

ANÁLISIS MEDIANTE ABRASÍMETRO LINEAL DE LA RESISTENCIA DE PINTURAS MURALES AL SECO ARRANCADAS Y CONSOLIDADAS POR EL REVERSO CON RESINAS EPOXI.

Pilar Soriano Sancho y Lucía Bosch Roig

Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia
Taller de intervención de Pintura Mural

AUTOR DE CONTACTO: Pilar Soriano Sancho, pisan@crbc.upv.es

RESUMEN: *El objetivo principal de esta investigación consiste en el análisis mediante abrasímetro lineal de pinturas murales al seco arrancadas y consolidadas por el reverso con resinas epoxídicas, con el fin de determinar la resistencia de estas pinturas al ser consolidadas con resinas en sustitución del método tradicional de consolidación del reverso con caseinato cálcico.*

A su vez, poder extraer conclusiones sobre qué tipo de compuesto de resina epoxídica – carga de las utilizadas en la consolidación, puede aglutinar con mayor fuerza el pigmento que constituye la obra en cada tipo de técnica al seco.

Una vez realizadas todas las pruebas de laboratorio pertinentes, en base a las conclusiones extraídas, se aplica el compuesto de resina epoxídica más carga que resulte más adecuado para consolidar el reverso de una pintura mural al seco arrancada del Palacio de la Duquesa de Almodóvar, de Ontinyent.

PALABRAS CLAVE: pintura mural, arranques, consolidación, resina epoxídica

1. INTRODUCCIÓN

Hay ocasiones en que la única manera de salvaguardar una pintura mural es recurrir a las técnicas de arranque.

Cuando la obra se arranca mediante strappo, técnica en la que se arranca únicamente la película pictórica, esta película pictórica queda adherida con cola natural a las telas que han servido para arrancarla. Para trasladar la obra a un nuevo soporte, se debe consolidar el reverso con un material con un poder adhesivo más fuerte que la cola animal utilizada para el arranque.

Cuando se arranca una pintura al fresco, el material usado tradicionalmente, ha sido el caseinato cálcico, que aplicado por el reverso, una vez seco, es insoluble en agua. Por tanto, durante el proceso de desprotección – eliminación de las telas que sirvieron para arrancar la pintura, aplicando agua caliente-, este caseinato cálcico será el que aglutine por el reverso la película pictórica.

Pero el caseinato cálcico no en todas las pinturas murales arrancadas consigue aglutinar los pigmentos, sobre todo en técnicas al seco o temple; de ahí la necesidad de introducir otro tipo de materiales.

Sobre este tema investigó Juan Carlos Barbero, quien explica cómo han llevado a cabo, en la Escuela de Restauración de Madrid, arranques por medio de strappo de probetas de pinturas tanto al temple como a carbón sobre mortero de cal y arena. Para consolidar los colores por el reverso, en vez de utilizar el tradicional caseinato cálcico, han empleado una mezcla de resina epoxídica y cargas. Esta mezcla consigue atrapar por el reverso las partículas de pigmento para que no se desprendan durante el proceso de eliminación con agua hirviendo, de las telas que han servido para arrancar la película pictórica.

Estas investigaciones nos sirvieron de referencia para la realización de pruebas con distintos tipos de resinas epoxídicas y distintas cargas, sobre unos arranques realizados años atrás para determinar qué tipo de resina con carga era la más óptima para la consolidación del reverso de pinturas al seco arrancadas, y que diera mejores resultados que la consolidación con caseinato cálcico.

Realizadas estas pruebas, nuestra investigación comienza con la realización de pruebas de resistencia de la pintura y, mediciones colorimétricas para comparar los resultados que veíamos a simple vista y con las muestras estratigráficas, con las pruebas efectuadas con un abrasímetro lineal y el espectrofotómetro.

Con los resultados obtenidos de todas las pruebas realizadas, definiremos cuál ha sido la mejor resina para consolidar las pinturas arrancadas y la usaremos en una pintura al temple arrancada del techo del Palacio de la Duquesa de Almodóvar en Ontinyent. De este modo trasladaremos todos los conocimientos obtenidos sobre una obra real y observaremos como se comporta.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los principales objetivos del presente estudio son:

Averiguar qué tipo de compuesto de resina epoxídica más carga, aplicado en el reverso de pinturas murales arrancadas - pintadas con diferentes técnicas-, resiste mejor la abrasión.

Diferenciar el mejor método de consolidación con resinas epoxídicas, del reverso de pinturas murales arrancadas con strappo, mediante la utilización del abrasímetro lineal.

Comparar los resultados colorimétricos antes y después de la abrasión para comprobar el nivel de consolidación que ofrece cada composito sobre cada una de las diferentes técnicas pictóricas ensayadas. Aplicar a una obra real la investigación llevada a cabo sobre probetas. Dicha obra es una pintura mural al seco arrancada del techo de una habitación del Palacio de la Duquesa de Almodóvar – Palau de la Vila-, en Ontinyent.

3. METODOLOGÍA

Tras las pruebas realizadas con anterioridad sobre las pinturas murales al seco arrancadas y consolidadas por el reverso mediante resinas epoxídicas vamos a continuar realizando pruebas colorimétricas y mediante un abrasímetro lineal, que permite analizar la resistencia al desgaste y la resistencia al rasguño de diferentes superficies. Con estas pruebas intentaremos determinar con más exactitud qué resina sería la ideal para cada técnica pictórica.

Hemos llevado a cabo análisis colorimétricos, previos a la realización de los análisis mediante abrasímetro, para determinar un parámetro que luego nos sirva para compararlo con las pruebas finales colorimétricas. Se ha utilizado para ello el espectrofotómetro Minolta CM-2600d (1). Se han realizado sobre un acetato del tamaño de las probetas cuatro orificios circulares, uno para cada tipo de resina, de 1 cm de diámetro para la utilización del área del colorímetro, procurando que el color que vamos a medir sea lo más homogéneo posible, con la superficie lo más lisa que se pueda. Los círculos los hemos recortado para dejar pasar la luz a través del colorímetro y poder medir los diferentes colores.

En cada orificio hemos efectuado 3 disparos, levantando cada vez el acetato y volviéndolo a colocar para cerciorarnos de que siempre analizamos el mismo color y los datos no varían mucho de un disparo a otro, realizando un total de 252 disparos, entre todas las probetas. Una vez realizados los disparos, hemos procesado los datos, los cuales se compararán con los datos que nos darán las pruebas colorimétricas que realizaremos después de la utilización del abrasímetro lineal. Para procesar los datos, los hemos descargado en el ordenador y hemos utilizado el programa Microsoft Office Excel 2003 para ordenarlos y así poder usarlos más adelante.

Utilizando los acetatos con los círculos recortados hemos realizado fotografías de cada uno de los agujeros, con y sin acetato para tener una prueba visual de cómo estaba la pintura antes de la utilización del abrasímetro. Para la toma de las fotografías hemos utilizado una cámara Réflex Digital Nikon D50, con la que hemos realizado de cada probeta, una fotografía con luz directa y dos con luz rasante, desde la derecha y desde la izquierda, colocando los cuatro focos con un ángulo de 45° y la cámara fija, con objetivo macro, en ángulo recto a la probeta. Para las fotos de luz directa (con los cuatro focos encendidos) se utilizó un diafragma (f)= 11 y una velocidad (V)= 15 y para las fotografías con luz rasante (se han apagado los dos focos de cada lado dependiendo de la rasante de derecha o izquierda) el diafragma no ha variado y la velocidad ha sido de 8. Se han tomado tres fotografías con acetato y tres sin acetato por cada agujero de cada probeta, haciendo un total de 504 fotos antes y después de la utilización del abrasímetro.

Una vez realizadas las pruebas colorimétricas y las fotografías hemos procedido a la abrasión de las zonas analizadas, mediante la utilización de un abrasímetro lineal: TABER® Linear Abraser, sobre las pinturas murales al seco arrancadas y consolidadas por el reverso con resinas epoxídicas con el fin de determinar cuál de estas resinas podría actuar como mejor consolidante sobre las otras, pintadas con diferentes técnicas. Para ello hemos utilizado una goma blanda y lo hemos programado para que siempre vaya a una velocidad de 60, lo que ha realizado 30 ciclos en cada uno de los agujeros. En aquellas probetas en las que la pintura no parecía mostrar ningún desgaste por erosión, hemos realizado 30 ciclos más con la misma velocidad, haciendo un total de 60 ciclos, con el fin de observar hasta qué punto es capaz de soportar la abrasión. Realizadas las pruebas con el abrasímetro lineal, de nuevo, hemos llevado a cabo la medición colorimétrica de todas las probetas, con el fin de comparar los datos obtenidos de esta última medición, con los datos obtenidos de las mediciones iniciales. Para ello hemos seguido el mismo procedimiento inicial. Una vez realizados todos los disparos, volcamos los datos en el ordenador y los procesamos, obteniendo los valores medios del antes y el después del proceso de abrasión.

También realizamos las fotografías finales con la misma luz y el mismo ángulo que al inicio, haciendo 6 fotos por agujero, es decir 24 fotos por probeta.

4. RESULTADOS

Realizadas las pruebas con el abrasímetro lineal sobre las 88 superficies, los resultados que podemos exponer son los siguientes.

Hay que tener en cuenta que las superficies no son suficientemente homogéneas y que la goma puede que no haya alcanzado toda la superficie de igual manera realizando, como consecuencia, una abrasión desigual. En esta tabla se detallan los ciclos realizados en cada probeta, a una misma velocidad, y las conclusiones que se pueden sacar observando visualmente el cambio tras la abrasión.

Debemos tener en cuenta que a simple vista las abrasiones en los colores claros se aprecian menos que en los colores oscuros, lo que puede crear confusiones y podemos llegar a creer que los colores oscuros tienen menos resistencia que los claros. Con la necesidad de ver resultados más certeros y no dejarse llevar por la experimentación visual, realizamos mediciones colorimétricas. Los resultados que nos han dado pueden ser un tanto confusos por las distintas tonalidades. En los colores oscuros apreciamos, tras la abrasión, puntos blanquecinos del mortero o de la propia resina, por lo que la diferencia entre la medición de antes y la medición de después de la abrasión nos dará resultados más notables que cuando los colores son más claros y al realizar la abrasión el color sigue siendo claro. Por lo que hay que ir comparando los resultados de las mediciones con las fotografías que se realizaron antes y después de la abrasión, con el fin de no extraer conclusiones erróneas. Así nos guiaremos tanto por un examen fotográfico como por un examen práctico.

Los datos colorimétricos nos dan información acerca del tono (h), la claridad (L) y el croma (C) del pigmento que queremos medir. Comparando los datos antes y después, se puede observar cuál ha sido el motivo de ese cambio. Cuando el número es más alto, más ha cambiado y si el número es muy bajo quiere decir que apenas se nota variación y la pintura ha resistido la abrasión. El color que más ha cambiado es el 6-3 (AE*= 17) seguido por los colores 8-1 y 8-3 (AE*= 14). Con una diferencia algo inferior tenemos el color 6-4 (AE*= 11). El resto de los colores han sufrido variaciones inferiores a las 10 unidades. VER TABLA 2.

Tras los resultados obtenidos de las pruebas, podemos diferenciar qué resinas podrían ir bien para cada tipo de técnica al seco, teniendo en cuenta que las probetas son muy jóvenes y su estado de conservación es muy bueno, lo que no nos permite asegurar con certeza que puedan funcionar en una pintura en un estado de conservación malo. Las resinas que consideramos más adecuadas son, para cada técnica pictórica:

óleo	EPO 150 + carbonato cálcico y EPO 121 sin carga
temple de huevo	EPO 150 + carbonato cálcico
temple de caseína	EPO 150 + cuarcita superventilada y la EPO 150 + carbonato cálcico
temple de cola	EPO 150 + cuarcita superventilada y Epomix + cuarcita
acrílico	EPO 150 + cuarcita superventilada y EPO 121 sin carga
vinílico	Epomix + cuarcita y EPO 121 sin carga
encáustica	EPO 150 + carbonato cálcico y EPO 121 sin carga

Probeta	Velocidad	Ciclos	Observaciones
4	60	30	Se observan muy bien los cambios, la pintura no resiste mucho el roce de la goma y se el pigmento se pierde durante la abrasión. Parece que la pintura es más resistente en la zona consolidada con resina Epomix + cuarcita, que las demás.
5	60	60	No se observa ningún cambio en las resinas EPO 150 + cuarcita superventilada y EPO 150 + carbonato cálcico. Pero si que observamos algún cambio en las resinas Epomix + cuarcita y EPO 121
6	60	30	Se observan bastantes cambios. La pintura tiene poca resistencia al roce del abrasímetro.
7	60	30	La pintura tiene una resistencia media al roce. En la resina EPO 150 + cuarcita superventilada la pintura es más resistente.
8	60	30	La pintura es más resistente en la zona consolidada con las resinas EPO 150 + cuarcita superventilada y EPO 121 que en las zonas consolidadas con EPO 150 + carbonato cálcico y Epomix + cuarcita.
9	60	30	La pintura tiene poca resistencia en todas las resinas menos en la zona correspondiente a la consolidación con EPO 121, zona en la que no se aprecian muchos cambios en la superficie.
17	60	30	Sí que se observa la abrasión en las zonas correspondientes a todas las resinas y con menos intensidad en la zona correspondiente a la consolidación con Epomix + cuarcita.
20 (b)	60	30	La pintura resiste bastante la abrasión.
24	60	30	No se observa mucho la abrasión .
25	60	60	No se observa prácticamente nada la abrasión.
27	60	30	La pintura tiene poca resistencia en las zonas correspondientes a todas las resinas.
29	60	30	La pintura tiene bastante resistencia en las zonas correspondientes a todas las resinas.
30	60	60	No se observa mucho cambio en la zona correspondiente a la consolidación con resina Epomix + cuarcita. En las demás zonas el pigmento se pierde un poco.
34	60	60	No se observa prácticamente nada la abrasión.
36	60	60	No se observa prácticamente nada la abrasión en las zonas correspondientes a las resinas EPO + carbonato cálcico y Epomix + cuarcita. En las zonas correspondientes a las otras dos resinas la pintura pierde un poco de resistencia.
37	60	60	La pintura tiene poca resistencia en las zonas correspondientes a todas las resinas.
39	60	60	Excepto en la zona correspondientes a la resina Epomix + cuarcita, en las demás zonas la pintura tiene poca resistencia.
40	60	60	En las zonas correspondientes a las resinas EPO + cuarcita superventilada y EPO 121 la pintura tiene más resistencia que en las otras dos.
49	60	30	En las zonas correspondientes a todas las resinas la pintura tiene poca resistencia.
59	60	60	Se observa ligeramente la pérdida de pintura, excepto en la zona correspondientes a la resina Epomix + cuarcita que tiene más resistencia.
60	60	30	Se observa ligeramente la pérdida de pintura.

TABLA 1. Resumen de ciclos realizados con abrasímetro lineal.

Técnica		1- Resina EPO 150 + cuarcita superventilada	2- Resina EPO 150 + carbonato cálcico	3- Epomix + cuarcita	4- EPO 121
Temples Cola	4	(AE*= 5)- Rosa. Donde más ha cambiado es en el tono (Ah*= 10,1). Se ha vuelto más claro el color	(AE*= 4)-Rosa. Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 17,6. Se ha vuelto más claro el color	(AE*= 2)- Rosa. Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 1,7. Se ha vuelto más claro el color	(AE*= 2)-Rosa. Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 12,7. Se ha vuelto más claro el color
	24	(AE*= 5)- Rosa Donde más ha cambiado es en la claridad AL*= -4,5. El color se ha vuelto más oscuro.	(AE*= 4)- Rosa Donde más ha cambiado es en la claridad AL*= -3,6.El color se vuelve más oscuro	(AE*= 3)- Rosa Donde más ha cambiado es en la tono Ah*= 3,9.	(AE*= 3)- Rosa Donde más ha cambiado es en la tono Ah*= 6,1.
	34	(AE*= 1)- Rosa Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 3,6.	(AE*= 2)-Rosa Donde más ha cambiado es en el cromata AC*= 1,7.	(AE*=3)-Rojizo Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 5,4.	(AE*= 2)-Rosa claro Donde más ha cambiado es en el cromata AC*= -1,4.
Temple Huevo	6	(AE*= 9)-Blanco Donde más ha cambiado es en el cromata AC*= 8,2.	(AE*= 7) Marrón oscuro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 16,3.	(AE*= 17) Marrón oscuro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 8.	(AE*= 11)-Marrón oscuro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 12,3.
	36	(AE*= 2)- Marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=1,6	(AE*= 1)- Rosa Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=4,9	(AE*= 0)-Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*= 1,3	(AE*= 2)-Marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=6,1
Temple caseína	5	(AE*= 2)- Gris. Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=16,2	(AE*= 2)-Crema. Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=6,1	(AE*= 4)- Crema Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=3,4	(AE*= 3)-Marrón Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=2,6
	25	(AE*= 1)- Rojizo Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=-1,1	(AE*= 1)-Rosa Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=3,8	(AE*= 1)-Rosa Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=3,3	(AE*= 0)-Rosa claro Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=0,4
Acrílico	9	(AE*= 4)- Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-49,5	(AE*= 4)-Marrón rojizo Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=5,7	(AE*= 5)- Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-58,9	(AE*= 1)-Azul claro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=2
	29	(AE*= 1)- Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=6,8	(AE*= 2)-Marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=2,4	(AE*= 2)-Marrón rojizo Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=4,3	(AE*= 1)-Marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=6
	39	(AE*= 1)- Rosa Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=3,5	(AE*= 1)- Rosa Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=3,6	(AE*= 1)- Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-5,6	(AE*= 1)-Azul- Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-8,7
	59	(AE*= 1)-Gris Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=6,3	(AE*= 4)-Azul Donde más ha cambiado es en el cromata AC*=3,1	(AE*= 1)-Marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=2,3	(AE*= 3)-Azul. Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-4,9

TABLA 2. Resumen de los análisis colorimétricos de las muestras.

Vinílico	20(b)	(AE*= 1)-Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-17,6	(AE*= 2)-Marrón Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=1,7	(AE*= 2)-Marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=3,1	(AE*= 1)-Marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=2,3
	30	(AE*= 2)- Morado Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=4	(AE*= 2)-Blanco Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-2,1	(AE*= 1)-Rosa-rojo Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=1,8	(AE*= 4)-Marrón Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=3,8
	40	(AE*= 3)-Azul-negro Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=-2,5	(AE*= 6)-Azul Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=-6,3	(AE*= 5)- Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-180,8	(AE*= 0)- Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-21,7
	60	(AE*= 3)- Azul Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=2,7	(AE*= 3)-Azul Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=4,2	(AE*= 1)-Crema Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=1,8	(AE*= 4)-Azul oscuro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-10,8
Óleo	7	(AE*= 6)- Marrón oscuro Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=-4,7	(AE*= 2)- Marrón claro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=2,1	(AE*= 3)- Verde Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=7,7	(AE*= 1)- Verde-marrón Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=4,1
	17	(AE*= 5)-Verde Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=13,2	(AE*= 3)-Marrón Donde más ha cambiado es en el croma AC*=-2,5	(AE*= 5)-Marrón claro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-4,6	AE*= (7)-Crema Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=-6,8
	27	(AE*= 4)-Azul claro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-17,9	(AE*= 7)-Azul claro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=-16,1	(AE*= 5)-Marrón ocre Donde más ha cambiado es en el croma AC*=-4,5	(AE*= 5)-Marrón Donde más ha cambiado es en el croma AC*=-4,5
	37	(AE*= 3)-Crema Donde más ha cambiado es en el croma AC*=-2,9	(AE*= 3)Crema Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=2,8	(AE*= 1)- Marrón Donde más ha cambiado es en el croma AC*=0,7	(AE*= 2)- Grisáceo claro Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=1,8
	49	(AE*= 1)- Crema Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=1,2	(AE*= 2)-Crema Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=-2,2	(AE*= 2)-Marrón Donde más ha cambiado es en el croma AC*=1,2	(AE*= 2)-Marrón oscuro Donde más ha cambiado es en el tono Ah*=1,3
Encáustica	8	(AE*= 14).Azul fuerte Donde más ha cambiado es en el croma AC*=-13,7	(AE*= 3)-Verde Donde más ha cambiado es en la claridad AL*=3,2	(AE*= 14)-Amarillo Donde más ha cambiado es en el croma AC*=-12,7	(AE*= 5)- Amarillo Donde más ha cambiado es en el croma AC*=-4

TABLA 2. Resumen de los análisis colorimétricos de las muestras.

5. APLICACIÓN PRÁCTICA SOBRE UNA OBRA REAL

Esta investigación teórico-práctica, nos ha servido para establecer qué tipo de composito de resina con carga, puede dar mejores resultados en la consolidación del reverso de pinturas murales arrancadas, según la técnica pictórica con la que haya sido efectuada.

Como colofón a nuestra investigación y con el fin de observar si los resultados sobre unas probetas daban iguales resultados que en una pintura mural al seco real, hemos podido poner en práctica los resultados obtenidos en una obra real. Se trata de una pintura mural al temple que abarcaba todo el techo de una de las habitaciones del Palacio de la Duquesa de Almodóvar, en Ontinyent.

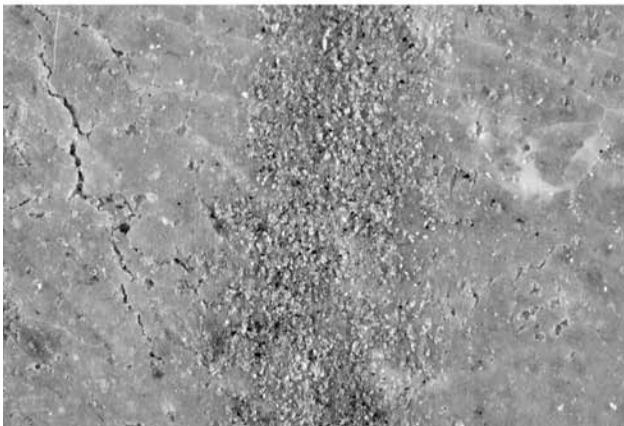
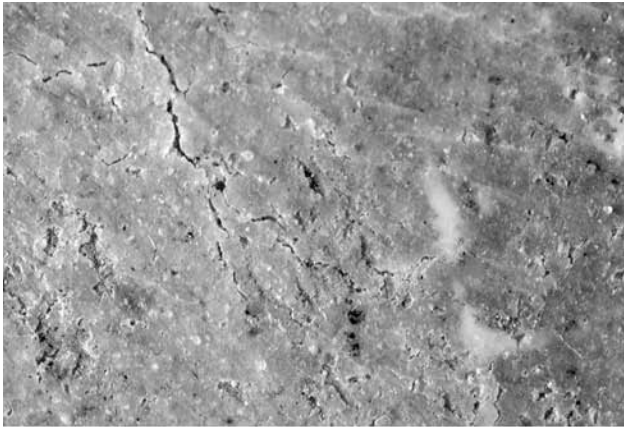


Figura 1. Medición 8-3. Antes y después de la abrasión

Este palacio está siendo rehabilitado, y por problemas estructurales, la habitación que albergaba la pintura, se encontraba en peligro de derrumbe, con partes de techo ya caídos.

La dirección técnica de la intervención arquitectónica, nos pidió que arrancásemos únicamente la zona correspondiente a la parte central de la pintura, donde se encuentra la figura principal, por lo que contábamos con un buen fragmento de pintura correspondiente al fondo que no se iba a conservar, de modo que lo arrancamos para poder hacer pruebas sobre él antes de abordar la pintura central.

La pintura estaba en muy mal estado de conservación, tenía gran cantidad de escamas y muchos faltantes. Antes de realizar el arranque se consolidó toda la pintura, superficialmente, aplicando Acril 33 al 5 % en agua a través de papel japonés de 11 gr. /m². Las escamas regresaron a su ubicación original. Una vez consolidada la pintura se colocaron las telas de arranque con cola fuerte, primero una capa de gasa y luego otra de retorta de algodón. Se dejó secar y posteriormente, aprovechando la contracción que había sufrido la cola durante el secado, se arrancó la pintura mediante la técnica del strappo y se enrolló sobre un tubo de PVC protegida con papel continuo. Trasladada al taller se extendió sobre unas mesas con las telas de arranque hacia arriba para proceder a su tensado, mojando la superficie superficialmente con agua y estirándola desde los distintos lados con unos gatos, los que se apretaban en las mesas.

Pudimos constatar que la pintura constaba de unas cuatro capas, la capa de pintura que se ve por el anverso, dos capas verdes, otra capa naranja y otra blanca. Para que la consolidación fuese más efectiva, desbastamos el reverso hasta llegar a ras de la pintura y se estucaron lagunas y grietas con Modostuc, para evitar que la resina estuviese en contacto directo con las telas de arranque.

Antes de proceder a la consolidación por el reverso, se realizaron pruebas sobre unos trozos que se arrancaron del fondo de la misma

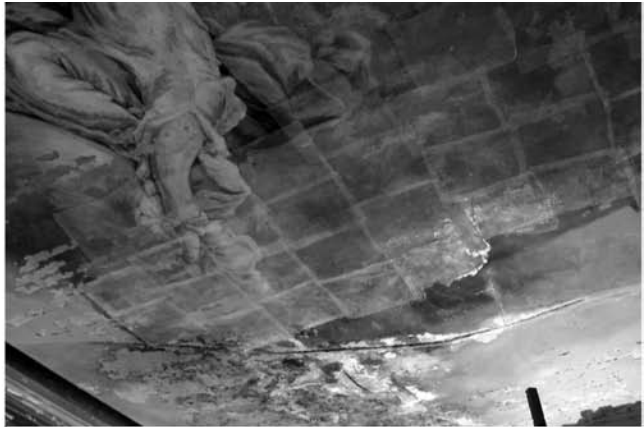


Figura 2. Colocada la capa de gasa (superior derecha).

Figura 3. Colocada la capa retorta de algodón (inferior derecha).

pintura ya que la pintura tenía mucho cielo y podíamos prescindir de un trozo pequeño.

En uno de los fragmentos que arrancamos para la realización de pruebas, pusimos las tres resinas con sus respectivas cargas y caseinato cálcico, para observar como actúan sobre una obra real, una pintura mural al seco, pulverulenta. Se aplicaron por este orden (Con las mismas proporciones que en las pruebas realizadas anteriormente).

- Caseinato Cálcico
- EPO 150 (72 gr) + catalizador (24gr) + cuarcita superventilada (96gr)
- EPO 150 (40gr) + catalizador (13,4 gr) + carbonato cálcico (25,6gr)
- EPOMIX (4 vol.) + catalizador (2 vol.) + cuarcita (3 vol.)
- EPO 121 (60 gr) + catalizador (12 gr). sin carga.

Tras la desprotección observamos que la pintura se encontraba muy débil al retirar la cola con agua, pero con las resinas EPO 150 + cuarcita superventilada y EPOMIX la pintura resistía más. Tras el secado del arranque la pintura está estable. Con el caseinato cálcico la pintura es medianamente estable pero, al secar, se levanta en escamas.

En una segunda prueba se procuró desbastar lo suficiente para llegar a la pintura por el reverso, con el fin de que la resina pudiera adherir la pintura con mayor facilidad y así procurar que al desproteger no se fuera. También se le añadió pigmentos para darle una base más opaca y no tan transparente como son las resinas.

Tras la realización de las pruebas y con las conclusiones obtenidas procedimos a la consolidación del reverso del arranque. Encima de una gasa de algodón de trama cerrada se extendió la resina epoxídica con las siguientes proporciones:



Figura 4. Prueba N° 1. Arranque por el reverso antes de aplicar las resinas

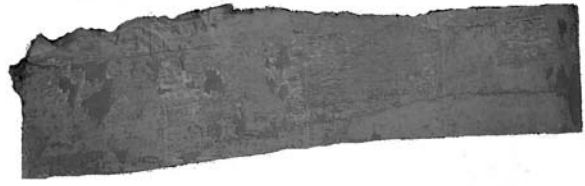


Figura 7. Prueba N° 2. Reverso antes de aplicar las resinas

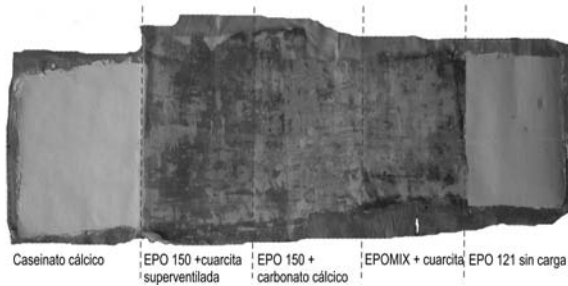


Figura 5. Prueba N° 1. Arranque por el reverso con las resinas aplicadas.



Figura 8. Prueba N° 2. Reverso con las resinas aplicadas.



Figura 6. Prueba N° 1. Anverso del arranque tras la desprotección.



Figura 9. Prueba N° 2. Tras la desprotección.

EPO 150: 200gr.
Catalizador: 50gr
Cuarcita superventilada: 250gr
Blanco de Zinc: 100gr
Pigmento ocre: 5gr

Se repartió bien la resina, dejando una capa fina para evitar que la pintura quedara demasiado rígida. Una vez aplicada la resina procedimos a la desprotección del arranque, retirando tanto la retorta de algodón como la gasa mediante empacos de Arboce (B200 y B40) y agua caliente. Los empacos reblandecían la cola haciendo más fácil su eliminación y con agua y esponja íbamos eliminando la gasa y todos los restos de cola que quedaban. Ya que se realizó una consolidación de la pintura antes de ser arrancada, esta consolidación fijó la suciedad de la pintura y al desprotegerlo nos dimos cuenta de que habían manchas de suciedad que no se eliminaban con agua durante el proceso de desprotección por lo que realizamos pruebas con distintos disolventes. Con todas las pruebas realizadas se llegó a la conclusión de que el mejor disolvente para la eliminación de la suciedad y las manchas era la mezcla de Tolueno (85%) + dimetilformamida (15%). Los restos de cola que quedaban en superficie, provocando brillos, los eliminamos con agua caliente.

Simultáneamente se unieron mediante unas varillas de aluminio y resina EPO 121 las diferentes piezas que conformarían el nuevo soporte para la pintura arrancada, de Aerolam de 1 cm de grosor. Para unir las juntas entre los tres fragmentos de Aerolam, se adhirió unas bandas de fibra de vidrio con resina EPO 150.

Como estrato de intervención se usó poliuretano – cartón puma-. El

cartón pluma lo unimos al Aerolam con Beva O.F. Gel, aplicándola en las dos partes y uniéndolas en estado mordiente, dejándolo secar bajo presión durante 24 h.

A la pintura le adherimos, como refuerzo, una tela de lino por el reverso, sobre la resina, utilizando como adhesivo, la Beva O.F. gel. Aplicamos adhesivo en las dos partes, las unimos en estado mordiente y lo dejamos secar bajo presión. Pasado este tiempo unimos la pintura arrancada y reforzada con lino al nuevo soporte mediante Beva Gel. La unión de los bordes al soporte se realizó mediante Plextol B-500 al 30% en tolueno. Se plancharon las zonas que no habían quedado totalmente adheridas al soporte y se le aplicó peso.

Una vez unido el arranque al nuevo soporte se estucaron las lagunas con un estuco blanco comercial – Modostuc –, que, una vez seco, se lijó para homogeneizar la superficie. La reintegración pictórica, se ha llevado a cabo mediante la utilización de colores gouache, por la técnica del rigatino, tras haber aplicado una tinta plana a todas las lagunas para no empezar la reintegración sobre blanco.

6. CONCLUSIONES

El resultado que hemos obtenido al aplicar sobre una obra real los resultados extraídos en las pruebas, no ha sido del todo satisfactorio, ya que la obra real se encontraba en un estado de conservación malo, pero, aun no obteniéndose resultados óptimos, éstos han sido mejores que si se hubiera aplicado el tradicional caseinato cálcico para consolidar la pintura al temple por el reverso. Por lo



Figura 10. Colocando la Resina en el reverso del arranque

que, teniendo en cuenta estas circunstancias, la resina que se utilizó para la consolidación del reverso actuó adecuadamente, pudiendo ser desprotegida la pintura sin producir grandes pérdidas. La consolidación con Acril 33 al 5 % en agua realizada sobre la pintura antes de ser arrancada, derivó a grandes variaciones en la tonalidad del color lo que nos produjo dificultades a la hora de reintegrar, pero que finalmente se resolvieron favorablemente.

AGRADECIMIENTOS

A Marisa Martínez, por el interés mostrado y su colaboración en el procesado de los datos colorimétricos.

A Juan Valcárcel, por la ayuda prestada en la toma de fotografías a través del microscopio

A Teresa Doménech por el análisis físico-químico efectuado en las muestras tomadas de la obra real.

A Julia Osca, por permitírnos colaborar en el arranque de la pintura objeto de este estudio.

A Jose Luis Regidor, Abraham Reina, Paula del Valle y Sarai Delhom, por su inestimable ayuda.

NOTAS

¹ Taller de Análisis e Intervención en pintura mural. Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio. UPV



Figura 11. Foto final de la restauración

² Ver Barbero (2005).

³ Ver Soriano (2007).

⁴ Se ha utilizado el modelo de abrasímetro lineal TABER® Linear Abraser.

BIBLIOGRAFÍA

Barbero, J.C. (2005). "Una alternativa a los arranques tradicionales de pintura mural". En *Actas de Seminario sobre restauración de pinturas murales: Tratamientos y metodologías de conservación de pinturas murales. Aguilar de Campoo (Palencia) 20-22 julio de Fundación Santa*.

Soriano Sancho, P.; Regidor Ros, J.L.; Valcárcel Andrés, J.; Gárate LLombart, I.: (2006) "Métodos de documentación de una pintura mural a extinguir". En *Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia,

Soriano Sancho, P.; Regidor Ros, J.L.; Valcárcel Andrés, J.; (2006). Gárate LLombart, I. "Los arranques de pintura mural como método de documentación". En *Preprints of the XVI International Meeting on Heritage Conservation*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

Soriano Sancho, P.; Yusa Marco, J. D.; Bosch Roig, L. (2007) "Aproximación analítica a la consolidación del reverso de pinturas murales arrancadas, mediante materiales compósito de tipo epoxi-carga inerte". *Arché (publicación del instituto universitario de restauración del patrimonio de la U. P. V)*. Número 2. Valencia, Pp.:19-24

English version

TITLE: *Analysis by Means of Straight Edge Abrasion Testing of the Resistance of Secco Mural Paintings Torn Off and Consolidated on the Reverse Side with Epoxy Resins.*

ABSTRACT: *The main purpose of this investigation is the analysis by the means of straight edge abrasion testing of secco mural paintings torn off and consolidated on the reverse side with epoxy resin. The aim is to determine the resistance of these paintings when consolidated with resins instead of the traditional method of consolidation on the reverse side with calcium caseinate. Conclusions could be made about what type of epoxy resin composition - including those used for consolidation, could be bound with the pigment used in each type of secco technique.*

Once all the pertinent laboratory tests are carried out on the basis of the conclusions made, the highest concentrated proxy composition is applied as it turns out to be the most suitable for the consolidation of the secco mural painting's reverse side, taken from the Palacio de la Duquesa of Almodóvar, at Ontinyent.

KEYWORDS: *mural painting, removal (wall painting), consolidation, epoxy resin*