5		6		7		8	
Silicato + consolidante		x		✓		x		✓
		✓		✓		✓		✓
		x		✓		x		x
		✓		✓		✓		✓
	50% áreas cromáticas consolidadas		100% áreas cromáticas consolidadas		50% áreas cromáticas solubles		75% áreas cromáticas consolidadas	
	9		10		11		12	
Silicato + consolidante		x		✓		✓		✓
		x		✓		✓		x
		x		✓		✓		✓
		✓		✓		x		✓
	40% áreas cromáticas consolidadas		100% áreas cromáticas consolidadas		80% áreas cromáticas consolidadas		80% áreas cromáticas consolidadas	
	13		14		15		16	
Consolidante		x		✓		✓		✓
		x		x		✓		x
		x		x		✓		x
		x		✓		✓		x
	0% áreas cromáticas consolidadas		40% áreas cromáticas consolidadas		80% áreas cromáticas consolidadas		20% áreas cromáticas consolidadas	

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 71. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-I-B.

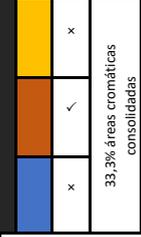
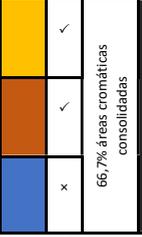
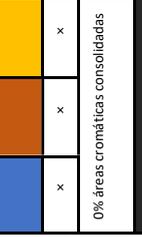
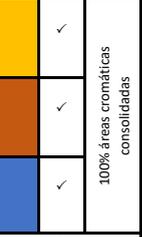
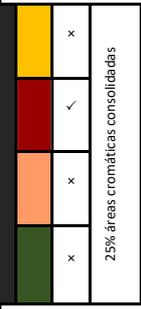
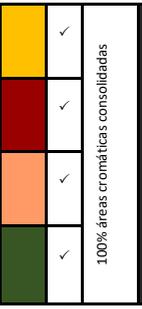
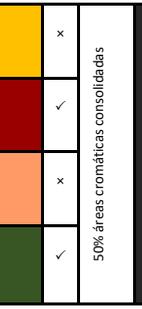
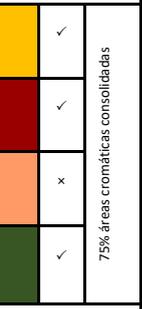
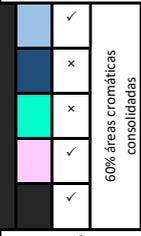
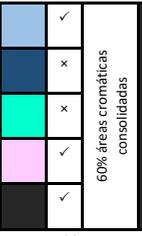
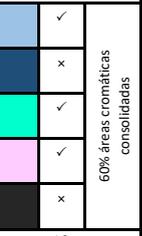
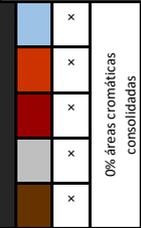
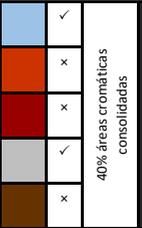
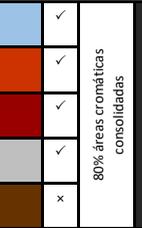
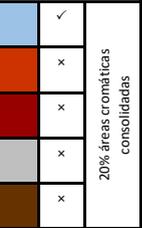
	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante	 33,3% áreas cromáticas consolidadas	 66,7% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 25% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 50% áreas cromáticas consolidadas	 75% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 60% áreas cromáticas consolidadas	 60% áreas cromáticas consolidadas	 80% áreas cromáticas consolidadas	 60% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 0% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas	 80% áreas cromáticas consolidadas	 20% áreas cromáticas consolidadas

Tabla 72. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-II-B.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	4	4
Consolidante	 0% áreas cromáticas consolidadas	 67.7% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 33.3% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 25% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 25% áreas cromáticas consolidadas	 50% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 40% áreas cromáticas consolidadas	 80% áreas cromáticas consolidadas	 20% áreas cromáticas consolidadas	 60% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 0% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas	 20% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 73. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-III-B.

	ESTEL® 1000			FLUOLINE® CP			ACRIL® 33			PARALOID® B72		
	1			2			3			4		
Consolidante			✓			✓			x			x
			✓			✓			x			x
						x			x			x
	100% áreas cromáticas consolidadas			67,7% áreas cromáticas consolidadas			0% áreas cromáticas consolidadas			0% áreas cromáticas consolidadas		
Silicato + consolidante			✓			✓			x			x
			x			✓			x			x
			✓			✓			✓			x
	75% áreas cromáticas consolidadas			100% áreas cromáticas consolidadas			50% áreas cromáticas consolidadas			25% áreas cromáticas consolidadas		
Silicato + consolidante			✓			✓			x			✓
			x			✓			x			✓
			✓			✓			x			✓
	60% áreas cromáticas consolidadas			80% áreas cromáticas consolidadas			20% áreas cromáticas consolidadas			80% áreas cromáticas consolidadas		
Consolidante			x			✓			x			x
			x			x			x			x
			✓			x			✓			x
	20% áreas cromáticas consolidadas			20% áreas cromáticas consolidadas			20% áreas cromáticas consolidadas			0% áreas cromáticas consolidadas		

Tabla 74. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P1-IV-B.

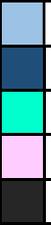
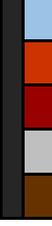
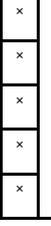
	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante				
	0% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	33,6% áreas cromáticas consolidadas
Silicato + consolidante				
	0% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	75% áreas cromáticas consolidadas	87,5% áreas cromáticas consolidadas
Silicato + consolidante				
	40% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas
Consolidante				
	0% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 75. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P2-I-C.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante	 33,3% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 50% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 75% áreas cromáticas consolidadas	 75% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 60% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 40% áreas cromáticas consolidadas	 60% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 20% áreas cromáticas consolidadas

Tabla 76. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. P2-II-C.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante				
	x	✓	x	✓
	0% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	66,7% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante				
	✓	✓	x	✓
	50% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	75% áreas cromáticas consolidadas	75% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante				
	x	✓	✓	✓
	20% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	20% áreas cromáticas consolidadas	80% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante				
	x	✓	✓	✓
	0% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 77. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. P2-III-C.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
Consolidante	1	2	3	4
	 33,3% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 33,3% áreas cromáticas consolidadas
Silicato + consolidante	5	6	7	8
	 0% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 50% áreas cromáticas consolidadas	 75% áreas cromáticas consolidadas
Silicato + consolidante	9	10	11	12
	 80% áreas cromáticas consolidadas	 100% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 80% áreas cromáticas consolidadas
Consolidante	13	14	15	16
	 0% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas

Tabla 78. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. P2-IV-C.

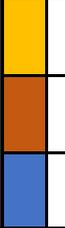
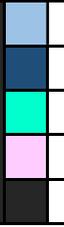
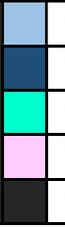
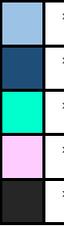
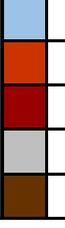
	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante				
	x	✓	x	✓
	0% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante				
	x	✓	x	✓
	0% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	25% áreas cromáticas consolidadas	80% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante				
	x	✓	✓	✓
	20% áreas cromáticas consolidadas	100% áreas cromáticas consolidadas	20% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante				
	x	x	✓	✓
	20% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas	40% áreas cromáticas consolidadas

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 79. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. Probeta P3-I-D.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante	 40% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 60% áreas cromáticas consolidadas	 50% áreas cromáticas consolidadas	 25% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas sol consolidadas subles
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 80% áreas cromáticas consolidadas	 80% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 60% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas

Tabla 80. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. P3-II-D.

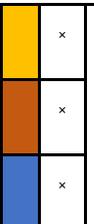
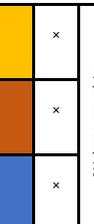
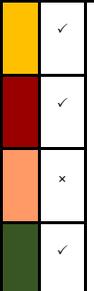
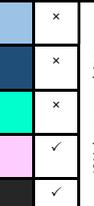
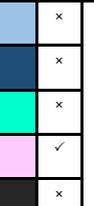
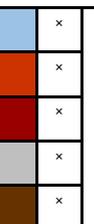
	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante	 ✓ x ✓ 66,7% áreas cromáticas consolidadas	 x x x 0% áreas cromáticas consolidadas	 x x x 0% áreas cromáticas consolidadas	 x x x 0% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 ✓ x x ✓ 50% áreas cromáticas consolidadas	 ✓ x ✓ ✓ 75% áreas cromáticas consolidadas	 x ✓ ✓ ✓ 80% áreas cromáticas consolidadas	 x x x x 0% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 ✓ x ✓ ✓ ✓ 80% áreas cromáticas consolidadas	 ✓ x ✓ ✓ ✓ 80% áreas cromáticas consolidadas	 x x x x x 0% áreas cromáticas consolidadas	 x x x x x 0% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 x x x x x 0% áreas cromáticas consolidadas	 x x x x x 0% áreas cromáticas consolidadas	 x x x x x 0% áreas cromáticas consolidadas	 x x x x x 0% áreas cromáticas consolidadas

Anexo 1.5. Tablas pruebas solubilidad.

Tabla 81. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. P3-III-D.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
Consolidante	1	2	3	4
	0% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	0% áreas cromáticas consolidadas	80% áreas cromáticas consolidadas
Silicato + consolidante	5	6	7	8
	25% áreas cromáticas consolidadas	75% áreas cromáticas consolidadas	75% áreas cromáticas consolidadas	80% áreas cromáticas consolidadas
Silicato + consolidante	9	10	11	12
	60% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas	60% áreas cromáticas consolidadas	80% áreas cromáticas consolidadas
Consolidante	13	14	15	16
	0% áreas cromáticas consolidadas			

Tabla 82. Resultados de la consolidación expresados según la solubilidad en agua de la pintura. P4-IV-D.

	ESTEL® 1000	FLUOLINE® CP	ACRIL® 33	PARALOID® B72
	1	2	3	4
Consolidante	 16,7% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas
	5	6	7	8
Silicato + consolidante	 25% áreas cromáticas consolidadas	 75% áreas cromáticas consolidadas	 75% áreas cromáticas consolidadas	 25% áreas cromáticas consolidadas
	9	10	11	12
Silicato + consolidante	 40% áreas cromáticas consolidadas	 60% áreas cromáticas consolidadas	 40% áreas cromáticas consolidadas	 20% áreas cromáticas consolidadas
	13	14	15	16
Consolidante	 0% áreas cromáticas consolidadas	 20% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas	 0% áreas cromáticas consolidadas

Anexo 1.6. Resultados consolidación. Gráficos.

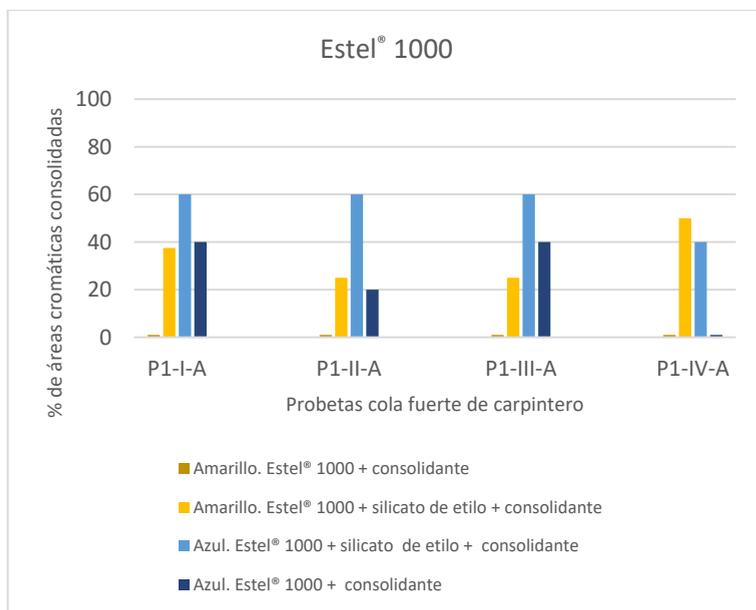


Gráfico resultados consolidación 2. Cola fuerte de carpintero, Estel® 1000.

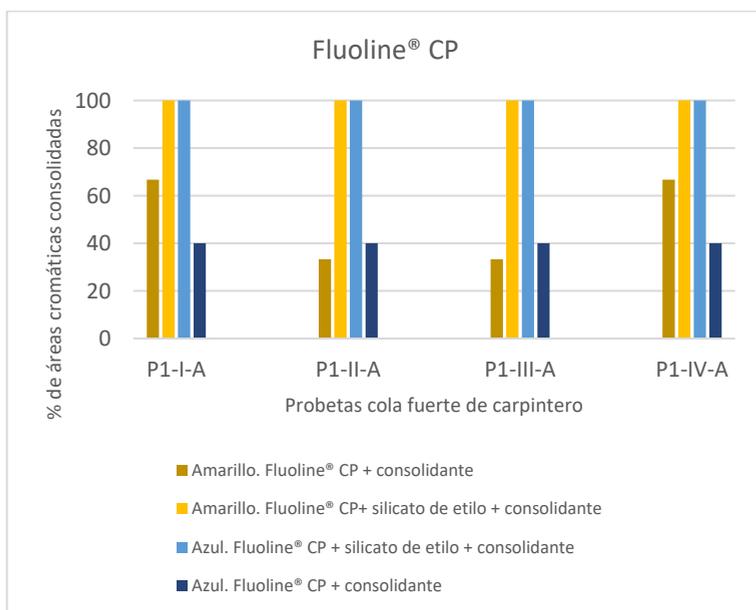


Gráfico resultados consolidación 3. Cola fuerte de carpintero, Fluoline® CP.

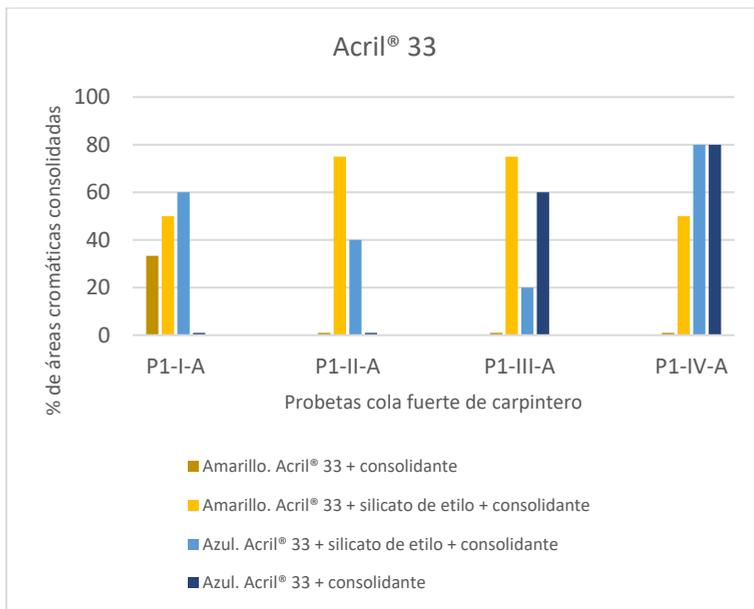


Gráfico resultados consolidación 4. Cola fuerte de carpintero, Acril® 33.

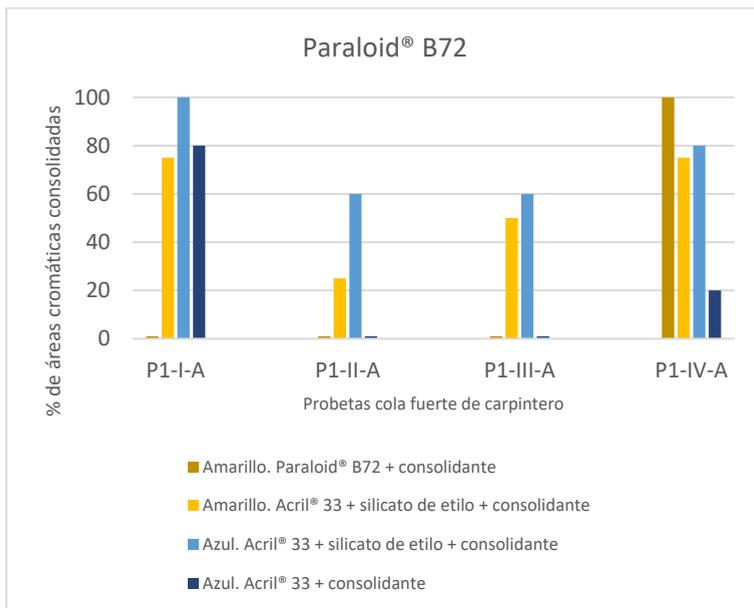


Gráfico resultados consolidación 5. Cola fuerte de carpintero, Paraloid® B72.

Anexo 1.6. Resultados consolidación. Gráficos.

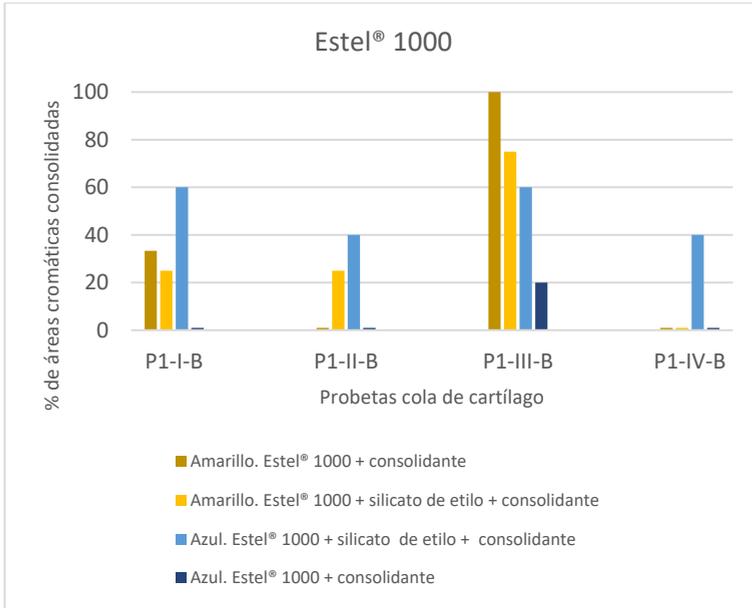


Gráfico resultados consolidación 6. Cola de cartílago, Estel® 1000.

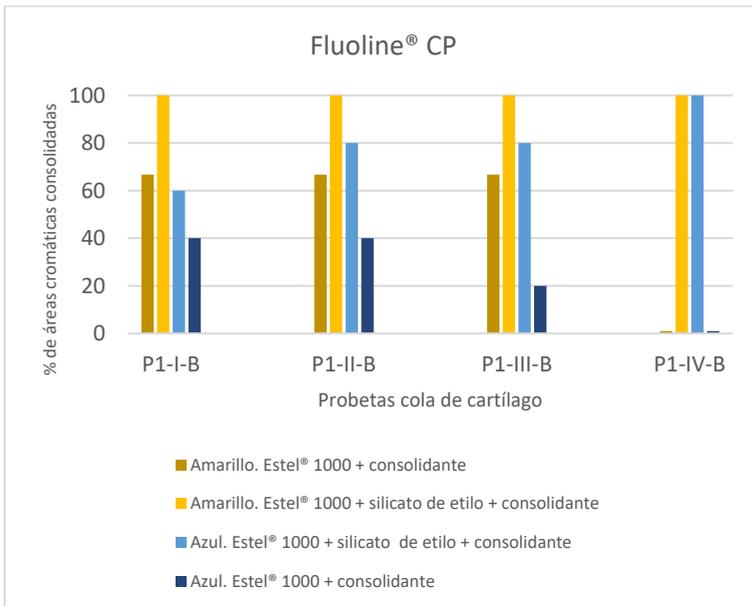


Gráfico resultados consolidación 7. Cola de cartílago, Fluoline® CP.

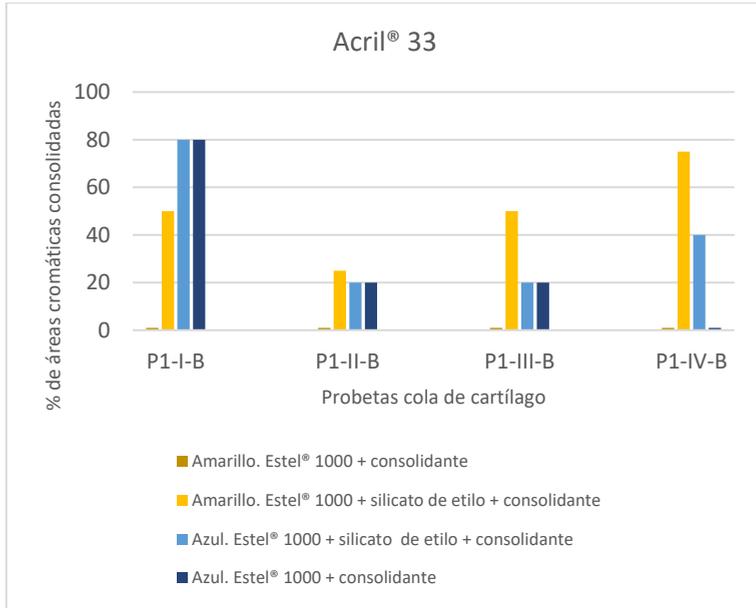


Gráfico resultados consolidación 8. Cola de cartilago, Acril® 33.

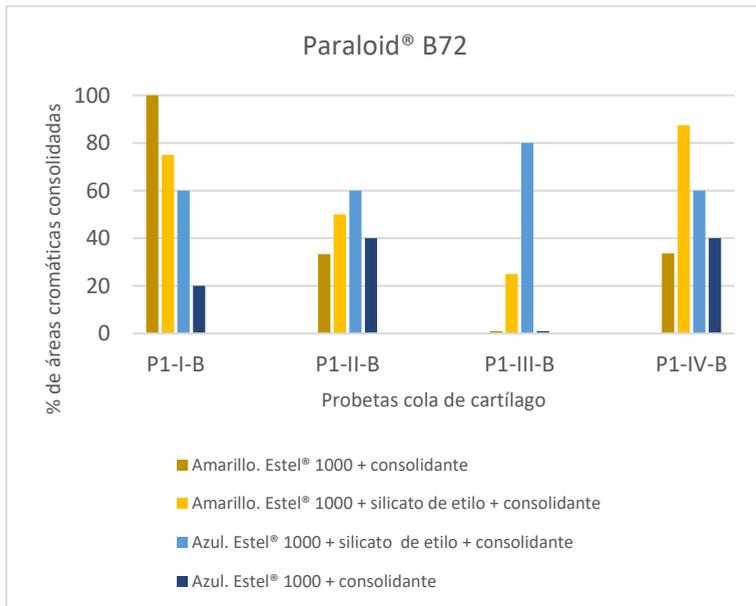


Gráfico resultados consolidación 9. Cola de cartilago, Paraloid® B72.

Anexo 1.6. Resultados consolidación. Gráficos.

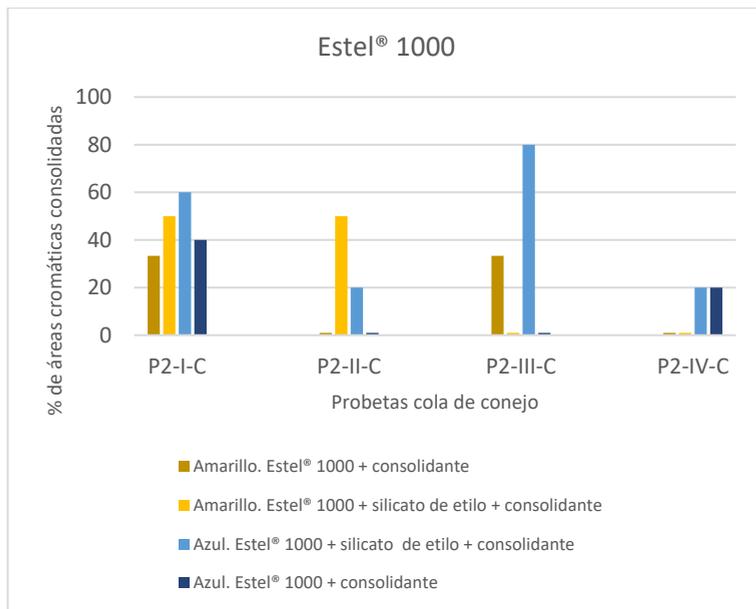


Gráfico resultados consolidación 10. Cola de conejo, Estel® 1000.

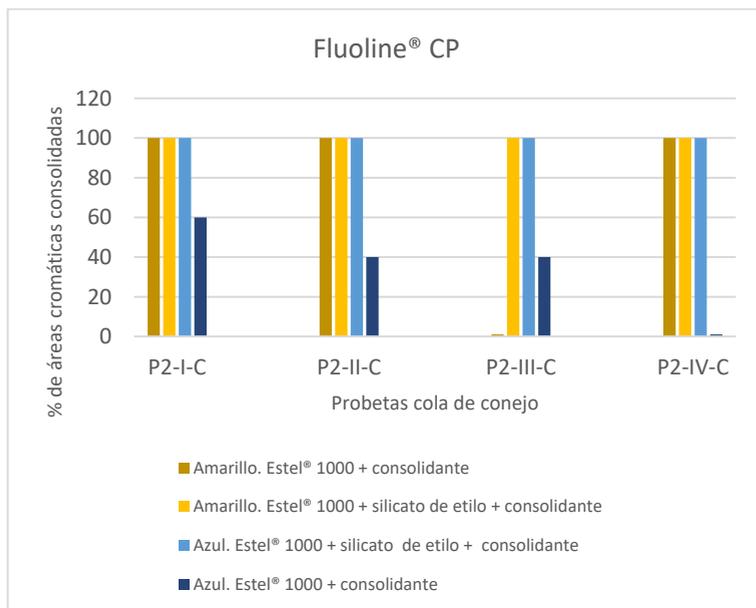


Gráfico resultados consolidación 11. Cola de conejo, Fluoline® CP.

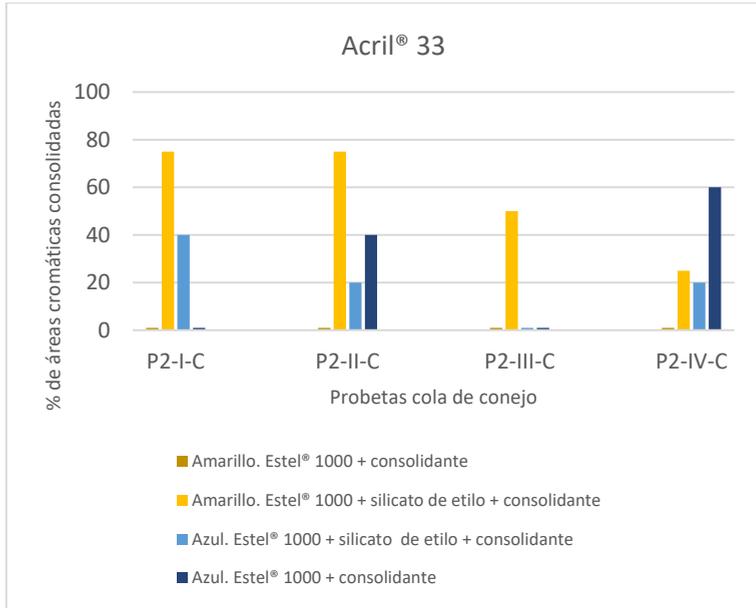


Gráfico resultados consolidación 12. Cola de conejo, Acril® 33.

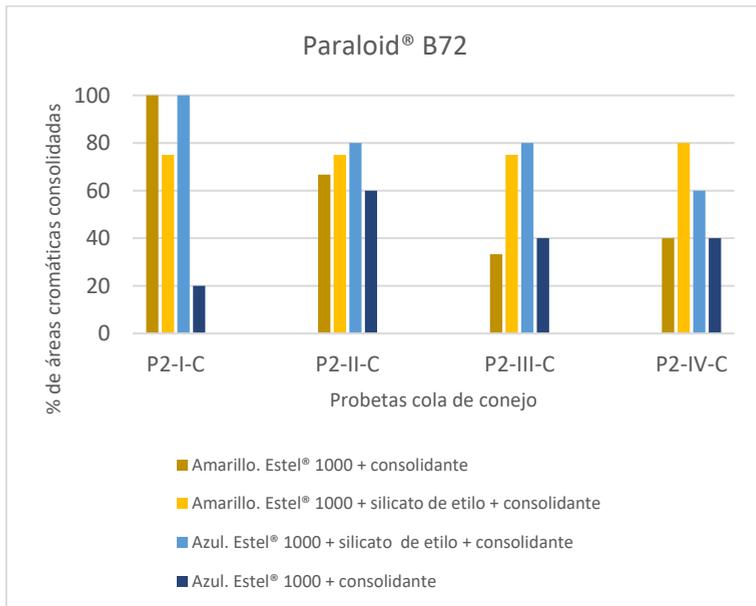


Gráfico resultados consolidación 13. Cola de conejo, Paraloid® B72.

Anexo 1.6. Resultados consolidación. Gráficos.

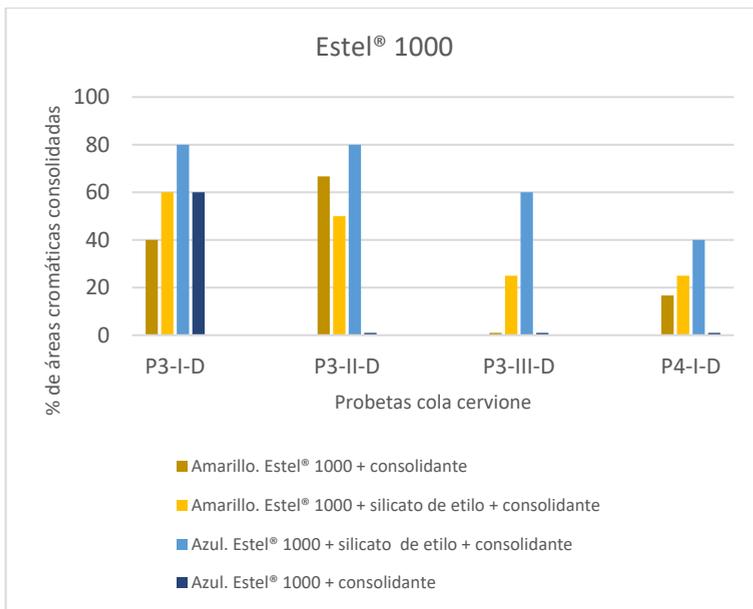


Gráfico resultados consolidación 14. Cola cervione, Estel® 1000.

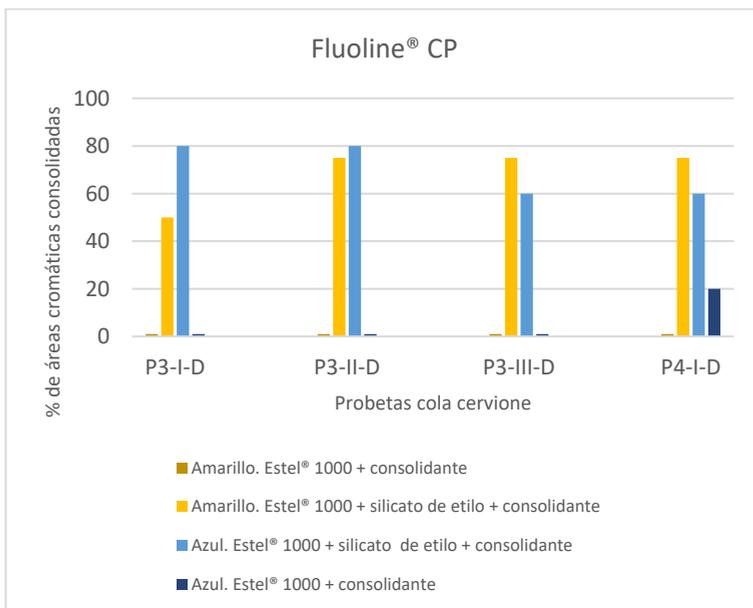


Gráfico resultados consolidación 15. Cola cervione, Fluoline® CP.

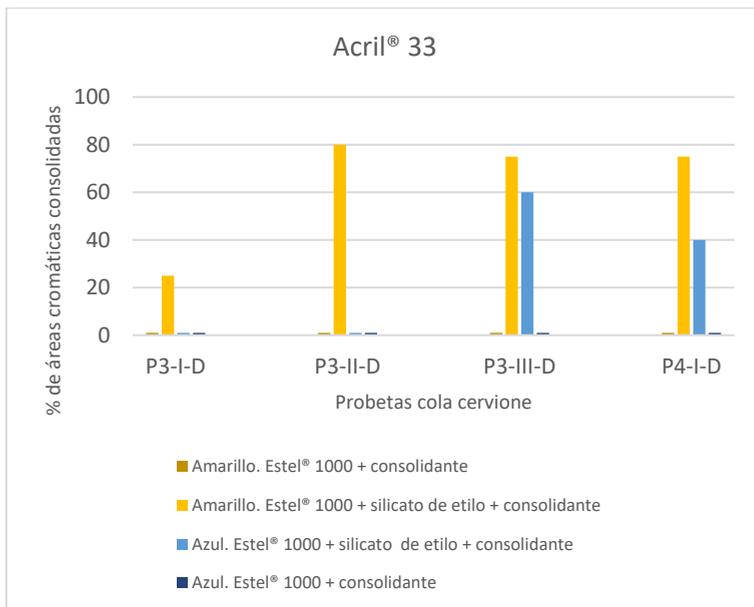


Gráfico resultados consolidación 16. Cola cervione, Acril® 33.

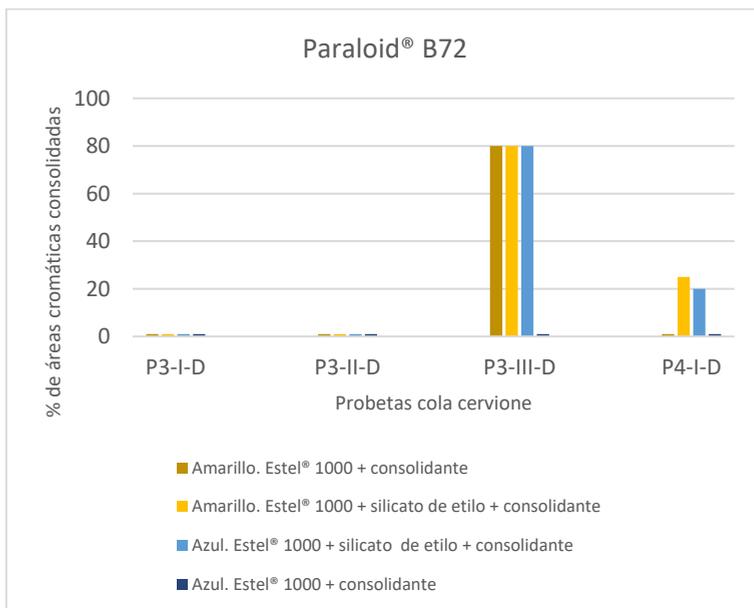


Gráfico resultados consolidación 17. Cola cervione, Paraloid® B72.

ANEXO 2. Documentación del
capítulo 5.



Anexo 2.1. Datos análisis de brillo.

El proceso para la obtención de los resultados correspondientes a los cambios de brillo ha sido el siguiente:

1. Toma y registro en Microsoft® Excel de las medidas iniciales empleando una plantilla de acetato. Para cada una de las franjas de los diferentes consolidantes y sus respectivas disoluciones empleadas, se ha seleccionado un punto para la toma de medidas. Para obtener un valor medio fiable, sobre cada uno de los puntos se han tomado cinco medidas, calculando posteriormente la media y obteniendo el valor del brillo inicial correspondiente a los ángulos de 60° y 85°.
2. Toma y registro en Microsoft® Excel de las medidas finales empleando la plantilla de acetato. Aplicados los consolidantes, y una vez seca la superficie, se han tomado de nuevo cinco medidas de cada punto, calculando posteriormente la media para obtener la cifra correspondiente al valor final tras el tratamiento.
3. Cálculo del incremento del brillo mediante la resta de la cifra obtenida de la media de las medidas tomadas después del tratamiento, menos la cifra obtenida de la media de las medidas tomadas antes del tratamiento.

Tabla 83. Valores correspondientes a las unidades de brillo. Datos tomados en el "grupo 1" de probetas.

Probeta y consolidante aplicado	Proporción	α	Unidades de brillo (UB)		
			Antes	Después	Incremento de brillo (después-antes)
G1p1 Paraloid® B72	4%	60°	1,8	1,6	-0,2
		85°	1,1	1,7	0,6
	6%	60°	1,6	2,0	0,4
		85°	0,8	1,5	0,7
	8%	60°	1,6	1,4	-0,2
		85°	0,6	1	0,4
	10%	60°	2,2	1,5	-0,7
		85°	0,5	0,5	0

Anexo 2.1. Datos análisis de brillo.

G1p2 Aquazol® 200 en etanol	4%	60°	1,8	1,9	0,1
		85°	0,5	2,1	1,6
	6%	60°	1,9	1,9	0
		85°	0,6	1,1	0,5
	8%	60°	1,8	1,8	0
		85°	0,4	1,3	0,9
	10%	60°	1,8	1,9	0,1
		85°	0,5	1,6	1,1
G1p3 Aquazol® 200 en agua	4%	60°	1,7	1,7	0
		85°	1,0	1,7	0,7
	6%	60°	1,7	1,6	-0,1
		85°	0,8	1,3	0,5
	8%	60°	1,6	1,6	0
		85°	0,7	1,3	0,6
	10%	60°	1,7	1,6	-0,1
		85°	0,9	1,9	1
G1p4 y G1p5 Funori en polvo	0,5%	60°	1,8	1,7	-0,1
		85°	0,8	1,5	0,7
	1%	60°	1,9	1,9	0
		85°	1,2	2	0,8
	1,5%	60°	2	2	0
		85°	0,8	1,5	0,7
	2%	60°	2,1	2,1	0
		85°	1,3	2,1	0,8
	2,5%	60°	1,9	1,9	0
		85°	1	1,9	0,9
	3%	60°	1,5	1,5	0
		85°	0,5	1	0,5

Tabla 84. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p1 después de 1 aplicación de los consolidantes.

			Unidades de brillo (UB)		
Probeta	Consolidante y proporción	α	Antes	Después 1 aplicación	Incremento de brillo
					(después 1 aplicación-antes)
G2p1	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,8	1,8	0
		85°	0,7	1,5	0,8
	Fluoline® CP	60°	1,7	2,5	0,8
		85°	0,5	2,3	1,8
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,7	1,8	0,1
		85°	0,5	1,5	1
	Funoran Solution®	60°	1,9	2	0,1
		85°	0,8	2,4	1,6

Tabla 85. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p1 después de 2 aplicaciones de los consolidantes.

			Unidades de brillo (UB)		
Probeta	Consolidante y proporción	α	Antes	Después 2 aplicaciones	Incremento de brillo
					(después 2 aplicaciones-antes)
G2p1	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,8	1,8	0
		85°	0,7	1,5	0,8
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,7	1,9	0,2
		85°	0,5	1,7	1,2
	Funoran Solution®	60°	1,9	2	0,1
		85°	0,8	2,5	1,7

Tabla 86. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p1 después de 3 aplicaciones del Funoran Solution®.

			Unidades de brillo (UB)		
Probeta	Consolidante y proporción	α	Antes	Después 3 aplicaciones	Incremento de brillo
					(después 3 aplicaciones-antes)
G2p1	Funoran Solution®	60°	1,9	1,9	0
		85°	0,8	2,7	1,9

Anexo 2.1. Datos análisis de brillo.

Tabla 87. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p2 después de 1 aplicación de los consolidantes.

		Unidades de brillo (UB)			
Probeta	Consolidante y proporción	α	Antes	Después 1 aplicación	Incremento de brillo
					(después 1 aplicación-antes)
G2p2	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,9	1,8	-0,1
		85°	0,7	1,7	1
	Fluoline® CP	60°	1,8	1,8	0
		85°	0,5	1,3	0,8
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	2	2,1	0,1
		85°	0,8	2,8	2
	Funoran Solution®	60°	1,9	1,9	0
		85°	0,7	2,3	1,6

Tabla 88. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p2 después de 2 aplicaciones de los consolidantes.

		Unidades de brillo (UB)			
Probeta	Consolidante y proporción	α	Antes	Después 2 aplicaciones	Incremento de brillo
					(después 2 aplicaciones-antes)
G2p2	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,9	1,8	-0,1
		85°	0,7	2	1,3
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	2	2,3	0,3
		85°	0,8	3,3	2,5
	Funoran Solution®	60°	1,9	1,9	0
		85°	0,7	2,4	1,7

Tabla 89. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p2 después de 3 aplicaciones del Funoran Solution®.

		Unidades de brillo (UB)			
Probeta	Consolidante y proporción	α	Antes	Después 3 aplicaciones	Incremento de brillo
					(después 3 aplicaciones-antes)
G2p2	Funoran Solution®	60°	1,9	1,9	0
		85°	0,7	2,3	1,6

Tabla 90. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p3 después de 1 aplicación de los consolidantes.

Probeta	Consolidante y proporción	α	Unidades de brillo (UB)		
			Antes	Después 1 aplicación	Incremento de brillo
					(después 1 aplicación-antes)
G2p3	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,1	1,1	0
		85°	0,5	0,6	0,1
	Fluoline® CP	60°	1,3	1,1	-0,2
		85°	0,4	0,4	0
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,1	1	-0,1
		85°	0,5	0,8	0,3
	Funoran Solution®	60°	1,3	1,4	0,1
		85°	0,5	0,5	0

Tabla 91. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p3 después de 2 aplicaciones de los consolidantes.

Probeta	Consolidante y proporción	α	Unidades de brillo (UB)		
			Antes	Después 2 aplicaciones	Incremento de brillo
					(después 2 aplicaciones-antes)
G2p3	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,1	1,1	0
		85°	0,5	0,7	0,2
	Fluoline® CP	60°	1,3	1,1	-0,2
		85°	0,4	0,3	-0,1
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,1	1,2	0,1
		85°	0,5	1	0,5
	Funoran Solution®	60°	1,3	1,4	0,1
		85°	0,5	0,5	0

Anexo 2.1. Datos análisis de brillo.

Tabla 92. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p4 después de 1 aplicación de los consolidantes.

Probeta	Consolidante y proporción	α	Unidades de brillo (UB)		
			Antes	Después 1 aplicación	Incremento de brillo
					(después 1 aplicación-antes)
G2p4	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,6	1,4	-0,2
		85°	0,8	1,4	0,6
	Fluoline® CP	60°	1,4	1,4	0
		85°	0,7	1,3	0,6
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,2	1,3	0,1
		85°	0,5	0,8	0,3
	Funoran Solution®	60°	1	0,9	-0,1
		85°	0,6	0,8	0,2

Tabla 93. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p4 después de 2 aplicaciones de los consolidantes.

Probeta	Consolidante y proporción	α	Unidades de brillo (UB)		
			Antes	Después 2 aplicaciones	Incremento de brillo
					(después 2 aplicaciones-antes)
G2p4	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,6	1,4	-0,2
		85°	0,8	1,1	0,3
	Fluoline® CP	60°	1,4	1,4	0
		85°	0,7	1,3	0,6
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,2	1,4	0,2
		85°	0,5	1,1	0,6
	Funoran Solution®	60°	1	0,9	-0,1
		85°	0,6	0,6	0

Tabla 94. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p5 después de 1 aplicación de los consolidantes.

Probeta	Consolidante y proporción	α	Unidades de brillo (UB)		
			Antes	Después 1 aplicación	Incremento de brillo
					(después 1 aplicación-antes)
G2p5	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,5	1,4	-0,1
		85°	0,4	0,5	0,1
	Fluoline® CP	60°	2	2	0
		85°	0,4	0,5	0,1
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,3	1,6	0,3
		85°	0,6	0,9	0,3
	Funoran Solution®	60°	1,3	1,4	0,1
		85°	0,7	1,1	0,4

Tabla 95. Resultados análisis de brillo de la probeta G2p5 después de 2 aplicaciones de los consolidantes.

Probeta	Consolidante y proporción	α	Unidades de brillo (UB)		
			Antes	Después 2 aplicaciones	Incremento de brillo
					(después 2 aplicaciones-antes)
G2p5	Aquazol® 200 al 4% en agua	60°	1,5	1,4	-0,1
		85°	0,4	0,3	-0,1
	Fluoline® CP	60°	2	2	0
		85°	0,4	0,5	0,1
	Funori en polvo al 2,5% en agua	60°	1,3	2	0,7
		85°	0,6	1,4	0,8
	Funoran Solution®	60°	1,3	1,4	0,1
		85°	0,7	1,2	0,5

Anexo 2.2. Datos análisis de color.

El proceso para la obtención de los resultados correspondientes a los cambios de color ha sido el siguiente:

1. Toma y registro en Microsoft® Excel de las medidas iniciales empleando la plantilla de acetato. Para cada una de las franjas de los diferentes consolidantes y sus respectivas disoluciones empleadas, se han seleccionado dos puntos. Para obtener un valor medio fiable, sobre cada uno de los dos puntos se han tomado cinco medidas, siguiendo el procedimiento descrito en la norma del ensayo⁴¹⁰.

2. Toma y registro en Microsoft® Excel de las medidas finales empleando la plantilla de acetato. Aplicados los consolidantes, y una vez seca la superficie, se han tomado de nuevo cinco medidas de cada punto, estas cifras corresponden a los valores finales tras el tratamiento.

3. Cálculo de la media y la desviación de las cinco medidas tomadas del mismo punto.

4. Con los valores obtenidos de la media de cada punto se calculan los valores CIELAB: $\Delta L^*(L^*_{2 \text{ después}} - L^*_{1 \text{ antes}})$; $\Delta a^*(a^*_{2 \text{ después}} - a^*_{1 \text{ antes}})$; $\Delta b^*(b^*_{2 \text{ después}} - b^*_{1 \text{ antes}})$:

5. Cálculo de la diferencia total de color aplicando la fórmula $\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^*{}^2 + \Delta a^*{}^2 + \Delta b^*{}^2}$ ⁴¹¹.

⁴¹⁰ AENOR. *Conservación del patrimonio cultural. Métodos de ensayo. Medición del color de superficies. UNE-EN 15886:2011*. Madrid: AENOR, 2011. p. 9.

⁴¹¹ *Ibidem*. p. 10.

GRUPO 1

Tabla 96. Resultados análisis de color de la probeta G1p1.

Paralóid 872* al 4% en acetona												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*_{11}	
P4m1	m	70,72	67,48	-3,31	1,27	0,51	-0,67	30,64	48,83	16,19	16,83	
P4m2	m	82,23	80,20	-2,02	1,02	0,79	-0,26	36,93	43,48	4,51	5,13	
Paralóid 872* al 6% en acetona												
P6m1	m	61,56	60,79	-0,76	3,42	3,56	0,14	20,56	48,79	15,45	16,11	
P6m2	m	80,09	66,13	-14,87	3,77	4,43	0,66	25,23	43,96	15,33	21,23	
Paralóid 872* al 8% en acetona												
P8m1	m	77,42	82,13	4,71	0,34	0,34	0,00	30,71	50,25	19,55	25,14	
P8m2	m	80,09	66,13	-13,97	1,33	1,33	0,00	30,06	47,98	17,92	22,10	
Paralóid 872* al 10% en acetona												
P10m1	m	81,57	68,03	-13,53	3,92	5,10	1,18	1,51	25,39	40,63	14,23	19,09
P10m2	m	80,21	62,56	-17,64	4,41	4,60	0,19	22,41	58,50	24,33	30,01	

Tabla 97. Resultados análisis de color de la probeta G1p2.

Aquezo® 200 al 4% en etanol											
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*_{11}
A4m1	m	85,77	85,80	0,04	3,59	3,39	-0,20	30,50	33,13	2,23	2,42
A4m2	m	86,12	86,12	0,00	3,19	2,85	-0,34	34,93	35,97	1,06	1,21
Aquezo® 200 al 6% en etanol											
A6m1	m	85,12	83,02	-2,11	1,51	1,55	0,04	36,26	40,11	3,85	4,37
A6m2	m	82,03	81,30	-0,73	1,58	1,73	0,15	37,68	41,51	3,83	4,27
Aquezo® 200 al 8% en etanol											
A8m1	m	78,13	79,25	1,12	0,98	0,92	-0,06	36,30	40,34	4,04	4,56
A8m2	m	84,1	81,20	-2,84	1,63	1,67	0,04	35,80	39,53	4,54	5,10
Aquezo® 200 al 10% en etanol											
A10m1	m	71,01	67,30	-3,93	0,17	0,03	-0,14	38,47	44,36	6,09	7,20
A10m2	m	78,01	74,44	-3,57	0,43	0,42	0,01	36,63	46,43	9,79	10,70

Tabla 98. Resultados análisis de color de la probeta G1p3.

Aquezo® 200 al 4% en agua											
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*_{11}
A4m1	m	89,23	89,82	0,60	1,94	1,73	-0,21	39,21	36,53	-2,55	2,91
A4m2	m	84,3	84,53	0,23	2,38	2,30	-0,08	35,00	36,80	1,8	1,87
Aquezo® 200 al 6% en agua											
A6m1	m	82,77	81,4	-1,37	4,71	4,33	-0,38	27,00	28,35	1,87	1,93
A6m2	m	80,67	80,60	0,01	4,68	4,69	0,01	22,66	22,91	0,25	0,25
Aquezo® 200 al 8% en agua											
A8m1	m	84,19	83,05	-1,14	4,05	4,49	0,44	33,32	37,3	3,97	4,15
A8m2	m	82,18	82,08	-0,10	4,65	5,14	0,49	19,03	19,96	0,93	1,01
Aquezo® 200 al 10% en agua											
A10m1	m	81,05	80,54	-0,51	4,47	4,71	0,24	18,71	21,13	2,39	2,41
A10m2	m	82,67	80,47	-2,20	4,60	5,58	0,98	25,58	29,47	3,89	4,57

Anexo 2.2. Datos análisis de color.

Tabla 99. Resultados análisis de color de la probeta G1p4 y G1p5.

Funori en polvo al 0.5% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F0.5m1	m	86.03	83.81	-0.25	1.45	1.41	-0.05	41.30	42.61	0.78	0.7	0.93
F0.5m2	m	84.27	83.23	-0.99	2.48	2.51	0.33	37.04	37.22	0.42	1.13	
Funori en polvo al 1% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F1m1	m	85.13	85.37	0.24	1.69	1.42	-0.27	41.11	41.04	-0.54	1.13	1.21
F1m2	m	85.73	86.24	0.47	2.25	2.05	-0.25	38.70	39.19	1.02	1.13	
Funori en polvo al 1.5% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F1.5m1	m	85.03	85.21	0.19	1.94	2.05	0.24	36.19	37.05	1.46	1.13	1.23
F1.5m2	m	85.15	85.03	-0.13	2.80	2.87	0.07	37.15	37.35	0.66	0.72	
Funori en polvo al 2% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F2m1	m	85.84	85.38	-0.46	1.03	2.87	1.15	36.03	36.38	2.34	2.41	1.56
F2m2	m	85.14	85.31	0.16	0.33	0.47	0.34	42.50	43.11	0.60	0.75	
Funori en polvo al 2.5% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F2.5m1	m	85.03	84.70	-0.28	2.95	2.77	-0.18	40.35	41.20	1.12	1.30	1.33
F2.5m2	m	85.41	84.63	-0.82	2.99	2.82	-0.07	38.04	40.01	1.13	1.45	
Funori en polvo al 3% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F3m1	m	84.74	84.10	-0.35	1.13	2.81	1.29	39.38	40.15	0.57	0.71	1.13
F3m2	m	83.03	83.21	0.23	2.83	1.71	-0.88	37.03	31.07	-5.74	5.93	

GRUPO 2

Probeta G2p1

Tabla 100. Resultados análisis de color de la probeta G2p1. Aquazol® 200 al 4% en agua.

Aquazol®200 al 4% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos 1 aplicación
A4m1	m	85.03	87.23	0.60	2.03	1.05	-1.38	34.23	37.87	3.64	1.30	3.33
A4m2	m	86.82	87.05	0.23	2.59	1.65	-0.93	34.31	36.63	2.52	2.75	
Aquazol®200 al 4% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos 2 aplicaciones
A4m1	m	85.05	86.56	0.08	2.03	1.05	-1.18	34.23	38.35	5.29	5.40	4.95
A4m2	m	86.82	86.83	0.10	2.59	1.83	-0.76	34.31	38.71	4.38	4.43	

Tabla 101. Resultados análisis de color de la probeta G2p1. Fluoline® CP.

Fluoline® CP												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos 1 aplicación
FCPm1	m	85.87	84.63	-1.20	0.97	0.64	-1.01	35.88	41.77	6.05	5.94	7.88
FCPm2	m	86.66	84.37	-1.94	0.50	-0.69	-1.19	34.21	43.40	9.24	9.52	

Tabla 102. Resultados análisis de color de la probeta G2p1. Funori en polvo al 2,5% en agua.

Funori en polvo al 2.5% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos 1 aplicación
F2.5m1	m	85.89	86.53	0.45	0.84	-0.01	-0.84	35.68	37.88	2.26	2.16	2.54
F2.5m2	m	84.46	84.54	0.08	1.01	-0.06	-1.07	32.67	35.12	2.45	2.08	
Funori en polvo al 2.5% en agua												
Punto		L* (antes)	L* (después)	ΔL^* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa^* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb^* (después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos 2 aplicaciones
F2.5m1	m	85.89	86.11	0.23	0.84	-0.06	-0.90	35.68	38.33	2.67	2.13	2.66
F2.5m2	m	84.46	83.32	-0.54	1.01	-0.13	-0.88	32.67	34.94	2.27	2.10	

Tabla 103. Resultados análisis de color de la probeta G2p1. Funoran Solution®.

Funoran Solution®											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F56m1	85,03	86,30	0,87	2,03	1,33	-1,13	36,51	37,12	0,71	1,59	1,58
F56m2	83,89	84,64	0,78	1,74	0,93	-0,95	37,79	38,46	0,68	1,40	
Funoran Solution®											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F56m1	85,03	86,47	0,79	2,03	1,33	-1,10	36,41	36,99	0,58	1,48	1,51
F56m2	83,89	84,73	0,86	1,78	0,79	-0,98	37,78	38,61	0,83	1,50	
Funoran Solution®											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F56m1	85,03	85,73	0,11	2,41	1,34	-1,11	36,41	36,75	0,34	1,17	1,26
F56m2	83,89	84,69	0,80	1,78	0,93	-0,84	37,79	38,46	0,68	1,53	

Probeta G2p2

Tabla 104. Resultados análisis de color de la probeta G2p2. Aquazol® 200 al 4% en agua.

Aquazol® 200 al 4% en agua											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
AA7m1	87,20	87,20	0	2,09	1,15	-1,00	34,09	34,89	4,18	4,30	4,48
AA7m2	86,97	87,21	0,24	2,35	1,60	-0,75	34,34	36,89	2,55	2,87	
Aquazol® 200 al 4% en agua											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
AA7m1	87,20	86,72	-0,48	2,09	1,15	-0,93	34,09	40,37	6,19	6,29	6,54
AA7m2	86,97	87,01	0,04	2,35	1,46	-0,89	34,34	39,04	4,71	4,30	

Tabla 105. Resultados análisis de color de la probeta G2p2. Fluoline® CP.

Fluoline® CP											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
FCP7m1	87,04	86,91	-0,18	2,31	1,21	-0,98	31,50	36,32	6,42	6,40	6,27
FCP7m2	86,17	85,89	-0,29	3,04	3,22	-0,63	32,09	36,27	3,99	4,00	

Tabla 106. Resultados análisis de color de la probeta G2p2. Funori en polvo al 2,5% en agua.

Funori en polvo al 2,5% en agua											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F7m1	86,45	86,13	-0,34	0,71	-0,71	-1,59	31,47	37,12	2,65	3,00	3,21
F7m2	89,13	89,11	-0,02	0,21	-0,42	-1,67	31,89	36,81	2,88	3,11	
Funori en polvo al 2,5% en agua											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F7m1	86,45	85,81	-0,61	0,71	-0,65	-1,44	31,47	37,14	2,66	3,00	3,31
F7m2	89,13	89,14	0,01	0,21	-1,38	-1,61	31,89	37,10	3,16	3,15	

Tabla 107. Resultados análisis de color de la probeta G2p2. Funoran Solution®.

Funoran Solution®											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F57m1	85,79	86,37	0,53	-0,21	-2,11	-1,88	34,44	35,95	1,51	2,47	2,34
F57m2	87,24	87,01	-0,27	-0,39	-0,93	-1,33	36,39	37,75	1,35	2,01	
Funoran Solution®											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F57m1	85,79	85,97	0,17	-0,21	-2,29	-2,06	34,44	36,43	1,99	2,87	2,64
F57m2	87,24	87,69	0,44	0,39	-1,12	-1,51	36,39	38,22	1,83	2,43	
Funoran Solution®											
Punto	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	L*	a*	b*	ΔE*
F57m1	85,79	86,14	0,34	-0,21	-2,09	-1,83	34,44	37,01	2,59	3,19	2,90
F57m2	87,24	87,01	-0,27	-0,39	-0,71	-1,10	36,39	38,17	1,78	2,20	

Anexo 2.2. Datos análisis de color.

Probeta G2p3

Tabla 108. Resultados análisis de color de la probeta G2p3. 1ª aplicación.

Aqazoal®200 al 4% en agua																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
AA8m1	80.51	81.31	1.95	5.40	4.43	-0.97	18.17	17.74	-0.42	2.22	2.69									
AA8m2	70.50	68.74	-1.83	3.39	3.16	-0.22	4.91	5.54	0.63	1.95										
Fluoline® CP																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
FCP8m1	74.31	73.00	-1.39	5.41	5.98	0.47	7.46	9.13	1.67	2.56	2.39									
FCP8m2	82.30	82.25	-0.04	4.89	4.38	-0.43	17.31	18.94	1.57	1.63										
Funori en polvo al 2.5% en agua																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F8m1	58.04	57.47	-0.57	9.89	9.72	-0.17	12.44	13.39	1.16	1.31	1.95									
F8m2	82.23	82.06	-0.16	3.81	3.24	-0.58	18.29	19.42	1.13	1.25										
Funoran Solution®																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
FS8m1	58.29	58.42	0.29	10.60	9.72	-0.81	12.72	13.54	0.92	0.94	0.94									
FS8m2	74.81	75.50	0.66	9.31	8.54	-0.61	26.80	27.23	0.35	0.90										

Tabla 109. Resultados análisis de color de la probeta G2p3. 2ª aplicación.

Aqazoal®200 al 4% en agua																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
AA8m1	80.51	81.34	0.79	5.40	4.97	-0.42	18.17	19.43	1.27	1.55	2.64									
AA8m2	70.50	67.82	-2.96	3.39	3.52	0.14	4.91	7.17	2.26	3.72										
Fluoline® CP																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
FCP8m1	74.31	70.59	-3.80	5.43	6.24	0.83	7.46	9.38	1.92	4.34	3.29									
FCP8m2	82.30	81.91	-0.39	4.80	4.48	-0.32	17.31	19.53	2.17	2.22										
Funori en polvo al 2.5% en agua																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F8m1	58.04	57.39	-0.71	9.30	9.30	-0.57	12.39	13.50	0.42	0.64	1.95									
F8m2	82.23	81.78	-0.45	3.81	3.35	-0.47	18.29	19.51	1.22	1.38										
Funoran Solution®																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
FS8m1	58.29	58.47	0.27	10.60	9.70	-0.90	12.72	12.20	-0.54	1.01	1.15									
FS8m2	74.81	75.83	1.00	9.31	8.70	-0.48	26.80	27.36	0.48	1.28										

Probeta G2p4

Tabla 110. Resultados análisis de color de la probeta G2p4. 1ª aplicación.

Aqazoal®200 al 4% en agua																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
AA9m1	85.20	85.09	-0.32	1.85	0.99	-0.92	35.40	40.46	2.09	2.26	2.46									
AA9m2	83.98	84.05	0.07	4.00	3.31	-0.69	35.39	37.96	2.58	2.67										
Fluoline® CP																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
FCP9m1	64.42	62.47	-1.98	9.09	8.86	-0.24	11.46	12.35	0.91	2.15	2.03									
FCP9m2	72.24	73.34	1.10	7.55	6.10	-1.40	13.11	13.66	0.55	1.80										
Funori en polvo al 2.5% en agua																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
F9m1	78.14	78.30	0.16	6.31	5.14	-0.77	35.89	37.03	1.13	1.38	1.38									
F9m2	82.20	82.57	0.73	15.48	15.41	-0.08	23.23	34.40	1.17	1.33										
Funoran Solution®																				
Punto	L*	(antes)	L*	(después)	ΔL^*	(después-antes)	a*	(antes)	a*	(después)	Δa^*	(después-antes)	b*	(antes)	b*	(después)	Δb^*	(después-antes)	ΔE^*	Media ΔE^* , entre los dos puntos
FS9m1	77.97	79.31	1.23	7.68	6.81	-0.87	35.38	36.49	0.90	1.78	1.48									
FS9m2	60.31	60.03	-0.30	15.71	15.91	0.20	29.63	21.61	0.98	1.09										

Tabla 111. Resultados análisis de color de la probeta G2p4. 2ª aplicación.

Aqazol®200 al 4% en agua														
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos			
AA9m1	85.30	83.83	-1.46	1.83	0.93	-0.90	35.63	43.53	7.90	5.10	5.34			
AA9m2	83.99	82.81	-1.17	4.00	3.55	-0.45	35.89	40.94	5.04	5.54	5.70			
Fluoline® CP														
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos			
FCP9m1	64.40	60.59	-3.86	9.28	9.46	0.17	11.44	13.09	1.65	4.18	2.85			
FCP9m2	72.24	72.44	0.20	7.33	6.88	-0.46	13.11	16.43	3.32	1.36	1.53			
Funori en polvo al 2.5% en agua														
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos			
F9m1	78.14	78.02	-0.13	6.33	5.58	-0.75	35.89	37.14	1.25	1.45	1.65			
F9m2	63.29	63.91	0.62	-3.39	-3.48	-0.09	15.86	15.86	0.00	0.37	23.23	24.43	1.17	1.35
Funoran Solution®														
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos			
F99m1	77.97	79.07	1.10	7.68	6.75	-0.93	35.39	36.53	1.14	0.95	1.72	1.84		
F99m2	60.33	59.74	-0.59	15.71	16.04	0.33	20.63	21.79	1.16	1.17	1.35			

Probeta G2p5

Tabla 112. Resultados análisis de color de la probeta G2p5. 1ª aplicación.

Aqazol®200 al 4% en agua											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
AA10m1	86.65	87.31	0.66	4.06	3.45	-0.61	12.14	12.27	0.13	0.81	0.88
AA10m2	90.95	91.64	0.69	0.34	-0.59	-0.94	8.36	8.60	0.24	-0.30	1.13
Fluoline® CP											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
FCP10m1	93.41	93.79	0.38	0.55	-0.81	-0.26	9.17	8.81	-0.36	0.91	2.21
FCP10m2	54.23	50.93	-3.30	2.84	2.49	-0.34	12.29	12.20	-0.09	0.97	3.43
Funori en polvo al 2.5% en agua											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
F10m1	73.99	75.98	1.99	-1.24	-1.79	-0.55	-6.17	-2.70	3.47	3.63	2.49
F10m2	84.33	84.03	-0.30	4.53	4.07	-0.46	10.93	12.07	1.14	1.13	
Funoran Solution®											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
F109m1	79.99	80.57	0.57	3.96	2.37	-1.59	7.62	8.61	0.99	1.25	1.97
F109m2	57.13	58.77	1.65	3.01	2.31	-0.70	2.91	2.30	-0.61	0.52	1.87

Tabla 113. Resultados análisis de color de la probeta G2p5. 2ª aplicación.

Aqazol®200 al 4% en agua											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
AA10m1	86.61	85.96	-0.65	4.06	3.53	-0.53	12.13	13.17	1.02	1.31	1.43
AA10m2	90.95	89.76	-1.19	0.34	-0.64	-0.98	8.36	8.32	-0.04	1.53	
Fluoline® CP											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
FCP10m1	93.41	93.69	0.28	0.55	-0.40	-0.95	9.17	6.37	-2.80	3.16	3.33
FCP10m2	54.23	50.97	-3.26	2.84	2.41	-0.43	12.29	13.10	0.81	3.50	
Funori en polvo al 2.5% en agua											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
F10m1	73.98	74.23	0.25	-1.24	-1.25	-0.01	-6.17	-4.31	1.86	2.31	2.99
F10m2	84.37	84.00	-0.37	4.53	3.99	-0.54	10.93	12.45	1.52	1.48	1.67
Funoran Solution®											
Punto	L* (antes)	L* (después)	ΔL* (después-antes)	a* (antes)	a* (después)	Δa* (después-antes)	b* (antes)	b* (después)	Δb* (después-antes)	ΔL*	Media ΔL* ₁₁ entre los dos puntos
F109m1	79.99	80.78	0.79	3.96	3.90	-0.06	7.62	7.55	-0.07	1.11	1.24
F109m2	57.13	57.88	0.77	3.01	2.38	-0.63	-2.91	-2.46	0.45	1.10	

Anexo 2.3. Datos análisis del *Scotch Tape Test*.

El protocolo empleado en la realización del test se divide en una serie de fases:

1. Se han cortado varios fragmentos del celo⁴¹² de distintos largos, se han medido, plegado y pesado. Posteriormente se ha calculado el área (cm²) de cada fragmento de celo, multiplicando el largo por el ancho.
2. Registrados los datos iniciales, se ha calculado la masa por área (mg/cm²) de cada fragmento, dividiendo la masa entre el área. Con los datos obtenidos se ha calculado la masa de 1 cm² de *scotch*[®] (mg) mediante la media de todas las masas por área de cada uno de los cinco fragmentos de celo. Por otro lado, también se ha calculado el índice de error de la masa de la cinta adhesiva.

Tabla 114. Cálculos realizados para obtener la media de 1 cm² de *scotch*[®] (mg) del rollo de cinta adhesiva empleado para el ensayo.

Celo	Largo cm	Ancho cm	Área cm ²	Masa mg	Masa por área mg/cm ²	Media mg/cm ²	Error
1	5	1,9	9,5	36,6	3,85	3,86	-0,01
2	7	1,9	13,3	52,9	3,98		0,12
3	10	1,9	19	72,2	3,80		-0,06
4	13	1,9	24,7	95,1	3,85		-0,01
5	16	1,9	30,4	116,1	3,82		-0,04
							Índice de error $\sigma=0,07$

El peso de 1 cm de celo, en el rollo de *scotch*[®] empleado, es de 3,86 mg/cm² ± 0,07. Es decir, se ha obtenido 3,86 mg/cm² como referencia, pero que de igual manera cualquier medida entre 3,79 (3,86 – 0,07) y 3,93 (3,86 + 0,07) podría ser válida como peso de 1 cm de celo por área del rollo de *scotch*[®] utilizado.

3. Una vez calculada la masa de 1 cm² de *scotch*[®] (3,86 mg), se ha decidido cual será la medida del trozo de celo a emplear para su aplicación sobre la probeta y se calcula tanto su área, como su masa (mg). La longitud de este

⁴¹² Scotch[®] Cinta Adhesiva Transparente (19 mm x 33 m).

trozo de cinta adhesiva debe ser la misma a emplear para todas las mediciones que se van a realizar.

Tabla 115. Cálculo del área (7,6 cm²) y de la masa (mg) del trozo de cinta seleccionado (4x1,9 cm).

Largo cm	Ancho cm	Área cm ²	Masa de 1 cm ² de scotch (mg)	Masa scotch (mg)
4	1,9	7,6	3,86	29,3

4. La ejecución del ensayo se inicia con la realización de las mediciones sobre las probetas, cortando trozos de la cinta adhesiva siempre de la misma medida (en este caso 4x1,9 cm), aplicándolos sobre la superficie, presionando con los dedos y retirándolos a continuación. Las cintas adhesivas empleadas se doblaron y se guardaron clasificadas y nominadas para su posterior pesado en la báscula de precisión. Este proceso se repitió antes y después de aplicar los consolidantes (siguiendo el esquema de la fig. 357), de tal forma que, para poder obtener una media del factor de cohesión superficial, se emplearon cuatro fragmentos de celo para las mediciones, tanto iniciales como finales, para cada una de las franjas donde se ha aplicado un consolidante distinto.

En el grupo 1 de probetas se han aplicado 144 fragmentos de celo; en el grupo 2 de probetas se han aplicado 160 fragmentos de celo; en el grupo 3 se han aplicado 40 fragmentos de celo.



Fig. 357. Esquema en el que se representa la localización de la toma de medidas con los fragmentos de cinta adhesiva, antes (iniciales) y después (finales) del tratamiento de consolidación.

5. Registro y cálculo de datos de todas las mediciones realizadas tanto antes como después de la aplicación de los consolidantes:

5.1. Registro de los datos obtenidos de la masa de cada una de las cintas adhesivas con el material pictórico transportado, por ejemplo, masa *scotch*® + material extraído = 31,9 mg.

5.2. Cálculo de la masa de material extraído (mg) en cada cinta adhesiva, por ejemplo, 31,9 mg (masa *scotch*® + material extraído) - 29,3 mg (masa *scotch*®) = 2,6 mg de material extraído.

5.3 Cálculo del factor de cohesión superficial (mg/ cm²), por ejemplo, 2,6 mg (masa de material extraído) / 7,6 cm² (área)=0,34 mg/ cm².

6. Valoración de los resultados. Mediante los valores calculados en las tablas podemos observar si la cifra correspondiente al factor de cohesión superficial después del tratamiento es inferior o superior a la obtenida antes de la consolidación. Por ejemplo, si el valor obtenido antes del tratamiento es 0,54 mg/ cm², y después de aplicar el material consolidante se ha obtenido una cifra de 0,51 mg/ cm², el resultado nos indica que se ha incrementado la cohesión superficial de la película pictórica después de ser tratada, es decir, el índice de consolidación superficial ha mejorado por lo que el producto aplicado cumple con la finalidad planteada.

GRUPO 1

Probeta G1p1

Tabla 116. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p1; Paraloid® B72 al 4% en acetona.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,01	0,22
M2	0,05	0,27
M3	0,05	-0,20
M4	0,13	-0,07
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,06	0,05
Diferencia entre la media del factor después-antes	0	

Tabla 117. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p1; Paraloid® B72 al 6% en acetona.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,35	0,00
M2	0,32	0,64
M3	0,28	0,00
M4	0,01	0,13
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,24	0,19
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,05	

Tabla 118. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p1; Paraloid® B72 al 8% en acetona.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,15	-0,22
M2	0,47	0,96
M3	0,01	0,14
M4	0,40	0,15
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,26	0,26
Diferencia entre la media del factor después-antes	0	

Anexo 2.3. Datos análisis del *Scotch Tape Test*.

Tabla 119. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p1; Paraloid® B72 al 10% en acetona.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	3,26	1,73
M2	2,40	0,80
M3	0,21	1,47
M4	0,01	0,55
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	1,47	1,14
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,33	

Probeta G1p2

Tabla 120. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p2; Aquazol® 200 al 4% en etanol.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,24	0,81
M2	0,10	0,15
M3	0,55	0,13
M4	0,07	0,14
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,24	0,31
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,07	

Tabla 121. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p2; Aquazol® 200 al 6% en etanol.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	-0,06	0,10
M2	0,03	0,30
M3	0,03	0,07
M4	0,14	0,13
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,04	0,15
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,11	

Tabla 122. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p2; Aquazol® 200 al 8% en etanol.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,42	0,13
M2	-0,11	0,05
M3	0,06	0,21
M4	0,10	0,05
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,12	0,11
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,01	

Anexo 2.3. Datos análisis del *Scotch Tape Test*.

Tabla 123. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p2; Aquazol® 200 al 10% en etanol.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	-0,02	0,11
M2	0,31	0,01
M3	0,44	0,17
M4	0,13	0,17
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,22	0,11
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,1	

Probeta G1p3

Tabla 124. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p3; Aquazol® 200 al 4% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,34	0,31
M2	0,15	0,39
M3	0,46	1,27
M4	1,21	0,06
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,54	0,51
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,03	

Tabla 125. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p3; Aquazol® 200 al 6% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	1,56	0,76
M2	0,47	0,36
M3	0,44	1,82
M4	0,39	0,40
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,72	0,84
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,12	

Tabla 126. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p3; Aquazol® 200 al 8% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,65	1,60
M2	3,43	1,02
M3	1,48	0,82
M4	0,85	0,97
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	1,6	1,1
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,5	

Tabla 127. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p3; Aquazo® 200 al 10% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,88	0,73
M2	1,34	0,98
M3	3,73	0,78
M4	0,43	1,27
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	1,59	0,94
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,65	

Probeta G1p4

Tabla 128. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p4; Funori en polvo al 0,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,14	0,65
M2	0,07	0,68
M3	0,31	1,00
M4	0,43	0,21
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,24	0,63
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,4	

Tabla 129. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p4; Funori en polvo al 1% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	1,30	1,32
M2	0,38	1,53
M3	0,48	2,57
M4	0,34	1,11
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,62	1,64
Diferencia entre la media del factor después-antes	1	

Tabla 130. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p4; Funori en polvo al 1,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,11	1,85
M2	0,34	0,98
M3	0,14	0,82
M4	0,28	2,28
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,22	1,49
Diferencia entre la media del factor después-antes	1,3	

Tabla 131. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p4; Funori en polvo al 2% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,27	0,61
M2	0,14	0,22
M3	0,09	-0,03
M4	0,30	0,96
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,2	0,44
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,2	

Probeta G1p5

Tabla 132. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p5; Funori en polvo al 2,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,81	0,07
M2	0,59	-0,16
M3	0,61	0,25
M4	0,03	0,40
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,51	0,14
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,4	

Tabla 133. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G1p5; Funori en polvo al 3% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	1,00	0,05
M2	0,31	0,43
M3	0,44	0,28
M4	0,73	0,18
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,62	0,24
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,4	

GRUPO 2

Probeta G2p1

Tabla 134. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p1; Aquazol® 200 al 4% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,13	2,56
M2	0,05	0,77
M3	-0,03	1,28
M4	0,10	2,78
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,06	1,85
Diferencia entre la media del factor después-antes	1,79	

Tabla 135. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p1; Fluoline® CP.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,14	-0,18
M2	0,36	0,11
M3	0,03	0,11
M4	0,07	-0,04
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,15	0
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,15	

Tabla 136. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p1; Funori en polvo al 2,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,10	0,01
M2	0,05	0,09
M3	0,25	0,65
M4	0,01	0,18
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,1	0,23
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,13	

Tabla 137. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p1; Funoran Solution®.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,25	1,32
M2	0,00	2,96
M3	0,14	1,51
M4	-0,10	0,88
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,07	1,67
Diferencia entre la media del factor después-antes	1,6	

Probeta G2p2Tabla 138. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p2; Aquazol® 200 al 4% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,07	5,28
M2	0,13	2,84
M3	0,03	5,69
M4	0,60	3,60
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,21	4,35
Diferencia entre la media del factor después-antes	4,14	

Tabla 139. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p2; Fluoline® CP.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,56	0,14
M2	0,11	0,03
M3	0,03	0,22
M4	0,19	0,21
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,23	0,15
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,08	

Tabla 140. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p2; Funori en polvo al 2,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,17	0,03
M2	0,09	0,03
M3	0,27	0,06
M4	0,07	-0,12
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,15	0
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,15	

Tabla 141. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p2; Funoran Solution®.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,02	0,53
M2	0,07	1,47
M3	0,07	0,73
M4	0,15	6,57
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,08	2,33
Diferencia entre la media del factor después-antes	2,25	

Probeta G2p3

Tabla 142. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p3; Aquazol® 200 al 4% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	2,69	4,36
M2	1,07	1,55
M3	1,96	3,67
M4	1,19	7,52
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	1,73	4,27
Diferencia entre la media del factor después-antes	2,55	

Tabla 143. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p3; Fluoline® CP.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	2,75	2,31
M2	5,81	2,85
M3	1,84	5,73
M4	2,55	1,31
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	3,24	3,05
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,18	

Tabla 144. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p3; Funori en polvo al 2,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	1,39	0,22
M2	1,60	1,28
M3	4,46	0,88
M4	1,60	0,63
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	2,26	0,75
Diferencia entre la media del factor después-antes	-1,51	

Tabla 145. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p3; Funoran Solution®.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	1,59	7,39
M2	3,81	5,80
M3	2,44	7,28
M4	3,39	1,05
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	2,81	5,38
Diferencia entre la media del factor después-antes	2,57	

Probeta G2p4

Tabla 146. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p4; Aquazol® 200 al 4% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,14	0,89
M2	0,18	0,23
M3	0,11	1,65
M4	0,71	1,44
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,28	1,05
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,77	

Tabla 147. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p4; Fluoline® CP.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,44	0,18
M2	0,21	0,40
M3	0,01	0,03
M4	0,44	1,42
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,27	0,51
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,23	

Tabla 148. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p4; Funori en polvo al 2,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,11	0,73
M2	1,05	0,27
M3	0,88	0,05
M4	0,13	0,48
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,54	0,38
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,16	

Tabla 149. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p4; Funoran Solution®.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,36	0,47
M2	0,23	0,38
M3	0,19	1,61
M4	0,22	1,34
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,25	0,95
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,7	

Probeta G2p5

Tabla 150. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p5; Aquazol® 200 al 4% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	4,84	0,13
M2	0,26	1,65
M3	1,47	2,18
M4	3,51	2,56
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	2,52	1,63
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,89	

Tabla 151. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p5; Fluoline® CP.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,10	1,86
M2	0,97	6,28
M3	4,98	5,38
M4	0,78	0,22
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	1,71	3,44
Diferencia entre la media del factor después-antes	1,73	

Tabla 152. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p5; Funori en polvo al 2,5% en agua.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	1,31	0,17
M2	0,01	0,51
M3	1,25	1,21
M4	0,51	1,26
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,77	0,78
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,02	

Tabla 153. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G2p5; Funoran Solution®.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	4,96	0,22
M2	0,73	5,35
M3	0,53	0,72
M4	1,84	3,06
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	2,02	2,34
Diferencia entre la media del factor después-antes	0,32	

GRUPO 3**Probeta G3p1**Tabla 154. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G3p1; Funori en polvo al 2,5% en agua; 2 aplicaciones.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	5,50	1,09
M2	0,19	0,27
M3	2,42	1,21
M4	0,81	0,65
M5	0,61	1,08
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	1,91	0,86
Diferencia entre la media del factor después-antes	-1,04	

Probeta G3p2

Tabla 155. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2; Funori en polvo al 2,5% en agua; 2 aplicaciones.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	5,16	1,08
M2	4,94	0,42
M3	1,20	0,70
M4	2,11	0,33
M5	2,24	0,81
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	3,13	0,67
Diferencia entre la media del factor después-antes	-2,46	

Probeta G3p3

Tabla 156. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G3p3; Funori en polvo al 2,5% en agua; 2 aplicaciones.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	0,24	0,40
M2	1,17	0,03
M3	0,27	0,69
M4	0,90	0,31
M5	0,86	0,29
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	0,69	0,34
Diferencia entre la media del factor después-antes	-0,34	

Probeta G3p4Tabla 157. Datos obtenidos con el *Scotch Tape Test*. Probeta G3p4; Funori en polvo al 2,5% en agua; 1 aplicación.

Fragmento de cinta adhesiva	Factor de cohesión superficial (mg/ cm ²)	
	ANTES	DESPUÉS
M1	2,66	-0,05
M2	2,74	0,13
M3	0,61	0,63
M4	2,19	2,36
M5	3,79	0,74
Media Factor de cohesión superficial (mg/ cm²)	2,40	0,76
Diferencia entre la media del factor después-antes	-1,63	

ANEXO 3. Entrevistas.



Anexo 3.1. Entrevista a Josep Minguell i Cardenyès.

La transcripción de la siguiente entrevista, cuyo audio fue grabado con el previo consentimiento del artista, se llevó a cabo con la finalidad de aclarar una serie de cuestiones relacionadas con la documentación aportada por Josep Minguell. La restauradora inició la conversación a partir del guión sobre preguntas a resolver teniendo como base la tabla inicial aportada previamente por el artista en la que se especificaban los procedimientos y materiales que habitualmente ha empleado en la realización de sus obras pictóricas a través del arranque a *strappo*.

Tabla 158. Tabla codificación de entrevista.

Informante	Josep Minguell i Cardenyès.
Tipo de entrevista	Conversación telefónica y grabación de audio.
Tema	Documentación del proceso creativo del artista Josep Minguell.
Nº de entrevista	1
Fecha	25/10/2021

Tabla 159. Transcripción de la entrevista.

Temas	Preguntas y respuestas
Goma laca como fijativo antes del encolado de la pintura al fresco	<p>Iris: ¿Por qué utiliza la goma laca?</p> <p>Josep: Para asegurar una mejor adherencia. Pero yo tengo mis dudas, tendríamos que ver si es prescindible o no.</p> <p>Iris: Tradicionalmente se ha utilizado la goma laca, pero nosotros no utilizamos ningún tipo de producto antes del encolado si no es necesario proteger la pintura. El fresco sin embargo es muy resistente.</p> <p>Josep: Exacto, exacto.</p> <p>Iris: Un fresco no es lo mismo que un temple, por ejemplo, cuando la pintura es sensible al agua sí que es necesario realizar una protección.</p> <p>Josep: Es totalmente prescindible.</p> <p>Iris: Claro, pero para el fresco ya no se suele utilizar la goma laca porque de hecho luego a la larga da problemas, como cambios de color con el envejecimiento.</p> <p>Josep: Y eliminarla es casi imposible.</p> <p>Iris: Claro. Al final, con el paso del tiempo amarillea. Entonces tiene más inconvenientes que ventajas.</p>

	<p>Josep: Pues mira este es un tema que me lo aclaras. Mira, a veces en una tesis, es tan importante los interrogantes que planteas, que la resolución. Es decir, es también interesante una buena pregunta y aquí ésta es una cuestión a considerar.</p>
Telas (proceso de encolado)	<p>Iris: Las telas que utilizas en el encolado son telas de Batista, ¿son de algodón?</p> <p>Josep: Sí, son telas muy suaves con las que antiguamente hacían sábanas para los bebés. Son extremadamente delicadas, muy suaves y baratas. Algodón puro.</p> <p>Iris: ¿Solo utilizas esa y solo pones una capa?</p> <p>Josep: Bueno pongo una capa, a ver, la recomendación del Pere Rovira sería poner dos capas.</p> <p>Iris: Sí, es que nosotros también, normalmente ponemos dos capas.</p> <p>Josep: ¿Por qué? Porque a ver, por la resistencia, pero bueno, al nivel que trabajo una capa me va bien.</p> <p>Iris: Vale, es porque te funciona con una, claro.</p> <p>Josep: No se me ha roto ningún <i>strappo</i>. Quizá el tema de la porosidad ¿no?, porque la tela no deja de ser una retícula y a lo mejor con dos capas queda más cubierto de cola.</p> <p>Iris: Claro, sí, nosotros es que normalmente solemos poner también una primera capa de una tela muy fina de algodón que se llama o crinolina o veladina, al final en lo que se diferencian es un poco en la trama de la tela, si es más abierta o cerrada. Primero utilizamos la gasa porque se adapta bien a toda la superficie, a las irregularidades y demás. Y luego sí que ponemos otra segunda capa que suele ser una tela de retorta de algodón, que es más gruesa. Al final le da más consistencia. Luego el arranque tiene más sujeción también.</p> <p>Josep: A la tela de batista lo que le hago es hervirla un par de veces para sacar todo lo que sea almidones, aprestos y blanqueadores y cosas de estas</p>
Glicerina	<p>Iris: Sobre la glicerina, ¿la mezclas con la cola?</p> <p>Josep: A ver yo siempre lo he hecho sin glicerina, con cola de conejo y andando. Pero este verano lo he probado con glicerina que consigo una cola más fluida, porque si no depende de la temperatura se vuelve muy gelatinosa, entonces de esta manera es como más fluida y se adhiere bien.</p> <p>Iris: ¿Y añades mucha cantidad de glicerina?</p> <p>Josep: No</p> <p>Iris: ¿La añades a ojo?</p> <p>Josep: Sí. La sensación que he tenido este verano es que me iba bien, hace la cola como más fluida.</p> <p>Iris: ¿Y la podías aplicar mejor?</p>

	<p>Josep: Sí. No hacía tantas bolsas de aire. Algunas cositas de estas.</p>
<p>Tratamientos del reverso. Pre-consolidación</p>	<p>Iris: Y luego por aquí también aparece... en el entelado del reverso tienes apuntado que pones una capa de leche entera diluida al 50%. ¿Me imagino que en agua no?</p> <p>Josep: Sí en agua, a ver la leche o a veces también he probado que va bien poner ya un caseinato o caseína. El tema es el siguiente, el reverso queda siempre a veces un poco rugoso, para conseguir una buena adhesión de la tela siempre das en el reverso una capa de caseína o de leche, etcétera, siempre consigues una superficie menos porosa y la tela se va a adherir mucho mejor</p> <p>Iris: Vale, entonces es una capa intermedia para poder luego adherir mejor la tela otra vez con la caseína.</p> <p>Josep: Y por eso es diluida porque tampoco tiene que tener mucha fuerza.</p>
<p>Tratamientos del reverso. Entelado</p>	<p>Iris: Y las gasas que pones por el reverso, primero será una gasa también fina de algodón y luego otra más gruesa.</p> <p>Josep: No, no, no, no. A ver, yo ponía gasas y me iba bien porque con la gasa no se hacían bolsas de aire, pero tenía un inconveniente que luego según cómo quedaba marcada ¿no? Y luego se veía cuando girabas el fresco... me quedaba una marca de la retícula en el fresco, un sutil relieve. Este verano lo he probado haciendo directamente un entelado con la tela de Batista y me va bien, lo que pasa entonces es que esta tela su aplicación es más dificultosa lo tengo que hacer por partes pequeñas, bueno pequeñas de metro por metro por decir algo, pero no grandes extensiones porque esta tela al mojarse con el caseinato pues se dilata y puede crear bolsas y es importante retirar las bolsas con cuidado y que quede bien adherida</p> <p>Iris: Vale, vale, ¿pero adhieres una o dos telas de batista?</p> <p>Josep: Pongo dos capas de tela de batista. O bueno otra opción sería una de gasa y una de tela (refiriéndose a la de batista). También en algunos casos puse en tela de algodón, pero a veces cuesta más de poner porque puede crear bolsas.</p> <p>Iris: ¿Una tela de algodón más gruesa tipo retorta?</p> <p>Josep: Sí, sí.</p> <p>Una cosa sobre la tela esta que se pone en el reverso, lo que hago es tensar bien el <i>strappo</i> y la tela de encima no la clavo. Ahora no los clavo los dos a la vez, lo había hecho antes en muchos casos y siempre había problemas.</p> <p>Iris: Cuando clavabas las dos telas, ¿no?</p> <p>Josep: Cuando clavaba las dos sí.</p> <p>Iris: La cal que utilizas para hacer la caseína ¿es cal en pasta?</p>

	<p>Josep: Siempre cal en pasta. Me la traen de Valencia, cal Pascual®.</p> <p>Entonces es muy importante, caseína buena ¿eh? La compro de una casa de productos químicos de Madrid que se llama Manuel Riesgo. Tiene una caseína carísima pero buenísima, vale la pena invertir en caseína buena porque se diluye bien no produce grumos... es perfecta.</p>
<p>Desprotección del anverso</p>	<p>Josep: Una pregunta, un tema que bueno para mí es una tortura es eliminar las telas del <i>strappo</i>, de la cola de conejo.</p> <p>Iris: Veo que lo haces con vaporeta que está aquí apuntado.</p> <p>Josep: Yo qué sé, no, no he encontrado un método, quizás el método sea la paciencia, ¿no?</p> <p>Iris: Nosotros normalmente en restauración utilizamos empacos de pupa de celulosa que la compramos de CTS®, este material lo hidratamos con agua hirviendo y lo ponemos sobre el estrato de la tela. Entonces se puede tapar con plástico para que mantenga el calor y al final lo que hace es proporcionar humedad poco a poco y con el calor se reblandece la cola bueno, en tu caso sería la cola de conejo en nuestra utilizamos otro tipo de cola. Y luego poco a poco, los vamos retirando y seguimos lavando por encima de la tela (gasa), con esponjas y con agua muy caliente. Así hasta retirar las telas y una vez retiras la tela, sigues lavando con agua caliente.</p> <p>Josep: La vaporeta va bien, a veces utilizo un medio mecánico, es decir, cuando la gelatina se enfría se ve y se puede quitar mecánicamente con cuidado.</p> <p>Iris: Vale, por eso he visto que en algún video rascas un poquito la superficie con una espátula. Es para quitar algunos restos, ¿verdad? De la cola me imagino.</p> <p>Josep: La saco toda casi así. Lo que pasa es que es muy agresivo esto.</p> <p>Iris: Claro, nosotros ya te digo normalmente con los empacos conseguimos que se mantenga el calor y luego es a base de paciencia con agua caliente e incluso pues eso, tener bastante agua calentada. Para acabar el proceso por encima ya de la pintura, una vez vas retirando las telas poco a poco hasta que el agua sale clara, viendo que no tiene restos de cola y va saliendo limpia. Este método que nosotros normalmente utilizamos es un poco más lento. Es un poco más lento porque al final bueno, tienes que ir poco a poco. Es bastante tedioso. Yo creo que es de los procesos más delicados, sí. Así que bueno, si te animas a probarlo, la pulpa esta de celulosa, a nosotros nos la proporciona CTS®.</p>

<p>Soporte y estrato de intervención</p>	<p>Josep: A partir de aquí, o sea una vez limpio, lo que hago es adherirlo sobre policarbonato rígido y pongo un poliespán, una capa de intervención, sí, nada son 3 mm.</p> <p>Iris: ¿Esta capa la pones por algo en concreto?</p> <p>Josep: Por si en algún momento se pretende retirarlo de este soporte, pues facilita las cosas.</p> <p>Iris: El tema de los estratos de intervención, Pilar en su tesis doctoral los investigó y los tiene bastante documentados. El poliespán es algo que dentro de lo que es el campo de la restauración ya no se utiliza habitualmente porque es un material que a la larga se degrada. Ahora actualmente pues hay otras alternativas de estratos de intervención.</p> <p>Tienes aquí apuntado el acetato de polivinilo, ¿lo adhieres todo con acetato de polivinilo?</p> <p>Josep: Eso es. Todo, todo, todo, todo, todo. Bueno, lo utilizo porque tampoco sé que existen otros. Yo no tengo formación en esto.</p> <p>Iris: Yo te puedo hacer un resumen sobre alternativas por si te apetece experimentar con otros materiales... al final, bueno, las alternativas que yo puedo darte son las que actualmente, por lo menos de momento, vemos que dan mejores resultados.</p>
<p>Estucado y barnizado</p>	<p>Iris: Lo último que pone aquí, que eso sí que no lo entiendo, tienes apuntado Paraloid® y tolueno, en el apartado de restitución pictórica y mortero.</p> <p>Josep: Sí, a veces pongo un barniz mate.</p> <p>Iris: Cuando está terminado todo, ¿no?</p> <p>Josep: Bueno, está todo terminado, no sé si es muy aconsejable. Pongo barniz de cuadros. Porque me da una cierta saturación del color. A veces en los frescos... a ver quedan como un poco blanquecinos hay una cierta migración y al poner este barniz queda saturado el color.</p> <p>Iris: Al tener aquí apuntado el Paraloid® y el tolueno creía que te referías a una mezcla que hacías tú.</p> <p>Josep: Una vez lo anoté porque lo leí en algún sitio, pero no, ya lo compro hecho.</p> <p>Iris: ¿El barniz suele ser mate o satinado?</p> <p>Josep: Mate mate.</p> <p>Iris: ¿Pones marcos a las obras?</p> <p>Josep: No, nunca.</p> <p>A ver las zonas laterales y las lagunas las recubro con un mortero hecho con arena de sílex, látex y luego lo pinto un poco porque si no la arena con el látex da un color oscuro que no me gusta. Con esto simulo un mortero en las lagunas.</p>

	<p>Los he presentado siempre sin marco, porque da más la sensación de pared, de arranque, de fragmento.</p> <p>Iris: Y este mortero que pones por las lagunas y por los bordes te ayuda también un poco a eso ¿no? a que parezca que sea como un fragmento extraído de la pared.</p> <p>Josep: Sí, pero hay una cuestión de relieve que claro que en realidad este mortero debería ser inferior a la pintura y queda un poco superior pero bueno.</p> <p>Iris: Sí, porque lo pones al final, ¿no? cuando está terminado y por eso queda por encima.</p> <p>Josep: Sí sí, no sé, tendría que hacer un sistema con relieves, pero bueno, no sé, es complicado.</p>
<p>El discurso artístico</p>	<p>Iris: El <i>strappo</i> lo utilizas como un pretexto artístico, pero para poder llevar tu técnica a otros lugares, ¿no? porque como al final el fresco es una técnica que está supeditada al muro, esto te permite poder llevar tu técnica a los museos o a cualquier otro espacio. ¿Cómo surgió que tu comenzaras a experimentar con esta técnica?</p> <p>Josep: Bueno, a ver pensando en voz alta. De entrada, lo que me gusta y lo que hago son frescos, eso es cosa final, el <i>strappo</i> me apasiona porque es como un fresco desubicado, como perdido, como fragmentado... que te remite a una obra superior, es decir tú ves un fragmento y piensas ¿sería una iglesia, sería un palacio...? esto es un quiere ¿de qué? de un gigante, la cabeza de una venus... en los museos me despierta mucho la imaginación porque a partir de un fragmento tú te imaginas otro mundo, entonces la idea es esta, unos fragmentos que sugieren unas obras inexistentes en mi caso, como un rastro de una obra, un rastro afectado por el tiempo y también por la fragmentación. Como de un mundo pasado, como una cosa de museo, esta sensación me gusta.</p> <p>Un factor sería este, es la calidad visual y de textura que tiene un <i>strappo</i> porque mantiene el relieve de las pinceladas, el color propio del fresco saturado. Esto te lo tendría que desarrollar más, lo tendría que pensar bien y explicarlo mejor.</p> <p>Iris: Una de las partes que estamos documentando es el por qué, que hay detrás de que cada artista que utiliza el <i>strappo</i> de una manera y con una finalidad diferente.</p> <p>Tu caso es, por ejemplo, muy concreto, porque al final es tu propia pintura la que arrancas, porque otros artistas arrancan, por ejemplo, fragmentos de otras pinturas o de huellas de grafitos que hay en viviendas abandonadas y demás.</p> <p>Josep: La manera de proceder, de trabajar, es lo que configura la obra de arte. Y en este caso, lo que busco es esto, es la fragmentación es la manipulación de la obra que nace en una</p>

	<p>pared para convertirla en un rastro de lo que fue, una cosa arqueológica.</p> <p>Y entonces en el mundo digital, claro tu eres muy joven y has nacido digital yo nací analógico y además pintando frescos, casi casi como una cosa rarísima, ¿no? Entonces esto de esta explosión de la comunicación visual y todo este mundo, pintar al fresco es una cosa apasionante, ¿no? porque el contacto de, en mi caso, el contacto directo con la materia sin el interfaz de ningún programa de ningún ordenador y demás, una creación directa, y el <i>strappo</i> va un poco en este sentido. Así, considerar la pintura como una cosa arqueológica dentro de este mundo.</p> <p>Iris: Vale, vale, muy bien, muy interesante, pues me he tomado nota, sí.</p> <p>Josep: Bueno, pero esto lo tenemos que hablamos más y yo lo tengo que escribir un poco.</p> <p>Iris: Claro, claro, era solo para hacerme una, por hacerme una primera idea, pero cuando nos veamos lo podemos reflexionar más. Y si te apetece escribir algo, perfecto.</p> <p>Josep: Sería interesante desarrollar también este concepto artístico del <i>strappo</i>, la parte técnica y también la parte conceptual.</p> <p>Iris: Claro, sí, al final no sé... la parte conceptual es que va tan, tan intrínsecamente ligada que, estaría, muy bien poder desarrollarlo un poquito más. Hay como dos temas clave que estamos desarrollando en torno a todos los artistas que utilizáis el <i>strappo</i>. Uno es la técnica y otra parte es el concepto, porque al final nosotros como conservadores la finalidad última es conservar lo que puede llegar a perderse, pero vosotros al final, como como artistas, cada uno lo utilizáis de una manera y con un objetivo completamente diferente. Y ahí es donde esa contraposición, pues la verdad que yo creo que es muy interesante para poder comentarla.</p> <p>Josep: Claro, claro, claro. ¿Has encontrado a otros artistas que trabajan con el <i>strappo</i>?</p> <p>Iris: Sí, sí, a ver yo el primer contacto que tuve fue con dos artistas valencianas, se llaman Patricia Gómez y María Jesús González, trabajan juntas y ellas llevan muchos años haciendo arranques en lugares abandonados o que van a derrumbarse, como por ejemplo casas antiguas. Tienen un proyecto en la cárcel modelo de aquí de Valencia. Antes de que se remodelara, ellas pues plantearon un proyecto artístico y lo que arrancan son estratos de pinturas, escritos que había en las paredes. Ese tipo de huellas que al final han sido hechas por otras personas, y que hablan un poco de la historia del lugar de la memoria, de las identidades, así es su discurso artístico.</p>
--	---

	<p>Josep: Este es el poder del <i>strappo</i>, que siempre te remite a otra realidad. Con el <i>strappo</i> sacas siempre una obra de su espacio y de su tiempo.</p> <p>Que bien, bueno si necesitas tengo más fotos y más vídeos. También utiliza de lo que te he mandado corta pega y haz lo que te convenga.</p> <p>Iris: Vale, muchas gracias. La verdad, esto ha sido muchísima ayuda. En estas semanas pondré en orden toda la documentación y seguimos en contacto. Muchas gracias. Buenas noches, adiós.</p> <p>Josep: Adeu, adeu, adeu.</p>
--	---

Anexo 3.2. Entrevista a Felipe Abdala.

Tabla 160. Tabla codificación de entrevista.

Informante	Felipe Abdala
Tipo de entrevista	Cuestionario escrito enviado por email.
Tema	Documentación del proceso creativo del artista Daniel Senise.
N° de entrevista	1
Fecha	13/08/2023

Tabla 161. Cuestionario escrito.

Preguntas	Respuesta
Iris: ¿En qué tipo de espacios interviene el artista para crear las telas que arranca del suelo? Espacios interiores, exteriores, abandonados, habitados, casas...	Felipe: El artista utiliza espacios abandonados o en desuso desde hace mucho tiempo.
Iris: ¿Sobre qué elementos arquitectónicos trabaja? Suelos, techos, paredes...	Felipe: El artista siempre trabaja sobre suelos.
Iris: ¿Cómo llama el artista a las telas arrancadas donde queda transferida la textura arrancada?	Felipe: No sabría responder a eso, no hay un nombre en concreto.
Iris: ¿Qué materiales utiliza el artista?	Felipe: El artista utiliza cola blanca (adhesivo PVA), agua y, en algunos casos, pigmentos.
Iris: ¿Qué tela? ¿Qué adhesivo y a qué proporción va disuelto?	Felipe: Las telas son de algodón. Sobre el tipo específico de adhesivo y la proporción, es necesario ponerse en contacto con el artista.
Iris: ¿Qué pigmentos? ¿Utiliza siempre pigmentos mezclados con el adhesivo o solo en algunas ocasiones específicas?	Felipe: En algunas ocasiones, que no puedo especificar aquí, se utilizan pigmentos.
Iris: ¿Cómo se llama la herramienta que permite distribuir el adhesivo sobre la totalidad de la tela colocada en el suelo?	Felipe: El adhesivo se aplica con un rodillo.

<p>Iris: ¿Para crear sus cuadros a partir del recorte de las telas arrancadas, utiliza imágenes o fotografías de espacios para ayudarse a recrear esos lugares a través de la nueva composición pegando fragmentos de tela?</p>	<p>Felipe: A veces se utilizan imágenes como referencia. Pero no siempre es así.</p>
<p>Iris: Los cuadros: ¿qué soporte tienen? ¿qué adhesivo utiliza para pegar los fragmentos recortados de tela al soporte?</p>	<p>Felipe: El artista también fija los fragmentos de tela al soporte con adhesivo (para conocer el tipo concreto, póngase en contacto con el artista). Los soportes pueden ser variados, pero principalmente el artista utiliza madera contrachapada y ACM.</p>
<p>Iris: ¿Qué personas ayudan al artista para adherir y arrancar las telas? Otros artistas, restauradores, amigos, familiares...</p>	<p>Felipe: El artista cuenta con la ayuda de sus ayudantes, que pueden o no ser también artistas.</p>

Listado de figuras

Todas las imágenes que acompañan e ilustran el cuerpo de la tesis doctoral y los anexos, son propiedad de la autora del documento, a excepción de los casos en los que se especifique una fuente externa.

Fig. 1. Encolado. Aplicación de dos estratos textiles adheridos con Aquazol® 200 diluido en alcohol.

Fig. 2. Tableros de madera que conforman el armazón y soporte provisional.

Fig. 3. Inserción de las espadas metálicas por el perímetro de la zona a arrancar.

Fig. 4. Arranque y separación del muro.

Fig. 5. Estructura del ábside que recrea el espacio original de la iglesia de Santa María de Ginestarre.

Fig. 6. Pinturas murales arrancadas del ábside de la iglesia de Santa María de Ginestarre.

Fig. 7. Fotografía general de las pinturas murales arrancadas del ábside de la iglesia de Sant Cristòfol de Toses.

Fig. 8. Fotografía de un detalle de las pinturas murales arrancadas del ábside de la iglesia de Sant Cristòfol de Toses.

Fig. 9. *Resurrezione* (1336-1341). Autor: Buonamico Buffalmacco. Fotografía superior: estado de la obra antes del incendio; fotografía inferior: estado de la obra después del incendio. Fuente: Archivo fotográfico de l'Opera della Primaziale Pisana.

Fig. 10. Detalle de la obra titulada *Annunciazione* (1468-1470). Autor: Benozzo Gozzoli. Fotografía de la obra después del incendio. Fuente: Archivo fotográfico de l'Opera della Primaziale Pisana.

Fig. 11. *Trionfo della Morte* (1336-1341). Autor: Buonamico Buffalmacco. Estado actual de la pintura mural arrancada, trasladada a un nuevo soporte y reubicada en su emplazamiento original (fotografía realizada en 2023).

Fig. 12. Fotografía del Museo delle Sinopie (Pisa).

Fig. 13. *Cosgomonia* (1389-1391). Autor: Piero di Puccio. Fotografía de la pintura arrancada trasladada a nuevo soporte y reubicada en su localización original dentro del Camposanto, Pisa.

Fig. 14. *Cosgomonia* (1389-1391). Autor: Piero di Puccio. Fotografía de la sinopia arrancada y reubicada en el Museo delle Sinopie, Pisa.

Fig. 15. Pintura mural que ornamentaba el presbiterio en la década de los años cincuenta del siglo XX. Fuente: Arxiu comarcal de l'Urgell.

Fig. 16. Estado del presbiterio después del repinte general, realizado en los años setenta del siglo XX. Fuente: Josep Minguell i Cardenyès.

Fig. 17. Fotografía de una de las figuras marianas destapadas tras retirar la madera que la ocultaba Fuente: Josep Minguell i Cardenyès.

Fig. 18. Detalle de algunas inscripciones aparecidas en la bóveda tras desmontar los soportes de madera a los que fueron traspasadas las pinturas arrancadas. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

Fig. 19. Fotografía tomada con microscopio óptico. Detalle de la gasa de algodón (primer estrato textil); reverso de la pintura arrancada de la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia.

Fig. 20. Fotografía tomada con microscopio óptico. Detalle de la tela de algodón (segundo estrato textil), y de algunos restos del adhesivo Glutin®; reverso de la pintura arrancada de la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia.

Fig. 21. Diagrama de división del conjunto de la bóveda en los 90 paneles de pintura mural arrancada. Fuente: SORIANO SANCHO, María Pilar. *Los frescos de Palomino en la bóveda de*

la iglesia de los Santos Juanes de Valencia: estudio y aplicación de un nuevo soporte. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2008. p. 43.

Fig. 22. Inscripción realizada sobre la bóveda. Localización del panel nº 10 enumerado por el equipo de los Gudiol.

Fig. 23. Inscripción realizada, por el equipo de los Gudiol, sobre el reverso del tablero de madera que sustentaba un fragmento de pintura arrancada.

Fig. 24. Fragmento: *Disputa i arrest de Santa Caterina*, conservado y expuesto en la sala permanente del románico del MNAC (Barcelona).

Fig. 25. Fragmentos de pintura mural arrancada procedentes del ábside central de la iglesia de Sant Esteve (Andorra la Vella), expuestos en la sala permanente del arte románico del MNAC (Barcelona).

Fig. 26. Fotografía de diversos fragmentos de pintura mural arrancada expuesta como objeto mueble en una de las salas del Museo Nacional de San Marcos, Florencia.

Fig. 27. Exposición de pintura mural arrancada en el Museo Diocesano de Jaca. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

Fig. 28. Estructura que recrea la arquitectura mural. Museo Diocesano de Jaca. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

Fig. 29. Fragmentos pictóricos arrancados y expuestos en el MNAC (Barcelona). Pinturas murales procedentes de la iglesia de Santa María de Taüll.

Fig. 30. Fotografía general de la masía del siglo XVIII.

Fig. 31. Estado de conservación de las escaleras.

Fig. 32. Estado de conservación de una de las estancias de la primera planta.

Fig. 33. Fotografía de la habitación en la que se ha llevado a cabo la investigación experimental.

Fig. 34. Fotografía de la habitación en la que se ha llevado a cabo la investigación experimental.

Fig. 35. Techo de la habitación en la que se ha llevado a cabo la investigación experimental.

Fig. 36. Microfotografía de la sección transversal de la muestra MA1 (escala 100 µm).

Fig. 37. Aspecto general (anverso) de la muestra MA1 (escala 500 µm).

Fig. 38. Aspecto general (reverso) de la muestra MA1 (escala 200 µm).

Fig. 39. Detalle de la pintura mural del muro oeste.

Fig. 40. Aspecto general de la muestra MA6 (escala 500 µm).

Fig. 41. Muestra MA6, microfotografía de la sección transversal (escala 200 µm).

Fig. 42. Fotografía de un detalle de la decoración en la que puede apreciarse la superposición de estratos pictóricos.

Fig. 43. Aplicación del Acril® 33. Pared 2.

Fig. 44. Aplicación de la cola animal a brocha a través de la gasa de algodón; forma de aspa.

Fig. 45. Proceso de encolado; aplicación de cola animal sobre la gasa de algodón.

Fig. 46. A la izquierda: aplicación de la gasa de algodón; a la derecha: aplicación de la sábana.

Fig. 47. Proceso de encolado finalizado. Pared 1.

Fig. 48. Separación de los bordes entre probetas.

Fig. 49. Arranque.

Fig. 50. Proceso de arranque. Pared 1.

Fig. 51. Estado del muro tras finalizar el arranque de todas las probetas. Pared 1.

Fig. 52. Captura de pantalla del programa Adobe® Photoshop 2020.

Fig. 53. Fotografía del muro antes de arrancar.

Fig. 54. Fotografía del muro después de arrancar.

Fig. 55. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 56. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 57. Aplicación de Estel® 1000 finalizada. Área de aplicación: zona central de la probeta.

Fig. 58. Sujeción de la probeta al tablero de madera provisional.

- Fig. 59. Primera aplicación del consolidante.
- Fig. 60. Aplicación del consolidante a través de la gasa de algodón.
- Fig. 61. Proceso de refuerzo finalizado.
- Fig. 62. Fotografía de la probeta P1-I-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 63. Fotografía de la probeta P1-I-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 64. Detalles de residuos de cola animal y pérdidas de película pictórica.
- Fig. 65. Pruebas de solubilidad en la zona tratada con Acril® 33.
- Fig. 66. Pruebas de solubilidad en la zona tratada con Estel® 1000.
- Fig. 67. Esquema en el que se divide la probeta en 16 zonas, habiendo un total de 8 combinaciones de materiales consolidantes.
- Fig. 68. Los colores representados en cada zona (de la 1 a la 16) de la tabla (derecha) corresponden a las áreas cromáticas sobre las que se ha realizado la prueba de solubilidad en la probeta (izquierda).
- Fig. 69. Cambios ópticos en la superficie pictórica.
- Fig. 70. Microfotografía 1; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.
- Fig. 71. Microfotografía 2; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.
- Fig. 72. Microfotografía 3; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.
- Fig. 73. Microfotografía 4; detalle del anverso de una de las probetas de pintura mural arrancada.
- Fig. 74. Fotografía general. Izquierda: mural del *Monasterio de Santa María de la Murta de Alzira*. Derecha: mural de la *Glorieta de Valencia*.
- Fig. 75. Incisiones e inscripciones realizadas con objetos punzantes que han causado pérdidas en la capa pictórica.
- Fig. 76. Escorrentías de barro causadas por el deterioro del techo de la estancia.
- Fig. 77. Fotografías con microscopio óptico de las secciones transversales de las cuatro muestras pictóricas.
- Fig. 78. Proceso de encolado. Gasa de algodón.
- Fig. 79. Proceso de encolado. Retorta.
- Fig. 80. Proceso de desprotección.
- Fig. 81. Resultado de la primera prueba de arranque a *strappo*. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 82. Aplicación del Fluoline® CP. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 83. Proceso de encolado del primer estrato textil. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 84. Colocación de la retorta. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 85. Pintura protegida con el primer estrato de encolado (gasa de algodón). Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 86. Pintura protegida con el segundo estrato de encolado (retorta). Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 87. Estado del *strappo* seco antes del arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 88. Arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 89. Reverso del *strappo* desprendido y estado del muro tras el arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 90. Arranque tensado en un bastidor interinal. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 91. Aplicación en el reverso de una capa a brocha del consolidante. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 92. Proceso de eliminación de las telas aplicadas durante el encolado.
- Fig. 93. Eliminación de los restos puntuales de cola sobre la superficie pictórica desprotegida.

Listado de figuras.

- Fig. 94. Reverso de la pintura mural arrancada. Mural del *Monasterio de Santa María de la Murta*. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 95. Estado del muro después del arranque correspondiente a la pintura del *Monasterio de Santa María de la Murta*. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 96. Estado de conservación de la pintura mural *in situ*. Mural del *Monasterio de Santa María la Murta*. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 97. Estado de conservación de la pintura mural después del arranque y consolidación del reverso. Mural del *Monasterio de Santa María de la Murta*. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 98. Planta de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia; localización de las capillas. Fuente: *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*.
- Fig. 99. Pared oeste. Fuente: *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*.
- Fig. 100. Pared este. Fuente: *Estudios previos para la restauración de las pinturas murales, esculturas y estucos de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*.
- Fig. 101. Pruebas de limpieza.
- Fig. 102. Proceso de encolado: aplicación de la gasa de algodón.
- Fig. 103. Proceso de encolado: aplicación de la retorta.
- Fig. 104. Arranque del fragmento. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 105. Estado del muro después del arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 106. Reverso del fragmento arrancado. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 107. Proceso de consolidación. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 108. Proceso de desprotección del Fragmento I. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 109. Eliminación de la cola animal a través de la gasa de algodón. Fragmento I. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 110. Fragmento I desprotegido. Fotografía del anverso.
- Fig. 111. Fragmento I desprotegido. Fotografía del reverso.
- Fig. 112. Consolidación del reverso. Fragmento II.
- Fig. 113. Proceso de desprotección. Fragmento II.
- Fig. 114. Antes de arrancar.
- Fig. 115. Después de arrancar y desproteger.
- Fig. 116. Fotografía de la pintura en el muro oeste; estado previo a la limpieza y consolidación.
- Fig. 117. Fotografía de la pintura en el muro oeste tras finalizar la limpieza y consolidación.
- Fig. 118. Fotografía del *strappo* realizado en el muro oeste tras las operaciones de consolidación del reverso y desprotección.
- Fig. 119. Proceso de limpieza, muro oeste.
- Fig. 120. Aplicación de la cola animal a través de la gasa de algodón. Fuente: Archivo fotográfico del proyecto *Desarrollo de la restauración de las pinturas murales, esculturas, estucos, ornamentación y retablos del conjunto de la Iglesia de los Santos Juanes (2021-2025)*.
- Fig. 121. Aplicación de la retorta. Fuente: Archivo fotográfico del proyecto *Desarrollo de la restauración de las pinturas murales, esculturas, estucos, ornamentación y retablos del conjunto de la Iglesia de los Santos Juanes (2021-2025)*.
- Fig. 122. Fragmentación del mural; corte con cúter. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 123. Arranque. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 124. Arranque mediante la ayuda de un cilindro de cartón. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 125. Impronta de la ornamentación sobre el estuco no arrancado. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.
- Fig. 126. Detalle de los restos de estuco arrancado junto al estrato de policromía.

- Fig. 127. Reverso de la pintura arrancada. Estuco arrancado junto al estrato de policromía.
- Fig. 128. Aplicación del tratamiento de pre-consolidación.
- Fig. 129. Consolidación del reverso; primera aplicación.
- Fig. 130. Consolidación del reverso; segunda aplicación.
- Fig. 131. Proceso de desprotección.
- Fig. 132. Limpieza con esponja y agua caliente. Proceso de desprotección.
- Fig. 133. Proceso de desprotección del fragmento intervenido: *Pared oeste (cordero), fragmento 1 izquierda*.
- Fig. 134. Izquierda: fotografía del fragmento izquierdo del muro oeste; estado previo al arranque. Derecha: fotografía final del fragmento arrancado, traspasado a tela y desprotegido.
- Fig. 135. Fotografía del artista *Entes* arrancando uno de sus murales. Fuente: ©Entes 2023. En: www.ent.es. Consulta: 6 de julio de 2023.
- Fig. 136. Obras creadas del arranque a *strappo*. Exposición Manifiesto Descolonizado, Museo de Arte contemporáneo de Bogotá (MAC), 2019. Fuente: Captura de pantalla del minuto 5'54 del vídeo sobre la mencionada exposición, visualizado en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=XIPbVMzVIHg>. Consulta: 10 de octubre de 2023.
- Fig. 137. Rótulo *in situ* antes de la remodelación de la fachada de una tienda. México, 2020. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromercampos. Consulta: 14 de marzo de 2023.
- Fig. 138. Obra creada del *strappo* de un rótulo recuperado antes de la remodelación de la fachada de una tienda. México, 2020. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromercampos. Consulta: 14 de marzo de 2023.
- Fig. 139. Rótulo de la cerveza Sol en una fachada de México. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromercampos. Consulta: 14 de marzo de 2023.
- Fig. 140. *Strappo*. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromercampos. Consulta: 14 de marzo de 2023.
- Fig. 141. Obra creada del arranque a *strappo* de un rótulo de la cerveza Sol en una fachada de México. Fuente: ©Alfredo Romero. En: Instagram @alfredoromercampos. Consulta: 14 de marzo de 2023.
- Fig. 142. En las imágenes podemos observar la aplicación del adhesivo a través de la tela colocada sobre el suelo y el arranque del textil en el que se ha transferido la textura del suelo de madera. Fuente: ©Daniel Senise. En: <https://www.danielsenise.com/processo/processo-01/>. Consulta: 26 de septiembre de 2023.
- Fig. 143. Proceso de creación de la imagen final de la obra de arte. Fuente: ©Daniel Senise. En: <https://www.danielsenise.com/processo/processo-01/>. Consulta: 26 de septiembre de 2023.
- Fig. 144. Título: Sin título, obra de la serie *Pools* (72,8x114,1 pulgadas). Monotype of cement and wooden floor on fabric and acrylic medium. Daniel Senise, 2004. Fuente: ©Daniel Senise. En: https://www.danielsenise.com/en/obra/pools_en/. Consulta: 26 de septiembre de 2023.
- Fig. 145. Título: *National Gallery* (59x157,5 pulgadas). Monotype of cement and wooden floor on fabric and acrylic medium. Daniel Senise, 2014. Fuente: ©Daniel Senise. En: https://www.danielsenise.com/en/obra/museums_and_galleries_2014_en/. Consulta: 26 de septiembre de 2023.
- Fig. 146. Obra de la serie *Room Rosa* (2008). Proyecto "A la memoria del lugar". Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.
- Fig. 147. Obra de la serie *Galería IV* (2008-2009). "Proyecto para cárcel abandonada" (Valencia, 2008-2010). Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 148. Obra de la serie *Second Skin. Cell 805*. Proyecto "Depth of Surface" (Philadelphia, 2011). Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 149. Obras de la serie *Libros-Celda* (2010). "Proyecto para cárcel abandonada" (Valencia, 2008-2010) Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 150. Obra de la serie *Archivo Cabanyal*. 2007-2008. Proyecto "A la memoria del lugar". Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 151. Obra de la serie *Archivo Cabanyal*. 2007-2008. Proyecto "A la memoria del lugar". Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 152. Fotografía del proceso de encolado para un *strappo* de una de las obras arrancadas en el CIE El Matorral, Fuerteventura. 2014. Proyecto "À tous les clandestins". Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 153. Estado del muro después de un arranque a *strappo* en el CIE El Matorral, Fuerteventura. 2014. Proyecto "À tous les clandestins". Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 154. *Strappo* llevado a cabo en el Centro de Retención de Migrantes de Nouadhibou, Mauritania. 2015. Proyecto "À tous les clandestins". Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 155. Exposición *À tous les clandestins*. Museo de Teruel. 2016. Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 156. *Archivo Casa Ena*. 2016. Sala de exposiciones de la Diputación de Huesca. En la exposición se hallaban 504 piezas de arranque de pintura mural con unas dimensiones de 44x29,5cm. Fuente: ©Patricia Gómez y M^a Jesús González. En: <https://www.patriciogomez-mariajesusgonzalez.com/>. Consulta: 28 de septiembre de 2023.

Fig. 157. Boceto de las artistas. Estudio previo de los estratos pictóricos ubicados en la pared frontal.

Fig. 158. Fotografías de la intervención finalizada en la galería 6 del IVAM. Exposición titulada *Fins a cota d'afecció*.

Fig. 159. Patricia y M^a Jesús llevando a cabo el proceso de encolado para el arranque a *strappo* de una de las paredes de la galería 6 del IVAM.

Fig. 160. En la fotografía podemos observar la pintura mural arrancada en el suelo.

Fig. 161. Piezas finalizadas. Arranques a *strappo* de la galería 6 del IVAM. Fuente: M^a Pilar Soriano Sancho.

Fig. 162. Pintura al fresco sobre muro creada por Josep Minguell. Edificio: Parroquia Mare de Déu del Carme. Población: Sant Joan Despí (Barcelona). Dimensiones: 80m². Año: 2018. Fuente: ©Josep Minguell i Cardenyes. En: <https://pintura-mural.org/es/c/josep-minguell-4>. Consulta: 21 de junio de 2021.

Fig. 163. Título: *Voltes de llum*. Técnica: pintura mural al fresco. Josep Minguell, 2009-2011. Edificio: Iglesia Parroquial de Santa Maria del Alba. Población: Tàrrega (Lleida).

Fig. 164. Título: *L'hora de l'alba*. Técnica: pintura mural al fresco. Josep Minguell, 2022. Edificio: Iglesia Parroquial de Santa Maria del Alba. Población: Tàrrega (Lleida).

Fig. 165. Título: *Mural conmemorativo para la Societat Ateneu de Tàrrega* (150x600 cm). Técnica: *strappo*. Josep Minguell, 2019. Fuente: fotografía aportada por el artista Josep Minguell i Cardenyes.

- Fig. 166. Título: *Odisseu en el vaixell avança enmig del mar advers* (150x110 cm). Serie: La Odissea. Técnica: *strappo*. Josep Minguell, 2019. Lugar de ubicación: Laboratorio Simo-Serra de la Universitat de Waseda. Localización: Waseda, Tokio (Japón). Fuente: ©Josep Minguell i Cardenyès. En: <https://pintura-mural.org/es/c/josep-minguell-4>. Consulta: 9 de marzo de 2022.
- Fig. 167. Exposición “Crònica d’un pintor de frescos”, Sala Marsà (Tàrrrega), 2021. Fuente: fotografía aportada por el Josep Minguell i Cardenyès.
- Fig. 168. Título: *Hivern*. Serie: Las cuatro estaciones. Técnica: *strappo*. Josep Minguell, 2021.
- Fig. 169. Fotografía y localización de los estratos que componen la obra creada al fresco sobre un soporte móvil de fibras vegetales.
- Fig. 170. Fotografía del taller del artista. Muro en el que habitualmente crea los frescos que posteriormente arranca. Fuente: fotografía aportada por el artista Josep Minguell i Cardenyès.
- Fig. 171. Fotografía tomada en el estudio de Josep Minguell. Obras creadas del arranque a *strappo*.
- Fig. 172. Microfotografía de la primera gasa de algodón empleada por el artista para el refuerzo del reverso. Escala 5 mm.
- Fig. 173. Microfotografía de la segunda gasa de algodón empleada para el refuerzo del reverso. Gasa adquirida en farmacia. Escala 5 mm.
- Fig. 174. Fotografía de una superficie pictórica arrancada en la que se observa la transferencia de la textura de la gasa de algodón aplicada en el reverso.
- Fig. 175. Microfotografía de una superficie pictórica arrancada en la que se observa la transferencia de la textura de la gasa de algodón aplicada en el reverso. Escala 5 mm.
- Fig. 176. Probeta con plantilla de acetato. Toma de medidas iniciales con el brillómetro Minolta® Multigloss modelo GM-268.
- Fig. 177. Proceso de aplicación del Paraloid® B72 al 6% en acetona en la probeta G1p1.
- Fig. 178. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p1 (30x21 cm). Consolidante: Paraloid® B72 en acetona.
- Fig. 179. Fotografía del reverso. Probeta G1p1 (30x21 cm). Consolidante: Paraloid® B72 en acetona.
- Fig. 180. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p2 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en etanol.
- Fig. 181. Fotografía del reverso. Probeta G1p2 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en etanol.
- Fig. 182. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p3 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en agua.
- Fig. 183. Fotografía del reverso. Probeta G1p3 (30x21 cm). Consolidante: Aquazol® 200 en agua.
- Fig. 184. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p4 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.
- Fig. 185. Fotografía del reverso. Probeta G1p4 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.
- Fig. 186. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones del consolidante aplicado. Probeta G1p5 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.
- Fig. 187. Fotografía del reverso. Probeta G1p5 (30x21 cm). Consolidante: funori en polvo.
- Fig. 188. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.
- Fig. 189. Fotografía del reverso. Probeta G2p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.

Listado de figuras.

Fig. 190. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela sintética transparente.

Fig. 191. Fotografía del reverso. Probeta G2p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela sintética transparente.

Fig. 192. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color negro.

Fig. 193. Fotografía del reverso. Probeta G2p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color negro.

Fig. 194. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color marrón.

Fig. 195. Fotografía del reverso. Probeta G2p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta de color marrón.

Fig. 196. Fotografía del anverso: localización de las disoluciones de los consolidantes aplicados. Probeta G2p5 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.

Fig. 197. Fotografía del reverso. Probeta G2p5 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela de lino.

Fig. 198. Fotografía realizada con microscopio USB (Dino-lite®), en la que se aprecia la separación entre estratos, crestas causadas por la aplicación de Fluoline® CP (probeta G2p5).

Fig. 199. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p1.

Fig. 200. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p2.

Fig. 201. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p1.

Fig. 202. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p2.

Fig. 203. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 3 aplicaciones. Probeta G2p1.

Fig. 204. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 3 aplicaciones. Probeta G2p2.

Fig. 205. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p1.

Fig. 206. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p1.

Fig. 207. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Probeta G2p2.

Fig. 208. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p2.

Fig. 209. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.

Fig. 210. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.

Fig. 211. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.

Fig. 212. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.

Fig. 213. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.

- Fig. 214. Aquazol® 200 al 4% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.
- Fig. 215. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.
- Fig. 216. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.
- Fig. 217. Fluoline® CP. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.
- Fig. 218. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p3.
- Fig. 219. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p4.
- Fig. 220. Funoran Solution®. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Probeta G2p5.
- Fig. 221. Fotografía microscópica de una zona de la probeta G2p3 tratada con Funoran Solution®.
- Fig. 222. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test* en la franja destinada a la consolidación con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.
- Fig. 223. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test* en la franja consolidada con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.
- Fig. 224. Fotografía tomada con microscopio USB de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test* en la franja destinada a la consolidación con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.
- Fig. 225. Fotografía tomada con microscopio USB de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test* en la franja destinada a la consolidación con funori en polvo al 2,5% en agua de la probeta G2p3.
- Fig. 226. Fotografía del anverso de la obra de mayores dimensiones (185x185 cm). Materiales empleados en el arranque: acetato de polivinilo (adhesivo) y tela mixta negra.
- Fig. 227. Fotografía del anverso. Probeta G3p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.
- Fig. 228. Fotografía del reverso. Probeta G3p1 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.
- Fig. 229. Fotografía del anverso. Probeta G3p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela mixta marrón.
- Fig. 230. Fotografía del reverso. Probeta G3p2 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela mixta marrón.
- Fig. 231. Fotografía del anverso. Probeta G3p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.
- Fig. 232. Fotografía del reverso. Probeta G3p3 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Vinavil® (adhesivo) y tela sintética transparente.
- Fig. 233. Fotografía del anverso. Probeta G3p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Acril® 33 (adhesivo) y tela mixta de color negro.
- Fig. 234. Fotografía del reverso. Probeta G3p4 (30x21 cm). Materiales empleados en el arranque: Acril® 33 (adhesivo) y tela mixta de color negro.
- Fig. 235. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color ocre; probeta G3p4.
- Fig. 236. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color rosa; probeta G3p4.
- Fig. 237. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color amarillo; probeta G3p3.
- Fig. 238. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color ocre-amarillo; probeta G3p3.

Listado de figuras.

- Fig. 239. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color amarillo; probeta G3p2.
- Fig. 240. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color azul; probeta G3p2.
- Fig. 241. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color azul 1; probeta G3p1.
- Fig. 242. G3p1. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 2 aplicaciones. Color azul 2; probeta G3p1.
- Fig. 243. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del Scotch Tape Test. Probeta G3p3.
- Fig. 244. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del Scotch Tape Test. Probeta G3p3.
- Fig. 245. Microfotografía tomada con el Dino-lite®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p3.
- Fig. 246. Microfotografía tomada con el Dino-lite®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p3.
- Fig. 247. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.
- Fig. 248. Cuatro fragmentos de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.
- Fig. 249. Microfotografía tomada con el Dino-lite®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones iniciales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.
- Fig. 250. Microfotografía tomada con el Dino-lite®. Detalle de un fragmento de cinta adhesiva empleada para las mediciones finales del *Scotch Tape Test*. Probeta G3p2.
- Fig. 251. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.
- Fig. 252. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.
- Fig. 253. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.
- Fig. 254. Funori en polvo al 2,5% en agua. Izquierda: antes; derecha: después de 1 aplicación. Obra de 185x185 cm.
- Fig. 255. Microfotografía de la sección transversal de la muestra MA2 (escala 500 μm).
- Fig. 256. Aspecto general (anverso) de la muestra MA2 (escala 500 μm).
- Fig. 257. Aspecto general (reverso) de la muestra MA2 (escala 500 μm).
- Fig. 258. Muestra MA3, microfotografía de la sección transversal (escala 500 μm).
- Fig. 259. Muestra MA3, aspecto general de la superficie del anverso y reverso (escala 500 μm).
- Fig. 260. Muestra MA4, microfotografía de la sección transversal (escala 100 μm).
- Fig. 261. Muestra MA4, microfotografía de la sección transversal (escala 200 μm).
- Fig. 262. Microfotografía de la sección transversal de la muestra MA5 (escala 200 μm).
- Fig. 263. Aspecto general (anverso) de la muestra MA5 (escala 200 μm).
- Fig. 264. Aspecto general (reverso) de la muestra MA5 (escala 200 μm).
- Fig. 265. Fotografía del muro antes de arrancar.
- Fig. 266. Fotografía del muro después de arrancar.
- Fig. 267. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 268. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 269. Fotografía del muro antes de arrancar.
- Fig. 270. Fotografía del muro después de arrancar.
- Fig. 271. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 272. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.

- Fig. 273. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 274. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 275. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 276. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 277. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 278. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 279. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 280. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 281. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 282. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 283. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 284. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 285. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 286. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 287. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 288. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 289. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 290. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 291. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 292. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 293. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 294. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 295. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 296. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 297. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 298. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 299. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 300. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 301. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 302. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 303. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 304. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 305. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 306. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 307. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 308. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 309. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 310. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 311. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 312. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 313. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 314. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 315. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 316. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 317. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 318. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 319. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 320. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
 Fig. 321. Fotografía del muro antes de arrancar.
 Fig. 322. Fotografía del muro después de arrancar.
 Fig. 323. Fotografía de la probeta con luz transmitida. Fuente: Juan Valcárcel.

Listado de figuras.

- Fig. 324. Fotografía del reverso de la probeta. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 325. Fotografía de la probeta P1-I-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 326. Fotografía de la probeta P1-I-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 327. Fotografía de la probeta P1-II-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 328. Fotografía de la probeta P1-II-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 329. Fotografía de la probeta P1-III-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 330. Fotografía de la probeta P1-III-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 331. Fotografía de la probeta P1-IV-A tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 332. Fotografía de la probeta P1-IV-A con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 333. Fotografía de la probeta P1-I-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 334. Fotografía de la probeta P1-I-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 335. Fotografía de la probeta P1-II-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 336. Fotografía de la probeta P1-II-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 337. Fotografía de la probeta P1-III-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 338. Fotografía de la probeta P1-III-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 339. Fotografía de la probeta P1-IV-B tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 340. Fotografía de la probeta P1-IV-B con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 341. Fotografía de la probeta P2-I-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 342. Fotografía de la probeta P2-I-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 343. Fotografía de la probeta P2-II-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 344. Fotografía de la probeta P2-II-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 345. Fotografía de la probeta P2-III-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 346. Fotografía de la probeta P2-III-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 347. Fotografía de la probeta P2-IV-C tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 348. Fotografía de la probeta P2-IV-C con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.
- Fig. 349. Fotografía de la probeta P3-I-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 350. Fotografía de la probeta P3-I-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 351. Fotografía de la probeta P3-II-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 352. Fotografía de la probeta P3-II-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 353. Fotografía de la probeta P3-III-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 354. Fotografía de la probeta P3-III-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 355. Fotografía de la probeta P4-IV-D tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 356. Fotografía de la probeta P4-IV-D con luz ultravioleta tras finalizar la desprotección. Fuente: Juan Valcárcel.

Fig. 357. Esquema en el que se representa la localización de la toma de medidas con los fragmentos de cinta adhesiva, antes (iniciales) y después (finales) del tratamiento de consolidación.

