

# **El arranque como práctica artística y su conservación.**

**Optimización del sistema de adhesión a un nuevo  
soporte de la obra “Fins a cota d’afecció” de  
Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González.**

**Máster en Conservación y  
Restauración de Bienes Culturales  
Universitat Politècnica de València**

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

**Curso 2018-2019**

**Presentado por: Iris Hernández Altarejos**

**Tutora: M<sup>a</sup> Pilar Soriano Sancho**

**Cotutora: Laura Osete Cortina**

## **RESUMEN**

El presente trabajo final de máster se centra en la búsqueda de un sistema de adhesión a un nuevo soporte para una serie de arranques murales de la obra expuesta en “Fins a cota d’afecció” de Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González. Esta obra ha surgido de un proyecto específico ideado por las artistas para la galería 6 del Institut Valencià d’Art Modern (IVAM), con motivo de su 30 aniversario.

La idea de esta investigación surge de unas prácticas realizadas con las artistas, y por lo tanto de la colaboración con las mismas durante el desarrollo de algunas fases del proyecto. Tras intervenir en la materialización de la obra, se planteó la necesidad de encontrar un sistema pintura-adhesivo-soporte flexible, para las pinturas murales arrancadas que constituyen la última fase del proyecto artístico.

Este es el punto de partida del trabajo, el cual pretende investigar los métodos más adecuados para el tratamiento de los arranques así como el soporte definitivo que albergarán. El trabajo interdisciplinar entre artistas y conservadores nos permite conocer de primera mano las necesidades de la obra y aportar, desde nuestra profesión, un sistema adecuado para que la obra pueda conservarse en las mejores condiciones posibles.

## **PALABRAS CLAVE**

Arte contemporáneo, arranques de pintura mural, adhesivos sintéticos, soportes flexibles, ensayos físico-mecánicos.

## **RESUM**

El present treball final de màster se centra en la cerca d'un sistema d'adhesió a un nou suport per a una sèrie d'arrencades murals de l'obra exposada en "Fins a cota d'afecció" de Patricia Gómez i M<sup>a</sup> Jesús González. Aquesta obra ha sorgit d'un projecte específic ideat per les artistes per a la galeria 6 del Institut Valencià d'Art Modern (IVAM), amb motiu del seu 30 aniversari.

La idea d'aquesta investigació sorgeix d'unes pràctiques realitzades amb les artistes, i per tant de la col·laboració amb les mateixes durant el desenvolupament d'algunes fases del projecte. Després d'intervindre en la materialització de l'obra, es va plantejar la necessitat de trobar un sistema pintura-adhesiu-suport flexible, per a les pintures murals arrancades que constitueixen l'última fase del projecte artístic.

Aquest és el punt de partida del treball, el qual pretén investigar els mètodes més adequats per al tractament de les arrencades així com el suport definitiu que albergaran. El treball interdisciplinari entre artistes i conservadors ens permet conèixer de primera mà les necessitats de l'obra i aportar, des de la nostra professió, un sistema adequat perquè l'obra pugui conservar-se en les millors condicions possibles.

## **PARAULES CLAU**

Art contemporani, arrencades de pintura mural, adhesius sintètics, suports flexibles, assajos físic-mecànics.

## **ABSTRACT**

The focus of this Master's project is the search for a new adhesion system for the detachment of a series of wall paintings presented in the exhibition "Fins a cota d'afecció" by Patricia Gómez and María Jesús González. The artwork contained therein arose as part of a specific project devised by the artists for the Gallery 6 of the Institut Valencià d'Art Modern (IVAM), on the occasion of its 30th anniversary.

The idea behind this research arose from an apprenticeship carried out with the artists and thus was shaped through collaboration with them on the execution of a number of stages throughout the project. Through involvement in bringing the works into creation, it became clear it would be necessary to identify a flexible paint-adhesive-base system for the detached wall paintings that form the final phase of the artwork.

This forms the basis of this research project, which hopes to identify the most suitable methods for treating the detached paintings along with the final base onto which they will be set. Through the collaboration across disciplines, involving both artists and conservators, we gain first-hand insight into what the work itself needs, allowing us to deploy our professional expertise in the adoption of a suitable system to preserve the artwork in the best possible conditions.

## **KEYWORDS**

Contemporary art, transferring of wall paintings, synthetic adhesives, flexible supports, physical and mechanical tests.

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>2. OBJETIVOS</b>	8
<b>3. METODOLOGÍA</b>	9
<b>4. LAS ARTISTAS Y SU OBRA</b>	10
<b>5. EL PROYECTO PARA EL IVAM: “FINS A COTA D’AFECCIÓ”</b>	13
5.1. Del concepto a la materialización de la idea	13
5.2. El arranque	18
<b>6. CUERPO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN</b>	21
6.1. Caracterización de las pinturas	21
6.1.1. <i>Microscopía Óptica</i>	22
6.1.2. <i>Microscopía Electrónica de Barrido con Microanálisis (SEM/EDX)</i>	24
6.1.3. <i>Espectroscopía FTIR</i>	26
6.2. Selección de los materiales	31
6.2.1. <i>Adhesivos</i>	31
6.2.2. <i>Soporte flexible: telas</i>	35
6.3. Ensayos físico-mecánicos	39
6.3.1. <i>Ensayo de adherencia</i>	39
6.3.2. <i>Ensayo de resistencia a la flexión</i>	43
6.4. Conclusiones de la experimentación	47
6.5. Aplicación sobre la obra real	51
6.5.1. <i>Pruebas previas</i>	51

*Fase 1: traslado de los arranques al lugar de trabajo*

*Fase 2: nivelado del reverso*

*Fase 3: adhesión del nuevo soporte*

*Fase 4: desprotección*

<i>6.5.2. Intervención en las piezas I, II, III, IV y V</i>	62
<b>7. CONCLUSIONES</b>	75
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	78
<b>9. ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	82
<b>10. AGRADECIMIENTOS</b>	85
<b>11. ANEXOS</b>	84
<b>Anexo I. Espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR. Caracterización de los estratos pictóricos</b>	
<b>Anexo II. Características y propiedades analizadas de los adhesivos seleccionados</b>	
<b>Anexo III. Datos obtenidos en el ensayo de adherencia</b>	
<b>Anexo IV. Pruebas previas para la optimización del nivelado del reverso</b>	

## 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años, varias han sido las conservadoras-restauradoras que han colaborado con Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González durante el proceso creativo de sus obras. El último trabajo colaborativo de esta índole surgió de un proyecto ideado por las artistas para la exposición “Fins a cota d’afecció”, muestra inaugurada el 21 de junio de 2018 en la galería 6 del Institut Valencià d’Art Modern (IVAM).

Las artistas crearon un tipo de exposición muy específica para el lugar y el momento en el que fue producida. A través de un ejercicio plástico, que apropió como método la excavación arqueológica, las artistas junto a un grupo de conservadoras-restauradoras, recuperaron la memoria y las huellas del paso del tiempo que pervivían en la sala, en concreto en sus paredes. De esta forma los propios muros de la galería transmitían y narraban, a partir de todos los colores que contenían, la historia de este espacio.

El fruto de todo este trabajo únicamente podía contemplarse *in situ* en el propio museo de tal forma que, acabada la muestra se planteó su posible conservación. Al tratarse de una obra mural conectada a la arquitectura y supeditada a ella, el método para poder hacerla pervivir en el tiempo, consistió en su extracción mediante el arranque de la pintura. En este momento surge la investigación que se presenta en el este estudio, fruto de las cuestiones planteadas por las artistas, quienes necesitan proporcionar a la pintura un nuevo soporte ya que iba a ser desprendida de su lugar de origen.

Este trabajo final de máster se centra en una investigación muy concreta para poder ayudar en la toma de decisiones a las artistas, sobre el sistema más óptimo y adecuado para la adhesión de las pinturas murales arrancadas a un nuevo soporte flexible. Con la finalidad de alcanzar dicho propósito se ha estudiado la obra en cuestión, su plano conceptual y material, incluyendo la caracterización de este último para poder aportar materiales afines y que prolonguen la conservación de las piezas.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo general de la investigación es optimizar el sistema de adhesión a un nuevo soporte de la pintura mural arrancada por las artistas Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González, en la galería nº 6 del Institut Valencià d'Art Modern (IVAM).

Los objetivos específicos podrían definirse como:

- Caracterizar la pintura mural y estudiar qué materiales para su tratamiento son compatibles con su naturaleza.
- Testar diferentes adhesivos y soportes para poder definir qué combinaciones de materiales se adaptan mejor a este caso de estudio.
- Encontrar un método de trabajo rápido, eficaz y viable en el plazo de tiempo estipulado.
- Documentar todo el proyecto, desde su concepción hasta su materialización final, incluyendo el proceso de arranque y su tratamiento posterior. De esta forma se pretende generar un documento que contenga todas las fases que han dado lugar a las piezas finales, objeto de este estudio.



### 3. METODOLOGÍA

Para desarrollar los objetivos planteados anteriormente, se ha puesto a punto una metodología compuesta por diversos tipos de investigación, cada cual con sus recursos y su plan de trabajo específico. A continuación se exponen los métodos llevados a cabo y la finalidad de los mismos:

En primer lugar, se ha realizado una investigación documental a partir de fuentes bibliográficas y digitales con la finalidad de contextualizar el tema de estudio.

La información documental se completa con la investigación de campo, la cual surge de la colaboración con las artistas en la materialización del proyecto. Por lo tanto, antes de comenzar con el desarrollo del trabajo final de máster se pudo observar con detenimiento la ejecución de la obra; esta observación ha sido de tipo participativa ya que se ha formado parte del fenómeno a estudiar, es decir, se ha intervenido en la materialización de la obra. Todo este proceso ha permitido conocer de cerca sus características y sus necesidades.

Para completar la metodología del trabajo se ha llevado a cabo una investigación experimental a partir de la cual se ha seguido el método científico para comprobar ciertas hipótesis, y con ello dar respuesta a unas problemáticas específicas. El cuerpo experimental se ha llevado a cabo en tres fases diferentes comenzando con la caracterización de los materiales pictóricos encontrados en las paredes de la galería, y siguiendo con la creación de una serie de probetas en las que se han aplicado y testado diferentes materiales con la finalidad de obtener resultados que permitan determinar qué tratamiento es el más idóneo para este caso de estudio. Estas dos primeras fases experimentales y una tercera que supone la comprobación de la efectividad de los tratamientos llevados a cabo, se completan con la aplicación de diversas técnicas instrumentales de análisis, así como la realización de unos ensayos físico-mecánicos a partir de los cuales se estudian las propiedades mecánicas de los adhesivos y soportes empleados en las probetas.

Con la finalidad de conocer y estudiar las necesidades de la obra y las dudas de las artistas, se han llevado a cabo numerosas conversaciones iniciales y posteriormente una entrevista semidirigida en la cual las artistas resolvieron algunas cuestiones que surgieron durante la realización de la investigación. Con esta investigación etnográfica se ha generado una fuente de documentación primaria en la que se recoge información importante para el desarrollo de este trabajo.

#### 4. LAS ARTISTAS Y SU OBRA

En este apartado del trabajo se pretende realizar una aproximación al contexto creativo de las artistas, comenzando con aspectos clave de su biografía y de su trayectoria profesional.

Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González son dos artistas nacidas ambas en 1978 y Licenciadas en Bellas Artes por la Universitat Politècnica de València en el año 2002. Con posterioridad a esta fecha, han realizado varios estudios más entre los que se encuentra Historia del Arte (Universidad de Valencia 2003-2006), los estudios de Doctorado con especialidad en Grabado y Estampación (UPV 2003-2006) y el Diploma de Estudios Avanzados (UPV 2012).<sup>1</sup>

Desde que finalizaron sus estudios de licenciatura ambas artistas trabajan juntas en equipo realizando proyectos artísticos basados principalmente en la técnica del arranque de pinturas murales. Las propias artistas definen su técnica como “estampación por arranque”<sup>2</sup>, que como veremos más adelante la han empleado en numerosos proyectos aunque no es la única técnica que han explotado artísticamente.

Los espacios a partir de los cuales materializan su obra son lugares generalmente abandonados o en riesgo de desaparecer como cárceles, prisiones, psiquiátricos o casas particulares, entre otros (figura 1). El trabajo que llevan a cabo en estos edificios es un proceso que pretende recuperar la memoria, los testimonios, los sucesos, en definitiva la huella del tiempo transcurrido en el espacio. El arranque mural les permite crear telas, de grandes o pequeñas dimensiones, en las que el tiempo se materializa y a su vez se conserva.



Fig. 1. Arranques en el Cortijo de las salinas (2002-2005).

En un inicio surge la idea de expandir la técnica del grabado hacia el gran formato ocupando el espacio arquitectónico, el cual se convierte en una matriz de estampación para generar los arranques. No obstante estos arranques no son el único método que emplean para registrar la memoria, también suelen trabajar con la fotografía y el vídeo.<sup>3</sup>

La obra fruto de toda esta gestación conceptual, se convierte en un archivo que registra y recupera la historia de los espacios en los que trabajan. Estos documentos son descontextualizados de su lugar de

<sup>1</sup> GÓMEZ, P.; GONZÁLEZ, M.J. (2019) Patricia Gómez y María Jesús González. Biografía. Disponible en: <https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/> [Consulta 21 mayo 2019]

<sup>2</sup> FUENTES, E. (2016) *La colaboración entre artistas y restaurador durante el proceso creativo. Reflexiones a partir de una experiencia*. Trabajo Fin de Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Universitat Politècnica de València. p. 9.

<sup>3</sup> AA.VV. (2019) *Materialism of memory. Patricia Gómez and María Jesús González*. Alicante: Universidad Miguel Hernández. p. 173.

origen y trasladados al ámbito expositivo donde los utilizan para comunicar conceptos e ideas sobre la especulación, el olvido, el silencio y las “políticas de uso atravesadas por las prácticas sociales, económicas y culturales”.<sup>4</sup>

### ***Técnicas empleadas por las artistas***

En sus proyectos Patricia y M<sup>a</sup> Jesús emplean comúnmente la “estampación por arranque”, técnica propia en la que utilizan acetato de polivinilo (PVAc) para adherir telas (figura 2) las cuales, tras secar el adhesivo, separan del elemento arquitectónico al que han sido adheridas llevándose consigo la impronta de lo que en él había (figura 3). De esta forma consiguen pinturas murales arrancadas cuyo soporte final es la tela adherida y la imagen pictórica se contemplan desde el reverso.

Un ejemplo de este trabajo es el proyecto para cárcel abandonada, llevado a cabo entre 2008 y 2009: “Proyecto de recuperación desarrollado en la antigua cárcel Modelo de Valencia, con la intención de rescatar y documentar la memoria impresa en los muros de esta histórica prisión, deshabitada desde el año 1993 y actualmente en proceso de remodelación.”<sup>5</sup>

Este proyecto se divide en seis intervenciones, cada una desarrollada en un espacio concreto de la cárcel. En la figuras 2 y 3 podemos observar uno de los arranques ejecutado durante la intervención en la Galería IV.



Fig. 2. Proceso de adhesión de la tela al muro.



Fig. 3. Proceso de arranque.

<sup>4</sup> AA.VV. (2019) *op. cit.*, p. 173.

<sup>5</sup> GÓMEZ, P.; GONZÁLEZ, M.J. (2019) Patricia Gómez y María Jesús González. Proyecto para cárcel abandonada. Galería IV. Disponible en: <https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/> [Consulta 21 mayo 2019]

En los últimos años de trabajo, las artistas han empleado en varios proyectos otra técnica distinta a la “estampación por arranque”, en concreto nos referimos al arranque de pintura mural por medio del *strappo*, técnica que han apropiado del ámbito de la conservación a partir de la colaboración con restauradoras. La diferencia principal entre el *strappo* y la “estampación por arranque” radica en que, con la primera las telas adheridas son eliminadas durante el tratamiento posterior al arranque de tal forma que dejan a la vista la pintura arrancada por el anverso; sin embargo con la técnica propia de las artistas las telas no se eliminan ya que lo que constituye la obra artística es lo que se observa en su reverso.

La primera vez que experimentaron con la técnica del *strappo* fue en el año 2014 durante el desarrollo del proyecto *À tous les clandestins*, en concreto durante la intervención en Fuenteventura en el CIE de El Matorral. Durante este trabajo las artistas colaboraron por primera vez con una restauradora, Rita Lucía Amor García quien ayudó en la ejecución de los arranques y propuso el empleo del *strappo* y la cola fuerte de carpintero, como alternativa a un problema técnico que surgió durante la aplicación del método comúnmente usado por las artistas, es decir, la “estampación por arranque” con acetato de polivinilo.<sup>6</sup>

Un año más tarde las artistas se encontraban completando el proyecto en otra ubicación, esta vez en Nouadhibou, Mauritania donde todos los arranques se realizaron con la técnica del *strappo* y la misma cola de naturaleza proteica, la cola fuerte perla zurich de la marca CTS® (comúnmente conocida como cola de carpintero), la cual vienen utilizando desde entonces cada vez que llevan a cabo arranques con esta técnica.<sup>7</sup>

Según nos han relatado las artistas en la entrevista que tuvo lugar durante la realización del trabajo colaborativo, el uso en sus proyectos del *strappo* y de todos los materiales y tratamientos que conllevan su empleo, se debe principalmente a la necesidad de resolver problemas técnicos y plásticos de tal forma que esta técnica les permite obtener un arranque con las características deseadas para cumplir la intención artística que la obra requiere.

Desde el año 2014 han desarrollado varios proyectos con la ayuda del *strappo*, empleándolo como técnica para generar la obra artística. Actualmente nos encontramos investigando sobre el último proyecto en el que han ejecutado dicha técnica, los arranques de la exposición “Fins a cota d’afecció” en la cual las artistas investigan sobre la historia de una de las galerías del IVAM.

---

<sup>6</sup> GÓMEZ, P.; GONZÁLEZ, M.J. Entrevista, 31 mayo 2019.

<sup>7</sup> GÓMEZ, P.; GONZÁLEZ, M.J. Entrevista, 31 mayo 2019.

## 5. EL PROYECTO PARA EL IVAM: “FINA A COTA D’AFECCIÓ”

### 5.1. Del concepto a la materialización de la idea

Las artistas Patricia y M<sup>ª</sup> Jesús recibieron en 2017 una propuesta desde el Institut Valencià d’Art Modern (IVAM) para llevar a cabo una exposición específica en la galería 6 del museo, la cual se inauguraría un año más tarde. En un primer momento plantearon exponer una serie de pinturas arrancadas fruto de un proyecto artístico gestado en otro emplazamiento, no obstante, tras meditar las opciones decidieron contar la historia del propio espacio museístico: “visto que había colores, ¿para qué venir y contar otra historia pudiendo contar todo lo que pasó en el IVAM?”.<sup>8</sup>

Las artistas comenzaron a investigar sobre las sucesivas exposiciones que habían transcurrido en dicha sala desde que en 1989 el museo abrió sus puertas.<sup>9</sup> A partir de una exhaustiva investigación documental, basada en fotografías y diferentes archivos escritos procedentes de varios departamentos del museo, el proyecto se gestó conceptualmente. Durante los meses de trabajo documental recopilaron mucha información sobre las exposiciones que habían tenido lugar en la galería 6, de tal forma que poco a poco fueron creando bocetos y cuadernos de apuntes (figura 4) en los que anotaban los aspectos más importantes que más tarde ayudaron a materializar la idea de este proyecto.

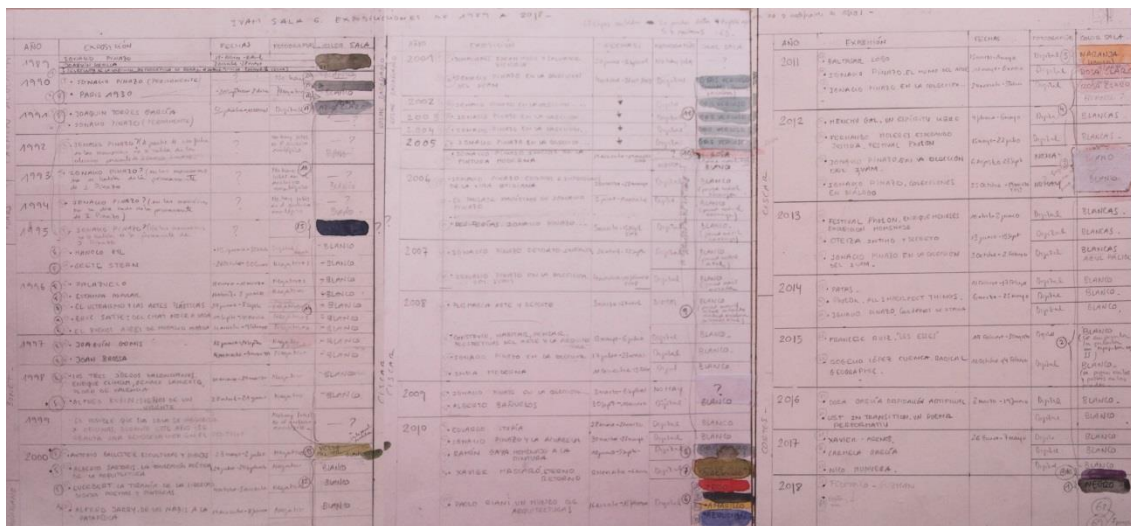


Fig. 4. Boceto de las artistas en el que registraban la secuencia completa de todas las exposiciones que se habían sucedido en la galería 6 del IVAM (1989-2018).

<sup>8</sup> GÓMEZ, P.; GONZÁLEZ, M.J. Entrevista, 31 mayo 2019.

<sup>9</sup> IVAM (Institut Valencià d’Art Modern). Historia y Misión. Disponible en: <https://www.ivam.es> [Consulta: 20 mayo 2019]

En un inicio las artistas realizaron una serie de pruebas: “íbamos a hacer arranques de la sala, pero queríamos hacer estrato a estrato y, de hecho, hicimos pruebas con diferentes concentraciones de cola para ver si se llegaba a diferentes estratos, con el arranque nuestro, el de cola de acetato de polivinilo y nada, imposible o se arrancaba todo o no se arrancaba nada”.<sup>10</sup>

Tras comprobar que su método habitual de trabajo no funcionaba para contar aquello que el discurso artístico demandaba, las artistas tomaron el método arqueológico como solución para conseguir el propósito deseado. No obstante, antes de comenzar el trabajo *in situ* de excavación en la sala inferior de la galería (figura 5), se llevó a cabo un estudio estratigráfico a partir de unas muestras extraídas de las paredes. Gracias a la colaboración de la profesora



Fig. 5. Equipo de restauradoras acometiendo la excavación arqueológica y extrayendo los colores de la pared.

Pilar Soriano Sancho, dichas muestras se observaron con lupa binocular<sup>11</sup> y se pudieron estudiar los estratos pictóricos a partir de las fotografías realizadas, y con ello las artistas plantearon en bocetos y apuntes un primer esquema que localizaba cada color en un lugar concreto de la pared (figura 6).

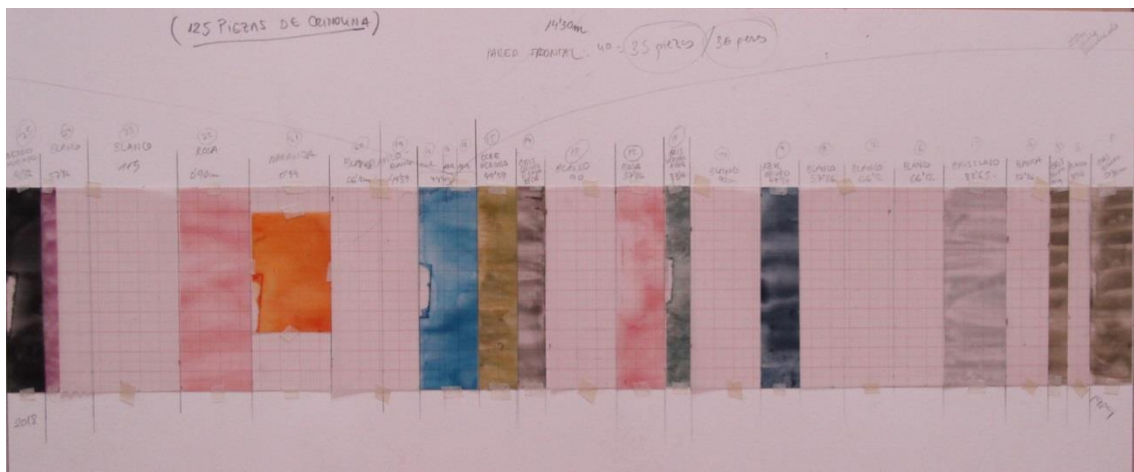


Fig. 6. Estudio previo de los estratos pictóricos ubicados en la pared frontal.

<sup>10</sup> GÓMEZ, P.; GONZÁLEZ, M.J. Entrevista, 31 mayo 2019.

<sup>11</sup> Leica S8AP0. Perteneciente al laboratorio fotográfico del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.

El uso del método arqueológico y de la consecuente excavación en las paredes de la sala ha venido delimitada por una cota de afección de 8 mm, término que da nombre a la propia exposición y define el contenido de la muestra: “En este caso las artistas, ayudadas por un equipo de restauradoras, han extraído hasta ocho milímetros de capas de pintura de las paredes de la Galería 6 «en las que hemos identificado 69 exposiciones en 20 estratos, correspondientes a los 29 años de vida del IVAM», explica M<sup>a</sup> Jesús González”.<sup>12</sup> Esta intervención es la que se mostraba en la planta inferior de la sala de tal forma que cada pared se dividía en franjas verticales donde “cada franja alcanzaba el nivel de pintura que había sido empleada para una exposición concreta a lo largo de los años de existencia del museo”.<sup>13</sup> (Figuras 7-16).



Fig. 7. Fotografía general de la pared puerta derecha. Pieza I.



Fig. 8. Fotografía general de la pared izquierda. Pieza II.



Fig. 9. Fotografía general de la pared frontal. Pieza III.

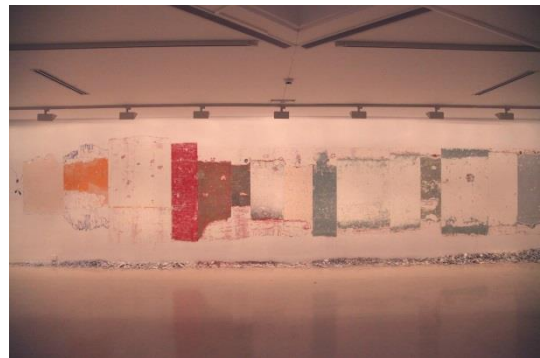


Fig. 10. Fotografía general de la pared derecha. Pieza IV.

<sup>12</sup> IVAM (Institut Valencià d'Art Modern). Historia y Misión. Disponible en: <https://www.ivam.es> [Consulta: 20 mayo 2019]

<sup>13</sup> AA.VV. (2019) *op. cit.*, p. 182.



Fig. 11. Fotografía general de la pared puerta izquierda. Pieza V.

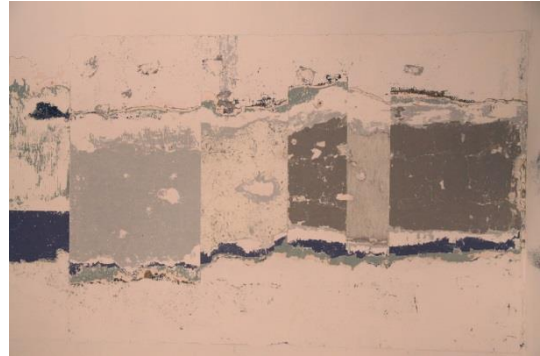


Fig. 12. Detalle de la pared puerta izquierda.

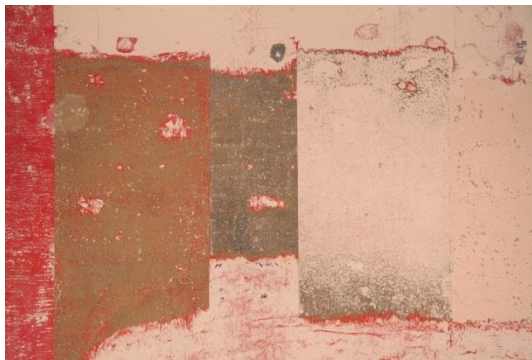


Fig. 13. Detalle de la pared derecha.



Fig. 14. Detalle de la pared izquierda.

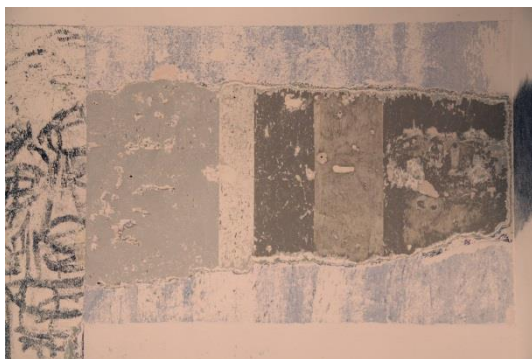


Fig. 15. Detalle de la pared frontal.

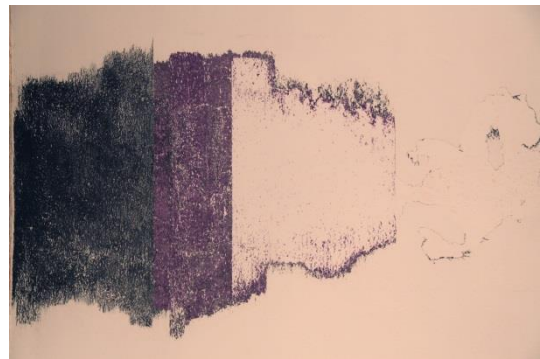
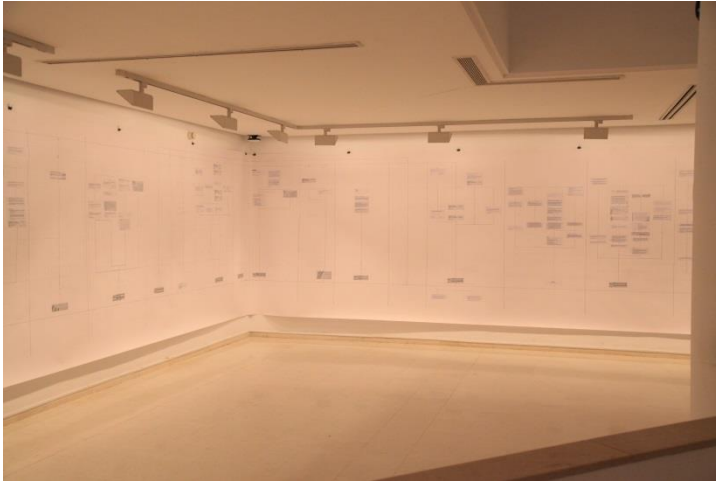


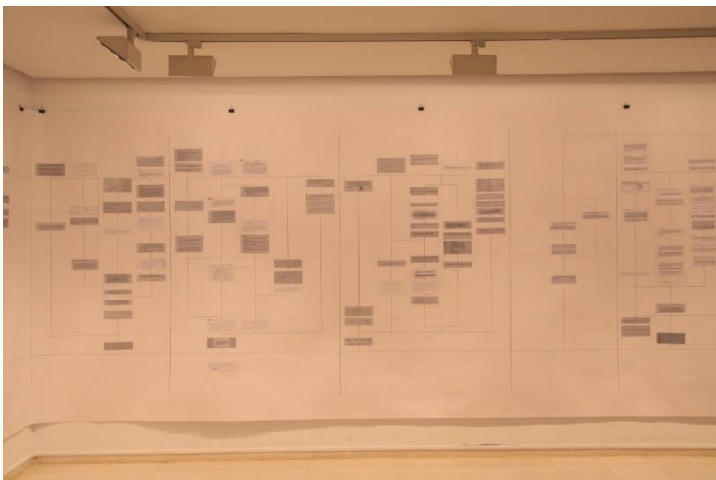
Fig. 16. Detalle de la pared puerta derecha.



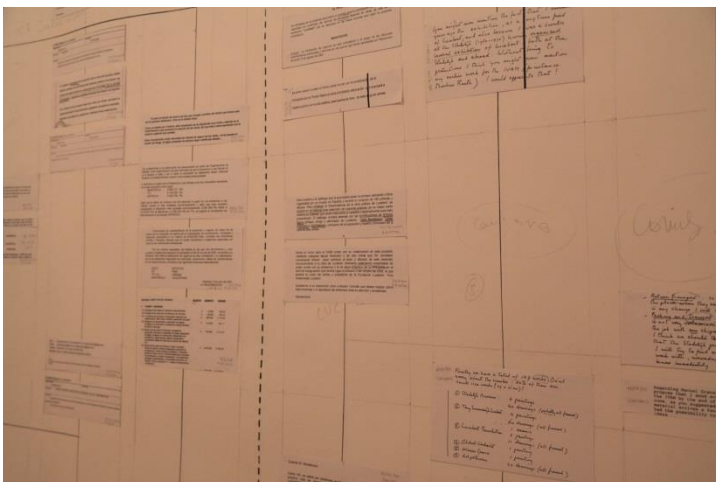
Por otro lado, la intervención de la planta superior de la galería mostraba al espectador toda la investigación documental realizada por las artistas, la cual fue plasmada en un papel continuo que recorría todo el perímetro de la sala y que albergaba una matriz Harris (figuras 17 y 18). Esta herramienta de investigación empleada en arqueología, fue apropiada por las artistas para mostrar la selección de la documentación rescatada entre todo el material que el museo generaba para cada exposición (figura 19).



**Fig. 17. Vista general del piso superior. Matriz Harris donde se disponían las cartelas con la documentación de cada exposición.**



**Fig. 18. Detalle de la matriz Harris.**



**Fig. 19. Detalle de las cartelas.**

## 5.2. El arranque

La exposición “Fins a cota d’afecció” cerró sus puertas en octubre de 2018, y acabada la muestra las artistas comenzaron con el proceso de arranque de los restos pictóricos sacados a la luz en la sala inferior de la galería. Para llevar a cabo el trabajo, las artistas recurrieron a la ayuda de dos restauradoras quienes colaboraron en todas las tareas necesarias para completar los arranques de las pinturas murales.

En los siguientes párrafos se desarrollan las fases que se completaron a lo largo de una semana de trabajo en la que las cinco paredes de la sala del museo fueron arrancadas.

### **Encolado**

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores de este trabajo, este no es el primer proyecto donde las artistas ponen en práctica la técnica del *strappo* para realizar sus arranques, los cuales conforman gran parte de su producción artística. Tanto Patricia como M<sup>a</sup> Jesús dominan todas las fases necesarias para completar el proceso de esta técnica de arranque, la cual comienza con el encolado del muro.

Antes de iniciar el proceso de encolado se procedió a proteger la zona circundante, tanto la pared como el suelo dejando libre la pintura mural a arrancar (figura 20). A continuación, se prepararon todos los materiales a utilizar, comenzando con la cola fuerte de carpintero<sup>14</sup>, cuya hidratación se preparó con una proporción de 300 g de cola y 800 ml de agua. La aplicación del adhesivo se realizó en caliente, calentando la cola al baño maría, tras ser hidratada durante 24h.



Fig. 20. Preparación del muro.

Los dos tipos de textiles empleados en el encolado son de la misma naturaleza, algodón, aunque la diferencia radica en que uno de ellos es una gasa de trama más abierta (18x15 hilos/cm en trama y urdimbre<sup>15</sup>) mientras que el otro es una tela de algodón de trama más cerrada, comúnmente conocida como retorta. La primera aplicación se llevó a cabo con la gasa de algodón, cuyos fragmentos tenían un tamaño de 150x30 cm; cada tela se superpuso sobre la anterior aproximadamente 2 cm. Una vez finalizada la aplicación de varias gasas, cubriendo el área definida para la jornada de trabajo, cuando la cola aún estaba mordiente se procedió a adherir los fragmentos de retorta, cuyo tamaño era mayor

<sup>14</sup> La cola animal empleada ha sido la cola fuerte perla Zurich de la marca CTS®.

<sup>15</sup> Catálogo C.T.S. (2018) *Productos, equipos e instalaciones al servicio de la restauración*. p. 71.

(150x40 cm) lo que aseguraba evitar el solapamiento entre las diferentes capas de telas. La cola caliente se aplicó mediante brocha primero en forma de cruz y aspa y posteriormente rellenando el resto de zonas hasta adherir por completo los fragmentos de tela (figura 21).

El empleo de telas de algodón es adecuado para este trabajo, ya que la propiedad hidrófila de este tipo de telas permite la penetración de la cola a través de ellas, de una capa a otra favoreciendo la adecuada aplicación del adhesivo.<sup>16</sup>



Fig. 21. Las artistas aplicando la segunda capa de telas, sobre las gasas de algodón.

### Arranque

El encolado se repitió a lo largo de todo el perímetro de la sala expositiva de tal forma que cuando se finalizaba una pared y los materiales habían secado por completo se procedía a separar la pintura mural de su soporte arquitectónico. Para ello tuvimos que recurrir a la ayuda de un grupo de personas compuesto por varios trabajadores del propio museo, debido a las grandes dimensiones de las pinturas las cuales se especifican en la figura 22. En cuanto a su espesor, cabe mencionar que el arranque de las paredes se llevó consigo todo el conjunto de estratos que albergaban quedando a la vista el yeso.

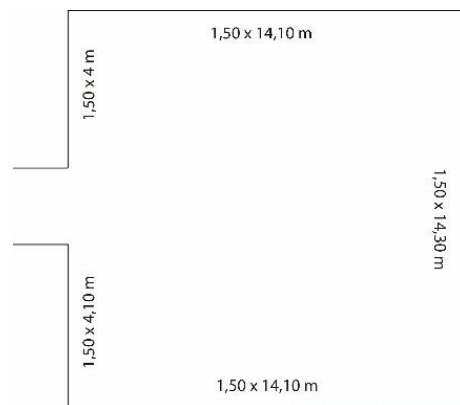


Fig. 22. Medidas de las pinturas murales arrancadas.

Para favorecer la separación de los estratos pictóricos se tuvieron que realizar incisiones (con gubia y martillo o cúter), en el perímetro del arranque en algunas ocasiones antes del encolado y en otras posteriormente. La separación de los arranques fue un proceso complejo a causa de las grandes dimensiones de las paredes. Fue necesario adaptar la acción al muro sobre el que se estaba trabajando,

<sup>16</sup> AMOR, L. (2018) *Investigación para un montaje expositivo de obras de las artistas Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González*. Trabajo Fin de Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Universitat Politècnica de València. p. 26.

de tal forma que las dos paredes de tamaño menor se separaron estirando desde un extremo (figuras 23 y 24). Sin embargo, las tres paredes de mayores dimensiones no podían arrancarse con el mismo método, ya que se corría el riesgo de que la acción fracturara los estratos pictóricos antes de completar la separación. La solución adoptada fue arrancar desde el extremo inferior estirando hacia arriba (figuras 25 y 26) y una vez separado dejar caer la pintura arrancada al suelo (figura 27).

Las cinco pinturas arrancadas fueron enrolladas sobre sí mismas (figura 28) con tubos de cartón en su interior, de esta forma se facilitó su extracción de la sala y el posterior transporte al taller de las artistas.



Fig. 23. Arranque desde el extremo de la pared V.



Fig. 24. Arranque de la pared V.



Fig. 25. Arranque desde el extremo inferior. Pared III.



Fig. 26. Arranque de la pared III.



Fig. 27. Arranque completado. En la fotografía podemos observar la pintura mural arrancada en el suelo. Pared V.



Fig. 28. Proceso de enrollado de la pared III.

## 6. CUERPO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN

### 6.1. Caracterización de las pinturas

La investigación experimental de este trabajo final de máster, ha comenzado con la caracterización de los componentes de la pintura mural. Las muestras analizadas han sido extraídas de cuatro de las cinco paredes que conforman la galería 6 del museo (figura 29), y que por lo tanto han conformado la obra pictórica de las artistas. La estrategia de muestreo aplicada se basó en la toma de muestras localizadas arbitrariamente de forma que se extrajeron cuatro muestras (una de cada pared), en puntos donde las características del muro facilitaban su extracción (tabla 1). Con estas muestras hemos podido obtener una estimación del conjunto de estratos que conforman la pintura mural.

Tabla 1. Localización de las zonas de extracción de cada muestra.

Muestra	Pared
M1	Pared puerta izquierda
M2	Pared izquierda
M3	Pared frontal
M4	Pared derecha

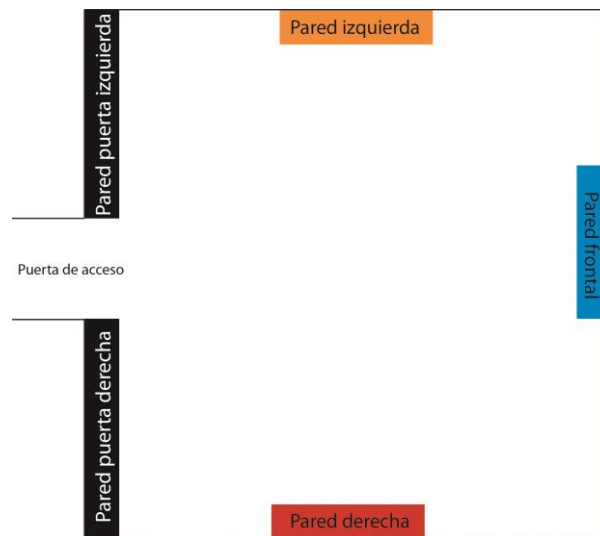


Fig. 29. Plano de la galería 6, nomenclatura de las paredes.

Las técnicas instrumentales empleadas para la caracterización han sido la microscopía óptica, la Microscopía Electrónica de Barrido con Microanálisis (SEM/EDX) y la Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier. El estudio resultante nos ha ayudado a obtener una mejor comprensión del objeto artístico y además nos ha proporcionado conocimientos sobre la naturaleza de los materiales, lo cual nos ha permitido definir qué materiales a emplear en los tratamientos son más compatibles con la naturaleza química del original.

### 6.1.1. Microscopía Óptica

Con el propósito de caracterizar morfológicamente las muestras, se ha llevado a cabo un estudio previo mediante microscopía óptica de sus correspondientes secciones transversales de corte pulido. Para ello, se han extraído fragmentos representativos de las mismas, que han sido pulidos mecánicamente con papel abrasivo de grano decreciente hasta la obtención de las correspondientes secciones transversales de corte pulido. Estas secciones transversales obtenidas se han examinado mediante una lupa binocular (Leica S8AP0, X10-X80, con sistema fotográfico digital acoplado), con el fin de determinar sus características morfológicas (figuras 30-33). El estudio mediante microscopía óptica de las muestras permite observar características como textura, tonalidad, hábito, tamaño y distribución de granos, distribución de estratos, estudio micrométrico de los mismos, etc.

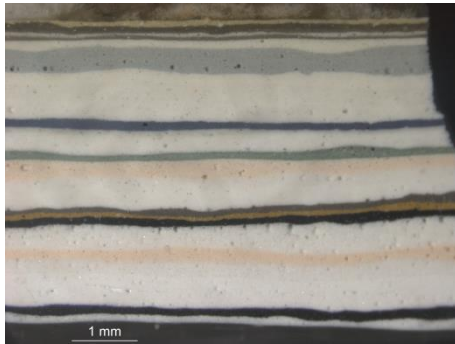


Fig. 30. Microfotografía de la sección transversal de la M1 (pared puerta izquierda).

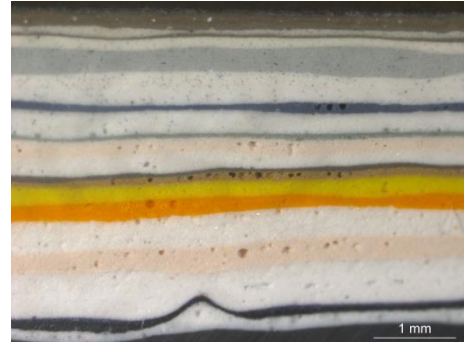


Fig. 31. Microfotografía de la sección transversal de la M2 (pared izquierda).

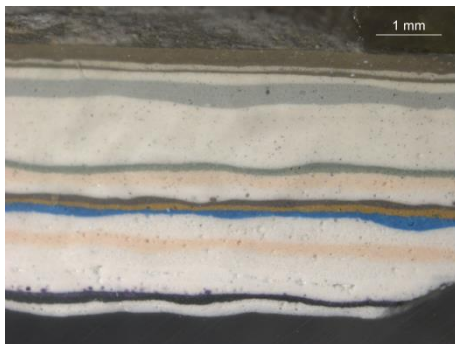


Fig. 32. Microfotografía de la sección transversal de la M3 (pared frontal.)

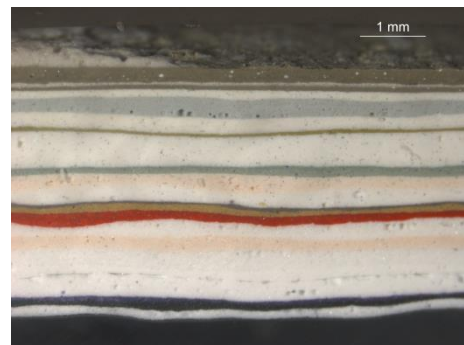


Fig. 33. Microfotografía de la sección transversal de la M4 (pared derecha).

### Resultados

Uno de los resultados obtenidos de este estudio mediante microscopía óptica ha sido la distribución estratigráfica de cada muestra, que se expone en la tabla 2, donde se indican todos los estratos identificados en las cuatro muestras, su color y espesor medio obtenido a partir del estudio micrométrico de las capas. Se ha podido observar que la mayoría de los estratos son comunes en todas

las muestras, y por lo tanto en todas las paredes de la sala. Sin embargo, hay algunos estratos pictóricos que no fueron aplicados en todas las paredes: capas 26, 19, 18, 11, 10, 9, 8 y 7. Esto no es casual, ya que por condiciones específicas del montaje de la exposición del momento algunas paredes fueron pintadas con colores diferentes al resto. En este sentido, las artistas, durante la investigación de la documentación histórica de la sala, llevada a cabo a partir de fotografías de la galería y otros archivos, pudieron averiguar qué colores pertenecieron a una misma exposición. En el caso de la exposición *Un mundo de arquitecturas* (2010-2011), del artista Paolo Riani, cada pared se pintó de un color diferente, en concreto de amarillo, azul, rojo y negro. En el mes de mayo de 2018 la investigación documental que realizaron las artistas se complementó con el estudio estratigráfico de una de las paredes (pared izquierda, cuyos colores distintivos son el amarillo y el naranja), de tal forma que pudieron verificar las conclusiones extraídas del análisis de fotografías y documentos escritos. En este trabajo final de máster hemos completado el estudio estratigráfico inicial, de tal forma que los resultados nos han permitido comprobar la concordancia de nuestro estudio con el que llevaron a cabo las artistas hace unos meses y establecer la secuencia estratigráfica global de la sala de exposiciones.

**Tabla 2. Distribución estratigráfica de las muestras estudiadas.**

ESTRATO	Intervalo de espesor/grosor	M1 (NEGRA)	M2 (NARANJA)	M3 (AZUL)	M4 (ROJO)
26	74-96 $\mu\text{m}$	Marrón	-	-	-
25	83-148 $\mu\text{m}$	Marrón	Marrón	Marrón	Marrón
24	25-54 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
23	40-54 $\mu\text{m}$	Marrón	Marrón	Marrón	Marrón
22	109-191 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
21	264-446 $\mu\text{m}$	Gris	Gris	Gris	Gris
20	637-783 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
19	94-168 $\mu\text{m}$	-	-	-	Verde
18	91-155 $\mu\text{m}$	Violeta	Violeta	-	-
17	237-382 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
16	82-191 $\mu\text{m}$	Verde	Verde	Verde	Verde
15	182-282 $\mu\text{m}$	Rosa	Rosa	Rosa	Rosa
14	382-473 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
13	53-167 $\mu\text{m}$	Marrón	Marrón	Marrón	Marrón
12	43-11 $\mu\text{m}$	Ocre	Ocre	Ocre	Ocre
11	55-155 $\mu\text{m}$	Negro	-	-	-
10	37-190 $\mu\text{m}$	-	-	Azul	-
9	64-209 $\mu\text{m}$	-	-	-	Rojo
8	171-332 $\mu\text{m}$	-	Amarillo	-	-
7	178-233 $\mu\text{m}$	-	Naranja	-	-
6	207-413 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
5	144-278 $\mu\text{m}$	Rosa	Rosa	Rosa	Rosa
4	512-709 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
3	24-46 $\mu\text{m}$	Violeta	Violeta	Violeta	Violeta
2	45-130 $\mu\text{m}$	Negro	Negro	Negro	Negro
1	140-190 $\mu\text{m}$	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco

En la tabla anterior se puede observar un resumen del estudio estratigráfico llevado a cabo, no obstante para completarlo debemos explicar la presencia en el muro de dos estratos en concreto, presentes en

los arranques pero no en las muestras pictóricas extraídas. Entre el estrato 5 (rosa) y 6 (blanco) se encuentra una franja de aproximadamente un metro de ancho de color naranja, la cual se extiende a lo largo de todas las paredes que conforman la sala. Por otro lado, sobre el estrato 20 (blanco) y únicamente en unas zonas muy concretas de la sala, se ubican una serie de *grafitis*, tres de los cuales fueron sacados a la luz durante la intervención arqueológica de los muros y por lo tanto se encuentran en la pintura arrancada. Dada la ubicación tan concreta de estos estratos y el hecho de que las muestras se han extraído en zonas donde éstos no se han aplicado, no se han contemplado en la tabla de relación estratigráfica, sin embargo dado que se encuentran físicamente en los arranques debemos de tener en cuenta su ubicación en el conjunto pictórico.

Por último, se ha realizado una estimación del espesor completo de cada pared, que se indica en la tabla 3. Estos valores se han obtenido a partir de las muestras extraídas mediante el uso de un pie de rey. Los datos relativos a los espesores totales de la pintura e individuales de los estratos son relevantes, ya que se han tenido en cuenta durante el proceso de nivelado del reverso de los arranques.

**Tabla 3. Intervalo de grosor total para cada una de las muestras pictóricas.**

Intervalo de grosor total	Muestra
2,17-2,29 mm	M1 (NEGRA)
2,50-2,54 mm	M2 (NARANJA)
2,62-2,41 mm	M3 (AZUL)
2,68-2,65 mm	M4 (ROJA)

### **6.1.2. Microscopía Electrónica de Barrido con Microanálisis (SEM/EDX)**

La caracterización química de los compuestos inorgánicos presentes en cada uno de los estratos pictóricos (pigmentos y cargas), se llevó a cabo mediante el análisis de las muestras en sección transversal por Microscopía Electrónica de Barrido con Microanálisis. Para este análisis se ha empleado un microscopio JEOL JSM 6300 con sistema de microanálisis Link-Oxford-Isis, operando a 20 kV de tensión de filamento,  $2 \cdot 10^{-9}$  A de intensidad de corriente y distancia de trabajo 15 mm. Las muestras se recubrieron previamente con carbono para hacerlas conductoras.

#### **Resultados**

Los resultados obtenidos de la caracterización química por SEM/EDX de los compuestos inorgánicos presentes en los diferentes estratos, que se muestran en la tabla 4 indican que la composición química de los 27 estratos analizados es muy similar y está constituida por una serie de cargas y pigmentos, y en algunos casos otros elementos como el yeso, cuya presencia se debe a la migración de sales procedentes del muro o a la deposición de suciedad superficial sobre la capa pictórica. La carga predominante en todos los estratos es la calcita, le sigue el talco y por último únicamente en algunas



pinturas se ha detectado la presencia de dolomita. En cuanto a los pigmentos, el mayoritario es el blanco de titanio, aunque se ha podido comprobar su uso en mayores concentraciones en los estratos más antiguos (estrato 24 blanco 48.99%); las capas pictóricas más contemporáneas contienen un menor porcentaje de este pigmento (estrato 6 blanco 0.50%), llegando a no localizarse en algunos estratos muy concretos. Otros pigmentos identificados son las tierras, cuya proporción aumenta en los estratos de color ocre y marrón, en los que son las principales responsables de estas tonalidades. Por último, únicamente en cuatro estratos se ha detectado la presencia de litopón (estrato 16, 17, 18 y 22).

En la capa número 22 de color blanco se ha detectado la presencia de barita, probablemente como carga o como compuesto del pigmento litopón. Debido a su presencia y a las posibles impurezas del material, también se ha detectado estroncio, asociado al mineral celestina ( $\text{SrSO}_4$ ) como mineral accesorio asociado a la barita.

**Tabla 4. Composición química de los diferentes estratos pictóricos a partir de los análisis realizados por SEM/EDX.**

CAPA	Cargas			Pigmentos			Otros componentes	
	$\text{CaCO}_3$ calcita	$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ talco	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dolomita	$\text{TiO}_2$ blanco de titanio	Litopón/Barita $\text{BaSO}_4, \text{ZnS}/$ $\text{BaSO}_4$	Tierras/minerales silíceos	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yeso	Cloruros
1 Blanca	✓		✓	✓				
2 Negra	✓		✓	✓				
3 Lila	✓		✓	✓				
4 Blanca	✓	✓		✓		✓		
5 Rosa	✓	✓		✓		✓	✓	
6 Blanca	✓	✓		✓			✓	
7 Naranja	✓	✓					✓	
8 Amarilla	✓	✓		✓		✓	✓	
9 Roja	✓	✓		✓				✓
10 Azul	✓	✓						
11 Negra	✓	✓						
12 Ocre	✓	✓		✓		✓		
13 Marrón	✓	✓		✓		✓		
14 Blanca	✓	✓		✓		✓	✓	
15 Rosa	✓	✓		✓		✓	✓	
16 Verde	✓	✓		✓	✓		✓	
17 Blanca	✓	✓		✓	✓	✓	✓	

18 Violeta	✓	✓		✓	✓	✓		
19 Verde	✓	✓		✓				
20 Blanco	✓	✓		✓		✓	✓	
21 Gris	✓	✓		✓		✓	✓	
22 Blanco	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
23 Marrón	✓			✓		✓	✓	
24 Blanco	✓		✓	✓			✓	
25 Marrón	✓			✓		✓	✓	
26 Marrón claro	✓			✓		✓	✓	
Muro	✓						✓	

### 6.1.3. Espectroscopía FTIR

Con el propósito de identificar la naturaleza de los estratos pictóricos presentes en las muestras y complementar los resultados obtenidos por SEM/EDX, se ha llevado a cabo un estudio mediante Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier, empleando para ello un equipo Vertex 70, Bruker Optics, con sistema de reflexión total atenuada (ATR) y con un detector FR-DTGS con recubrimiento para estabilización de temperatura. Número de barridos acumulados: 32, resolución: 4  $\text{cm}^{-1}$ .

#### Resultados

Esta técnica nos ha permitido identificar tanto compuestos inorgánicos como orgánicos presentes en la pintura mural.<sup>17</sup> Los resultados de la identificación de los espectros infrarrojos obtenidos para cada uno de los estratos se muestran en la tabla 5. En cuanto a la interpretación de dicha tabla, la identificación de los componentes inorgánicos es, en su mayoría, concordante con los identificados mediante SEM/EDX. No obstante, algunas cargas y pigmentos detectados por microscopía electrónica de barrido, no aparecen en los espectros infrarrojos. Esto se debe a que las bandas de los componentes minoritarios se solapan con las de otros compuestos, cuyas bandas aparecen a mayor intensidad porque se encuentran en mayor proporción. Como hemos visto, las técnicas de análisis aplicadas en este estudio nos ofrecen información que se complementa entre sí, lo que nos permite poder conocer mejor la naturaleza química del sistema pictórico.

<sup>17</sup> Los espectros obtenidos de los análisis pueden consultarse en el Anexo I.

En cuanto a la identificación de la materia orgánica, ésta se asocia por un lado al aglutinante pictórico y por otro lado en algunos casos, a los pigmentos orgánicos sintéticos responsables del color de la pintura, los cuales se encuentran muy presentes en la industria de las pinturas contemporáneas.<sup>18</sup>

El aglutinante identificado en todos los estratos ha sido el acetato de polivinilo (PVAc). Esta sustancia filmógena se caracteriza por su dureza y capacidad adherente, aunque se reblandece cuando aumenta la temperatura ya que se trata de un material termoplástico.<sup>19</sup> En cuanto a la solubilidad, a causa de la presencia del grupo acetato en su estructura química es insoluble en agua y posee una buena solubilidad en hidrocarburos aromáticos, ésteres y cetonas.<sup>20</sup> La bibliografía consultada nos indica que el uso de este tipo de resina sintética es muy habitual en la fabricación de pintura doméstica de interiores.<sup>21</sup> Cabe puntualizar que, las bandas del espectro correspondientes a este tipo de material son las más relevantes y por lo tanto nos afirman su presencia; no obstante no podemos descartar que en la composición del aglutinante se encuentre presente alguna resina de naturaleza acrílica cuya identificación con FTIR es difícil de detectar ya que la banda del PVAc puede enmascarar al resto. Las formulaciones de pinturas plásticas son complejas y en muchas ocasiones los propios fabricantes no proporcionan información suficiente para conocer la naturaleza del material. De forma generalizada las resinas vinílicas se emplean ampliamente en la fabricación de pintura de interior, sin embargo pueden estar mezcladas con monómeros acrílicos con la finalidad de mejorar algunas prestaciones de la pintura.

Los pigmentos orgánicos sintéticos identificados han sido dos: pigmento mono-azoico (en los estratos de color rojo, naranja y amarillo) y pigmento no azoico de tipo ftalocianina (en el estrato de color azul). Estos materiales colorantes se suelen añadir en baja proporción ya que suelen tener un gran poder pigmentante, con lo cual las bandas que se obtienen en los espectros mediante el análisis por Espectroscopía FTIR quedan solapadas con las de otros componentes mayoritarios, lo que dificulta la identificación. Dada esta situación no se han podido identificar otros pigmentos orgánicos sintéticos, los cuales probablemente aportan el color al resto de estratos coloreados presentes en la pintura (como el estrato verde, violeta, negro o gris).

---

<sup>18</sup> DOMÉNECH, M<sup>a</sup> T. (2013) *Principios físico-químicos de los materiales integrantes de los bienes culturales*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València. p. 101.

<sup>19</sup> PERIS, J. (2008) *Estudio analítico de materiales empleados en barnices, aglutinantes y consolidantes en obras de arte mediante cromatográficos y espectrométricos*. Tesis Doctoral. Universitat de València. p. 66.

<sup>20</sup> PERIS, J. (2008) *op. cit.*, p. 66.

<sup>21</sup> CHAPA, J. (2014) *Las resinas acrílicas en dispersión acuosa: alternativas de uso de un material pictórico artístico*. Tesis doctoral no publicada. Universitat Politècnica de València. p. 144.

Tabla 5. Composición química de los diferentes estratos pictóricos a partir de los análisis realizados por FTIR.

CAPA	Cargas			Pigmentos					Aglutinante	Otros componentes
	CaCO <sub>3</sub> calcita	Mg <sub>3</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> talco	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> dolomita	TiO <sub>2</sub> blanco de titanio	Litopón/Barita BaSO <sub>4</sub> ·ZnS/ BaSO <sub>4</sub>	Pigmento sintético tipo azo <sup>22</sup>	Pigmento sintético de tipo ftalocianina <sup>23</sup>	Tierras/minerales silíceos	PVAc <sup>24</sup>	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O yeso
<b>1</b> <b>Blanca</b>	1389, 870,710		1389, 870,729						3063, 3026, 2956, 2924, 2871, 1729	3535, 3395, 1685, 669
<b>2</b> <b>Negra</b>	1396, 871, 711		1389, 870,728					1158	3026, 2954, 2925, 2871, 1730	
<b>3</b> <b>Lila</b>	1400, 872, 711	1018, 668	1400, 872, 728					1158	3078, 3024, 2955, 2925, 2869, 1729	
<b>4</b> <b>Blanca</b>	1399, 872, 711							1159, 1028	2962, 2923, 2876, 2849, 1730	
<b>5</b> <b>Rosa</b>	1403, 872, 711	3674, 1018, 669						1161	3027, 2955, 2924, 2869	
<b>6</b> <b>Blanca</b>	1408, 872, 711	3670, 1017, 668							3029, 2959, 2923, 2875, 1737, 1237	
<b>7</b> <b>Naranja</b>	1405, 871,711	3675, 1016, 668			1178, 1114, 1085	1673, 1615, 1592, 1556, 1296, 1289, 1178, 1142, 948,			2959, 2924, 2873, 1736, 1233	

<sup>22</sup> La bibliografía de apoyo que se ha consultado durante el trabajo de identificación ha sido la siguiente: LEARNER, T. J. S. (2004) *Analysis of Modern Paints*. Los Angeles: The Getty Library. pp. 94-96.

<sup>23</sup> LEARNER, T. J. S. (2004) *op. cit.*, pp. 97 y 98.

<sup>24</sup> *Ibid.*, pp. 86 y 87.

						801, 780				
<b>8 Amarilla</b>	1407, 871, 711	3675, 1015, 668			1114, 1085	1673, 1602, 1592, 1557,			3083, 3060, 3026, 2954	
<b>9 Roja</b>	1406, 871, 711	3675, 1015, 668				1676, 1595, 1554, 740			3061, 3025, 2955, 2924, 2870, 1728, 1249	3544, 3394, 1673, 1618, 668, 604
<b>10 Azul</b>	1406, 872, 711	3675, 1017, 668					1120, 756, 727 <sup>25</sup>		3030, 2956, 2923, 2870, 1731, 1240	
<b>11 Negra</b>	1406, 871,711	3675, 1014, 668							3081, 3059, 3026, 2955, 2926, 2870, 1728, 1251	3400, 1116, 668, 605
<b>12 Ocre</b>	1405, 872, 711	1018		700-600				1087, 1066, 962	2955, 2926, 2873, 1731, 1239	
<b>13 Marrón</b>	1395, 871, 710	1019, 668		700-600				1064, ensanchamiento a $\approx 1000 \text{ cm}^{-1}$	2955, 2926, 2873, 1731, 1239	
<b>14 Blanca</b>	1395, 871, 710	1019, 668		700-600				1157	3026, 2956, 2925, 2867, 1730	3553, 3395, 1114, 668, 609
<b>15 Rosa</b>	1400, 871, 710	3675, 1015, 668		700-600				1157, 1118	3060, 3025, 2953, 2922, 2871, 1731, 1240	3551, 3403, 1685, 668, 603
<b>16 Verde</b>	1403, 872, 710	3676, 1017, 667		700-600	1122, 1086				2959, 2918, 2872, 2849, 1734, 1234	
<b>17 Blanca</b>	1397, 871, 710	3675, 1015, 667		700-600				1156	3060, 3025, 2955, 2923, 2873, 2851, 1730, 1260	

<sup>25</sup> Se propone esta identificación tentativa.

<b>18 Violeta</b>	1405, 872, 710	3676, 1019, 668		700-600	1114				3027, 2956, 2923, 2866, 1730	
<b>19 Verde</b>	1401, 872, 710	3675, 1017, 668		700-600					3026, 2956, 2923, 2857, 1732, 1237	
<b>20 Blanco</b>	1406, 872, 710	3676, 1017, 666		700-600					2921, 2866, 1734, 1236	3529, 3393, 1117, 666, 603
<b>21 Gris</b>	1405, 871, 710	3681, 1020, 668		700-600				1159, 1028	2962, 2923, 2876, 2849, 1730	3543, 3399, 1684, 1620, 1119, 668, 601
<b>22 Blanco</b>	1404, 872, 709	3676, 1016, 662		700-600	1170				2922, 2861, 1734, 1236	3550, 3392, 1117, 662, 598
<b>23 Marrón</b>	1406, 872, 710	3675, 1019, 666		700-600	1154, 1118				3026, 2959, 2922, 2873, 2854, 1731, 1248	3557, 3405, 1619, 1118, 666, 601
<b>24 Blanco</b>	1406, 873, 710	1021, 665	1406, 873, 726	700-600	1156, 1021				2959, 2921, 2852, 1736, 1200	3538, 3400, 1618, 665, 602
<b>25 Marrón</b>	1408, 873, 710	1022, 667		700-600	1150, 1120				3026, 2956, 2921, 2868, 1730, 1251	3566, 3400, 1685, 1620, 1120, 667, 600
<b>Muro</b>	1400, 876									3522, 3395, 1682, 1619, 1109, 667, 598

## 6.2. Selección de los materiales

### 6.2.1. Adhesivos

El trabajo directo con las artistas y la revisión de varios trabajos académicos que estudian otras obras y proyectos, nos ha permitido conocer los métodos y materiales con los que generalmente han trabajado a lo largo de estos últimos años. Entre todo el conjunto de adhesivos y textiles experimentados por las artistas, para la resolución del caso de estudio que tratamos en este trabajo ellas proponen el empleo del Plextol® B500 como adhesivo para unir el reverso de la pintura arrancada a una tela negra<sup>26</sup>. En cuanto al textil, las propias artistas nos han proporcionado para la investigación dos telas negras cuya composición es mixta, ya que contiene fibras naturales y sintéticas.

Dada la preferencia de las artistas por el uso de estos materiales, en esta investigación se utilizarán para la realización de probetas, a partir de las cuales se estudiarán sus propiedades mecánicas. No obstante la investigación experimental se complementará con la aplicación y evaluación de otros materiales empleados en el ámbito de la restauración. La finalidad es obtener resultados que nos permitan identificar el tratamiento más idóneo para la conservación de la obra y que se adecúe a las características plásticas y estéticas que buscan las artistas.

Por otra parte, tomando como punto de partida los resultados de los análisis del FTIR y conociendo la naturaleza vinílico<sup>27</sup> de los aglutinantes pictóricos, se ha pre-seleccionado una serie de adhesivos revisando la bibliografía y los productos que ofrece actualmente el mercado. Esta primera recopilación (tablas 6 y 7) está compuesta por un conjunto de resinas acrílicas y vinílicas cuyas características técnicas, importantes para nuestra investigación, se han analizado con la finalidad de reducir la lista definitiva de adhesivos a aplicar en las probetas. Los datos aportados y registrados en dichas tablas han sido obtenidos a partir de la consulta de diversas fichas técnicas y catálogos de materiales, todo ello disponible en la web y referenciado en la bibliografía de este trabajo.

Los materiales estudiados en este trabajo son de naturaleza sintética, característica que permite obtener una adecuada compatibilidad con el aglutinante pictórico de la obra. Se ha descartado el uso de materiales empleados en el ámbito de la conservación para tratamientos del reverso de las pinturas murales arrancadas, como el caseinato cálcico, por su naturaleza orgánica.

---

<sup>26</sup> Este adhesivo empleado en el ámbito de la conservación ha sido utilizado por las artistas en otros proyectos.

<sup>27</sup> El aglutinante principal de los estratos pictóricos es de naturaleza vinílica (PVAc), no obstante y como se desarrolla en el apartado 6.1.3. *Espectroscopia FTIR*, no podemos descartar que en su composición se encuentre presente alguna resina de naturaleza acrílica.

Tabla 6. Pre-selección de resinas acrílicas.

Adhesivo	Plextol® B500	Plextol® D498	Primal® E822K (ex Primal® AC61)	Primal® B 60 A	Primal® CM330 (ex Primal® E330S)	Acril® 33	Paraloid® B72
<b>Composición</b>	Dispersión acuosa compuesta de 60% Etilacrilato y 40% Metilmetacrilato	Dispersión acrílica acuosa pura de un copolímero basado en etilacrilato y metilmetacrilato	Dispersión acuosa. Resina acrílica pura 100%		Emulsión acrílica	Dispersión acuosa de resina acrílica 100% pura. Copolímero etil acrilato –metil metacrilato	70% Etilmetacrilato 30% Metilacrilato
<b>Temperatura de transición vítrea (Tg)</b>	9°C	13°C				6-8° C	40°C
<b>Alargamiento a rotura (ISO 527 - UNI 8422)</b>	500%	400%				560 %	
<b>Resistencia a la tracción (ISO 527 - UNI 8422)</b>	3 N/mm <sup>2</sup>	4 N/mm <sup>2</sup>				35 N/mm <sup>2</sup>	
<b>Viscosidad</b>	2500 mPa·s	3000 - 10000 mPa·s	100-1000 mPa·s	800-3000 mPa·s	20-100 mPa·s	2500-5000 mPa·s	
<b>pH</b>	9.5	9.0 ± 0.5	8.5-9	9.0-9.9	9.5-10.5	9-10	
<b>Solubilidad (previa a la formación del film)</b>	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Cetonas Esteres y éteres Hidrocarburos aromáticos Hidrocarburos clorurados Es insoluble en agua y muy poco en alcohol etílico e hidrocarburos alifáticos
<b>Aplicaciones</b>	Adhesivo Muy empleado en el tratamiento de reentelado	Ligante para la fabricación de pinturas resistentes a la intemperie. También es adecuado como	Utilizada en las formulaciones de morteros a base de ligantes hidráulicos a los cuales les confiere buena	Utilizada en las formulaciones de morteros a base de ligantes hidráulicos a los cuales les confiere	Específicamente diseñado para modificar composiciones de cemento. Aditivo para	Aditivo de morteros Ligante de pigmentos Adhesivo Consolidante Fijativo	Adhesión Consolidación Fijación Protección



		aditivo para la fabricación de pinturas de organosilicato.	resistencia mecánica.	buena resistencia mecánica.	morteros: proporciona dureza y resistencia mecánica.		
<b>Propiedades y otras características</b>						Elevada resistencia al amarilleamiento y a los rayos U.V. Buena transparencia Óptimo poder ligante Gran resistencia a los alcalinos Excelente estabilidad al hielo - deshielo	

Tabla 7. Pre-selección de resinas vinílicas.

Adhesivo	Vinavil® 59	Vinavil® azul NPC	Mowilith® DM C2	Eva Art®	Peoval® 33
<b>Composición</b>	Dispersión acuosa de un homopolímero acetovinílico	Dispersión acuosa de un homopolímero acetovinílico	Emulsión en agua de vinilacetato, dibutil maleato	Dispersión acuosa de un copolímero etilenvinilacetato	Dispersión acuosa de un copolímero de éster de ácido versático con acetato de vinilo
<b>Temperatura de transición vítrea (Tg)</b>			10-13°C	14 °C	
<b>Alargamiento a rotura (ISO 527 - UNI 8422)</b>				750%	450%
<b>Resistencia a la tracción (ISO 527 - UNI 8422)</b>				7 N/mm <sup>2</sup>	4N/mm <sup>2</sup> aprox.
<b>Viscosidad</b>	12500 ± 3500 mPa.s	10000 ± 3000 mPa.s		1500-2500 mPa.s	7000-12500 mPa.s
<b>pH</b>	7	4	4-5	6	2-4
<b>Solubilidad (previa a la formación del film)</b>	Agua	Agua	Agua	Agua	
<b>Aplicaciones</b>	Adhesivo	Adhesivo	Adhesivo Encolado de papel, cartón, tejidos y madera	Adhesivo para documentos de papel. Consolidante y fijador de las	Consolidante y fijativo de las capas pictóricas. Aditivo para morteros de

				capas pictóricas. Ligante para pigmentos naturales y sintéticos	inyección, estucado, integración, etc. Ligante de pigmentos. Adhesivo para documentos de papel.
<b>Propiedades y otras características</b>			Film blanco pero no pegajoso. Estable al envejecimiento	Alta resistencia al amarilleo y a los rayos UV Alta flexibilidad; Buena transparencia; Excelente poder ligante. Gran compatibilidad con pigmentos y cargas Baja pegajosidad Gran resistencia a los álcalis.	Excelente estabilidad al hielo-deshielo. Óptima resistencia a las sales solubles. Óptima estabilidad del pH Gran compatibilidad con pigmentos y cargas Estabilidad mecánica.

Tras analizar las características técnicas de los productos pre-seleccionados, las resinas acrílicas que a priori se adecuan a las necesidades de la obra son el Plextol® B500 y el Acril® 33, mientras que las de naturaleza vinílica son el Vinavil® 59 y el Eva Art®. En los siguientes párrafos se explican las características y propiedades que han sido determinantes para la elección, con lo que se justifica esta selección de adhesivos. No obstante, en el anexo II se desarrollan más detenidamente las principales características y propiedades analizadas con la finalidad de reducir la lista definitiva de adhesivos seleccionados.

En primer lugar, algunas propiedades del adhesivo como el pH nos ha ayudado a descartar aquellos adhesivos cuyo pH ácido puede afectar a la estabilidad química de la pintura. Por otro lado, para asegurar una adecuada elasticidad del adhesivo, la temperatura de transición vítrea de los materiales seleccionados no debe de ser ni muy baja ni muy elevada. Otra propiedad del adhesivo determinante ha sido que los productos a emplear sean de base acuosa, con lo que nos aseguramos una considerable disminución de la toxicidad.

Por otro lado, también se han tenido en cuenta las aplicaciones más comunes de los productos, las cuales vienen especificadas en las fichas técnicas. Los materiales seleccionados suelen emplearse como adhesivos sobre diferentes superficies, mientras que otros materiales descartados suelen utilizarse como aditivos para morteros o como ligantes en pinturas.

Para finalizar otras tres propiedades importantes que se evalúan y ponen a prueba durante la fase de experimentación son la irreversibilidad en agua, la fuerza adhesiva de la unión y la elasticidad y flexibilidad.

### **6.2.2. Soporte flexible: telas**

Las artistas han experimentado a lo largo de su carrera con diferentes tipos de textiles. Esta experiencia personal les ha llevado a descartar algunas telas como por ejemplo la de algodón. Según el testimonio de las artistas las deformaciones que se producían en el soporte textil al arrancar la tela del muro cuando ponían en práctica la técnica de la “estampación por arranque”<sup>28</sup>, es el principal motivo por el cual dejaron de usar telas compuestas únicamente por algodón. Por este motivo en nuestra investigación se ha descartado la experimentación con tela de algodón, no obstante se ha aportado una nueva alternativa: tela negra sintética compuesta únicamente de poliéster. De esta forma los textiles que se han evaluado son tres: dos mixtos (fibras de algodón y poliéster) y uno totalmente sintético de poliéster. Las telas mixtas son las comúnmente empleadas por las artistas, sin embargo la tela de poliéster se aporta como alternativa al uso de las telas en cuya composición están presentes fibras de algodón.

Los hilos de algodón están formados por fibras vegetales constituidas mayoritariamente por celulosa. Las fibras celulósicas presentan un buen comportamiento mecánico y una gran resistencia, sin embargo es un material muy higroscópico. Esta propiedad viene definida por la capacidad que tiene el agua de penetrar en su estructura y quedar retenida en ella, mediante el establecimiento de puentes de hidrógeno en las moléculas celulósicas.<sup>29</sup> Por lo tanto, el algodón tiene la capacidad de absorber la humedad ambiental y con ello se incorpora agua en su estructura molecular, lo que puede derivar en movimientos de las fibras. Si este movimiento del soporte textil se produce puede ser contraproducente

---

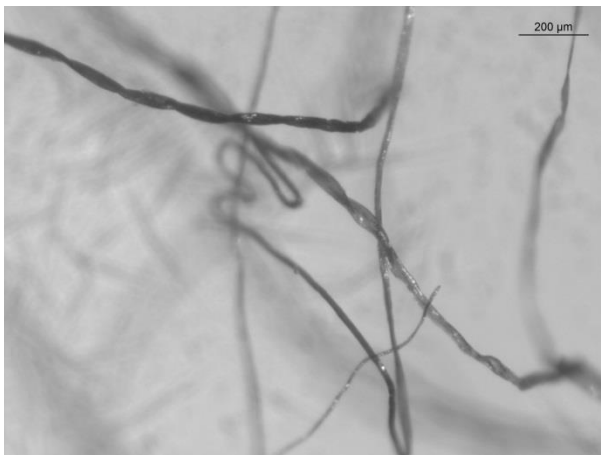
<sup>28</sup> Ver apartado 4. *Las artistas y su obra*.

<sup>29</sup> DOMÉNECH, M<sup>a</sup> T. (2013) *op. cit.*, p. 298.

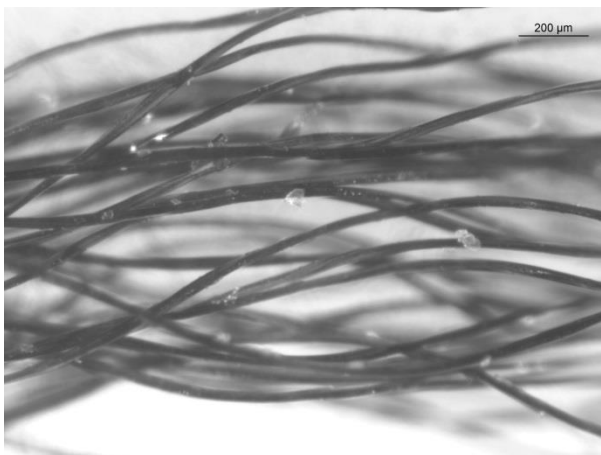
en nuestro caso de estudio ya que está formado por una sucesión de estratos pictóricos aplicados en origen sobre un soporte mural. Dada la naturaleza técnica de la pintura se propone el soporte sintético como alternativa ya que su comportamiento mecánico a priori no provocaría movimientos en los estratos pictóricos. No obstante la teoría de partida se investiga con la experimentación que se desarrolla en apartados posteriores del trabajo; mediante una serie de ensayos se analizan dos propiedades físico-mecánicas que pueden determinar la buena conservación de la obra.

Para completar el estudio de los textiles se ha analizado la anatomía de las fibras examinándolas mediante una lupa binocular (Leica S8AP0, X10-X80, con sistema fotográfico digital acoplado) y un microscopio óptico (Leica DMLP X25-X400).

El examen al microscopio óptico con luz transmitida nos ha permitido observar la morfología de las fibras de algodón, las cuales son translúcidas y se presentan como una cinta que se retuerce sobre sí misma (figura 34). Por otro lado, las fibras sintéticas de poliéster son muy opacas y presentan un grosor y una superficie homogénea (figura 35).

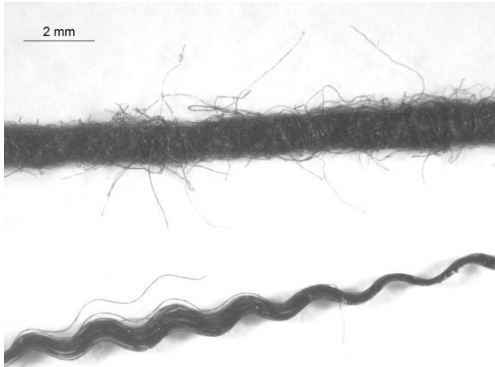


**Fig. 34. Fotografía al microscopio óptico. Identificación de fibras de algodón.**



**Fig. 35. Fotografía al microscopio óptico. Identificación de fibras de poliéster.**

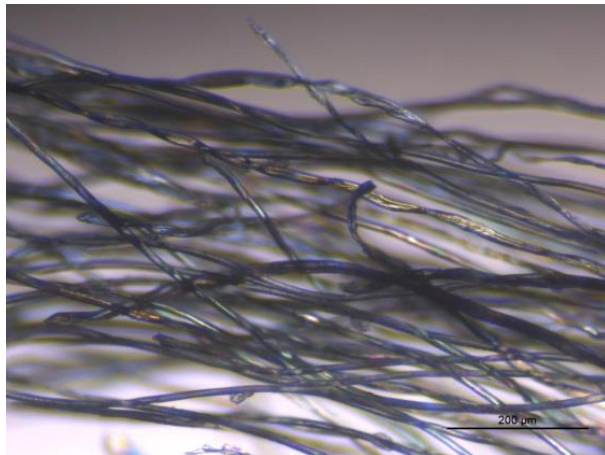
Con este estudio hemos podido comprobar la naturaleza de cada tela, de tal forma que se ha verificado la naturaleza mixta de los dos textiles aportados por las artistas. No obstante cabe puntualizar que se ha observado una diferencia principal entre estos dos soportes. Uno de ellos está formado por hilos de algodón en su trama e hilos de poliéster en la urdimbre (figura 36). Sin embargo, en la otra tela mixta tanto el hilo de la trama como el de la urdimbre está formado por fibras de algodón y fibras de poliéster (figuras 37, 38 y 39).



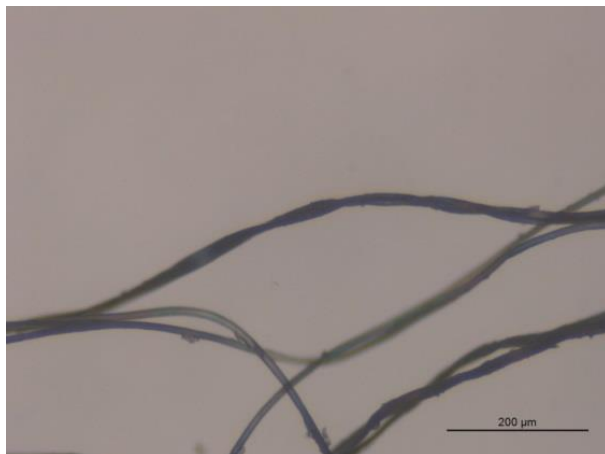
**Fig. 36.** En la parte superior: hilo de algodón. En la parte inferior: hilo de poliéster. Tela mixta de trama cerrada.



**Fig. 37.** En la parte superior: hilo de algodón y poliéster. En la parte inferior: hilo de algodón y poliéster. Tela mixta de trama abierta.



**Fig. 38.** Tela mixta de trama abierta. Fibras de algodón y de poliéster en el mismo hilo. Trama.



**Fig. 39.** Tela mixta de trama abierta. Fibras de algodón y de poliéster en el mismo hilo. Urdimbre.

La observación de un fragmento de cada tejido en el microscopio con luz transmitida nos ha permitido comprender el tipo de trama que presenta cada textil (figuras 40, 41 y 42).

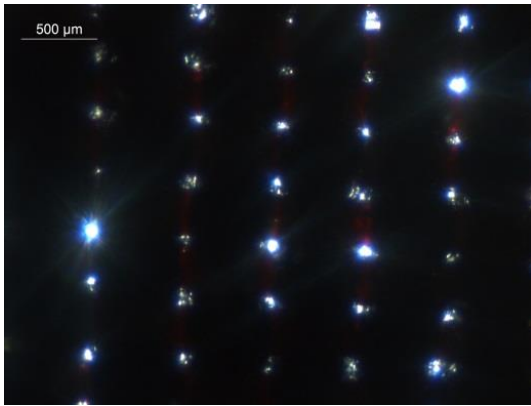


Fig. 40. Trama cerrada de la tela mixta de algodón y poliéster.

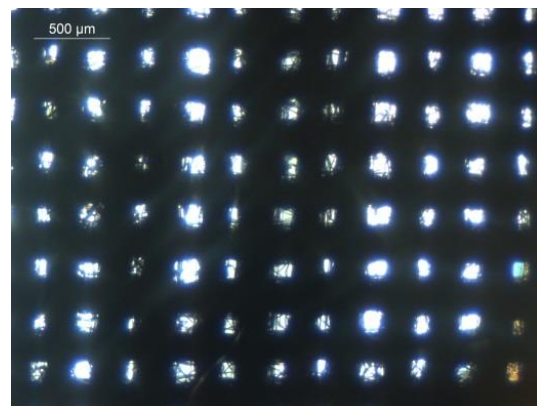


Fig. 41. Trama abierta de la tela mixta de algodón y poliéster.

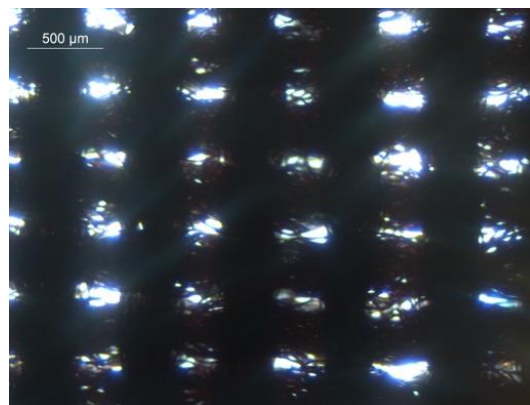


Fig. 42. Trama de la tela sintética de poliéster.

El estudio morfológico de los tres textiles se resume en la tabla 8, donde podemos leer las principales características importantes que nos ayudarán a determinar la idoneidad de la aplicación de dichas telas.

Tabla 8. Caracterización morfológica de los textiles.

Tela	Clasificación	Ligamento	Densidad (x cm <sup>2</sup> )	Hilo	Trama
1	Sintética: poliéster	Tafetán 1:1	15x25	Trama y urdimbre: grosor medio	Abierta
2	Mixta: algodón y poliéster	Tafetán 1:1	30x30	Trama y urdimbre: Grosor fino	Abierta
3	Mixta: algodón y poliéster	Tafetán 1:1	15x20	Urdimbre poliéster: grosor medio Trama algodón grosor grueso	Cerrada

### 6.3. Ensayos físico-mecánicos

Para evaluar las propiedades físico-mecánicas de los sistemas pintura-adhesivo-soporte textil, se han realizado ensayos de resistencia a la tracción y de resistencia a la flexión. Por un lado, los ensayos de adherencia (resistencia a la tracción) permitirán evaluar la estabilidad del sistema soporte textil-adhesivo-estratos pictóricos, y por otro lado, los ensayos de resistencia a la flexión permitirán evaluar el comportamiento mecánico del sistema sometido a flexión, y las variaciones en la rigidez del sistema debido a la incorporación del soporte textil adherido.

#### 6.3.1. Ensayo de adherencia

El primer ensayo se ha realizado bajo las especificaciones técnicas de la siguiente norma: *Pinturas y barnices. Ensayo de adherencia por tracción*, UNE-EN ISO 4624:2016. La aplicación de esta norma en nuestra investigación nos permite evaluar la adherencia del sistema pictórico en función del tipo de adhesivo y tela. De esta forma, podemos evaluar la resistencia y durabilidad de la unión entre los diferentes sustratos que compondrán la obra de arte (pintura, adhesivo y tela como soporte). Por lo tanto, la finalidad es comparar las prestaciones, en cuanto a adherencia se refiere, de cada adhesivo con cada una de las tres telas. Los resultados del ensayo pueden proporcionar información para determinar la idoneidad de estos materiales con respecto a su aplicación en la obra de arte.

En cuanto al equipamiento, para cuantificar la adherencia de los materiales se empleó un medidor electrónico KN-10 de Neurtek®. Este instrumental es específico y está desarrollado para medir la adherencia de diferentes revestimientos, capas de pintura e incluso elementos de construcción. El equipo es electrónico y en su pantalla nos indica, de forma digital, la fuerza de tracción necesaria para separar el sustrato adherido al soporte, en este caso la tela adherida a la pintura.

Los ensayos se han llevado a cabo con tres pequeños fragmentos (23x23 cm) recortados de un arranque realizado en las paredes del museo ex profeso para la ejecución de las probetas de nuestra experimentación. En el reverso de dichos arranques, se adhirieron pequeños fragmentos del soporte textil (tela mixta de trama abierta, tela de poliéster 100% y tela mixta de trama cerrada), empleando los siguientes adhesivos: Acril® 33, Plectol® B 500, Vinavil® 59 y Eva Art®. Para poder realizar el ensayo sin que el sistema pictórico se mueva, hemos sujetado cada fragmento de arranque a un soporte rígido de pladur.

En la figura 43 podemos observar el aspecto de una de las probetas y en la figura 44, un detalle del proceso de adhesión de los fragmentos del soporte textil. Se realizaron tres probetas para testar la adherencia de cada uno de los adhesivos, con el fin de obtener un valor medio y desviación estándar.

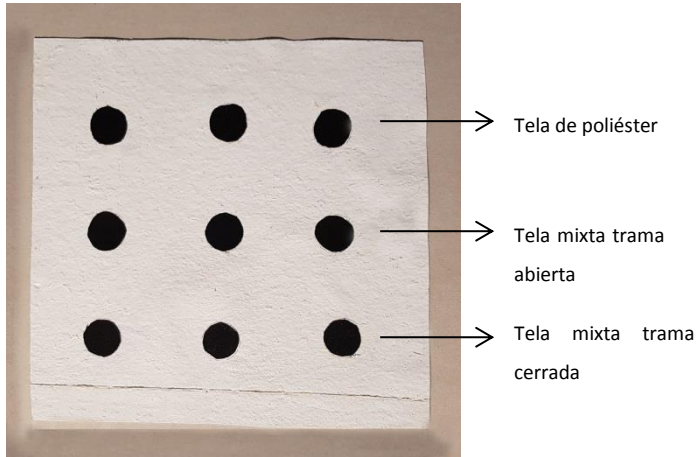


Fig. 43. Probeta preparada para el ensayo de adherencia. Adhesivo: Acril® 33.



Fig. 44. Aplicación del Acril® 33 en la preparación de la probeta.

Para asegurar el secado completo de los adhesivos a evaluar, se esperó un rango de aproximadamente 24 horas antes de adherir las sufrideras a los textiles (figura 45); en este proceso se empleó el adhesivo bicomponente Araldite® de secado rápido. Para evitar problemas de separación entre este adhesivo y la sufridera durante la ejecución del ensayo se dejó secar el Araldite® durante 24 horas, de esta forma nos aseguramos una correcta realización de la prueba.

Para comenzar con la ejecución del ensayo, en primer lugar se procedió a fijar la sufridera enroscándola al medidor KN-10 con un perno. Una vez encajado el instrumento se empieza a aplicar una fuerza de tracción al girar la manecilla del equipo lentamente. El ensayo finaliza al producirse en cierto momento la separación de la tela de la pintura o la rotura de alguno de los materiales (figura 46). En este momento, en la pantalla del medidor queda registrada la fuerza ejercida.



Fig. 45. Sufrideras adheridas a la tela.



Fig. 46. Ensayo finalizado.



## Resultados

Para poder expresar e interpretar los resultados obtenidos, en primer lugar, se realizó una conversión de los datos registrados en el equipo, en forma de kilogramos de fuerza (KgF) a megapascales, obteniendo de esta manera el valor de tensión de rotura, tal y como se especifica en la normativa correspondiente.<sup>30</sup>

Los resultados de los ensayos de adherencia se han registrado en una serie de tablas las cuales pueden consultarse en el anexo III. En dichas tablas se han recopilado todos los datos que el ensayo nos ha proporcionado, como el tipo de rotura que se ha producido en cada medición (adhesiva y/o cohesiva), los valores de tensión de rotura (expresada en kgf y en Mpa), así como una serie de valores medios los cuales se han representado posteriormente en el gráfico 1 que se presenta a continuación. Todos estos datos nos han permitido conocer el comportamiento de los diferentes adhesivos en los distintos sistemas evaluados, de tal forma que nos permite realizar una comparación entre ellos.

Gráfico 1. Resultados de los valores medios de tensión de rotura obtenidos en el ensayo de adherencia.

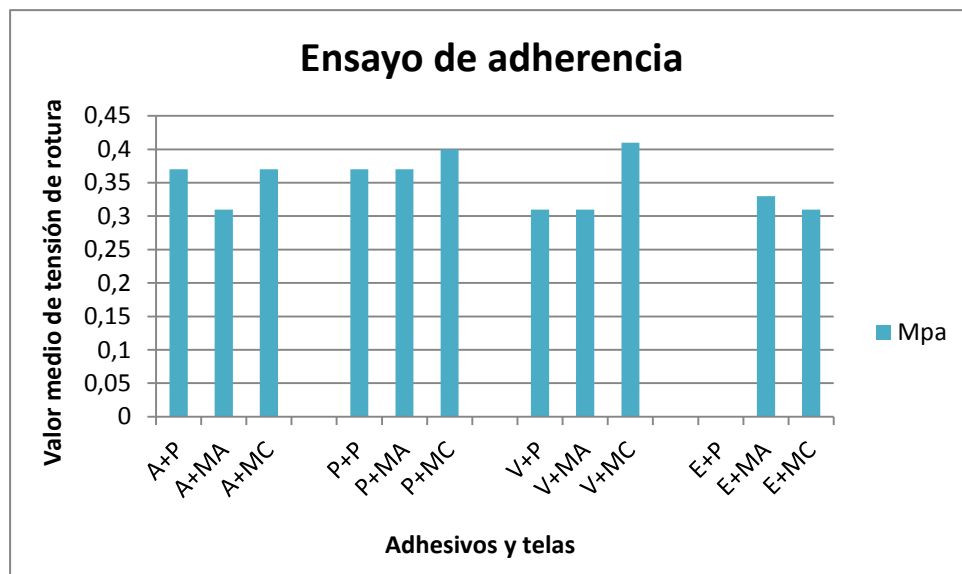


Tabla 9. Referencias a los materiales que componen las probetas según las siglas empleadas.

Siglas	Materiales
A+P	(Acril® 33 + Tela de poliéster 100%)
A+MA	(Acril® 33 + Tela mixta trama abierta)
A+MC	(Acril® 33 +Tela mixta trama cerrada)
P+P	(Plextol® B 500 + Tela de poliéster 100%)
P+MA	(Plextol® B 500 + Tela mixta trama abierta)
P+MC	(Plextol® B 500 + Tela mixta trama cerrada)
V+P	(Vinavil® 59 + Tela de poliéster 100%)

<sup>30</sup> Los cálculos se han realizado según las especificaciones del apartado 9. *Cálculo y expresión de los resultados*, de la norma *Pinturas y barnices. Ensayo de adherencia por tracción*. ISO 4624:2016

V+MA	(Vinavil® 59 + Tela mixta trama abierta)
V+MC	(Vinavil® 59 + Tela mixta trama cerrada)
E+P	(Eva Art®+ Tela de poliéster 100%)
E+MA	(Eva Art®+ Tela mixta trama abierta)
E+MC	(Eva Art®+ Tela mixta trama cerrada)

Según los resultados obtenidos en los ensayos realizados, se puede establecer un orden en cuanto a la resistencia a la tracción para los diferentes adhesivos testados. El Vinavil® 59 es el material que mayor fuerza de adherencia presenta (valor medio de tensión de rotura 0,44 Mpa), siguiendo el orden de mayor a menor le sigue el Plextol® B500 con un valor medio de tensión de rotura de 0,40 Mpa; a continuación el Acril® 33 cuyo valor medio de tensión de rotura es 0,37, y por último el Eva Art® cuya fuerza de adherencia no se ha podido registrar en el equipo ya que es inferior a 0,31 Mpa, es decir el valor mínimo que detecta el equipo empleado.

En cuanto a los resultados obtenidos tras la comparación de los tres textiles evaluados podemos afirmar que el textil de naturaleza mixta de trama cerrada, es el que ha proporcionado mejores resultados de resistencia a la tracción. Este hecho se debe a la trama cerrada del textil, la cual facilita que el adhesivo permanezca en la unión de los estratos sin penetrar por la tela. Esto explica la mayor presencia de adhesivo en la unión y por lo tanto una mejor adherencia del conjunto de estratos. Por lo tanto podemos concluir que, en la estabilidad de la unión del conjunto de estratos que conforma el sistema de la obra influirá el tipo de material filmógeno empleado como adhesivo para unir la tela y la pintura, y además el tipo de trama del textil seleccionado

### 6.3.2. Ensayo de resistencia a la flexión

Este segundo ensayo se ha realizado con las especificaciones técnicas de la siguiente norma: *Adhesivos estructurales. Caracterización de una superficie mediante la medida de la adhesión por el método de flexión en tres puntos*. UNE-EN 1966. El objetivo planteado para esta prueba es evaluar el comportamiento mecánico sometido a la flexión del sistema final de la obra compuesto por el arranque, el adhesivo y el soporte textil. Dado el gran tamaño y el peso elevado de las piezas finales, la obra requiere el uso de materiales que presenten cierta flexibilidad. Teniendo en cuenta que es muy probable que la obra se almacene enrollada, el tratamiento tiene que favorecer una adecuada flexibilidad para evitar roturas y grietas que dañen a la superficie pictórica.

El equipo empleado ha sido el Microtest marca Deben-Gatan<sup>31</sup> (figura 47), y las probetas se han preparado con el tamaño requerido por dicho equipo, es decir 1x4 cm, de tal forma que se han empleado en su elaboración los mismos adhesivos y las mismas telas evaluadas con el test de adherencia. En las tablas 10, 11, 12 y 13 se muestra la nomenclatura de las probetas de cada adhesivo, junto con algunos datos relevantes como el grosor y la homogeneidad o heterogeneidad del estrato pictórico adherido a la tela.

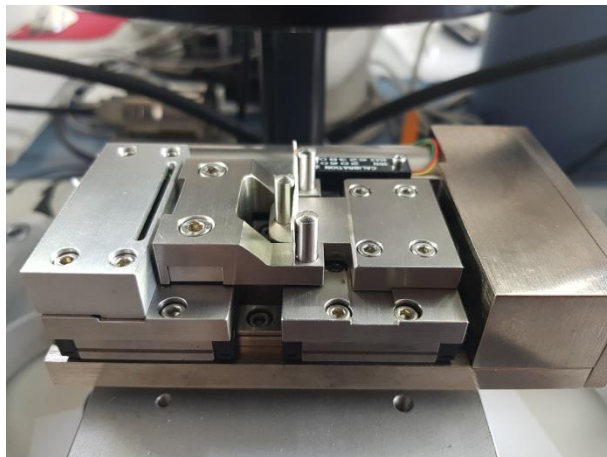


Fig. 47. Fotografía del equipo empleado: Microtest marca Deben-Gatan.

Tabla 10. Nomenclatura de las probetas conformadas por la pintura estudiada, el adhesivo Plextol® B 500, y las tres telas a testar.

Nombre	Contenido	Grosor	Observaciones
P+P	(Plextol® B 500 + Tela de poliéster 100%)	1 mm	El estrato pictórico del anverso es homogéneo.
P+MA	(Plextol® B 500 + Tela mixta trama abierta)	0,9 mm	El estrato pictórico del anverso es homogéneo.
P+MC	(Plextol® B 500 + Tela mixta trama cerrada)	1 mm	El estrato pictórico del anverso es heterogéneo.

<sup>31</sup> Servicio de Microscopia Electrónica de la Universitat Politècnica de València.

**Tabla 11. Nomenclatura de las probetas conformadas por la pintura estudiada, el adhesivo Acril®33, y las tres telas a testar.**

Nombre	Contenido	Grosor	Observaciones
A+P	(Acril® 33 + Tela de poliéster 100%)	1,2 mm	El anverso pictórico de la probeta es heterogéneo
A+MA	(Acril® 33 + Tela mixta trama abierta)	1,1 mm	El anverso pictórico en la probeta es heterogéneo.
A+MC	(Acril® 33 +Tela mixta trama cerrada)	1,1 mm	El anverso pictórico es homogéneo.

**Tabla 12. Nomenclatura de las probetas conformadas por la pintura estudiada, el adhesivo Vinavil® 59, y las tres telas a testar.**

Nombre	Contenido	Grosor	Observaciones
V+P	(Vinavil® 59 + Tela de poliéster 100%)	1,2 mm	El anverso de la probeta es parcialmente heterogéneo.
V+MA	(Vinavil® 59 + Tela mixta trama abierta)	1,1 mm	La probeta presenta un anverso heterogéneo.
V+MC	(Vinavil® 59 + Tela mixta trama cerrada)	1,1 mm	La probeta presenta un anverso heterogéneo.

**Tabla 13. Nomenclatura de las probetas conformadas por la pintura estudiada, el adhesivo Eva Art®, y las tres telas a testar.**

Nombre	Contenido	Grosor	Observaciones
E+P	(Eva Art®+ Tela de poliéster 100%)	1,4 mm	El estrato pictórico del anverso es homogéneo.
E+MA	(Eva Art®+ Tela mixta trama abierta)	1,2 mm	El estrato pictórico del anverso es homogéneo.
E+MC	(Eva Art®+ Tela mixta trama cerrada)	1,3 mm	El estrato pictórico del anverso es homogéneo.

Por otro lado, también se han preparado una serie de probetas únicamente formadas por el estrato pictórico del arranque (tabla 14), con la finalidad de evaluar la flexibilidad individual de la pintura. Esta parte de la experimentación nos ayudará a determinar si existen diferencias significativas en cuanto al comportamiento mecánico de la pintura en función del grosor de la misma.

**Tabla 14. Nomenclatura de las probetas formadas únicamente por la pintura.**

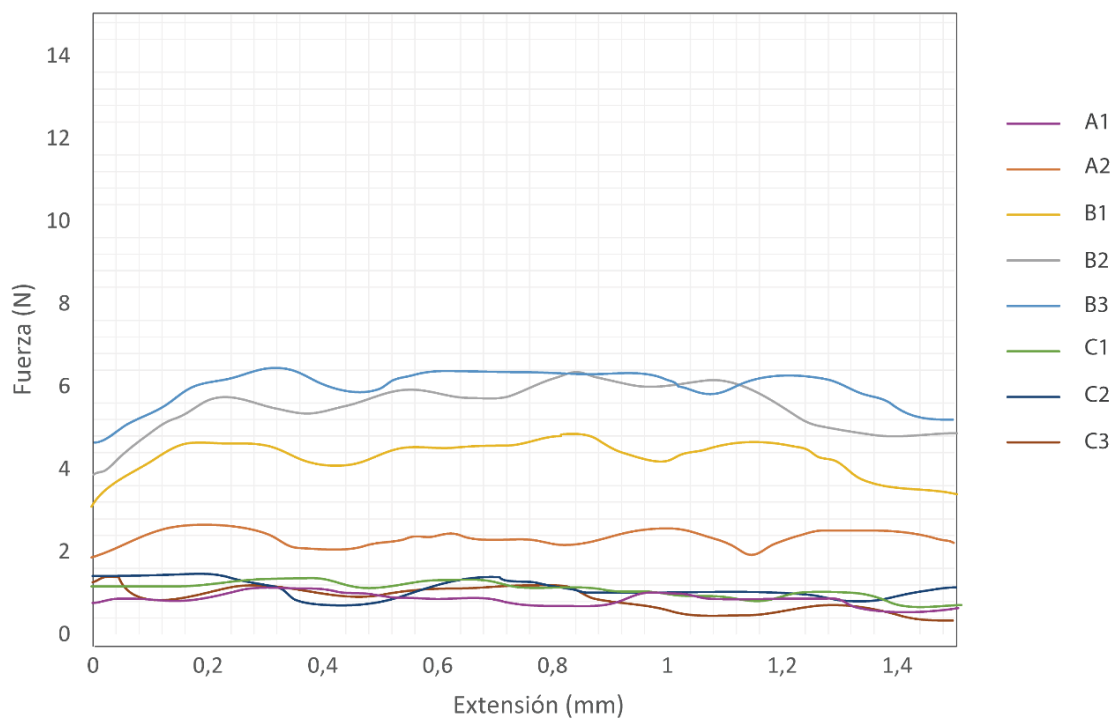
Nombre	Contenido	Grosor
A	Solo pintura: del estrato 16 verde al 6 blanco	0,7 mm
B	Solo pintura: del estrato 6 blanco al 1 blanco	0,9 mm
C	Solo pintura: del estrato 16 verde al 9 rojo	0,6 mm

Las primeras probetas que se testaron en el equipo fueron las formadas únicamente por la pintura. De cada probeta (A, B y C) se realizaron tres repeticiones de tal forma que se obtuvieron tres registros de cada una. Tras observar los resultados se llegó a la conclusión de que no se presentaban diferencias significativas entre las tres réplicas de una misma probeta, por esta razón se optó por realizar una única medición de cada probeta formada por la pintura, el adhesivo y la tela.

### Resultados

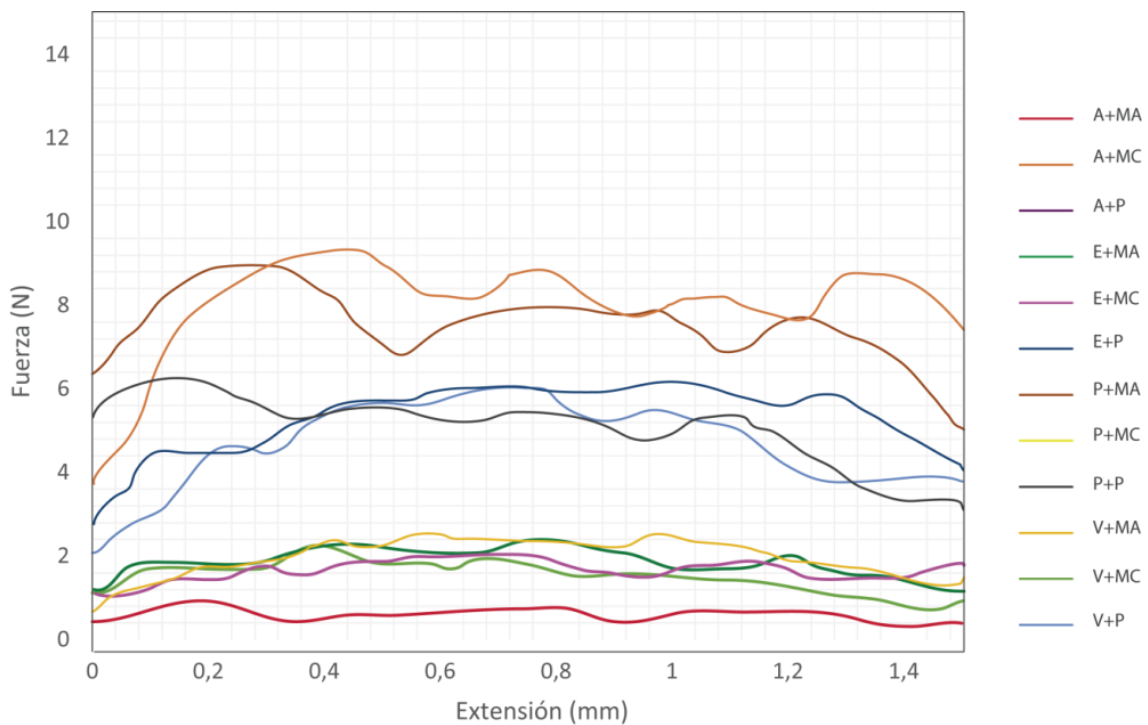
Los resultados del comportamiento mecánico de las probetas compuestas únicamente estratos pictóricos nos confirman que la probeta B ofrecía una mayor resistencia en el ensayo (ver gráfico 2), lo que nos indica una ligera disminución en la flexibilidad en comparación con las probetas A y C. Este hecho puede asociarse al grosor de la pintura, es decir, a mayor grosor de estrato menor flexibilidad presenta la pintura. Aunque se ha observado un incremento de la resistencia, se trata de un material muy flexible ya que los cambios no son demasiado significativos. Hay que destacar, que en ninguno de los ensayos se produce la rotura de las probetas, resultados que indican un buen comportamiento mecánico de éstas al ser sometidas a flexión.

Gráfico 2. Gráfico de tensión deformación de las probetas compuestas únicamente por la pintura.



En cuanto a los resultados obtenidos con las probetas formadas por el sistema completo de la pintura, los adhesivos y las telas, podemos confirmar que la flexibilidad de la pintura no se ve significativamente alterada al añadir un adhesivo y una tela. No obstante, se deben puntualizar algunas observaciones como por ejemplo que las probetas con el Plectol® B500 son ligeramente menos flexibles que las probetas con el resto de adhesivos testados, ya que como podemos observar en el gráfico 3 ofrecen mayor resistencia a la flexión, a pesar que estas probetas son las que exhiben un espesor ligeramente más reducido que el resto.

**Gráfico 3. Gráfico de tensión deformación de las probetas compuestas por pintura-adhesivo-soporte textil.**



El adhesivo determina en mayor medida el grado de flexibilidad pero también el tipo de tela influye, de tal forma que las dos telas mixtas en combinación con el Acril® 33, el Eva Art® y el Vinavil® 59 proporcionan una mayor flexibilidad al sistema que el resto de combinaciones testadas.

En conclusión, todos los adhesivos en combinación con todas las telas presentan una flexibilidad que puede adecuarse a nuestro caso de estudio, por lo tanto, estos resultados serán evaluados conjuntamente con el resto de ensayos para poder valorar que materiales pueden finalmente ofrecer mejores prestaciones a la obra

#### 6.4. Conclusiones de la experimentación

En este apartado se desarrollan las conclusiones a las que se ha llegado tras obtener todos los resultados que nos ha proporcionado la investigación experimental de este trabajo final de máster. Las valoraciones de los materiales estudiados, que se describen en las tablas 15 y 16, son el fruto de los resultados obtenidos en los ensayos físico-mecánicos, la investigación documental y la experiencia empírica del trabajo en probetas, la cual nos ha permitido evaluar las prestaciones que ofrecen estos materiales en relación a su aplicación en obra real.

A partir de estas valoraciones se ha determinado qué combinación o combinaciones de materiales pueden ofrecer los mejores resultados en la aplicación sobre las piezas originales. Asimismo, al final de este apartado, desarrollamos la propuesta que se ha expuesto a las artistas durante nuestra colaboración en este proyecto.

**Tabla 15. Valoración final de los soportes textiles mediante la comparación de las principales características relevantes para el caso de estudio.**

Características	Tela		
	Mixta 1 (algodón y poliéster)	Mixta 2 (algodón y poliéster)	Poliéster
<b>Composición de los hilos</b>	Trama y urdimbre: Hilos compuestos tanto por fibras de algodón como por fibras sintéticas.	Trama: Hilos de algodón Urdimbre: Hilos sintéticos	Trama y urdimbre: Hilos compuestos de fibras sintéticas.
<b>Trama</b>	Abierta: favorece la penetración del adhesivo a través de la tela lo que produce una disminución de cantidad de material en el área de unión entre estratos.	Cerrada: favorece la permanencia del adhesivo en el área de unión entre estratos lo que nos asegura una mejor adherencia del sistema.	Abierta: favorece la penetración del adhesivo a través de la tela lo que produce una disminución de cantidad de material en el área de unión entre estratos.
<b>Densidad (x cm<sup>2</sup>)</b>	30x30	15x20	15x25
<b>Higroscopicidad y humectabilidad</b>	Alta	Alta	Baja

**Tabla 16. Valoración final del sistema adhesivo-tela mediante la comparación de las principales características relevantes para el caso de estudio.**

Características	Tela	Adhesivo			
		Plectol® B500	Acril® 33	Vinavil® 59	Eva Art®
<b>Aplicación</b>	Mixta 1 (algodón y poliéster)	Buena	Buena	Buena	Buena
	Mixta 2 (algodón y poliéster)	Buena	Buena	Buena	Buena
	Poliéster	Difícil: es necesario aplicar adhesivo en la pintura y a través del soporte textil	Difícil: es necesario aplicar adhesivo en la pintura y a través del	Difícil: es necesario aplicar adhesivo en la pintura y a	Difícil: es necesario aplicar adhesivo en la pintura y a

		para conseguir su adhesión. El textil se desplaza durante su colocación. El resultado es una mala adhesión.	soporte textil para conseguir su adhesión. El textil se desplaza durante su colocación. El resultado es una mala adhesión.	través del soporte textil para conseguir su adhesión. El textil se desplaza durante su colocación. El resultado es una mala adhesión.	través del soporte textil para conseguir su adhesión. El textil se desplaza durante su colocación. El resultado es una mala adhesión.
<b>Reversibilidad en agua caliente</b>		No	No	Sí	Sí
<b>Flexibilidad<sup>32</sup></b>	Poliéster	2	2	2	2
	Mixta 1 (MA)	2	3	3	3
	Mixta 2 (MC)	2	3	3	3
<b>Adherencia (valor medio de Mpa y desviación estándar)</b>	Poliéster	0,37±0,04	0,37 ±0,04	0,31 ±0	0±0
	Mixta 1 (MA)	0,37 ±0,04	0,31 ±0	0,31 ±0	0,33 ±0,04
	Mixta 2 (MC)	0,40±0,04	0,37 ±0,04	0,41 ±0,14	0,31±0

En cuanto a los tres textiles evaluados, la tela mixta de trama abierta puede ser el soporte más adecuado para estas pinturas murales arrancadas. Este tejido contiene fibras de algodón y sintéticas tanto en la trama como en la urdimbre (tabla 14), por lo que las posibles deformaciones causadas por las fibras vegetales se producirán en ambos sentidos, lo que disminuirá los problemas de estabilidad en el soporte. Por el contrario, el carácter anisótropo de la tela mixta de trama cerrada proporciona un comportamiento mecánico diferente entre los hilos de algodón y los hilos sintéticos, lo cual puede producir deformaciones desiguales en la urdimbre y en la trama<sup>33</sup>. No obstante, consideramos que su uso puede ser viable ya que el comportamiento mecánico que presenta en combinación con algunos adhesivos puede adecuarse a la obra en cuestión. Por último, tras valorar las características de la tela de poliéster aunque a priori podría adecuarse a nuestro caso de estudio, sobre todo por las ventajas de usar un soporte sintético que ofrece una buena estabilidad dimensional<sup>34</sup>, se ha determinado que su empleo no sería adecuado para la obra en cuestión ya que el adhesivo a emplear debe de ser acuoso, lo que dificulta una adherencia lo suficientemente resistente entre los estratos que conforman la obra final. Esto se debe principalmente a la baja humectabilidad de la tela sintética, propiedad consultada en la bibliografía<sup>35</sup> y experimentada durante la preparación de las probetas.

Tras estudiar los resultados obtenidos con los cuatro adhesivos ensayados, podemos concluir que las sustancias filmógenas que mejor se adecuan a nuestro caso de estudio son el Plextol® B500 y el Acril®

<sup>32</sup> Se ha valorado la flexibilidad con una escala de 1 a 3, donde 1 es muy poco flexible, 2 flexible y 3 muy flexible. Esta valoración se corresponde con los resultados obtenidos en el ensayo de resistencia a la flexión.

<sup>33</sup> LLAMAS PACHECO, R. (2014) *Arte contemporáneo y restauración o cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*. Madrid: Technos. p. 121.

<sup>34</sup> LLAMAS PACHECO, R. (2014) *op. cit.*, p. 121.

<sup>35</sup> PROROKOVA, N.P.; KUMEEVA, T.Y.; VAVILOVA, S.Y. (2019) Improving the wettability of polyester fabric with using direct fluorination. *Journal of Fluorine Chemistry*. Vol. 219, p. 1.



33. Ambos adhesivos ofrecen una muy buena aplicación, lo que facilitaría el trabajo en las grandes dimensiones de la obra real. Asimismo, presentan una flexibilidad y una adherencia que se ajustan a las características y necesidades de la obra. Por último, se ha comprobado su irreversibilidad en agua, propiedad muy importante y que determina su elección, ya que asegura la estabilidad del sistema pintura-adhesivo-soporte textil, durante el proceso de desprotección del arranque con agua caliente.

En los párrafos anteriores se ha argumentado qué materiales pueden ofrecer mejores prestaciones a nuestro caso de estudio, en función de los resultados obtenidos en la investigación experimental. Estas conclusiones nos permiten establecer un valor, a cada combinación de materiales, que indica el grado de idoneidad en cuanto a su aplicación en la obra real. En la tabla 18, se exponen todas las posibles combinaciones de los materiales evaluados en este trabajo, acompañados de un código de colores <sup>36</sup> que corresponde con una serie de valores de idoneidad. La intención de añadir este código es poder leer la información y compararla de una forma más sencilla y visual.

Para poder comprender la tabla 18 es necesario leer previamente la tabla 17, donde se explica el criterio que se ha aplicado para este código de colores, el cual se ha basado en determinar qué propiedades de los materiales se ajustan en mayor medida a las necesidades de nuestro caso de estudio. De esta forma la escala de valores se encuentra entre el 1 y el 7, siendo el 1 las combinaciones que no se adecuan y 7 las opciones más adecuadas de todas las combinaciones. El criterio que rige esta escala está establecido a partir de la valoración de las propiedades del adhesivo y del textil. Todas las propiedades de los adhesivos tienen la misma relevancia por lo que cuando alguno de ellos carece de una de estas características, su idoneidad disminuye. También cabe señalar la importancia del soporte textil, ya que se ha valorado como el más adecuado la tela mixta de trama abierta y como el menos indicado el textil sintético de poliéster (por ello cualquier adhesivo con este soporte se ha registrado con el valor más inferior de todos).

**Tabla 17. Grado de idoneidad de las combinaciones de materiales, acompañado del código de colores y del criterio que determina dicha gradación.**

Código de colores	Valor	Idoneidad	Criterio	
	7	Muy adecuado	Adhesivo ✓ buena adherencia ✓ buena flexibilidad ✓ irreversible en agua	Tela -mixta de trama abierta
	6	Adecuado	Adhesivo ✓ buena adherencia ✓ buena flexibilidad ✓ irreversible en agua	Tela -mixta de trama cerrada
	5	Se adecúa pero en menor medida que las otras propuestas ya que el adhesivo es reversible en agua	Adhesivo ✓ buena adherencia ✓ buena flexibilidad	Tela -mixta de trama abierta

<sup>36</sup> Idea extraída y aplicada a esta investigación del siguiente trabajo final de máster: FUENTES, E. (2016) *op. cit.*, p. 163.

4	Se adecúa pero en menor medida que las otras propuestas ya que el adhesivo es reversible en agua	Adhesivo ✓ buena adherencia ✓ buena flexibilidad	Tela -mixta de trama cerrada
3	No se aconseja ya que el adhesivo no presenta buena adherencia y es reversible en agua	Adhesivo ✓ buena flexibilidad	Tela -mixta de trama abierta
2	No se aconseja ya que el adhesivo no presenta buena adherencia y es reversible en agua	Adhesivo ✓ buena flexibilidad	Tela -mixta de trama cerrada
1	No se adecúa por el tipo de tela	Cualquier adhesivo	Tela -poliéster

**Tabla 18. Posibles combinaciones de los materiales evaluados y su grado de idoneidad (en función del código de colores), para el sistema de adhesión a un nuevo soporte de las pinturas murales arrancadas.**

Combinaciones posibles	Código de colores
Plextol® B500 y tela mixta de trama abierta	
Plextol® B500 y tela mixta de trama cerrada	
Plextol® B500 y tela de poliéster	
Acril® 33 y tela mixta de trama abierta	
Acril® 33 y tela mixta de trama cerrada	
Acril® 33 y tela de poliéster	
Vinavil® 59 y tela mixta de trama abierta	
Vinavil® 59 y tela mixta de trama cerrada	
Vinavil® 59 y y tela de poliéster	
Eva Art® y tela mixta de trama abierta	
Eva Art® y tela mixta de trama cerrada	
Eva Art® y tela de poliéster	

Atendiendo al grado de idoneidad de las combinaciones, la propuesta final de esta investigación es el empleo del Plextol® B500 o el Acril® 33 con la tela mixta de trama abierta.

Determinadas las opciones más idóneas para la conservación de la obra, cabe puntualizar que estas posibilidades han sido estudiadas por ambas partes y discutidas durante las horas del trabajo colaborativo en el taller. De esta forma, las artistas han tomado una decisión final y la propuesta que se ha aplicado a las piezas ha sido la adhesión de la tela mixta de trama abierta con Plextol® B500.

## 6.5. Aplicación sobre la obra real

### 6.5.1. Pruebas previas

Con la finalidad de investigar el método de trabajo y los materiales más idóneos para el tratamiento del reverso de las pinturas arrancadas, se han realizado una serie de pruebas previas sobre algunos fragmentos de arranques de los mismos muros que constituyen la obra artística. De esta forma podemos obtener resultados coherentes que pueden extrapolarse al tratamiento definitivo de los arranques. Con la finalidad de organizar las pruebas que se han llevado a cabo sobre los fragmentos, en primer lugar se ha realizado una numeración de los mismos, la cual se especifica en la tabla 19.

Tabla 19. Localización de los fragmentos de arranque.

Nº de arranque	Localización en la galería del museo	Color del estrato distintivo de esa pared	Tamaño
1	Pared derecha	Rojo	30x82 cm
2	Pared frontal	Azul	38x132 cm
3	Pared frontal	Azul	37x270 cm

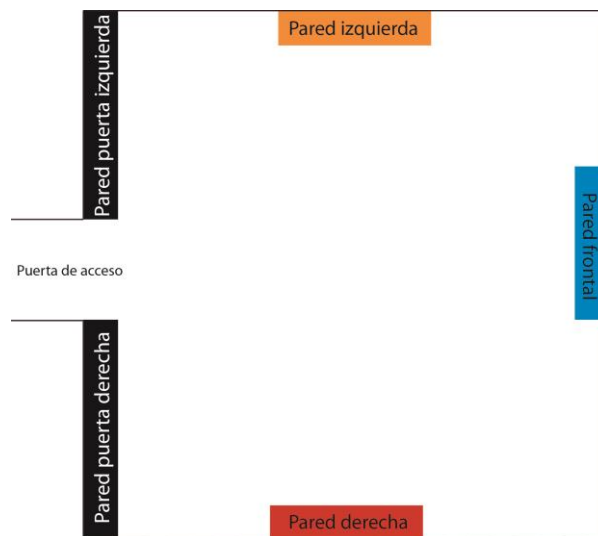


Fig. 48. Plano de la galería 6, nomenclatura de las paredes.

Los tratamientos que se desarrollan en los siguientes apartados han sido aplicados en función de las necesidades de la obra y de las premisas de las artistas, es decir, partiendo de los tratamientos empleados en el ámbito de la conservación y restauración de pinturas murales arrancadas se han puesto a punto aquellas fases que son completamente necesarias para tratar la obra en cuestión. El trabajo se ha dividido en cuatro fases, las cuales se describen a continuación.

### ***Fase 1: traslado de los arranques al lugar de trabajo***

Las pinturas murales fueron enrolladas en el museo tras su arranque, ya que el gran tamaño de las mismas dificultaba su traslado de otra manera. Una vez finalizado el trabajo las artistas trasladaron todas las pinturas arrancadas a su taller, y una vez allí se seleccionaron aquellos fragmentos más pequeños a partir de los cuales se ha desarrollado esta investigación.

Los arranques seleccionados para el TFM fueron trasladados desde el taller de las artistas hasta el laboratorio de pintura mural del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, en la Universitat Politècnica de València, donde se ha llevado a cabo la mayor parte de la investigación experimental. La primera operación consistió en desenrollarlos y colocarlos sobre una superficie plana. Para poder devolver la planimetría a la pintura arrancada ha sido necesaria la aplicación de agua con la finalidad de devolver poco a poco la flexibilidad a la tela del arranque.

### ***Fase 2: nivelado del reverso***

El segundo procedimiento llevado a cabo ha consistido en el nivelado del reverso de la pintura arrancada. Tras separar el arranque del muro, éste se llevó consigo todos los estratos obteniendo así un grosor de aproximadamente 5,28 mm. Este resultado supone una dificultad añadida en el tratamiento del reverso ya que el grosor de la pintura arrancada es excesivo para su adhesión sobre el nuevo soporte textil.

Con el objetivo de alcanzar un sistema que optimice el nivelado del reverso en el menor tiempo posible, se han realizado una serie de pruebas comenzando con un sistema mecánico en seco, utilizando una máquina lijadora manual. A partir de la selección de tres lijas, se ha realizado un ensayo en el que se ha comprobado de forma empírica la dificultad de nivelar el reverso con este sistema. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

**Tabla 20. Resultados obtenidos con el sistema mecánico en seco a partir de lijas de diferente granulometría.**

<b>Tipo de lija</b>	<b>Nº de estratos eliminados</b>
Pintura (G40)	1-2
Madera (G40)	1-2
Metal (G80)	4-5

Como podemos leer en la tabla 20, la lija destinada a material metálico es la que mejores prestaciones ofrece, no obstante el resultado del lijado es muy heterogéneo, lo que dificulta que este método sea rápido y eficaz.

Dados los deficientes resultados obtenidos con el método explicado anteriormente, fue necesario experimentar con una metodología en la que se combinaba el uso del decapante (material empleado en la propia materialización de la obra artística) con el empleo en seco de la espátula y el bisturí.

Las pruebas se han ejecutado en tres fragmentos de pintura arrancada: el nº 1 (pared derecha, color característico rojo), el nº 2 (pared frontal, color característico azul) y el nº 3 (pared frontal, color característico azul). En cuanto a los materiales empleados, se ha optado por el uso del decapante de pintura aplicándolo a pincel y reteniéndolo sobre la superficie a diferentes tiempos de contacto (figura 49), posteriormente ha sido retirado mecánicamente con una espátula. Los resultados obtenidos se especifican en las tablas del Anexo IV. Por otro lado, también se llevaron a cabo algunas pruebas puntuales para experimentar el nivelado en seco con el uso de bisturí o de la espátula.



**Fig. 49. Pruebas previas sobre el fragmento nº 4. Uso del decapante a diferentes tiempos de contacto.**

Tras analizar detenidamente todos los resultados obtenidos en las pruebas previas, se propone una metodología específica para abordar el nivelado del reverso de dos de las cinco paredes que componen la obra. Los estudios se han podido abordar únicamente para dos paredes ya que en el momento de la investigación no se disponía de fragmentos del resto de pinturas murales arrancadas.

Cabe puntualizar que la información especificada en las tablas 21 y 22 ha sido minuciosamente estudiada a partir de las pruebas previas y los resultados, los cuales nos han permitido proponer esta primera idea metodológica. El contacto directo con las artistas y el trabajo colaborativo con ellas nos han permitido experimentar algunas especificaciones de esta propuesta metodológica sobre la obra real. No obstante, los resultados se han combinado con otros métodos aportados por las propias artistas, lo que ha dado lugar a un sistema de nivelado fruto de la experimentación de nuestra investigación y de las pruebas de las artistas sobre la obra real. Este sistema de nivelado definitivo se expone en el siguiente apartado del trabajo: 6.5.2. *Intervención en las piezas I, II, III, IV y V.*

Tabla 21. Estudio para el nivelado del arranque de la pared derecha (color característico rojo).

Nº ESTRATO	COLOR DEL REVERSO	COLOR DEL ANVERSO	GROSOR EN Nº DE ESTRATOS	TIEMPO DE CONTACTO DEL DECAPANTE	
26	Marrón claro	25 marrón	2	Sin nivelar ni en seco ni con decapante. Lijar moderadamente para eliminar posibles restos de yeso	
		24 blanco	3		
		23 marrón	4		
		22 blanco	5		
25	Marrón	21 gris	5	15' con decapante y melinex partiendo de la capa 26 (1ª aplicación de decapante)	
		20 blanco	6		
		19 verde	7		
24	Blanco				
23	Marrón				
22	Blanco				
21	Gris	17 blanco	4	En seco con bisturí desde la capa 26, se obtiene una capa nivelada homogénea pero el proceso es lento	Con decapante dejándolo actuar 10 minutos y después retirando los estratos sobrantes con bisturí Área de trabajo: 30X30 cm
		16 verde	5		
		15 rosa	6		
20	Blanco				
19	Verde				
18	-				
17	Blanco				
16	Verde	14 blanco	3	20/25' con decapante y melinex partiendo de la capa 26 marrón (1ª aplicación de decapante))	
		13 marrón	4		
		12 ocre	5		
15	Rosa	9 rojo	5	Con espátula	
		6 blanco	6		
		5/6 naranja	7		
		5 rosa	7/8		
14	Blanco				
13	Marrón				
12	Ocre				
11	-				
10	-				
9	Rojo				
8	-				
7	-				
6	Blanco	4 blanco	4	Con espátula	
		3 Violeta	5		
		2 Negro	6		
		1 Blanco	7		
5/6	Naranja				
5	Rosa				
4	Blanco	1 blanca	3	Con bisturí en seco desde la capa 6 blanca	
3	Violeta				
2	Negro				
1	Blanco				

Tabla 22. Estudio para el nivelado del arranque de la pared frontal (color característico azul).

ESTRATO	COLOR DEL REVERSO	COLOR DEL ANVERSO	GROSOR EN Nº DE ESTRATOS	TIEMPO DE CONTACTO DEL DECAPANTE	
26	Marrón claro	25 marrón	2	Sin nivelar ni en seco ni con decapante lijador moderadamente para eliminar posibles restos de yeso	
		24 blanco	3		
		23 marrón	4		
		22 blanco	5		
25	Marrón	21 gris	5	15' con decapante y melinex partiendo de la capa 26 (1ª aplicación de decapante)	
		20/21 grafiti	6		
24	Blanco				
23	Marrón				
22	Blanco				
21	Gris	20 blanco	3	En seco con bisturí desde la capa 26, se obtiene una capa nivelada homogénea pero el proceso es lento	Con decapante dejándolo actuar 10 minutos y después retirando los estratos sobrantes con bisturí Área de trabajo: 30X30 cm
		18 violeta	4		
		17 blanco	5		
20/21	GRAFITI				
20	Blanco	16 verde	4	Sin especificar (falta de pruebas)	
		15 rosa	5		
19	-				
18	Violeta				
17	Blanco				
16	Verde	14 blanco	3	20/25' con decapante y melinex partiendo de la capa 26 marrón (1ª aplicación de decapante)	
		13 marrón	4		
		12 ocre	5		
15	Rosa	10 azul	5	Con espátula	
		6 blanco	6		
		5/6 naranja	7		
		5 rosa	7/8		
14	Blanco				
13	Marrón				
12	Ocre				
11	-				
10	Azul				
9	-				
8	-				
7	-				
6	Blanco	4 blanco	4	Con espátula	
		3 violeta	5		

		2 negro	6	
5/6	Naranja			
5	Rosa			
4	Blanco	1 blanca	3	Con bisturí en seco desde la capa 6 blanca
3	Violeta			
2	Negro			
1	Blanco			

### ***Fase 3: adhesión del nuevo soporte***

La prueba de adhesión al nuevo soporte de un fragmento de pintura mural arrancada, se realizó con el propósito de ensayar este proceso y observar el resultado de la aplicación de uno de los adhesivos seleccionados para la investigación experimental. El adhesivo empleado en la prueba es el Eva Art®, cuyo uso es menos adecuado<sup>37</sup> al ofrecer menor resistencia a la tracción que otros adhesivos evaluados. No obstante al tratarse de un material nuevo y desconocido por las artistas, éstas nos sugirieron ejecutar una prueba para poder evaluar sobre un fragmento real el resultado que ofrece. En cuanto al soporte textil empleado, se aplicó la tela mixta de trama abierta. Cabe puntualizar que se seleccionaron dos fragmentos de la misma tela pero de diferente color. Tras la petición de las artistas, quienes deseaban observar el resultado final con una tela de color blanco y otra de color negro, se procedió a preparar y adherir ambos fragmentos textiles de tal forma que todo el reverso pictórico quedó adherido al soporte (figura 50).

El proceso de adhesión consiste en aplicar a brocha el adhesivo sobre el reverso de la pintura arrancada, seguidamente colocar la tela y ejercer presión con la ayuda de una espátula para favorecer la adecuada unión de los estratos evitando la formación de burbujas de aire.



**Fig. 50.** Reverso del fragmento intervenido tras el proceso de adhesión al nuevo soporte.

<sup>37</sup> Ver apartado 6.4. Conclusiones de la experimentación.



Cabe puntualizar que no se han realizado pruebas de adhesión con otros materiales que han dado buenos resultados en los ensayos físico-mecánicos, ya que de forma paralela al desarrollo de estas pruebas previas, las artistas han puesto en práctica sobre una pieza real el uso del Plextol® B500 y la tela mixta de trama abierta, materiales que se encuentran entre los más adecuados a nivel conservativo según nuestra investigación experimental.

#### ***Fase 4: desprotección***

El proceso de desprotección de los fragmentos intervenidos, ha consistido principalmente en eliminar la cola orgánica aplicada durante el proceso de protección previo al arranque. El objetivo es retirar las telas adheridas con dicha cola quedando a la vista la pintura mural arrancada. El método de desprotección seleccionado consiste en la aplicación de empacos de Arbocel®<sup>38</sup> y agua caliente.

El primer estrato a desproteger se eliminó mediante la aplicación de sucesivos empacos (figura 52) por toda la superficie del anverso (figura 51), empleando agua muy caliente cuya temperatura oscilaba entre los 80 y 90°C. Fue necesario el uso de temperaturas altas en el agua para poder reducir el tiempo de contacto del material aplicado, asegurando una fácil separación entre las telas y disminuyendo las tensiones excesivas entre los materiales: “la unión de calor y humedad aceleran el hinchamiento de las colas, volviéndolas reversibles fácilmente, y produciendo la separación de los estratos de encolado de la superficie pictórica sin tensiones.”<sup>39</sup> El tiempo de contacto necesario de los empacos para la desprotección de este primer estrato oscilaba entre 10 y 15 minutos.



**Fig. 51. Anverso del fragmento de pintura mural arrancada.**



**Fig. 52. Aplicación del empaco de pulpa de celulosa.**

<sup>38</sup> Material de pulpa de celulosa comercializado por CTS®.

<sup>39</sup> AMOR, R. (2017) *Análisis de actuación para la conservación de grafiti y pintura mural en aerosol. Estudio del strappo como medida de salvaguarda*. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València. p. 382.

Transcurrido el tiempo de contacto, se retiró toda la pulpa de celulosa y a la vez la primera tela de algodón, la cual se separó con mucha facilidad (figura 53).



**Fig. 53. Separación de la primera tela de algodón tras retirar el empaco.**



**Fig. 54. Proceso de separación de la gasa de algodón, dejando a la vista la superficie pictórica.**



**Fig. 55. Primer tramo del fragmento completamente desprotegido.**

Para eliminar el segundo estrato de tela no fue necesario la aplicación de más empacos, ya que la cantidad de cola era mucho menor y con una limpieza superficial mediante varios lavados con esponjas y agua caliente, (entre 40 y 50°C) se consiguió eliminar totalmente la cola orgánica y retirar la gasa de algodón (figuras 54 y 55).

Una vez el anverso fue desprotegido, se procedió a limpiar con el mismo sistema de esponjas y esta vez con agua tibia (entre 20 y 30°C) el anverso y el reverso del fragmento de arranque, para eliminar los residuos de cola y pulpa de celulosa que habían quedado sobre la superficie pictórica y sobre el soporte textil. La temperatura del agua en esta última fase de la limpieza no puede ser superior al rango indicado y tampoco se debe insistir su aplicación en exceso, ya que de lo contrario se producirá el hinchamiento de la pintura, como se ha podido comprobar durante la última aplicación de agua en la limpieza final del fragmento desprotegido.

## Resultados

Con la finalidad de identificar la posible presencia de residuos de cola no eliminados, se han puesto en práctica dos metodologías: la fotografía con luz UV y el análisis mediante Espectroscopía FTIR.

Como podemos observar en las figuras 56 y 57, la cola orgánica se presenta con una fluorescencia característica que nos indica su presencia sobre la superficie, ubicada principalmente en las zonas con relieve donde su eliminación es más dificultosa a causa de la textura de la pintura. En la figura 59 observamos una fotografía de detalle tomada con luz visible, y en la figura 58 la misma área pero fotografiada con luz ultravioleta. Estas imágenes nos evidencian que podemos utilizar este tipo de radiación para localizar restos de cola que con luz visible son más difíciles de detectar.

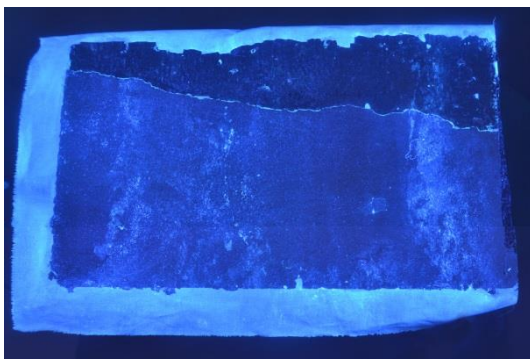


Fig. 56. Fotografía tomada con luz UV de una de las partes del fragmento desprotegido.

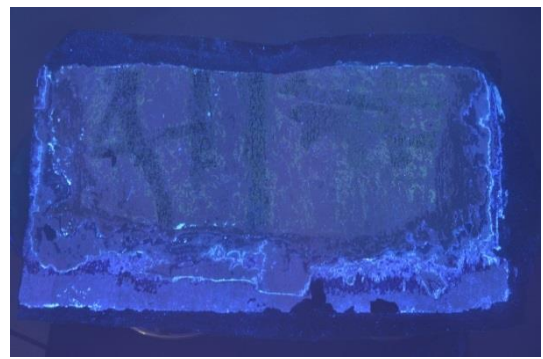


Fig. 57. Fotografía tomada con luz UV de una de las partes del fragmento desprotegido.

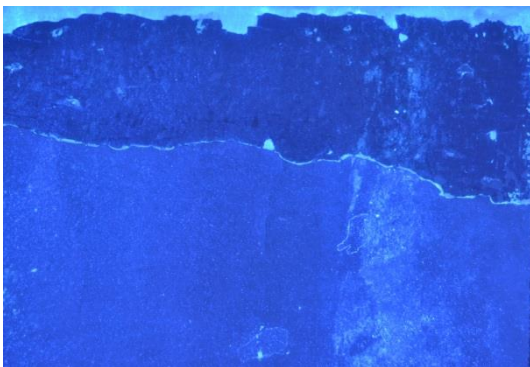


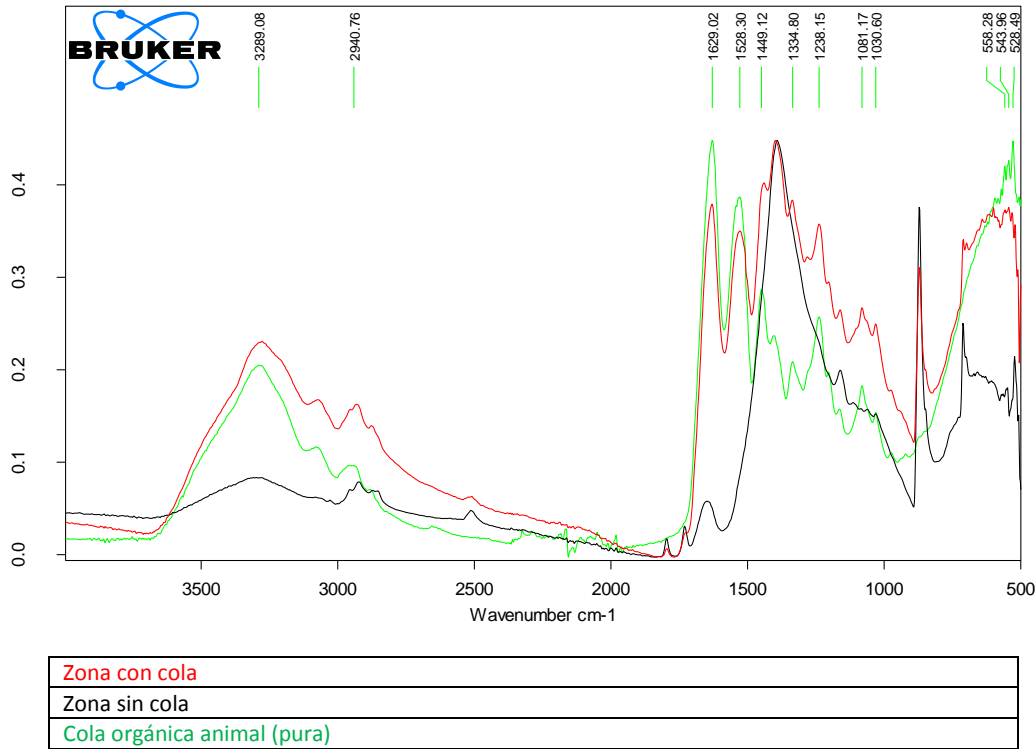
Fig. 58. Fotografía tomada con luz UV de un detalle del fragmento desprotegido.



Fig. 59. Fotografía tomada con luz visible de un detalle del fragmento desprotegido.

Una vez localizadas las zonas donde la fotografía con radiación ultravioleta evidencia la posible presencia de la cola, se ha realizado un análisis mediante Espectroscopía FTIR en uno de esos puntos. Asimismo, para verificar que no se hallan restos de cola en las áreas donde con la fotografía UV no se observan indicios, también se ha realizado un análisis con la misma técnica instrumental.

Los resultados del análisis con Espectroscopía FTIR (figura 60) confirman la presencia de cola en el área donde la fotografía UV nos indica que persiste. El análisis en la zona donde a priori no había indicios de cola también nos confirma su ausencia.



**Fig. 60. Comparación de los espectros que confirman la presencia o ausencia de cola orgánica en el anverso de la pintura mural arrancada,**

Estos resultados confirman la efectividad de la radiación UV como método de detección de los residuos de cola, por lo tanto el uso de esta radiación puede ser una herramienta útil para comprobar el nivel de limpieza de la superficie pictórica durante la intervención sobre las piezas originales.

Por otro lado, en este punto de la experimentación en el que han concluido los tratamientos para completar el arranque sobre su nuevo soporte, se ha creído oportuno evaluar el alcance de la penetración del adhesivo empleado. Para ello, se ha empleado de nuevo la Espectroscopía FTIR, obteniendo espectros infrarrojos del anverso (pintura) y reverso (tela) del fragmento intervenido con Eva Art®, así como de este adhesivo puro. La comparación de los espectros (figura. 61), nos indica la presencia de adhesivo en el reverso de arranque, es decir el material ha penetrado por la trama del soporte textil. Esta penetración se ve favorecida por la trama abierta del propio soporte mixto. En el caso del análisis del anverso, correspondiente a la capa de pintura superficial, no se observa la penetración del adhesivo Eva Art a través del soporte pictórico (figura 62).

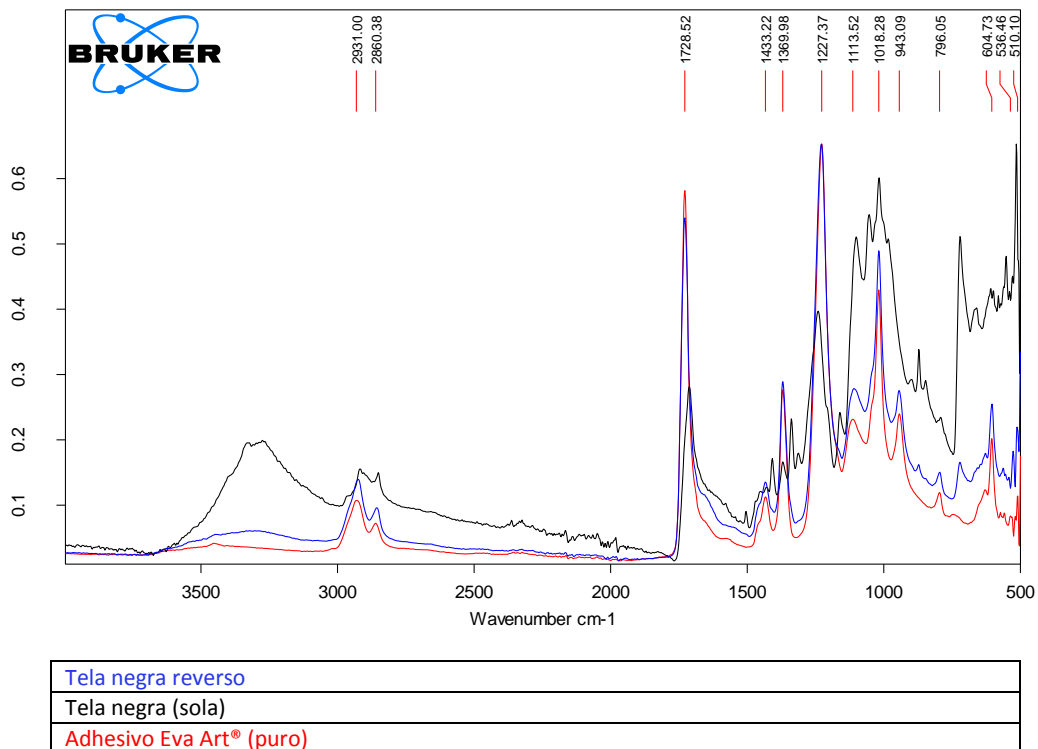


Fig. 61. Comparación de los espectros del reverso del arranque, el soporte textil y el adhesivo puro.

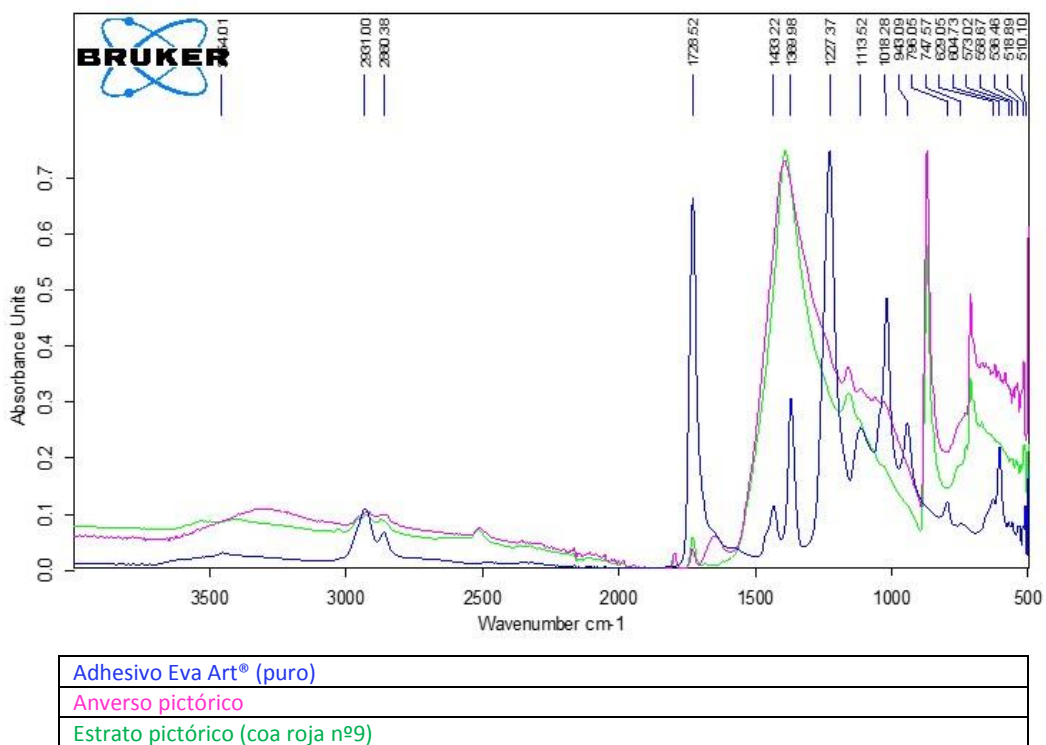


Fig. 62. Comparación de los espectros del anverso del arranque, la capa pictórica y el adhesivo puro.

### 6.5.2. Intervención en las piezas I, II, III, IV y V

En este apartado del trabajo se explica con detalle todo el proceso de intervención realizado en las pinturas murales arrancadas del museo, tras su extracción y traslado al taller de las artistas. Los tratamientos expuestos en los siguientes párrafos se han llevado a cabo durante 4 meses de trabajo, tiempo en el que las artistas han contado con nuestra ayuda<sup>40</sup> para comenzar y finalizar todas las fases.

Todo este trabajo se ha llevado a cabo sobre los cinco arranques que constituyen las piezas definitivas de las artistas. Para ubicar visualmente cada una de las pinturas murales arrancadas sobre las que se va a hablar a continuación, en la figura 63 podemos observar la localización de cada una dentro del plano de la sala, así como sus dimensiones.

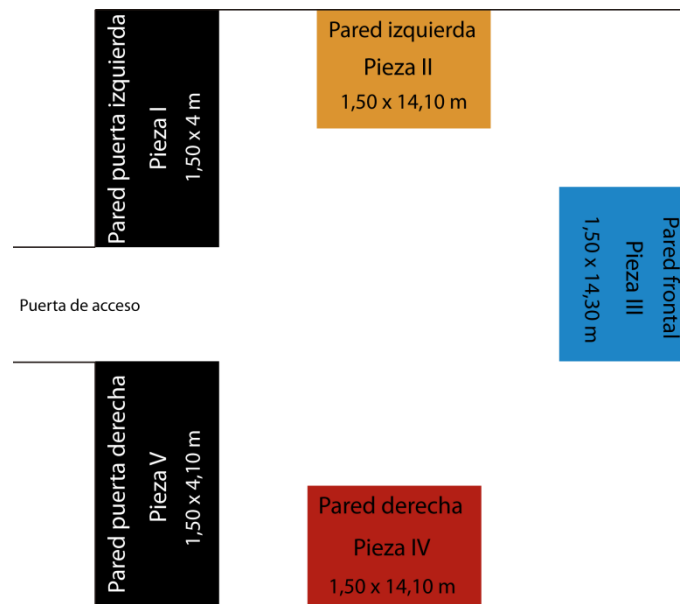


Fig. 63. Plano de localización, en la sala del museo, de las pinturas murales arrancadas. Nomenclatura de las piezas y dimensiones.

#### Nivelado del reverso

La metodología definitiva llevada a cabo para la ejecución del nivelado del reverso de los arranques, ha consistido principalmente en retirar una serie de capas de pintura mediante la aplicación de agua y la posterior acción mecánica con bisturí y/o espátula. Tras varias pruebas, se pudo comprobar que el agua favorece el reblandecimiento de las capas pictóricas lo que ha permitido retirar el material con menor dificultad. El estudio previo del nivelado del reverso llevado a cabo durante esta investigación, con una serie de pequeños fragmentos de arranque<sup>41</sup>, ha sido de utilidad para comenzar el planteamiento del nivelado definitivo en las primeras piezas intervenidas, las de menor tamaño (pieza I y pieza V). De esta

<sup>40</sup> A través de prácticas en empresa del Servicio Integrado de Empleo de la UPV.

<sup>41</sup> Ver apartado 6.1. Pruebas previas: fase 2, nivelado del reverso.

forma el sistema ejecutado en las piezas más grandes ha seguido un esquema resultado del trabajo experimentado en el resto de pinturas arrancadas, pero con algunas variaciones. A continuación se presentan en las tablas 23, 24 y 25 la metodología definitiva a través de la cual se ha nivelado el reverso de las pinturas hasta alcanzar los estratos concretos que podemos leer en la columna “color del reverso”. El estrato obtenido por el reverso se corresponde con uno o varios estratos en el anverso del arranque, en función del grosor final deseado para la pintura. Asimismo, en estas tablas encontramos el método seguido para alcanzar los estratos del reverso.

**Tabla 23. Sistema final de nivelado para la pieza II.**

Nº ESTRATO	COLOR DEL ANVERSO	ESTRATO Y COLOR DEL REVERSO	MÉTODO
25	Marrón	Nº 25 (color marrón)	Lijado superficial (lijas de granulometría entre G180 y G320) Eliminación mecánica con bisturí de concreciones de yeso procedentes del revoco del muro.
24	Blanco		
23	Marrón		
22	Blanco		
21	Gris		
20	Blanco	Nº 21 (color gris)	Previa humectación de la superficie con pulverizador o paños húmedos. Eliminación con bisturí de las capas 25, 24, 23 y 22 en conjunto. La acción de la herramienta permitía retirar todas las capas a la vez.
19	-		
18	Violeta		
17	Blanco		
16	Verde		
15	Rosa	Nº 17 (color blanco)	1º nivelado hasta la capa 21. 2º nivelado con bisturí y en húmedo.
14	Blanco		
13	Marrón	Nº 15 (color rosa)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 16 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa rosa 15. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
12	Ocre		
11	-		
10	-		
9	-		
8	Amarillo		
7	Naranja		
6	Blanco	Nº 6 (color blanco)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 7 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa blanca 6. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
5/6	Naranja		
5	Rosa		
4	Blanco		
3	Violeta		
2	Negro	Nº 6 (color blanco)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 7 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa blanca 6. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
1	Blanco		

Tabla 24. Sistema final de nivelado para pieza III.

ESTRATO	COLOR DEL ANVERSO	ESTRATO Y COLOR DEL REVERSO	MÉTODO
25	Marrón	Nº 25 (color marrón)	Lijado superficial (lijas de granulometría entre G180 y G320) Eliminación mecánica con bisturí de concreciones de yeso procedentes del revoco del muro.
24	Blanco		
23	Marrón		
22	Blanco		
21	Gris		
20/21	GRAFITI	Nº 21 (color gris)	Previa humectación de la superficie con pulverizador o paños húmedos Eliminación con bisturí de las capas 25, 24, 23 y 22 en conjunto. La acción de la herramienta permitía retirar todas las capas a la vez.
20	Blanco		
19	-		
18	Violeta		
17	Blanco		
16	Verde		
15	Rosa	Nº 17 (color blanco)	1º nivelado hasta la capa 21. 2º nivelado con bisturí y en húmedo.
14	Blanco		
13	Marrón	Nº 15 (color rosa)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 16 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa rosa 15. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
12	Ocre		
11	-		
10	Azul		
9	-		
8	-		
7	-		
6	Blanco	Área del centro: Nº 15 (color rosa)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 16 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa rosa 15. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
		Bordes: Nº6 (color blanco) Esta distinción se realiza porque en los bordes por el anverso no se haya la capa 6, sino la capa 1.	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 10 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa blanca 6. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
5/6	Naranja	Área del centro: Nº 6 (color blanco)  Borde superior: Nº 5 (color rosa)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 10 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa blanca 6. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
5	Rosa	Borde inferior: Nº 4 (color blanco)	El borde superior y el borde inferior se obtenían disminuyendo el grosor de la capa nº 6 con bisturí y la humectación previa de la superficie.
4	Blanco	Área del centro + borde superior: Nº 5 (color rosa)	1º nivelado hasta la capa nº 6 blanca. 2º reduciendo el grosor de la capa anteriormente obtenida con la humectación de la superficie y la acción mecánica del bisturí.
3	Violeta	Borde inferior: Nº 4 (color blanco)	
2	Negro		
1	Blanco <sup>42</sup>		

<sup>42</sup> Este estrato únicamente se sitúa, en el anverso de la pintura, en las zonas de los bordes de algunas franjas verticales.



Tabla 25. Sistema final de nivelado para pieza IV.

Nº ESTRATO	COLOR DEL ANVERSO	ESTRATO Y COLOR DEL REVERSO	MÉTODO
25	Marrón	Nº 25 (color marrón)	Lijado superficial (lijas de granulometría entre G180 y G320) Eliminación mecánica con bisturí de concreciones de yeso procedentes del revoco del muro.
24	Blanco		
23	Marrón		
22	Blanco		
21	Gris		
20	Blanco	Nº 21 (color gris)	Previa humectación de la superficie con pulverizador o paños húmedos. Eliminación con bisturí de las capas 25, 24, 23 y 22 en conjunto. La acción de la herramienta permitía retirar todas las capas a la vez.
19	Verde		
18	-		
17	Blanco		
16	Verde	Nº 20 (color blanco)	1º nivelado hasta la capa 21. 2º nivelado con bisturí y en húmedo.
15	Rosa		
14	Blanco		
13	Marrón	Nº 15 (color rosa)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 16 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa rosa 15. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
12	Ocre		
11	-		
10	-		
9	Rojo		
8	-		
7	-		
6	Blanco	Nº 6 (color blanco)	Humectando, con pulverizador o paños húmedos, el reverso se reblandecían todas las capas desde la 9 hasta la 25, de tal forma que se producía una separación limpia y sencilla por la capa blanca 6. El material se separó ayudándonos de la acción mecánica del bisturí o espátula.
5/6	Naranja		
5	Rosa		
4	Blanco		
3	Violeta		
2	Negro		
1	Blanco		

Una vez finalizado el nivelado del reverso hasta alcanzar los estratos deseados, para homogeneizar la superficie y favorecer una adecuada unión entre el soporte textil y la pintura, se estucaron las lagunas con la masilla plástica en pasta de color blanco “Plasmont al uso” de la marca MONTO®, y posteriormente se lijó toda la superficie<sup>43</sup>. El proceso se completó con la limpieza por aspiración de toda la superficie en combinación con una última limpieza con paños húmedos para eliminar los posibles restos de polvo producidos por el lijado de la pintura.

<sup>43</sup> Las lijas de agua empleadas tenían granulometrías entre G180 y G320.



Fig. 64. Colocación de una de las piezas sobre dos caballetes. Sistema ideado para poder abrirla.



Fig. 65. Apertura de la pieza II y colocación de un tramo sobre la mesa de trabajo.



Fig. 66. Proceso de nivelado.



Fig. 67. Eliminación de capas pictóricas del reverso con el uso de espátula.



Fig. 68. Artistas y ayudantes nivelando el reverso de una de las piezas.



Fig. 69. Artista nivelando el reverso con masilla.



Fig. 70. Artista realizando las primeras pruebas con decapante de pintura sobre la pieza V.



Fig. 71. Eliminación de capas pictóricas del reverso con el uso de bisturí.



Fig. 72. Pieza V nivelada y preparada para el tratamiento de adhesión al nuevo soporte.

### **Adhesión al nuevo soporte**

Las artistas han ejecutado un método de adhesión que incluye una variante diferente en relación al ejecutado por nuestra parte en las pruebas previas<sup>44</sup>. Esta variante es la aplicación, previa a la adhesión de la tela, de tres capas de Plextol® B500 mezclado en agua a una proporción aproximada de 1:1. La finalidad de esta aplicación, argumentada por las propias artistas, es crear un estrato intermedio entre la pintura y el adhesivo final. Según su experiencia, afirman que con este estrato consiguen mejorar la homogeneidad del reverso, lo que les facilita la posterior adhesión de la tela. Este método de trabajo ya fue aplicado en otras obras<sup>45</sup> y, según las propias artistas, obtuvieron buenos resultados.

Cabe puntualizar que toda la investigación experimental realizada en este trabajo final de máster, no ha abordado la aplicación de este estrato intermedio ya que el planteamiento inicial abordado por ambas partes no lo contemplaba.

El procedimiento de adhesión se puede resumir en los siguientes pasos. En primer lugar se aplica el estrato intermedio del adhesivo diluido en agua (figura 73), como se ha descrito anteriormente. Tras el completo secado de este estrato intermedio, se ha preparado la tela colocándola por el reverso y extendiéndola para poder dibujar, a modo de *frottage*, la línea del perímetro de la pintura (figura 75). Esta línea blanca ayuda en el proceso de adhesión ya que indica hasta donde debe de aplicarse el Plextol® B500 (figura 79). Una vez finalizado este paso, se ha recogido la tela y se ha comenzado a aplicar adhesivo a brocha sobre el reverso pictórico (figura 76). Esta acción se ha tenido que realizar por tramos (dadas las dimensiones de la pieza), de tal forma que una vez cubierta el área correspondiente, se ha colocado el textil (figura 77) asegurando su adecuada adherencia ejerciendo presión moderada con la mano (protegida por un guante). A continuación, las artistas aplicaron una segunda capa de adhesivo a brocha, esta vez a través del soporte textil (figura 78).



**Fig. 73. Aplicación del Plextol® B500 mezclado en agua a una proporción aproximada de 1:1.**

<sup>44</sup> Ver apartado 6.5.1. *Pruebas previas: fase 3 adhesión del nuevo soporte.*

<sup>45</sup> Pinturas arrancadas del proyecto *À tous les clandestins* (Archivo Centro de Retención de Migrantes de Nouadhibou, Mauritania 2014-2016).



Fig. 74. Estudio de las artistas. Pintura mural arrancada preparada para adherirle el nuevo soporte textil.



Fig. 75. Línea blanca que delimita el perímetro de la pintura.



Fig. 76. Las artistas aplicando Plextol® B500 puro.

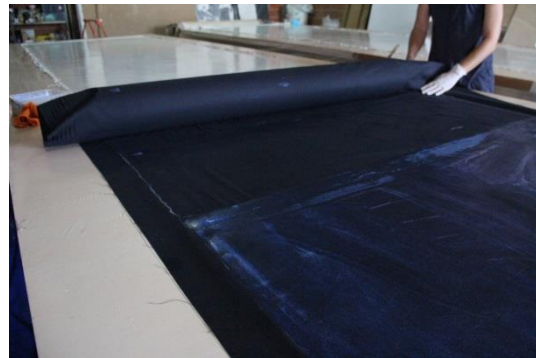


Fig. 77. Las artistas colocando la tela tras la aplicación del adhesivo.



Fig. 78. Las artistas aplicando Plextol® B500 puro a través del soporte textil.



Fig. 79. Las artistas aplicando Plextol® B500 puro a través del soporte textil. Detalle.

### **Desprotección**

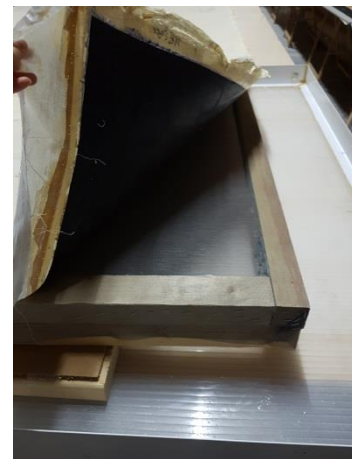
El proceso de desprotección constituye la última fase de los tratamientos realizados tras el arranque de las pinturas. Debemos puntualizar que, en el momento de finalizar el documento escrito de este trabajo final de máster únicamente se había desprotegido una de las cinco pinturas murales arrancadas, en concreto la pieza V.<sup>46</sup>

Durante la investigación experimental de este trabajo se procedió a realizar la desprotección de uno de los fragmentos de pintura mural arrancada.<sup>47</sup> Esta práctica se llevó a cabo en el laboratorio y con el procedimiento comúnmente empleado para este proceso, empacos de pulpa de celulosa y agua caliente, y que la bibliografía consultada describe con minuciosidad<sup>48</sup>. Sin embargo, este método ha tenido que ser modificado y adaptado a las grandes dimensiones de la pieza original, y también a la necesidad de comenzar y finalizar el proceso lo antes posible para evitar que la obra se mantenga en exceso húmeda.

Por un lado, para poder evacuar las grandes cantidades de agua que son necesarias para eliminar por completo la cola y retirar las telas del anverso, ha sido necesario crear un sistema compuesto por una recipiente y un bastidor con una malla metálica de rejilla sobre el que se coloca la pieza a desproteger (figuras 80 y 81). Las dimensiones del recipiente son 200x200 cm por lo que ninguno de sus lados corresponde con la dimensión mayor del arranque. A causa de esto, el proceso se realizaba por tramos de tal forma que al finalizar la desprotección de una zona, cuyo tamaño era aproximado al del recipiente, se procedía a evacuar el agua y moverlo para continuar con el trabajo.



**Fig. 80. Vista general del sistema para la desprotección de la pieza, sobre la mesa de trabajo.**



**Fig. 81. Detalle del sistema para la desprotección de la pieza, sobre la mesa de trabajo.**

<sup>46</sup> Las cuatro piezas restantes fueron intervenidas en paralelo a esta investigación, de modo que en el momento de finalizar este documento los procesos de nivelado y adhesión se encontraban finalizados, sin embargo el proceso de desprotección no.

<sup>47</sup> Ver apartado 6.5.1. *Pruebas previas, fase 4: desprotección.*

<sup>48</sup> AMOR, R. (2017) *op. cit.*, p. 381

SORIANO, M<sup>a</sup> P.; SÁNCHEZ, M. y ROIG, P. (2008) *Conservació i Restauració de Pintura Mural: Arrancaments, Traspàs a Nous Suports i Reintegració*. Valencia: Universitat Politècnica de València. p. 66.

Por otro lado, el método para llevar el agua caliente a la superficie también ha sido diferente. Existen varias técnicas pero la más empleada, y la que las artistas han utilizado en otros proyectos donde han puesto en práctica el *strappo*, es la aplicación de empacos de Arbocel<sup>49</sup> y agua caliente. Se planteó la posibilidad de encontrar otro sistema más rápido con el que se pudiera reblandecer la superficie de una forma eficaz. En este momento las artistas, junto con las personas que ayudamos en dicha tarea, ensayamos el uso de empapadores desechables los cuales presentan una gran capacidad de absorción gracias a su núcleo celulósico. Este material contiene una capa externa de un material sintético impermeable que se ha colocado hacia fuera, lo que ha sido muy beneficioso ya que mantiene durante más tiempo el agua caliente sobre la superficie de las telas, de forma que el lado celulósico está en contacto directo con la cola. El procedimiento es el mismo que con el uso de la pulpa de celulosa: humectar y saturar el material de agua caliente y colocarlo sobre las telas el tiempo necesario para que la cola se reblandezca y pueda eliminarse (figura 82).

La finalidad de encontrar otro sistema más rápido y eficaz es poder abordar la desprotección de las piezas II, III y IV de una forma más sencilla, dadas sus grandes dimensiones.



Fig. 82. Empapadores desechables sobre la superficie del anverso del arranque.

---

<sup>49</sup> Material de pulpa de celulosa comercializado por CTS®.

Los detalles del proceso tales como las diferentes temperaturas del agua aplicada o el método de limpieza de la superficie pictórica (figura 83), se realizaron con las mismas especificaciones descritas en el apartado 6.5.1. *Pruebas previas, fase 4: desprotección*. Sin embargo debemos puntualizar que, gracias al sistema con el que se transportaba el agua a la superficie del anverso, el tiempo de contacto del material sustentante disminuyó con respecto al tiempo necesitado para que el empaco de Arbocel® reblandeciera la cola del primer fragmento desprotegido. Principalmente esta es la clave por la que se optimizó el tiempo de la desprotección de la pieza V.



Fig. 83. Una de las artistas y su ayudante limpiando la superficie pictórica con esponjas naturales.



Fig. 84. Eliminación completa de las telas del anverso.



Fig. 85. Pieza desprotegida y preparada para realizar la última limpieza con agua.



### **Almacenamiento**

Una vez el proceso de desprotección finalizó, la pieza se trasladó hasta una mesa de trabajo que fue preparada previamente con materiales secantes. Una vez colocada la obra sobre dichos materiales se le aplicó peso para favorecer un secado bajo presión y de esta forma evitar, en la medida de lo posible, arrugas y deformaciones que pudieran impedir la correcta planimetría final que la obra requiere.

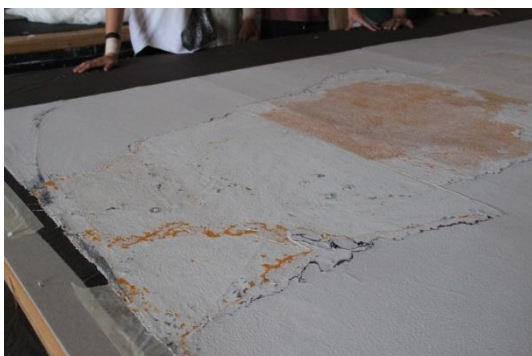
Transcurridos cinco o seis días, se procedió a extraer la pieza del sistema de secado y, a continuación se preparó para ser embalada antes de su almacenamiento. Se puso en práctica el sistema utilizado comúnmente por las artistas para sus obras de grandes dimensiones. El procedimiento consistió en cubrir la superficie pictórica con un papel tisú para protegerla, y seguidamente enrollar la pieza en un tubo industrial de cartón (figura 86), dejando el estrato pictórico hacia dentro. Una vez enrollada toda la pieza, se embolsó con papel bullkraft y sobre éste se dispuso una espuma de polietileno. Este es el sistema de embalaje final comúnmente empleado por las artistas para las obras depositadas en el almacén.



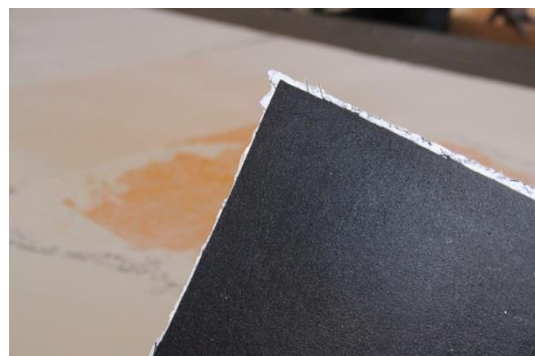
**Fig. 86.** Las artistas preparando el tubo industrial de cartón.



**Fig. 87.** Proceso de embalaje de la pieza V.



**Fig. 88.** Pieza V preparada para ser embalada.



**Fig. 89.** Detalle del reverso de la pieza V, donde podemos ver el soporte textil negro.

Para finalizar este apartado se quisiera apuntar unas recomendaciones para mejorar el sistema de embalaje de las obras, con el propósito de utilizar materiales que favorezcan una adecuada

conservación. Podemos establecer diferentes capas en el embalaje de la obra. La primera capa la constituye aquellos materiales que se encuentran en contacto directo con la pieza y que la protegen actuando de barrera entre la ella y el ambiente en el que se encuentra. Se recomienda que estos materiales tengan un ph neutro para evitar problemas de estabilidad química entre la obra y el material de embalaje. El papel tisú que utilizan actualmente es una opción muy adecuada, sin embargo el cartón debería de aislarse de la obra, para lo que se propone envolver el tubo en una película barrera Marvelseal®; este film de polietileno aluminizado y nylon resiste la transmisión del vapor de agua y demás gases.<sup>50</sup>

Para la segunda y última capa de protección se propone el uso de una funda de Tyvek®, material con multitud de aplicaciones entre ellas la conservación de obras de arte. Se trata de un producto transpirable que evita la condensación dentro de la obra, por lo que se minimiza el riesgo de crecimiento de moho. Su estructura es estable y no se ve afectada por el agua al tratarse de un material impermeable que protege la obra contra salpicaduras, pero que permite la transmisión del vapor de agua. Por otro lado, es un material inerte y con un ph neutro; además protege la obra de la luz, de la radiación ultravioleta y del calor (hasta los 80°C). También es muy resistente por lo que evita el riesgo de desgarros y perforaciones en la obra. Se comercializa en rollos de grandes dimensiones, ya que es un material concebido para la construcción, por lo que se puede adaptar a las grandes dimensiones de la obra de las artistas. Por último, cabe apuntar que es un producto reutilizable y reciclable al 100%.<sup>51</sup>

Con la finalidad de llevar un control de la humedad, se propone introducir en la funda de Tyvek® algún test o sensor que registre los niveles, de tal forma que pueda realizarse un seguimiento y en el caso de detectar un aumento de la humedad, contraproducente para la conservación de la obra, podría introducirse gel de sílice, como por ejemplo Art Sorb®-silica gel.<sup>52</sup>

En cuanto al sistema de almacenamiento de las obras embaladas, actualmente algunos tubos donde se envuelven las piezas se encuentran dispuestos sobre dos caballetes gracias a un listón de madera, a modo de eje, que los sostiene. Otras obras de proyectos anteriores se encuentran almacenadas sobre una estructura fija al muro, la cual sostiene en sus extremos los tubos donde están embaladas las pinturas. De esta forma la obra está apoyada sobre la estructura metálica, lo que puede provocar marcas en la superficie pictórica. Para mejorar este último aspecto y simplificar todo el sistema de almacenamiento, se propone disponer en la estructura fija una serie de cilindros en posición horizontal que a su vez sostendrán los tubos en los que las obras se encuentran embaladas. De esta forma la pintura solo está en contacto con los materiales de embalaje y no con la estructura de almacenaje.

---

<sup>50</sup> ARTE & MEMORIA. Película barrera Marvelseal®. Disponible en: <http://tienda.arteymemoria.com/es/almacenaje-libre-de-oxigeno/299-pelicula-barrera-marvelseal.html> [Consulta 17 julio 2019]

<sup>51</sup> PRESERVATION EQUIPMENT LTD. Tyvek® for conservation. Disponible en: <https://www.preservationequipment.com/Blog/Blog-Posts/Tyvek-for-Conservation> [Consulta 17 julio 2019]

<sup>52</sup> Catálogo C.T.S. (2018) *op. cit.*, p. 47.

## 7. CONCLUSIONES

La caracterización de los materiales pictóricos que constituyen la obra mural, arrancada por las artistas, nos ha permitido seleccionar una serie de adhesivos atendiendo a la compatibilidad físico-química de éstos con los estratos pictóricos. Por otro lado, conocer las propiedades físico-químicas y mecánicas de los adhesivos seleccionados, nos ha permitido entender y prever el comportamiento de los mismos en una posible aplicación sobre la obra real. Todo este conocimiento permite acometer una elección óptima de los materiales a emplear en la realización de la obra artística, atendiendo a tres factores principales: la conservación de la obra en cuanto a su materialidad se refiere, la intención artística y las cualidades plásticas buscadas por las artistas.

Esta investigación ha confirmado que el adhesivo acrílico Plextol® B500, utilizado por las propias artistas en otros proyectos, ofrece unas prestaciones adecuadas gracias a su buena adherencia y flexibilidad. Podemos concluir que entre los adhesivos sintéticos de base acuosa empleados comúnmente en el ámbito de la conservación, el Plextol® B500 es, a día de hoy, uno de los mejores materiales para el tratamiento de las pinturas murales arrancadas de Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González.

En cuanto al soporte, la tela mixta de trama abierta (compuesta por fibras de algodón y poliéster en los hilos tanto de la trama como de la urdimbre) es la opción más adecuada para este caso de estudio y posiblemente para futuras obras con características similares a las pinturas murales arrancadas del IVAM. Al igual que con el Plextol® B500, las artistas han manifestado su predilección por este tipo de tela frente a otras utilizadas en anteriores proyectos artísticos, y evaluadas en esta investigación. Por ello, este estudio ha sido de gran utilidad para confirmar que este soporte también es un buen material a emplear en su práctica artística.

La preocupación por parte de las artistas del uso de buenos materiales durante la ejecución de sus obras denota el interés de las mismas por la conservación de sus piezas. Patricia y M<sup>a</sup> Jesús han experimentado con materiales muy diversos a lo largo de su trayectoria artística, por lo que en varias ocasiones han llegado a elaborar numerosas probetas en las que han testado diferentes materiales. Cabe destacar que de entre todos los materiales que ofrece el mercado, estas artistas han sentido un gran interés por productos comercializados para el ámbito de la restauración ya que han podido comprobar empíricamente los resultados que ofrecen a nivel plástico y conservativo, al menos este último a corto plazo. No obstante, no debemos olvidar que las artistas escogen y utilizan los materiales con la intención de crear obras con las características plásticas y conceptuales deseadas.

Las pruebas previas, llevadas a cabo en este trabajo, sobre fragmentos reales de pintura arrancada han permitido avanzar en la búsqueda de métodos eficaces que posteriormente se han aplicado sobre los arranques de gran tamaño, que constituyen las piezas definitivas. El acercamiento al sistema de nivelado, adhesión y desprotección llevado a cabo durante la experimentación ha ayudado en la toma

de decisiones finales sobre cómo abordar las grandes dimensiones de las pinturas arrancadas de las cinco paredes del museo. Con todo ello, finalmente entre todas las partes que han intervenido en esta última fase del proyecto, hemos encontrado el método de trabajo viable y eficaz que nos ha permitido finalizar las piezas en el tiempo estimado al inicio del trabajo.

En el presente documento se ha conseguido recopilar todas las fases y todos los aspectos más significativos del último proyecto artístico de Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González. Con ello, este trabajo pretende ser una fuente de información a la que se pueda recurrir en un futuro si se retoma el estudio de las piezas resultantes de dicho proyecto. La documentación en el arte contemporáneo es esencial para poder conservar las obras, ya que la carencia de dicha información puede llevar a la incompreensión de la obra y con ello a la pérdida de la misma. Este trabajo documenta principalmente los aspectos tangibles y materiales, sin embargo no se ha dejado de lado el plano conceptual de la obra, es decir, el origen de la idea y su gestación. No debemos olvidar que “la pérdida de los datos referentes a los aspectos semánticos podría devenir en la pérdida de la obra, al carecer la materia de su significación”<sup>53</sup>. Las obras de Patricia y M<sup>a</sup> Jesús están cargadas de significado, de concepto, de aspectos intangibles que además son inherentes a la materia que los transmite, por todo ello no puede comprenderse su obra sin entender la historia que nos intenta transmitir.

En relación a la documentación de la obra contemporánea, un tema no abordado en este trabajo y que puede considerarse una futura línea de investigación es la conservación preventiva y los sistemas expositivos que actualmente ponen en práctica las artistas. El gran formato con el que suelen trabajar Patricia y M<sup>a</sup> Jesús se convierte en un reto cuando las obras deben ser expuestas en alguna muestra. Según el testimonio de las artistas, actualmente son ellas quienes disponen sus obras en la sala expositiva, y muchos son los factores que intervienen en la toma de decisiones sobre este asunto. Sería muy interesante realizar una recopilación de los diferentes sistemas expositivos abordados hasta el momento por las artistas, y con ello plantear las cuestiones esenciales que no deberían de alterarse en un futuro si dichas obras deben de ser expuestas por los especialistas de los museos.

Para concluir, a partir de la revisión de otros casos de estudio, y con la propia realización de este trabajo se ha podido comprobar cómo la interdisciplinariedad entre artistas y conservadores-restauradores es una práctica contemporánea con perspectivas de avanzar en nuevas investigaciones futuras. Podemos decir que, actualmente en este ámbito se encuentran abiertas dos líneas de trabajo: la colaboración con el artista durante la post-producción de la obra, con objetivos más conservativos o restaurativos hacia la pieza finalizada, o la colaboración como un agente activo y participativo en la producción de la obra. Desde esta última línea, el conservador debe entender e interpretar su papel, ser un actor cuyo objetivo, desde nuestro punto de vista, es asesorar al artista en las cuestiones técnicas relacionadas con su obra. De esta forma nuestras recomendaciones pueden llegar a ayudar al artista en la toma de

---

<sup>53</sup> LLAMAS, R. (2014) *op. cit.*, p. 198.

decisiones. En definitiva, la colaboración con los artistas es una práctica que abre nuevos caminos y nos hace plantearnos y revisar constantemente cuál es nuestro papel dentro del ámbito artístico.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### **Monografías**

CREMONESI, P. *Le resine sintetiche usate nel trattamento di opere policrome*. Saonara: Il Prato, 2005.

DOMÉNECH, M<sup>a</sup> T. *Principios físico-químicos de los materiales integrantes de los bienes culturales*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2013.

LEARNER, T. J. S. *Analysis of Modern Paints*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2004.

LLAMAS, R. *Arte contemporáneo y restauración o cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*. Madrid: Tecnos, 2014.

MAURO, M.; ARCANGELO, M. *La química en la restauración: los materiales del arte pictórico*. Sevilla: Nerea, Consejería de Cultura, 2001, 2008.

SORIANO, M<sup>a</sup> P.; SÁNCHEZ, M. y ROIG, P. *Conservació i Restauració de Pintura Mural: Arrancaments, Traspàs a Nous Suports i Reintegració*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2008.

WEAVER, G. *Ciencia para los Restauradores: materiales, limpieza, adhesivos y recubrimientos*. Londres: Publicaciones Arquetipo, 2012.

### **Artículos**

GASOL, R.M.; SENSERICH, R. El papel del conservador-restaurador en el Arte Urbano comisionado: reflexiones a partir de los datos recogidos en la Open Walls Conference 2015 de Barcelona. En: *Ge-Conservación*. Madrid: Grupo Español IIC, 2016, nº 10, ISSN: 1989-8568. [Consulta 7 julio 2019]. Disponible en: <https://ge-iic.com/ojs/index.php/revista/article/view/403/320>

PROROKOVA, N.P.; KUMEEVA, T.Y.; VAVILOVA, S.Y. Improving the wettability of polyester fabric with using direct fluorination. En: *Journal of Fluorine Chemistry*, 2019, vol. 219, pp.115-122. ISSN: 0022-1139. [Consulta 8 julio 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfluchem.2019.01.002>

SEDANO, P. Desde los materiales tradicionales a los nuevos materiales y métodos aplicados en la conservación de obras de arte. En: *Arbor*. Madrid: CSIC, 2001, nº 667, 668, pp. 115-122. ISSN: 0210-1963. [Consulta 23 enero 2019]. Disponible en: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/900/907>

### **Trabajos académicos**

AMOR, L. *Investigación para un montaje expositivo de obras de las artistas Patricia Gómez y M<sup>a</sup> Jesús González*. [Trabajo final de máster]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2018. [Consulta 10 marzo 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/106823>

AMOR, R. *Análisis de actuación para la conservación de grafiti y pintura mural en aerosol. Estudio del strappo como medida de salvaguarda*. [Tesis doctoral]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2017. [Consulta 15 octubre 2018]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/89086>

CHAPA, J. *Las resinas acrílicas en dispersión acuosa: alternativas de uso de un material pictórico artístico*. [Tesis doctoral]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2014. [Consulta 23 enero 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/40650>

FUENTES, E. *La colaboración entre artistas y restaurador durante el proceso creativo. Reflexiones a partir de una experiencia*. [Trabajo final de máster]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2016. [Consulta 15 octubre 2018]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/62111>

MORENO, E. *Estudio de films adhesivos aplicados en tratamientos de impregnación del soporte textil, como alternativa al empleo de materiales consolidantes en fase líquida*. [Trabajo final de máster]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2018. [Consulta 23 enero 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/43573>

PERIS, J. *Estudio analítico de materiales empleados en barnices, aglutinantes y consolidantes en obras de arte mediante cromatográficos y espectrométricos*. [Tesis doctoral]. Valencia: Universidad de Valencia, 2008. [Consulta 23 enero 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/10257>

### **Normas**

AENOR, 2009. *Adhesivos estructurales. Caracterización de una superficie mediante la medida de la adhesión por el método de flexión en tres puntos*. UNE-EN ISO 1966. Madrid: AENOR

AENOR, 2016. *Pinturas y barnices. Ensayo de adherencia por tracción*, UNE-EN ISO 4624. Madrid: AENOR

### **Catálogos**

AA.VV. *Fins a cota d'afecció. Patricia Gómez and María Jesús González*. Valencia: Institut Valencià d'Art Modern, 2018.

AA.VV. *Materialism of memory. Patricia Gómez and María Jesús González*. Alicante: Universidad Miguel Hernández, 2019.

**Textos, material fotográfico y otros recursos electrónicos**

ARTE & MEMORIA. *Película barrera Marvelseal®* [en línea]. En: Arte & Memoria. [Consulta 17 julio 2019]. Disponible en: <http://tienda.artememoria.com/es/almacenaje-libre-de-oxigeno/299-pelicula-barrera-marvelseal.html>

C.T.S. *Acril® 33, emulsión acrílica al 100%* [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/46-acril-33>

C.T.S. *Desaparece también el Mowilith® DS 5/2* [en línea]. En: C.T.S. Europa. [Consulta 23 enero 2019]. Disponible en: <https://www.ctseurope.com/es/dettaglio-news.php?id=315>

C.T.S. *Eva Art®, etilenvinilacetato en dispersión acuosa* [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/94-eva-art>

C.T.S. *Paraloid® B-72* [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/53-paraloid-b-72>

C.T.S. *Peoval® 33* [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 14 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/96-peoval-33>

C.T.S. *Plextol® B 500* [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/62-plextol-b-500>

C.T.S. *Productos, equipos e instalaciones al servicio de la restauración*. En: C.T.S. Catálogo general 2018 [en línea]. [Consulta 10 diciembre 2018]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/12-para-restauracion>

C.T.S. *Primal emulsioni acriliche e additivi per pitture all'acqua* [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/64-primal-b-60-a-er>

C.T.S. *Primal® CM-330, acrylic emulsion polymer* [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/63-primal-cm-330-ex-e-330-s>

C.T.S. *Resinas vinílicas: situación actual* [en línea]. En: C.T.S. Europa. [Consulta 23 enero 2019]. Disponible en: <https://www.ctseurope.com/es/dettaglio-news.php?id=378>



C.T.S. *Vinavil*® 59 [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/97-cola-blanca-vinavil-59>

C.T.S. *Vinavil*® NPC [en línea]. En: Shop C.T.S. España. Documentación del producto: ficha técnica. [Consulta 11 enero 2019]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/98-cola-blanca-vinavil-azul-npc>

GÓMEZ, P.; GONZÁLEZ, M<sup>a</sup> J. *Patricia Gómez, María Jesús González* [en línea]. [Consulta: 21 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>

IVAM. *Hasta cota de afección, una reflexión sobre la historia del IVAM*. En: Institut Valencià d'Art Modern [en línea]. [Consulta 20 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.ivam.es/es/noticias/hasta-cota-de-afeccion-una-reflexion-sobre-la-historia-del-ivam/>

IVAM. *Historia y Misión*. En: Institut Valencià d'Art Modern [en línea]. [Consulta 20 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.ivam.es/es/historia-y-mision/>

LOS ADHESIVOS. *Temperatura de transición vítrea (Tg)* [en línea]. En: Los adhesivos. [Consulta 23 enero 2019]. Disponible en: <https://www.losadhesivos.com/temperatura-transicion-vitrea.html>

MONTÓ. Quitamont gel [en línea]. En: MONTÓ pinturas. [Consulta 1 febrero 2019]. Disponible en: <https://montopinturas.com/ver/2398/quitamont-gel.html/>

PRESERVATION EQUIPMENT LTD. *Tyvek*® for conservation [en línea]. En: Preservation Equipment Ltd. [Consulta 17 julio 2019]. Disponible en: <https://www.preservationequipment.com/Blog/Blog-Posts/Tyvek-for-Conservation>

TITANLUX. TITAN Quitapinturas plus [en línea]. En: TITANLUX. [Consulta 1 febrero 2019]. Disponible en: <https://www.titanlux.es/es/productos/producto/titan-quitapinturas-plus>

KREMER. *Plextol*® D 498 [en línea]. En: KREMER PIGMENTE. Medios, aglutinantes y adhesivos. [Consulta 13 enero 2019]. Disponible en: <https://www.kremer-pigmente.com/fr/mediums-liants-und-colles/liants-de-dispersion/dispersions-acryliques-pures/2295/dispersion-k-498>

#### **Tabla codificación entrevista**

GRUPO DE INFORMANTES	
Informantes	Patricia Gómez Villaescusa M <sup>a</sup> Jesús González Fernández
Profesión	Artistas
Fecha de la entrevista	31 mayo 2019
Nº de la entrevista	1

## 9. ÍNDICE DE IMÁGENES

Fig. 1. Fotografía en línea (<https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>)

Fig. 2. Fotografía en línea (<https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>)

Fig. 3. Fotografía en línea (<https://www.patriciagomez-mariajesusgonzalez.com/>)

Fig. 4. Fotografías tomada por Iris Hernández Altarejos.

Fig. 5. Fotografía tomada por Patricia Gómez Villaescusa.

Fig. 6. Fotografías tomada por Iris Hernández Altarejos.

Fig. 7-19. Fotografías tomadas por Patricia Gómez Villaescusa.

Fig. 20 y 21. Fotografías tomadas por Iris Hernández Altarejos.

Fig. 22. Ilustración de Iris Hernández Altarejos.

Fig. 23-26. Fotografía tomadas por Patricia Gómez Villaescusa.

Fig. 27 y 28. Fotografías tomadas por Iris Hernández Altarejos.

Fig. 29. Ilustración de Iris Hernández Altarejos.

Fig. 30-42. Fotografías tomadas con microscopio óptico: Leica S8AP0, X10-X80, con sistema fotográfico digital acoplado.

Fig. 43-47. Fotografías tomadas por Iris Hernández Altarejos.

Fig. 48. Ilustración de Iris Hernández Altarejos

Fig. 49-59. Fotografías tomadas por Iris Hernández Altarejos.

Fig. 60-62. Espectros obtenidos mediante el análisis con el equipo de Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier: Vertex 70, Bruker Optics, con sistema de reflexión total atenuada (ATR) y con un detector FR-DTGS.

Fig. 63. Ilustración de Iris Hernández Altarejos

Fig. 64-89. Fotografías tomadas por Iris Hernández Altarejos.

## **10. AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quiero agradecer a Pilar la confianza que ha depositado en mi para llevar a cabo este trabajo. Gracias por tu tiempo y dedicación durante estos últimos años.

A Laura por su ayuda durante todos estos meses, sin ella este trabajo no hubiera sido lo que es.

A Juana y Esther, gracias por vuestros consejos y vuestra infinita amabilidad.

A Patricia y M<sup>a</sup> Jesús por darme la oportunidad de vivir la experiencia de este proyecto con ellas, desde el inicio hasta el final.

A Paula y Mayte, su amistad y apoyo siempre han sido incondicionales. En especial a Itxaso, mi compañera en este viaje hasta el último momento, te añoraré amiga.

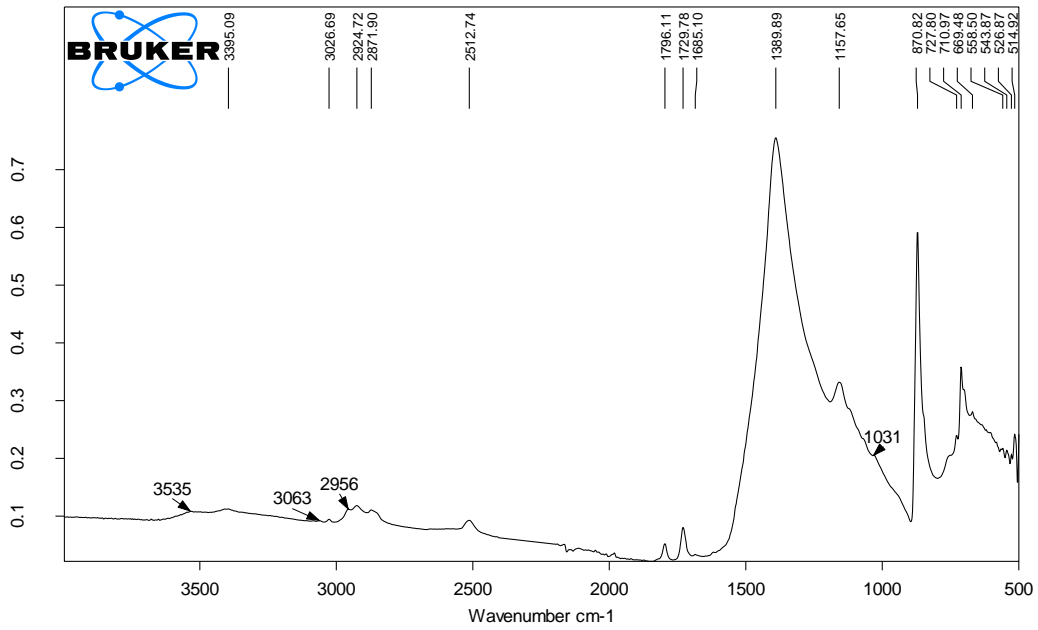
A mi familia, sin ellos no estaría donde estoy.

A Javi por su infinito cariño.

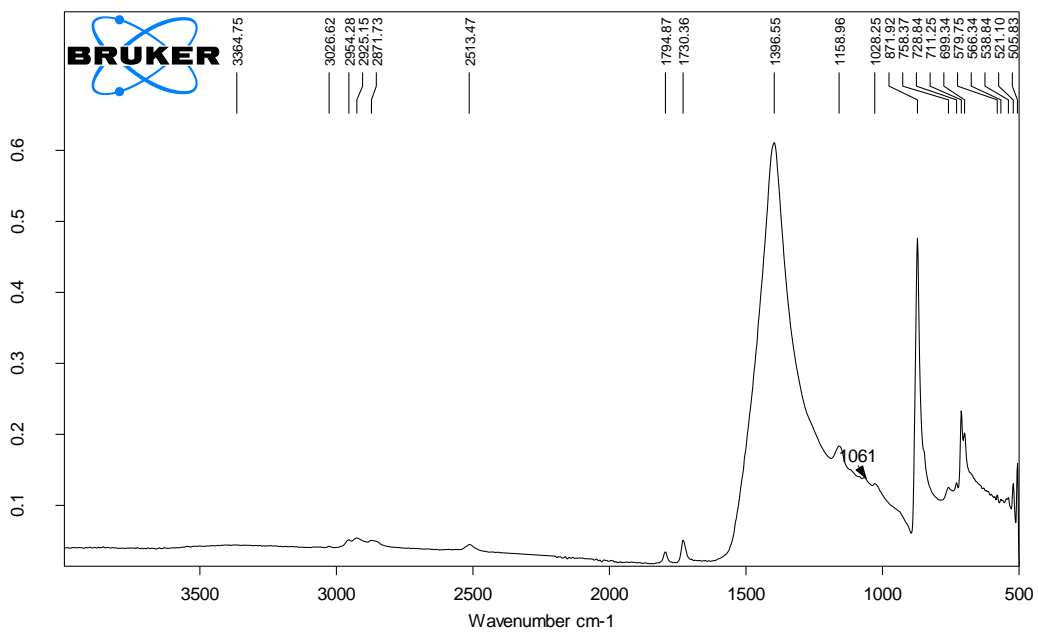
## 11. ANEXOS

### Anexo I. Espectros obtenidos mediante Espectroscopía FTIR. Caracterización de los estratos pictóricos

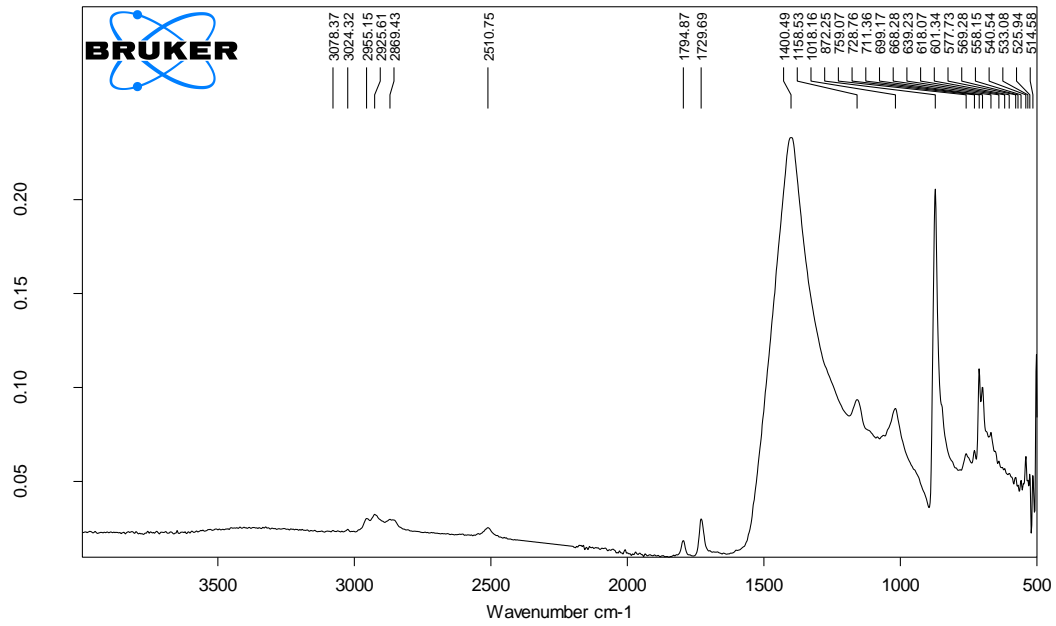
Espectro 1. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 1 (color blanco).



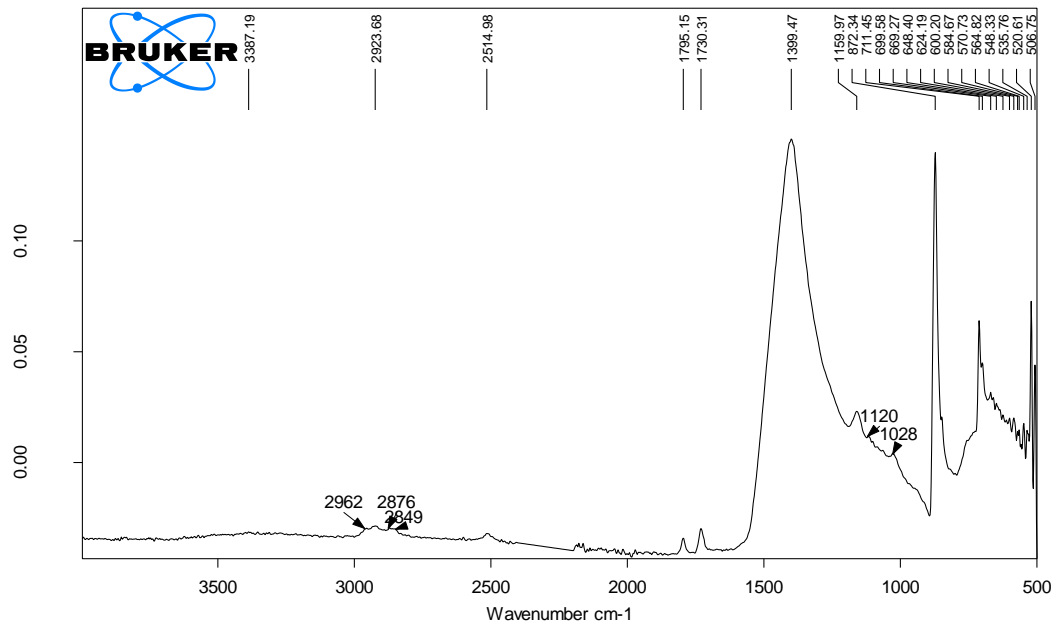
Espectro 2. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 2 (color negro).



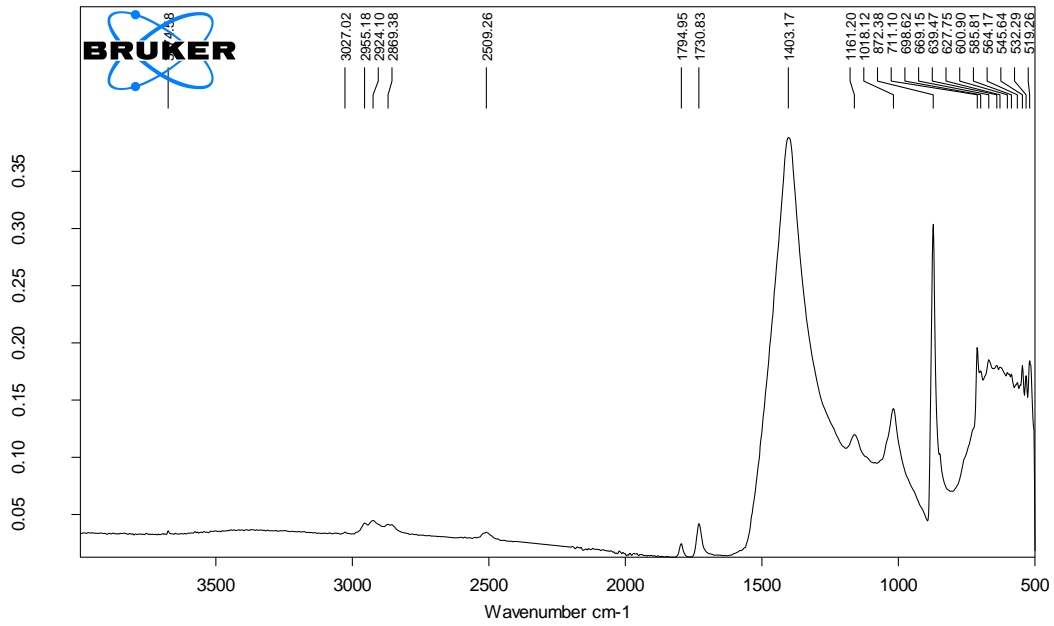
Espectro 3. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 3 (color violeta).



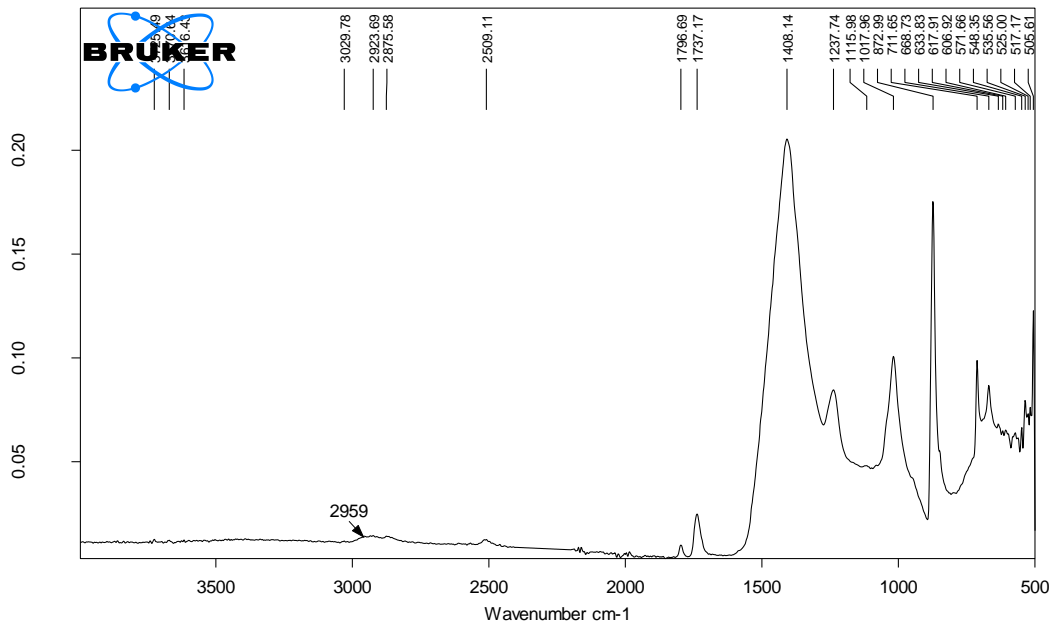
Espectro 4. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 4 (color blanco).



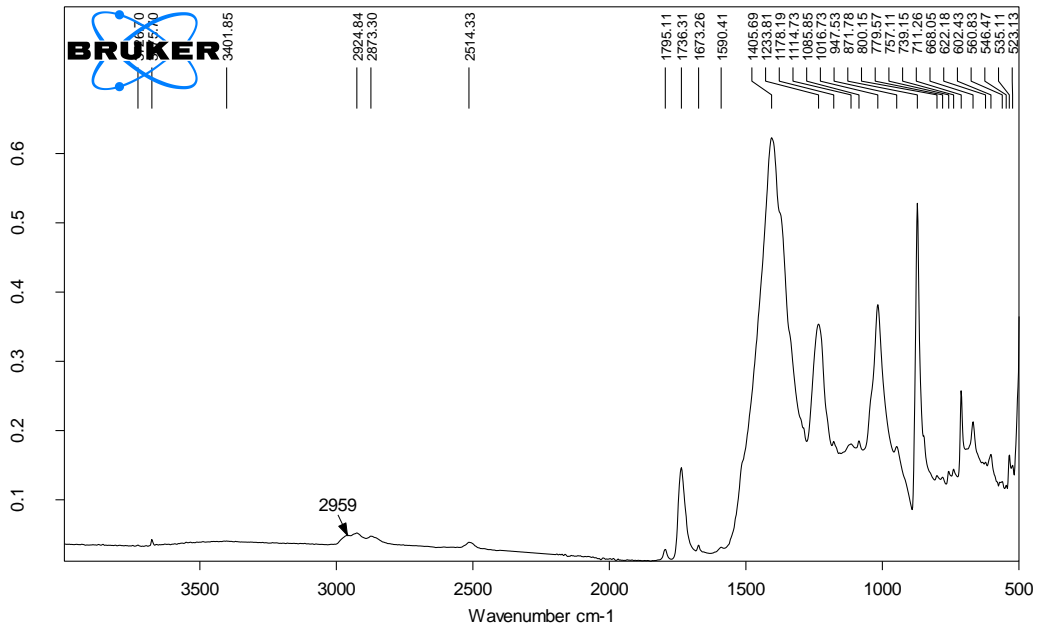
Espectro 5 Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 5 (color rosa).



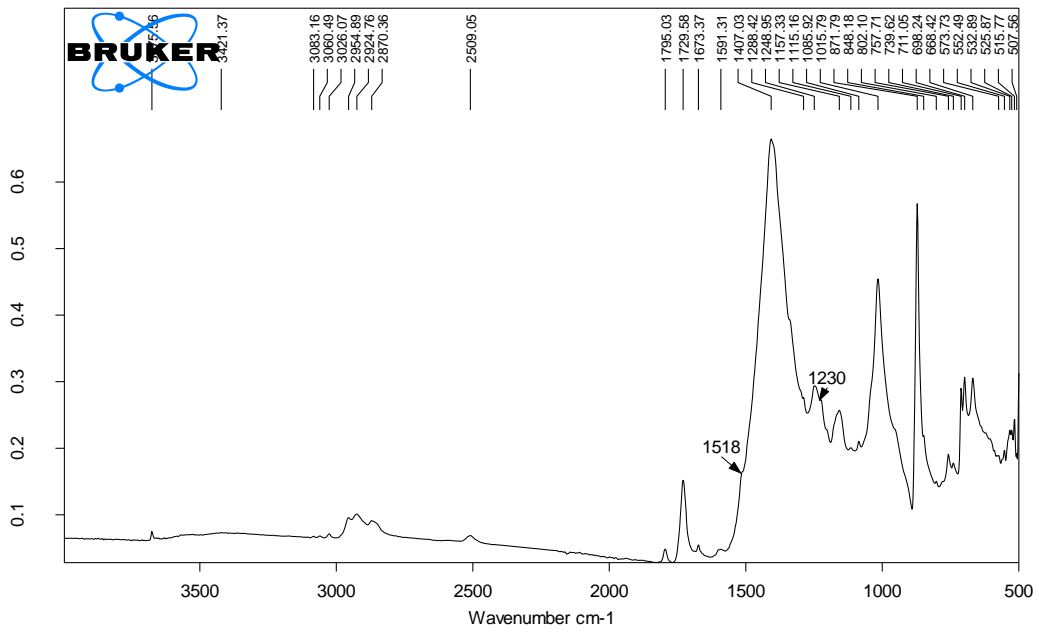
Espectro 6. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 6 (color blanco).



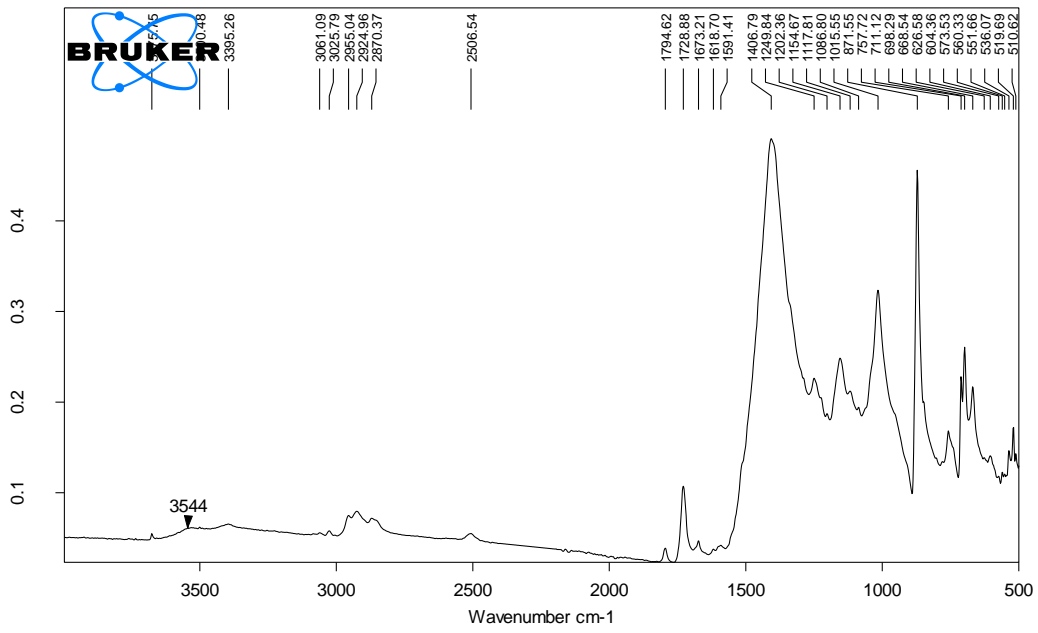
Espectro 7. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 7 (color naranja).



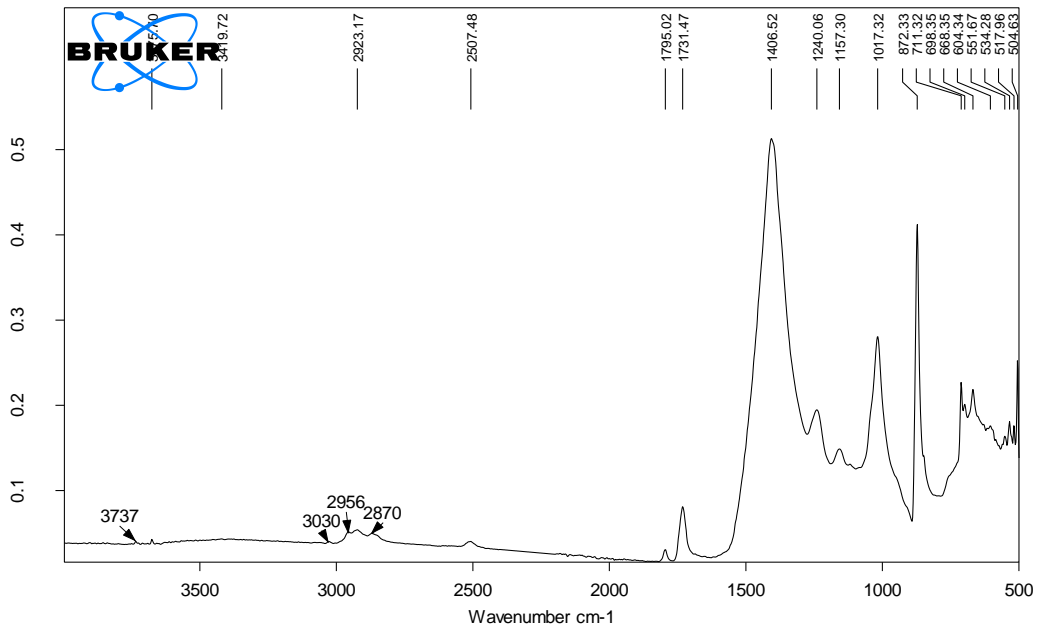
Espectro 8. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 8 (color amarillo).



Espectro 9. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 9 (color rojo).

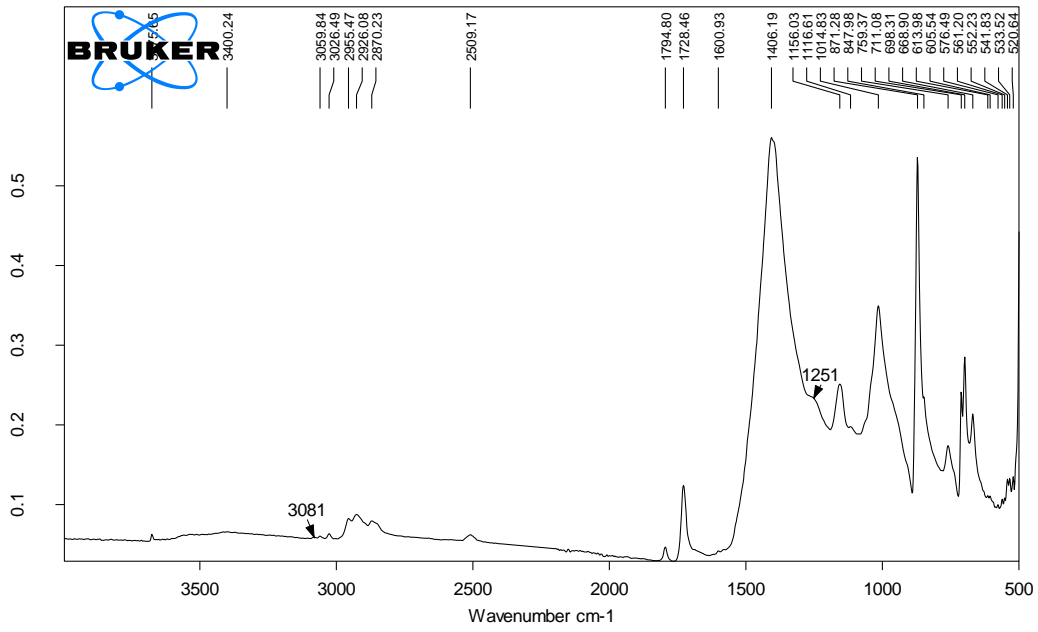


Espectro 10. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 10 (color azul).

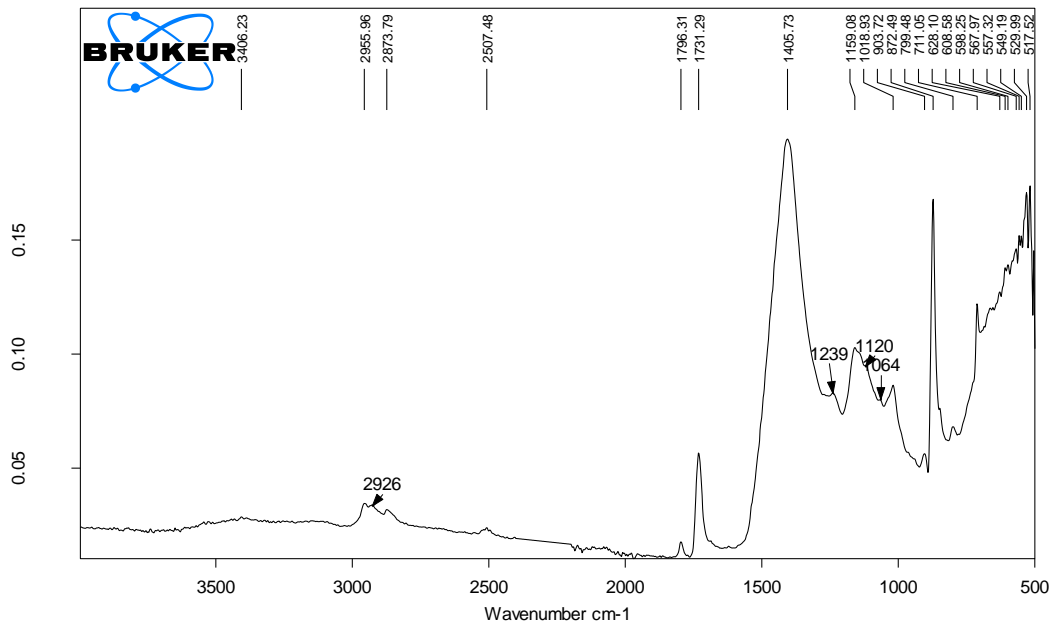




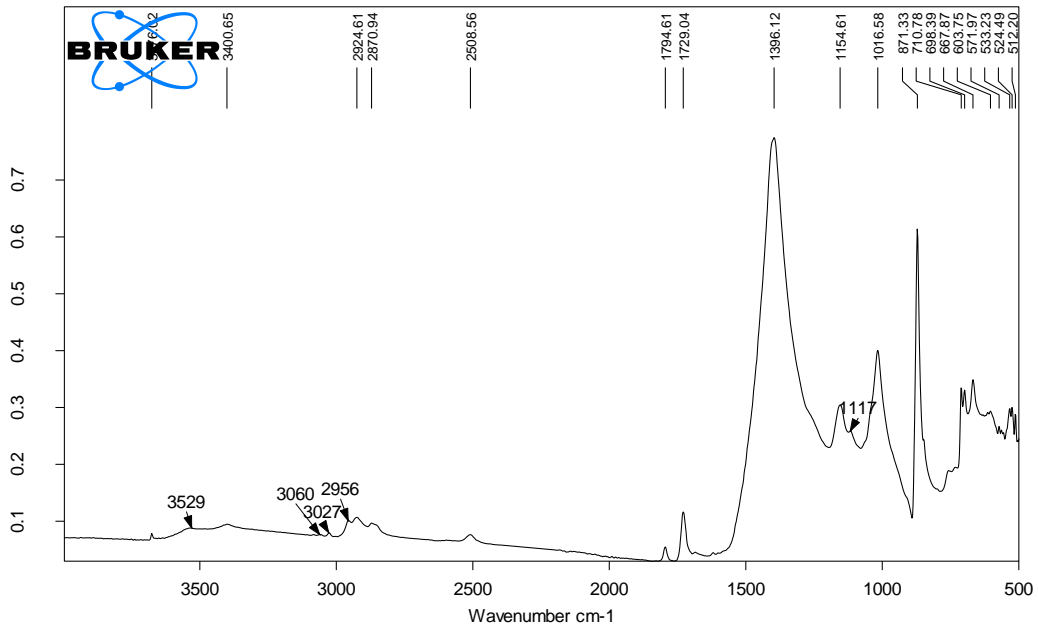
Espectro 11. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 11 (color negro).



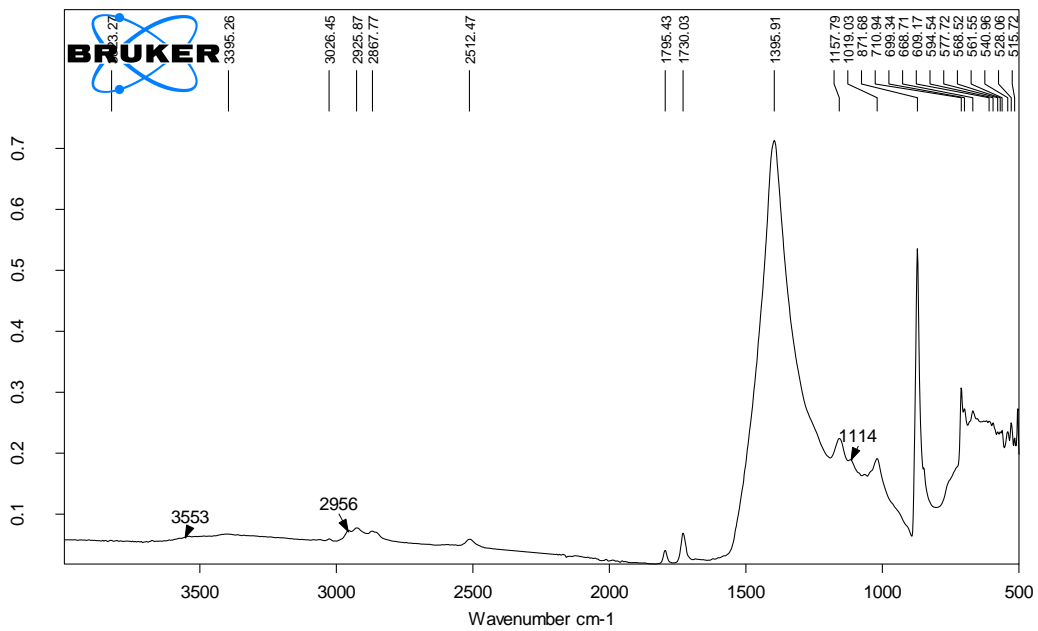
Espectro 12. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 12 (color ocre).



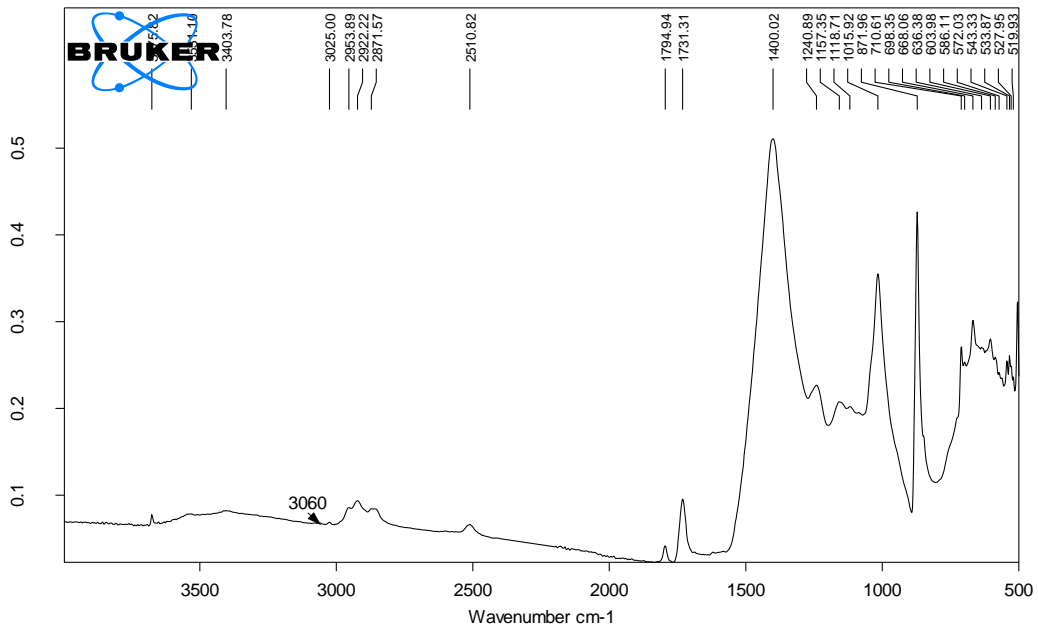
Espectro 13. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 13 (color marrón).



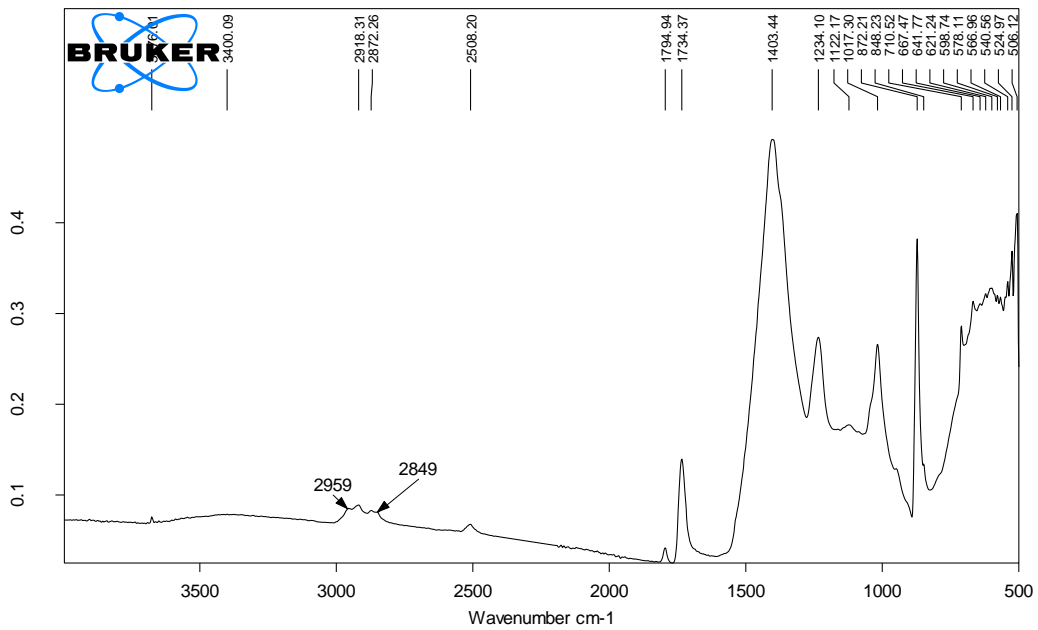
Espectro 14. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 14 (color blanco).



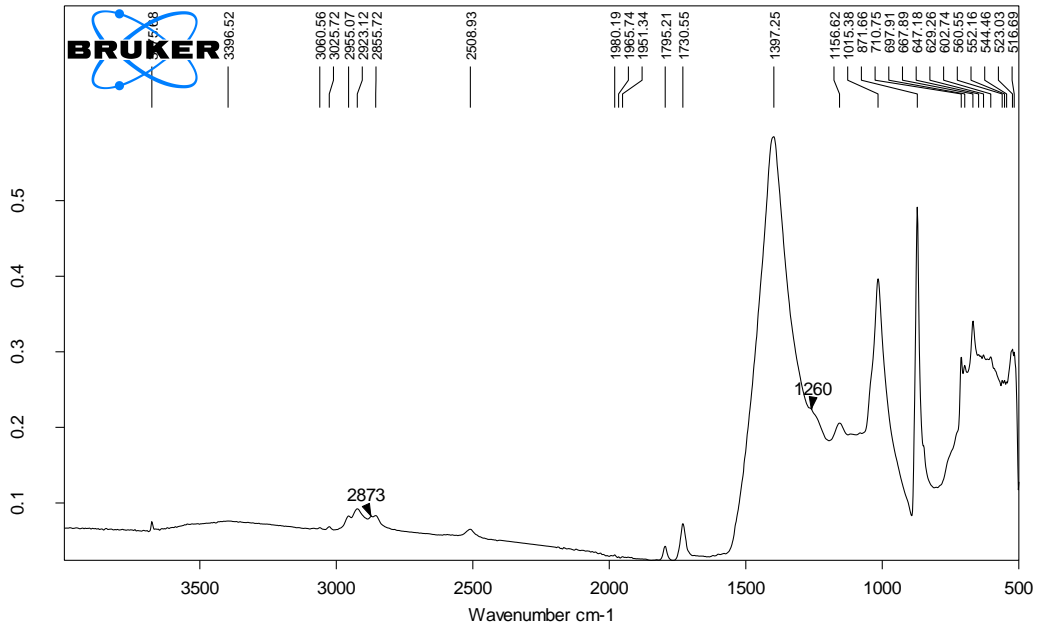
Espectro 15. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 15 (color rosa).



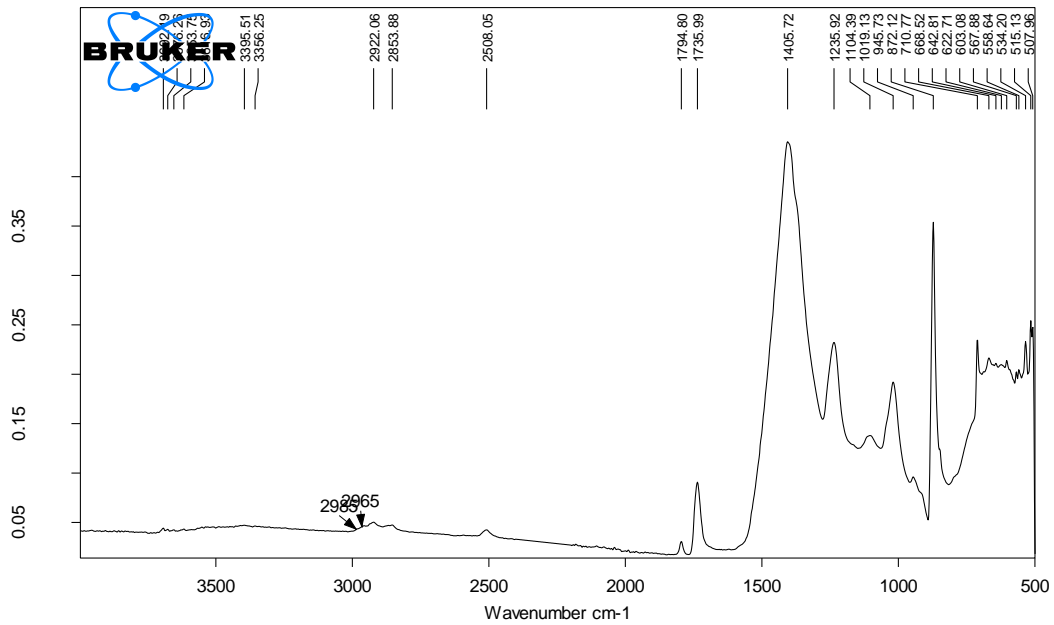
Espectro 16. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 16 (color verde).



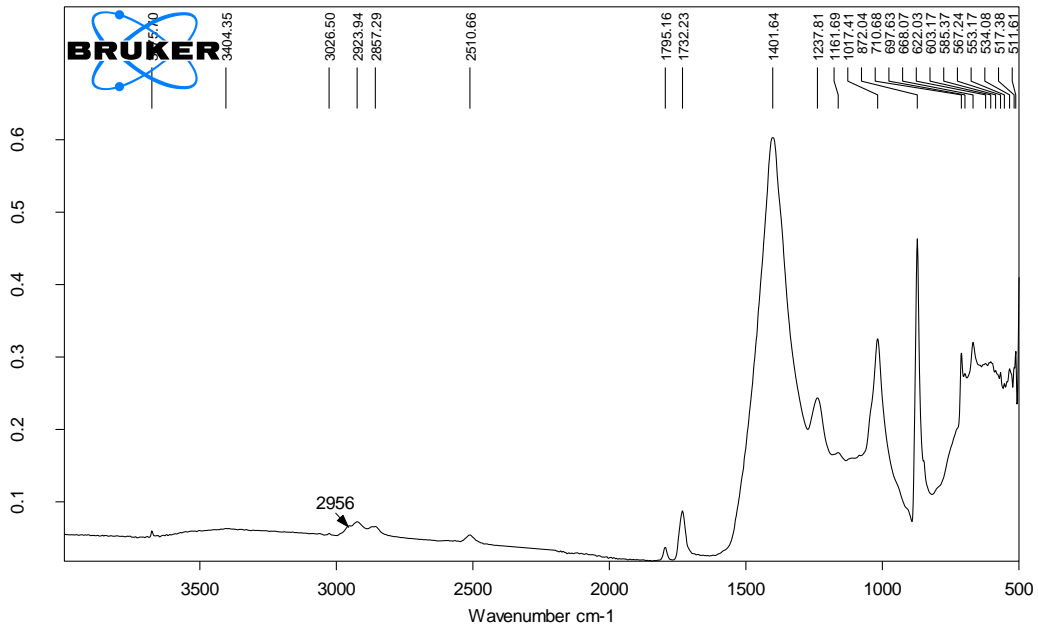
Espectro 17. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 17 (color blanco).



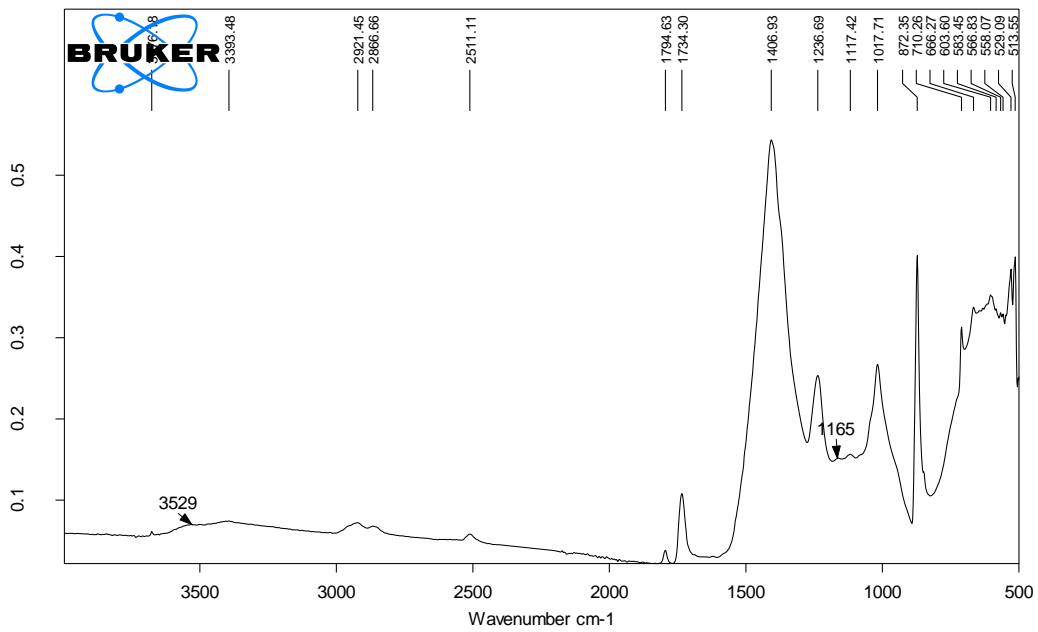
Espectro 18. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 18 (color violeta).



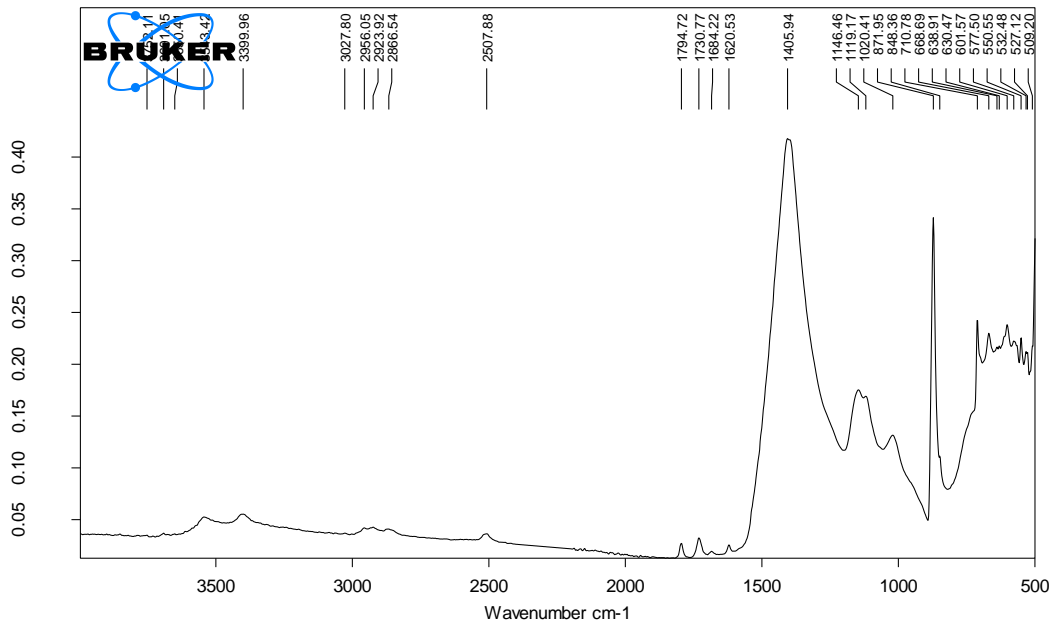
Espectro 19. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 19 (color verde).



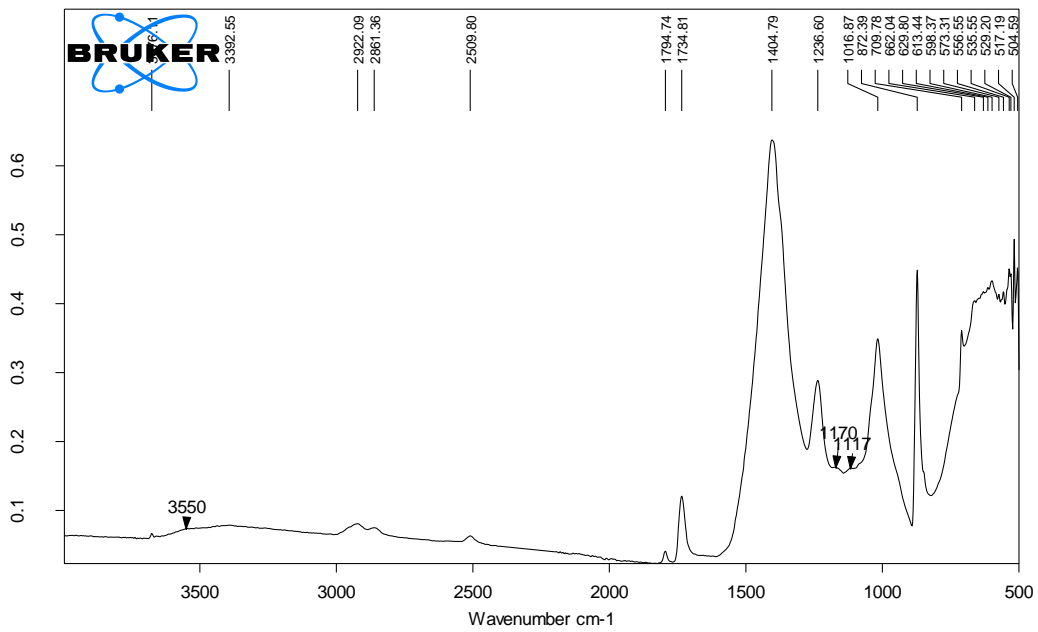
Espectro 20. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 20 (color blanco).



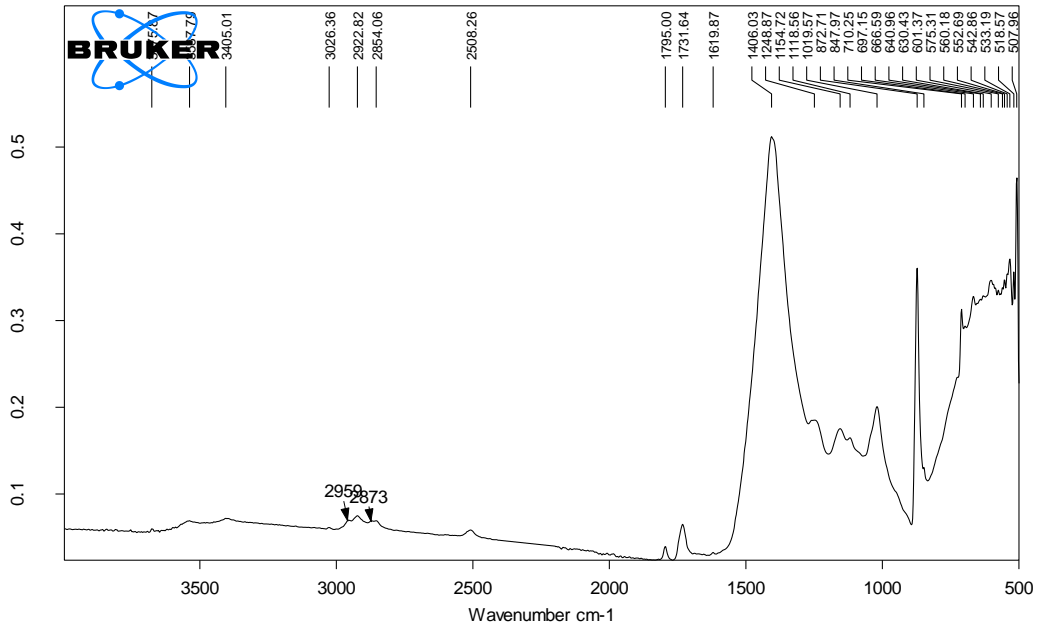
Espectro 21. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 21 (color gris).



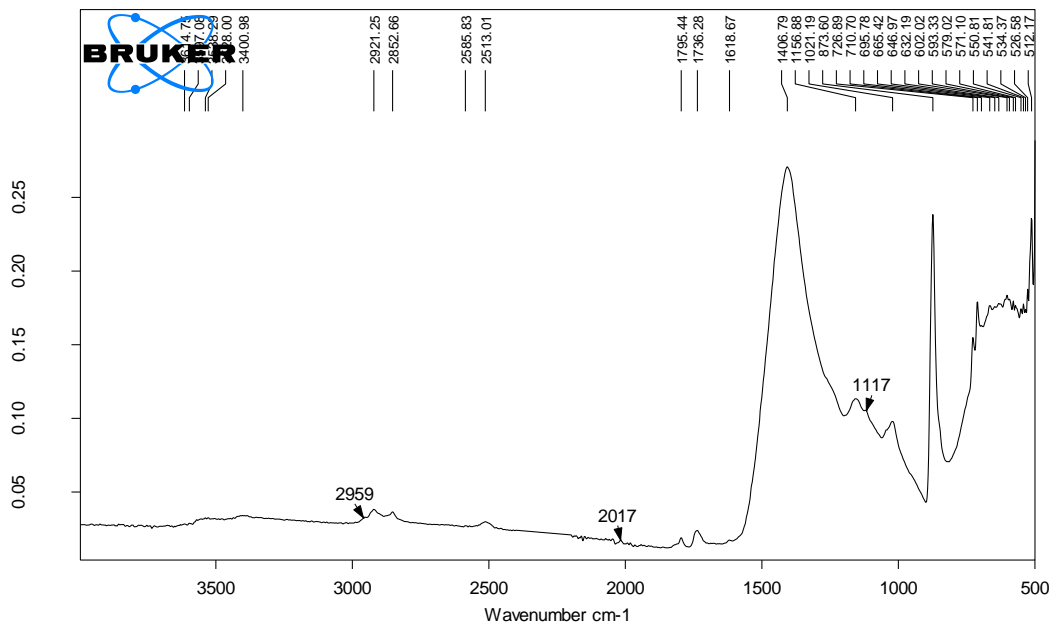
Espectro 22. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 22 (color blanco).



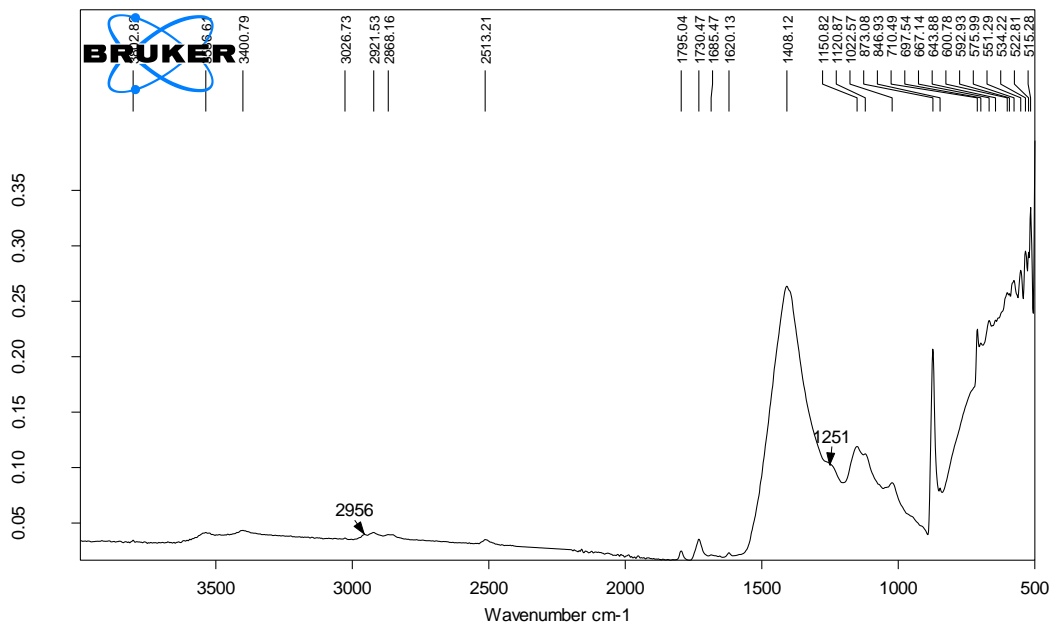
Espectro 23. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 23 (color marrón).



Espectro 24. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 24 (color blanco).



Espectro 25. Espectro obtenido mediante FTIR del estrato pictórico 25 (color marrón).





## Anexo II. Características y propiedades analizadas de los adhesivos seleccionados

En este anexo se desarrollan las características y propiedades de los adhesivos seleccionados para la investigación experimental. A partir de la lectura de diferentes fuentes bibliográficas, se ha recopilado el texto que se presenta a continuación el cual ha sido muy importante para entender con qué materiales podemos trabajar en el caso de estudio y por qué.

### **Composición**

Se ha consultado bibliografía referente a las resinas acrílicas y vinílicas en dispersión acuosa, con la finalidad de entender mejor su naturaleza, características y compatibilidad entre ambas.

Las resinas acrílicas en dispersión acuosa seleccionadas en esta investigación, son copolímeros termoplásticos obtenidos a partir de la polimerización de monómeros de éster de ácidos acrílicos y metacrílicos, en concreto el etil-acrilato y el metil-metacrilato.<sup>54</sup> Son irreversibles en agua una vez se ha formado el film, característica importante para su aplicación en nuestro caso de estudio.<sup>55</sup> En un principio el agua no puede disolver la película una vez ésta se ha secado por completo, no obstante “un contacto prolongado entre ambas sí que puede llegar a provocar que la película presente síntomas de hinchazón y de un ligero ablandamiento”.<sup>56</sup>

Algunas propiedades mecánicas de las resinas acrílicas como la dureza, la resistencia a la tensión y la capacidad de elongación por tracción vienen determinadas por el peso molecular del polímero. Cuando nos referimos a la flexibilidad de un material, hablamos “de su disposición a doblarse con cierta facilidad sin llegar a romperse por cualquier causa externa”.<sup>57</sup> Esta propiedad es una de las más importantes a tener en cuenta en nuestro estudio y en relación a las resinas acrílicas, el origen de su flexibilidad se halla en su estructura molecular, ya que presentan más moléculas amorfas que cristalinas; las primeras aportan flexibilidad y por lo tanto una resistencia adecuada para evitar la rotura si se doblan.<sup>58</sup>

En cuanto a la composición de las resinas vinílicas, éstas se forman a partir de “la polimerización de compuestos de tipo vinilo formando productos de tipo termoplástico”<sup>59</sup> La utilización de los polímeros vinílicos en el sector de la restauración se remonta a 1932, empleándose de forma más profusa a partir

---

<sup>54</sup> CHAPA, J. (2014) *op. cit.*, p. 39.

<sup>55</sup> Es más idóneo el empleo de un adhesivo que no sea reversible en agua, ya que el arranque debe desprotegerse con agua caliente.

<sup>56</sup> CHAPA, J. (2014) *op. cit.*, p. 53.

<sup>57</sup> *Ibid.*, p. 51.

<sup>58</sup> *Ibid.*, p. 52.

<sup>59</sup> MORENO, E. (2018) *Estudio de films adhesivos aplicados en tratamientos de impregnación del soporte textil, como alternativa al empleo de materiales consolidantes en fase líquida*. Trabajo Fin de Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Universitat Politècnica de València. p. 33.

de mediados del siglo XX. Una característica que propulsó su uso fue la gran capacidad adhesiva de este tipo de resina sintética.<sup>60</sup>

#### a) Propiedades del adhesivo

##### **Viscosidad**

La viscosidad también influye ya que a mayor viscosidad mayor densidad y por lo tanto el adhesivo penetra menos hacia los estratos pictóricos. Esto puede ser beneficioso ya que la presencia de adhesivo en la superficie pictórica del anverso puede ocasionar problemas de conservación, como por ejemplo la adherencia de la obra sobre sí misma cuando se presente enrollada.

##### **pH**

El pH del adhesivo influirá en la estabilidad del estrato pictórico ya que un pH ácido puede afectar a la estabilidad química de la calcita. A partir de esta propiedad se han descartado adhesivos como el Vinavil® azul NPC (pH4) o el Peoval® 33 (ph 2-5). En cuanto al Mowilith® DM C2, cuyo pH se encuentra entre 4 y 5, dado el carácter ácido queda descartado pero además tras investigar sobre este producto se ha comprobado que ya no se comercializa.<sup>61</sup>

##### **Temperatura de transición vítrea**

La temperatura de transición vítrea rige algunas propiedades físico-mecánicas de los polímeros como la dureza y la flexibilidad<sup>62</sup>. El comportamiento del polímero en relación a la temperatura es el siguiente: “Cuando el adhesivo o plástico se encuentra expuesto a unas temperaturas inferiores a su Tg, el movimiento de las cadenas poliméricas disminuye haciendo que el material adquiera un comportamiento rígido y quebradizo, a temperaturas superiores a su Tg el movimiento de las cadenas poliméricas aumenta haciendo que el material adquiera un comportamiento elástico.”<sup>63</sup>

En relación a la elasticidad del adhesivo, la temperatura de transición vítrea no debe ser ni muy baja ni muy alta. Por debajo del valor de Tg el polímero se vuelve rígido y quebradizo. Por encima del valor del Tg el adhesivo es elástico y flexible, por lo tanto el intervalo de temperaturas de transición vítrea de los adhesivos seleccionados a priori es adecuado para nuestro caso de estudio (9°C-20°C).

---

<sup>60</sup> C.T.S. Resinas vinílicas: situación actual. Disponible en: <https://www.ctseurope.com/es/dettaglio-news.php?id=378> [Consulta 23 enero 2019]

<sup>61</sup> C.T.S. Desaparece también el Mowilith® DS 5/2. Disponible en: <https://www.ctseurope.com/es/dettaglio-news.php?id=315> [Consulta 23 enero 2019]

<sup>62</sup> LEARNER, T. J. S. (2004) *op. cit.*, p. 9.

<sup>63</sup> LOS ADHESIVOS. Temperatura de transición vítrea (Tg). Disponible en: <https://www.losadhesivos.com/temperatura-transicion-vitrea.html> [Consulta 23 enero 2019]

Descartamos la posibilidad de emplear un adhesivo con un Tg elevado, como el Paraloid® B72, ya que cuanto mayor sea la temperatura de transición vítrea más duro es el polímero y por lo tanto la película que forma el adhesivo puede agrietarse con mayor facilidad.<sup>64</sup>

### ***Solubilidad y toxicidad***

En relación al grado de toxicidad de los materiales, se han descartado adhesivos como el Paraloid® B72, ya que es insoluble en agua. Los productos con base acuosa son menos tóxicos y tienen un menor impacto ambiental que aquellos solubles en disolventes orgánicos. Por otro lado, se han tenido en cuenta las dimensiones de la obra en cuestión: el conjunto de arranques mide aproximadamente cincuenta metros de largo y un metro y medio de ancho. Según el volumen de la obra, se cree más conveniente trabajar con métodos y materiales menos nocivos para la salud.

### ***Otras características***

En algunas fichas técnicas que proporciona el fabricante de los productos estudiados, aparece un valor en porcentaje relativo al alargamiento a la rotura del material; esto nos indica que cuando mayor sea este porcentaje más elasticidad tiene el adhesivo. Este valor en porcentaje de los productos seleccionados oscila entre 500-750%.

#### **b) Propiedades de la unión y del film adhesivo**

### ***Transparencia***

Para comenzar se debe explicar que una propiedad importante a tener en cuenta es la transparencia del film adhesivo. La intención artística demanda que el color negro de la tela, soporte de la pintura mural arrancada, no se vea alterado ya que cabe la posibilidad que durante el desarrollo de los tratamientos se produzcan lagunas en la capa pictórica<sup>65</sup>. Según las artistas estas lagunas deben de contemplarse como espacios en negro, color que lo proporciona la tela, de ahí la importancia de la transparencia de la película adhesiva. La bibliografía revisada y las fichas técnicas de los productos nos indican que la película que se forma cuando la resina seca completamente, es transparente. No obstante, se ha considerado oportuno comprobar esta característica a partir de la observación del film seco, por un lado sobre un portaobjetos y por otro sobre los tejidos negros.

Tras la realización de unas pruebas, se ha podido observar que, tanto el Plextol® B500 como el Acril® 33 forman una película completamente transparente sobre el portaobjetos, mientras que el Vinavil® 59 se presenta con un tono más blanquecino. En cuanto al Eva Art®, este material también es completamente transparente.

---

<sup>64</sup> DOMÉNECH, Mª T. (2013) *op. cit.*, p. 266.

<sup>65</sup> Esto viene definido por las propias artistas, quienes son conscientes de los posibles contratiempos durante el desarrollo del trabajo.

No obstante, también se ha tenido que evaluar la transparencia sobre el soporte textil de color negro, ya que es el que estará en contacto con el adhesivo. De esta forma, se ha podido comprobar de forma empírica que ninguno de los adhesivos seleccionados altera el color negro del soporte y por lo tanto son válidos para nuestro caso de estudio.

Otro aspecto analizado es el envejecimiento de las resinas sintéticas, en cuanto al amarilleamiento que se puede llegar a producir con el paso del tiempo. Con la finalidad de aproximarnos a la estabilidad de la transparencia de los adhesivos, se ha revisado bibliografía específica en la que se explica la estabilidad de las resinas sintéticas. En cuanto a las acrílicas: “Casi todas estas resinas son incoloras y transparentes, tienen poca tendencia a amarillear con el tiempo y resultan muy estables frente a la mayor parte de los agentes ambientales.”<sup>66</sup>

Por otro lado, según la bibliografía consultada, los copolímeros EVA son flexibles y tienen una gran estabilidad<sup>67</sup>. Y en cuanto a los acetatos de polivinilo, como el Vinavil®, también presentan una buena resistencia al envejecimiento y son estables a la luz.<sup>68</sup>

### ***Irreversibilidad en agua***

El proceso de desprotección de la pintura se lleva a cabo mediante agua caliente, y por ello la idea inicial que surgió durante la selección de los adhesivos era la de que éstos fueran irreversibles en agua para evitar posibles problemas de separación entre los materiales durante el proceso de desprotección.

La bibliografía nos indica la insolubilidad en agua de las resinas tanto acrílicas como vinílicas<sup>69</sup>, no obstante para comprobar esta propiedad en cada producto seleccionado se han realizado pruebas sobre unos portaobjetos en los que se ha aplicado una capa de cada adhesivo. El ensayo ha consistido en aplicar agua caliente mediante un hisopo sobre el film, una vez han transcurrido 48 horas tras su aplicación. El film de Vinavil® 59 y el de Eva Art® es parcialmente soluble en agua, mientras que el de Plectol® B500 y el de Acril® 33 no.

Una vez comprobado que el Vinavil® 59 y el Eva Art® son sensibles al agua, no se ha descartado el uso de estos materiales para las probetas en las que se evaluarán otras propiedades del material. Esta decisión se apoya en la premisa de que la pintura que compone la obra es hidrófoba, y por lo tanto a priori el agua retenida en la superficie no penetraría hacia el interior de los estratos pictóricos y por tanto no afectaría al adhesivo que une la pintura con la tela del reverso.

---

<sup>66</sup> MAURO, M.; ARCANGELO, M. (2001, 2008). *La química en la restauración: los materiales del arte pictórico*. Sevilla: Nerea, Consejería de Cultura. p. 220.

<sup>67</sup> CREMONESI, P. (2005). *Le resine sintetiche usate nel trattamento di opere policrome*. Saonara: Il Prato. p. 89.

<sup>68</sup> MAURO, M.; ARCANGELO, M. (2001, 2008) *op. cit.*, p. 219.

<sup>69</sup> *Ibid.*, p. 219.

### ***Fuerza adhesiva de la unión***

La unión resultante del proceso de adhesión debe de presentar unas propiedades mecánicas adecuadas para asegurar su perdurabilidad en el tiempo. Una de ellas es la fuerza adhesiva, la cual se define como “el grado de tenacidad de la adhesión entre las dos superficies”.<sup>70</sup> Esta característica depende principalmente del tipo de adhesivo empleado, y por ello en la parte experimental de este trabajo se ha llevado a cabo un ensayo en el que se evalúa la fuerza adhesiva de cada sustancia en relación con la superficie pictórica y los diferentes textiles seleccionados como posibles soportes para la obra objeto de nuestro estudio.

### ***Elasticidad y flexibilidad***

La obra de arte está constituida por una sucesión de estratos pictóricos que en su conjunto presentan una estructura flexible.<sup>71</sup> Es necesario que la estructura final de la obra, constituida por la pintura, el adhesivo y el soporte textil, presente una cierta elasticidad que permita presentar la obra de arte tal y como la conciben las artistas: enrollada sobre sí misma. Por esta cuestión el adhesivo seleccionado, en concreto el film resultante de su aplicación, debe conservar cierta elasticidad.

---

<sup>70</sup> MAURO, M.; ARCANGELO, M. (2001, 2008) *op. cit.*, p. 285.

<sup>71</sup> Esta característica que ha comprobado mediante la realización de probetas en las que previamente se ha alcanzado el grosor pictórico, aproximado, planteado por las artistas. Estas probetas formadas únicamente por pintura se han sometido a un ensayo de flexión para evaluar sus características mecánicas; los resultados se desarrollan en el apartado 6.3.2. *Ensayo de resistencia a la flexión.*

### Anexo III. Datos obtenidos en el ensayo de adherencia

Tabla 26. Resultados obtenidos en el ensayo de adherencia con el Acril® 33.

ACRIL® 33					
TELA 100% POLIÉSTER					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	12	0,37	0,37	Adhesiva 80% Cohesiva 20%	Han quedado restos de adhesivo en el estrato pictórico. La rotura es principalmente de tipo adhesiva porque se ha roto por la unión entre la tela y la pintura.
2	<10	<0,31		Adhesiva 50% Cohesiva 50%	No ha habido un tipo de rotura predominante, en algunas zonas se han roto los estratos pictóricos (zonas puntuales más deterioradas o menos cohesionadas) y en otras el textil se ha separado por el área de unión.
3	<10	<0,31		Adhesiva 20% Cohesiva 80%	En la mayor parte de la superficie la rotura se ha producido por el soporte pictórico, a diferencia de los otros dos ensayos
TELA MIXTA TRAMA ABIERTA(50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	10	0,31	0,31	Adhesiva 95% Cohesiva 5%	En la mayor parte de la superficie la rotura se ha producido entre la tela y el adhesivo, a diferencia de las otras dos medidas donde predomina la rotura de la pintura
2	<10	<0,31		Adhesiva 5% Cohesiva 95%	Principalmente se ha producido la rotura de la pintura entre los estratos, por lo que se trata de una rotura cohesiva. <sup>72</sup>
3	<10	<0,31		Adhesiva 5% Cohesiva 95%	
TELA MIXTA TRAMA CERRADA (50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	<10	<0,31	0,37	Adhesiva	Se produce una rotura

<sup>72</sup> Esto nos da información sobre la falta de cohesión del sistema pictórico, ya que el valor en kgf que ha registrado el equipo es el que ha sido necesario para separar los diferentes estratos que componen la pintura. Por lo tanto la fuerza para separar el adhesivo de la tela será superior al valor registrado en esta medida.

				60% Cohesiva 40%	mixta, aunque principalmente adhesiva
2	12	0,37		Adhesiva 85% Cohesiva 5%	
3	12	0,37		Adhesiva 90% Cohesiva 10%	

Tabla 27. Resultados obtenidos en el ensayo de adherencia con el Plextol® B500.

PLEXTOL® B500					
TELA 100% POLIÉSTER					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	<10	<0,31	0,37	Adhesiva 95% Cohesiva 5%	La rotura predominante es adhesiva. Los resultados en conjunto de las tres medidas son heterogéneos.
2	12	0,37		Adhesiva 50% Cohesiva 50%	El comportamiento de este adhesivo puede ser algo variable, pero también la pintura presenta una mayor heterogeneidad en cuanto a espesor o estado de conservación.
3	<10	<0,31		Adhesiva 60% Cohesiva 40%	La variabilidad de los resultados puede deberse a las observaciones anteriormente explicadas.
TELA MIXTA TRAMA ABIERTA (50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	12	0,37	0,37	Adhesiva 50% Cohesiva 50%	No ha habido un tipo de rotura predominante, en algunas zonas se han roto los estratos pictóricos (zonas puntuales más deterioradas o menos cohesionadas) y en otras el textil se ha separado por el área de unión.
2	12	0,37		Adhesiva 50% Cohesiva 50%	
3	<10	<0,31		Adhesiva 20% Cohesiva 80%	En la mayor parte de la superficie la rotura se ha producido por el soporte pictórico, a diferencia de las otras dos medidas.
TELA MIXTA TRAMA CERRADA (50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	14	0,44	0,40	Adhesiva	No se observan restos de

				95% Cohesiva 5%	adhesivo sobre la pintura. Todo el film se queda en la tela. Se observa una mayor homogeneidad en cuanto al comportamiento mecánico, producido en los tres ensayos una rotura de tipo adhesiva principalmente
2	12	0,37		Adhesiva 80% Cohesiva 20%	La mitad del film permanece en la pintura y la otra mitad en la tela.
3	12	0,37		Adhesiva 95% Cohesiva 5%	No se observan restos de adhesivo sobre la pintura. Todo el film se queda en la tela.

Tabla 28. Resultados obtenidos en el ensayo de adherencia con el Vinavil® 59.

VINAVID® 59					
TELA 100% POLIÉSTER					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	10	0,31	0,31	Adhesiva 100%	Se produce la separación de la unión textil-pintura. En dos de las medidas también se aprecia puntualmente la rotura de la pintura. Se observa una mayor homogeneidad en cuanto al comportamiento mecánico, producido en los tres ensayos una rotura de tipo adhesiva principalmente
2	<10	<0,31		Adhesiva 90% Cohesiva 5%	
3	10	0,31		Adhesiva 90% Cohesiva 5%	
TELA MIXTA TRAMA ABIERTA (50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	10	0,31	0,31	Adhesiva 5% Cohesiva 95%	Observamos un comportamiento diferente en el tipo de rotura de este adhesivo con la tela mixta de trama abierta. Al contrario que con la tela mixta de trama cerrada, e este caso la rotura predominante es cohesiva, sin embargo los valores tensión de rotura son muy similares entre ambos textiles. La diferencia de comportamiento podría deberse al tipo de trama del textil o a la degradación de la pintura en estas áreas, la cual por falta de cohesión interna rompe entre los propios
2	<10	<0,31		Adhesiva 5% Cohesiva 95%	
3	10	0,31		Adhesiva 15% Cohesiva 85%	



					estratos en vez de por la unión adhesivo-tela.
TELA MIXTA TRAMA CERRADA (50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	18	0,56	0,44	Adhesiva 50% Cohesiva 50%	Se ha producido una rotura mixta; se ha producido la separación parcial del textil de la pintura, pero también se ha producido la rotura del soporte pictórico
2	<10	<0,31		Adhesiva 5% Cohesiva 95%	En la mayor parte de la superficie la rotura se ha producido por el soporte pictórico.
3	10	0,31		Adhesiva 50% Cohesiva 50%	Se ha producido una rotura mixta; se ha producido la separación parcial del textil de la pintura, pero también se ha producido la rotura del soporte pictórico

Tabla 29. Resultados obtenidos en el ensayo de adherencia con el Eva Art®.

Eva Art®					
TELA 100% POLIÉSTER					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	<10	<0,31	No se puede especificar una media ya que no se han registrado datos en el equipo	Adhesiva 60% Cohesiva 40%	Se produce una rotura mixta, aunque principalmente adhesiva
2	<10	<0,31		Adhesiva 10% Cohesiva 90%	En la mayor parte de la superficie la rotura se ha producido por el soporte pictórico, al contrario que en las otras dos medidas.
3	<10	<0,31		Adhesiva 80% Cohesiva 20%	Se produce una rotura mixta, aunque principalmente adhesiva
TELA MIXTA TRAMA ABIERTA (50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)					
Medida	Tensión de rotura (kgf)	Tensión de rotura en megapascales	Valor Medio Mpa	Tipo de rotura	Observaciones
1	10	0,31	0,33	Adhesiva 100%	Se observa una mayor homogeneidad en cuanto al comportamiento mecánico, producido en los tres ensayos una rotura de tipo adhesiva principalmente
2	12	0,37		Adhesiva 80% Cohesiva 20%	
3	10	0,31		Adhesiva 95% Cohesiva 5%	

<b>TELA MIXTA TRAMA CERRADA (50 % POLIÉSTER 50% ALGODÓN)</b>					
<b>Medida</b>	<b>Tensión de rotura (kgf)</b>	<b>Tensión de rotura en megapascuales</b>	<b>Valor Medio Mpa</b>	<b>Tipo de rotura</b>	<b>Observaciones</b>
1	10	0,31	0,31	Adhesiva 50% Cohesiva 50%	La rotura de esta medida presenta notables diferencias con respecto a las otras dos
2	<10	<0,31		Adhesiva 95% Cohesiva 5%	En estos dos ensayos la rotura es fundamentalmente adhesiva, con áreas muy puntuales donde se produce la rotura de la pintura
3	10	0,31		Adhesiva 95% Cohesiva 5%	

## ANEXO IV. Pruebas previas para la optimización del nivelado del reverso

### Fragmento 1 (pared derecha, color característico: rojo)

Tabla 30. Zona de ensayo A. Pruebas de nivelado mediante la aplicación del producto: Quitapinturas Plus Titán®  
Decapante Gel 0,375 L.

Aplicación	1ª	2ª	3ª
Tiempo de contacto	30'	30'	30'
Estrato de partida	26 (marrón claro)	21 (gris)	16 (verde)
Estrato al que se llega	21 (gris)	16 (verde)	6 (blanco)
Nº de estratos eliminados	5	4 <sup>73</sup>	6 <sup>74</sup>
Grosor conseguido			0,9-1 mm
Melinex	Sí	Sí	Sí

Tabla 31. Zona de ensayo B. Pruebas de nivelado mediante la aplicación del producto: Quitapinturas Plus Titán®  
Decapante Gel 0,375 L.

Aplicación	1ª	2ª
Tiempo de contacto	1h	30'
Estrato de partida	26 (marrón claro)	16 (verde)
Estrato al que se llega	16 (verde)	6 (blanco)
Nº de estratos eliminados	5	6 <sup>75</sup>
Grosor conseguido		1-1,10 mm
Melinex	Sí	Sí

Tabla 32. Zona de ensayo C Pruebas de nivelado mediante la aplicación del producto: Quitapinturas Plus Titán®  
Decapante Gel 0,375 L.

Aplicación	1ª	2ª	3ª
Tiempo de contacto	30'	30'	30'
Estrato de partida	26 (marrón claro)	21 (gris)	16 (verde)
Estrato al que se llega	21 (gris)	16 (verde)	6 (blanco)
Nº de estratos eliminados	5	4	6
Grosor conseguido		Anverso estrato 9 rojo: 0,5-07 mm Anverso estrato 6 blanco: 0,8-1 mm	Anverso estrato 1 blanco: 0,9-1,3 mm
Melinex	Sí	Sí	Sí
Tiempo de trabajo	10'	5'	
Superficie de trabajo	30x70 cm aprox.	30x40 cm aprox.	30x40 cm aprox.
Dificultades y observaciones	Media: se aconseja trabajar sobre una superficie un poco más reducida ya que el decapante se seca demasiado y dificulta la eliminación de los estratos	Fácil	Regular
Lugar de aplicación	Todo el arranque	Todo el arranque	Zona del anverso: estrato 1 blanco

<sup>73</sup> La capa 18 en esta pared no existe. Se han quitado la 21, 20, 19 y 17.

<sup>74</sup> Los estratos eliminados han sido el 16, 15, 14, 13, 12, 9 ya que en este arranque los estratos 11, 10, 8 y 7 no existen.

<sup>75</sup> Los estratos eliminados han sido el 16, 15, 14, 13, 12, 9 ya que en este arranque los estratos 11, 10, 8 y 7 no existen.

**Fragmento 2 (pared frontal, color característico: azul)**

**Tabla 33. Pruebas de nivelado mediante la aplicación del producto: Quitamont marca Montó® bote de 0,375L.**

Tiempo de contacto	Estrato de partida	Estrato al que se llega	Nº de estratos eliminados	Melinex	Observaciones
5'	Nº 26		Ninguno	Sí	
10'	Nº 26	Nº 25	1	Sí	Con dificultad
15'	Nº 26	Nº 25-24	1-2	Sí	Fácilmente se elimina 1, con más dificultad 2
20'	Nº 26	Nº 16	6	Sí	Eliminando un estrato en primer lugar y luego insistiendo se retiran 5 de golpe
25'	Nº 26	Nº 16	6	Sí	Eliminando un estrato en primer lugar y luego insistiendo se retiran 5 de golpe
30'	Nº 26	Nº 16	6	Sí	Eliminando un estrato en primer lugar y luego insistiendo se retiran 5 de golpe

**Fragmento 3 (pared frontal, color característico: azul)**

**Tabla 34. Pruebas de nivelado en seco con espátula y bisturí.**

Método	Estrato de partida	Estrato al que se llega	Nº de estratos eliminados	Observaciones
En seco con espátula	Nº 26	Nº 6	20	Este método de trabajo es rápido y permite eliminar muchos estratos de golpe con facilidad
En seco con espátula	Nº 26	Nº 15	11	Este método de trabajo es rápido y permite eliminar muchos estratos de golpe con facilidad
En seco con bisturí	Nº 26	Nº 21	5	Este método de trabajo es lento pero eficaz ya que alcanzamos el estrato 21 gris y el resultado es una superficie más homogénea que con el uso del decapante para alcanzar este mismo estrato.

**Tabla 35. Pruebas de nivelado a partir de la combinación en seco con bisturí y en húmedo con la aplicación del producto: Quitamont marca Montó® bote de 0,375L.**

Método	Tiempo de contacto	Estrato de partida	Estrato al que se llega	Nº de estratos eliminados	Melinex	Observaciones
En húmedo con decapante	10'	Nº 26	Nº 25	1	Sí	Se retira el decapante y a continuación se insiste con la espátula hasta que se elimina el estrato deseado
En seco con bisturí		Nº 25	Nº 21	4		Poco a poco con el bisturí se llega al estrato 21 de color gris. El resultado es heterogéneo.