



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES  
ARTS DE SANT CARLES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

UNA PINTURA ACADÉMICA DE MODELO DESNUDO AL  
NATURAL. ESTUDIO TÉCNICO, ESTADO DE  
CONSERVACIÓN Y PROCESO DE LIMPIEZA

Trabajo Fin de Grado

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

AUTOR/A: Escribano Garcia, Patricia

Tutor/a: Colomina Subiela, Antoni

Cotutor/a externo: DOMENECH GARCIA, BEATRIZ

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023





## RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado toma como caso de estudio una obra de carácter académico perteneciente a la colección del Fondo de Arte de la Universitat Politècnica de València. Se trata concretamente de una pintura al natural de modelo desnudo, firmada por el reverso con el nombre de “Rodrigo” y que fue intervenida en 1975 por el restaurador Rafael Catalá Rosaleñ.

Los estudios llevados a cabo, como el registro fotográfico con luz visible o fluorescencia UV, así como la toma de muestras, han permitido identificar los materiales constitutivos de la obra determinando así el estado de conservación, en el que destaca la presencia de suciedad superficial y barniz oxidado, que alteran la percepción cromática de la pintura.

El trabajo se ha concluido con la realización de un proceso de limpieza de los estratos pictóricos que han permitido la legibilidad de la imagen. Asimismo, se ha completado con una propuesta de conservación preventiva de la obra.

## PALABRAS CLAVE

Pintura académica, óleo sobre lienzo, limpieza, restauración, conservación

## ABSTRACT

This Final Degree Project takes as a case study an academic painting work that belonging to the Heritage Art Collection Office of the Universitat Politècnica de València. It is specifically a painting of a nude model, signed on the reverse with the name of “Rodrigo” and that was intervened by the restorer Rafael Catalá Rosaleñ in 1975.

The technical studies carried out, such as photographic recording with visible light or UV fluorescence, as well as the samples have allowed us to identify the constituent materials of the work, establishing its state of conservation. The most notable features are the presence of surface dirt and oxidized varnish are very dominant which alter the chromatic perception of the painting.

The work is completed with a cleaning process of the pictorial layers that have ensured the readability of the painting. Finally, the project has been completed with a preventive conservation proposal of the painting.

## KEY WORDS

Academic painting, oil on canvas, cleaning, restoration, conservation

## RESUM

El present Treball Fi de Grau pren com a cas d'estudi una obra de caràcter acadèmic pertanyent a la col·lecció de Fons d'Art de la Universitat Politècnica de València. Es tracta concretament d'una pintura al natural de model de nu, signada pel revers amb el nom de "Rodrigo" i que va ser intervinguda en 1975 pel restaurador Rafael Catalá Rosaleñ.

Els estudis duts a terme, com el registre fotogràfic amb llum visible o fluorescència UV, així com la presa de mostres, han permès identificar els materials constitutius de l'obra determinant així l'estat de conservació que presenta, en el qual destaca la presència de brutícia superficial i vernís oxidat, que alteren la percepció cromàtica de la pintura.

El treball s'ha conclòs amb la realització d'un procés de neteja d'estrats pictòrics que han permès la llegibilitat de la imatge. Així mateix, s'ha completat amb una proposta de conservació preventiva de l'obra.

## PARAULES CLAU

Pintura acadèmica, oli sobre llenç, neteja, restauració, conservació

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mi tutor y profesor Toni Colomina por confiar en mí y darme la oportunidad de intervenir esta obra, recibiendo un gran aprendizaje y formando parte por unos meses del Fondo de Arte.

A mis padres, por apoyarme durante estos años y ser un pilar fundamental, ayudándome a conseguir lo que me he propuesto sin dudar de mí.

A todos y cada uno de mis amigos que este grado me ha dado la suerte de conocer, tanto dentro como fuera y que se han convertido en parte fundamental de mi vida. También a todas mis amigas de las que me tuve que separar, pero que aún así siguen cerca de mí siempre.

Y por último, en especial, agradecer a Bea Doménech todo el esfuerzo, paciencia e interés que siempre ha mostrado a la hora de desarrollar este trabajo, guiándome en todo momento y resolviendo mis dudas, enseñándome y aprendiendo de ella.





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETIVOS	11
3. METODOLOGÍA	12
4. APROXIMACIÓN ESTÉTICA E ICONOGRÁFICA	14
4.1. ESTUDIO ICONOGRÁFICO	14
4.1.1. <i>El desnudo femenino a lo largo de la historia del arte</i>	14
4.1.2. <i>El modelaje de desnudo al natural como oficio en el arte</i>	15
4.1.3. <i>Walkyria, modelo de referencia en la Facultad de Bellas Artes de San Carlos de Valencia</i>	16
4.2. ESTUDIO ESTILÍSTICO Y COMPOSITIVO	17
5. ESTUDIO TÉCNICO	20
5.1. SOPORTE TEXTIL	20
5.2. BASTIDOR	24
5.3. ESTRATOS PICTÓRICOS	26
5.4. MARCO	28
6. ESTADO DE CONSERVACIÓN	28
6.1. SOPORTE TEXTIL	32
6.2. BASTIDOR	33
6.3. ESTRATOS PICTÓRICOS	34
6.4. MARCO	35
7. INTERVENCIÓN DE LA OBRA	36
7.1. LIMPIEZA DEL SOPORTE TEXTIL	36
7.2. LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DEL BASTIDOR Y DEL MARCO	37
7.3. LIMPIEZA DE LA PELÍCULA PICTÓRICA	39
7.3.1. <i>Limpieza de la suciedad superficial</i>	40
7.3.2. <i>Eliminación del barniz</i>	43
7.4. ESTUCADO DE LAGUNAS Y REINTEGRACIÓN CROMÁTICA	45
7.5. APLICACIÓN DEL BARNIZ	45

<b>8. CONSERVACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA</b>	<b>49</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>50</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>51</b>
<b>11. ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>54</b>
<b>12. ANEXOS</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO 1. RELACIÓN DEL TRABAJO     CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO     SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030</b>	<b>59</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Final de Grado (TFG) se centra en el estudio técnico e iconográfico, así como en el proceso de intervención de una pintura académica perteneciente a la colección de Fondo de Arte de la Universitat Politècnica de València (UPV). Se trata de una obra de mediados de siglo XX aproximadamente, que plasma un desnudo académico de una mujer sedente sobre una butaca de tonalidades ocres.

Esta pieza ya fue objeto de intervención en al menos una ocasión por el restaurador Rafael Rosaleñ en 1975, como se puede leer en una inscripción dispuesta en el bastidor de la obra. Atendiendo a esto y al estudio de una pintura realizada, al parecer, en el mismo momento que la que se estudia, se puede datar la obra sobre los años 1960-65. Aunque ésta está firmada con la autoría de "*Rodrigo*", se desconoce quién es concretamente el autor, aunque debe tratarse de un antiguo alumno de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos.

Este lienzo representa el retrato de una mujer desnuda, sentada en un sillón. Tras los estudios realizados se pudo identificar a la figura de la pintura como *Walkyria*, modelo de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos durante cuatro décadas.

De forma previa a la intervención de la obra se ha realizado su estudio técnico, así como el diagnóstico del estado de conservación con el fin de ajustar una metodología de conservación curativa y restauración que se adecue a sus características, en el que se destaca la limpieza de la superficie pictórica. Es por ello que se ha tomado la decisión de realizar este proceso, tanto en el anverso como en el reverso del soporte textil, el bastidor y el marco, centrandolo en la eliminación de los depósitos de suciedad superficial y de la capa de barniz de manera puntual en las zonas que ha formado cúmulos. Igualmente se han subsanado las deformaciones puntuales en el soporte textil y se ha atendido a la reintegración pictórica de pequeñas lagunas de color. Gracias a este proceso se pudo devolver a la obra la luminosidad de los tonos originales y su legibilidad.

## 2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es realizar un estudio técnico y posteriormente su intervención, centrada en la limpieza de un óleo sobre lienzo. Para alcanzar este objetivo principal, se han seguido una serie de objetivos específicos que se detallan seguidamente:

- Contextualizar la obra mediante una aproximación de su datación pese a carecer de la autoría exacta, así como un estudio iconográfico situándola dentro de un marco y contexto histórico.
- Elaborar un estudio técnico, empleando tanto métodos invasivos (extracción de muestras) como no invasivos (estudio fotográfico) para obtener una investigación eficiente y que permita identificar los materiales constituyentes de la obra.
- Realizar un estudio del estado de conservación mediante el diagnóstico de las patologías encontradas a través de la investigación anteriormente mencionada.
- Desarrollar una intervención acorde a los datos recogidos para que se garantice su correcta legibilidad, así como que la obra pueda perdurar en el tiempo.
- Crear una propuesta de conservación preventiva que se adapte a las necesidades de la obra, teniendo en consideración su almacenaje y los posibles agentes de deterioro.

### 3. METODOLOGÍA

La metodología seguida para la realización del presente proyecto se ha centrado principalmente en la búsqueda de fuentes primarias, como artículos de carácter científico y libros especializados. Igualmente, se ha recurrido a la consulta de fuentes secundarias, como páginas web y catálogos de exposiciones.

Posteriormente, se realizó la toma de datos y la documentación fotográfica de la obra, empleando tanto cámara fotográfica Sony ILCE-7M2, como el microscopio digital Dino-lite® Premier modelo AM4113 T-TVW(R4) y el microscopio Leica MC170 HD, del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales y del taller de Fondo de Arte y Patrimonio de la Universitat Politècnica de València. Esta se utilizó para identificar las muestras extraídas del soporte textil, que sirvió para definir las características del material.

Una vez analizada la obra, se realizaron los diagramas de daños, así como los esquemas compositivos con CorelDRAW® (programa de dibujo vectorial), siendo también útil para ilustrar partes del bastidor y el lienzo.

Por último, se desarrolló la propuesta acorde a las necesidades de la obra, para posteriormente llevar a cabo la intervención de manera razonada, de acuerdo con los criterios que marcan la conservación curativa y la restauración.



**Fig. 1.** Obra académica objeto de estudio. *Sin título*. Rodrigo. Óleo sobre lienzo. Siglo XX. 187 x 109 cm.

## 4. APROXIMACIÓN ESTÉTICA E ICONOGRÁFICA

### 4.1. ESTUDIO ICONOGRÁFICO

#### 4.1.1. *El desnudo femenino a lo largo de la historia del arte*

La mujer ha sido objeto de representación desde que el ser humano decidiera plasmar sus vivencias en pinturas y esculturas. Símbolo de fertilidad, el cuerpo femenino ha sido exuberantemente exaltado, destacando sus pechos y su abdomen, dejando claras las fisionomías que le permiten ser madre y por lo tanto, perpetuar la especie, bajo la necesidad de formar una herencia fuerte y longeva. Teresa María Mayor se cuestiona a qué se debe esta representación constante del cuerpo de la mujer, exagerando sus órganos femeninos, y sugiere que es posible que estas figuras sean la exaltación de la fecundidad, ya que se trata de una época con baja tasa de natalidad para el ser humano, suponiendo un peligro para la supervivencia de los grupos.<sup>1</sup> La visión de ésta como objeto sexual toma fuerza ya en la Prehistoria y se desarrolla posteriormente en el Neolítico.

A lo largo de la historia del arte estas imágenes vuelven a aparecer en diferentes períodos. En la cultura griega y romana, se talla en mármol y funde bronce cuerpos desnudos de diferentes dioses de la mitología. Tanto hombres como mujeres son vistos como un estudio anatómico y específicamente la mujer se representa mostrando sus pechos, algo que empezó a ocurrir en el Clasicismo manierista de Praxíteles (Fig. 2):

*“(...) Afrodita completamente desnuda, inequívocamente sensual. Su feminidad es genuina: hombros estrechos, cuello flexible, vientre redondeado, cadera arqueada con languidez para apoyar el peso suavemente sobre una pierna (...)”<sup>2</sup>*

Con la entrada de la Edad Media y el crecimiento del cristianismo el cuerpo de la mujer pasa a ser un símbolo religioso, “santa” en imágenes litúrgicas. No es hasta el Renacimiento cuando la mujer comienza a ser la protagonista de una manera mucho más sexualizada, dejando atrás la imagen recatada del Gótico o el Románico.



Fig. 2. Praxíteles, *Afrodita de Cnido*, 360 a.C. Mármol de Paros.

<sup>1</sup> MAYOR, T. “La imagen de la mujer en la Prehistoria y en la Protohistoria.” *Revista de Claseshistoria*, 236, 2011, p. 5.

<sup>2</sup> ECHEVARRÍA, A. “Cuando la escultura griega se volvió “curvy”. *Historia y vida*, 623, 2021, p. 87.



Fig. 3. Picasso, *Las señoritas de Avignon*, 1907.



Fig. 4. Picasso, *Las señoritas de Avignon*, 1907 Klein, *Anthropométrie de l'Epoque*, 1960.



Fig. 5. Manet, *Olympia*, 1863.

El Renacimiento italiano supone una ruptura abrupta con sus pasadas épocas, buscando el Clasicismo y las curvas de la antigua Grecia.

Más adelante, en el siglo XX, el arte moderno occidental, con su punto álgido en Francia, comienza a retratar a mujeres desnudas, en muchas de sus ocasiones de burdeles, algo muy común de la época. Toulouse-Lautrec, Manet o Picasso retratan a prostitutas, representaciones en las que el desnudo comienza a ser el fin propio de las obras. Ya no hay alegorías mitológicas, sólo cuerpos desnudos. Picasso plasma a las *Señoritas de Avignon* (Fig. 3) en su forma cubista, mientras que autores más contemporáneos como Klein en sus *Anthropométries* (Fig. 4) representan a la mujer de una manera menos tradicional en la que se destacan sus partes erógenas.

Manet pinta, con su famosa *Olympia* (Fig. 5), por primera vez desde el Renacimiento, a una mujer desnuda en un entorno verosímil, concretamente, un burdel parisino. Esto hace que el desnudo se vuelva real. No es una imagen endiosada, sino una mujer de a pie, una mujer con una vida y un pasado, que es retratada y despojada de su cuerpo para servir al espectador.

#### 4.1.2. *El modelaje de desnudo al natural como oficio en el arte*

A lo largo de la historia, el dibujo al natural ha sido imprescindible para realizar la mayoría de obras de arte que observamos hoy en día. La mujer, retratada por casi todos los pintores, ha sido clave a la hora de poder elaborar las piezas pictóricas: desde las diosas griegas hasta los retratos costumbristas. Y no sólo eso, la labor de las modelos es un pilar fundamental en las obras de Academia para aprender la anatomía del cuerpo humano de la forma más eficaz posible. Esta práctica de dibujar modelos desnudos al natural era algo poco convencional y que fue algo que se extendió por toda Europa en instituciones muy significativas, como la *Académie Royale* de Francia o la *Royal Academy* de Inglaterra, semejándose así a Italia, donde ya era común este tipo de método<sup>3</sup>.

En el siglo XVIII la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando en Madrid tenía a su disposición modelos masculinos para aprender la técnica del dibujo al natural. Estos modelos se reservaban para los estudiantes más avanzados y solían adoptar posturas que imitaban actividades deportivas al modo de la Grecia Antigua, representaciones alegóricas, figuras religiosas o acciones

<sup>3</sup> WALLER, S., "Professional Poseurs: The Male Model in the Ecole des Beaux-Arts and the Popular Imagination", *Oxford Art Journal*, 25, 2 (2002), pp. 41-64; DARLINGTON, A. C., *The Royal Academy of Arts and its anatomical teachings*, Tesis doctoral, Londres, University of London, 1990.



heroicas<sup>4</sup>, es por esto que, debían tener una complexión específica para que concordara con la escena representada. Se buscaban hombres altos y robustos, de modo que algunos modelos de la época como Salvador López se alababa su “buena simetría y proporción”<sup>5</sup>

Los modelos no solo posaban para los alumnos de la Academia, sino que también ayudaban en las tareas de mantenimiento de la sede como recogían los estatutos de 1757, donde se apuntaba que estos ayudarían al conserje en “*el aseo y cuidado de los muebles, alhajas y salas de la Academia*”<sup>6</sup>. Estas obligaciones fueron en numerosas ocasiones rechazadas y condenadas por los propios trabajadores a los que no les parecía bien tener que ejercer estas labores. Además de esto, eran remunerados con un sueldo bajo que fue aumentado en 1755 a unos 2.555 reales anuales, es decir, 7 reales y medio al día<sup>7</sup>.

El oficio de ser retratado desnudo tampoco estaba bien visto, ya que consta que sufrían vejaciones y desprecios por el hecho de dedicarse al desnudo. En 1802 Ramón Fernández, modelo, afirmó que un vecino suyo le había calificado de “*hombre sin vergüenza, sin honra ni estimación, que se pone en cueros enseñando cuanto tiene para ganar de comer*”<sup>8</sup>, siendo lo habitual que terminaran su oficio como modelos si, por ejemplo, perdían la figura que se deseaba plasmar en los dibujos.

#### **4.1.3. Walkyria, modelo de referencia en la Facultad de Bellas Artes de San Carlos de Valencia**

Al tratarse de una obra de Academia, la mujer protagonista es una modelo contratada por una institución para que los alumnos de dicha sede puedan estudiar y entender el cuerpo “del natural”. En este caso, ésta ha sido retratada por el autor de la pieza a estudiar, ya que se ha constatado que se trata de una de las modelos con mayor actividad laboral de este oficio en la Facultad de Bellas Artes de San Carlos: Walkyria. En el año 2000 se realizó una exposición que giraba alrededor de esta modelo en la *Sala Josep Renau*, situada en la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València, de la que deja

---

<sup>4</sup> FERREIRA FERNÁNDEZ, M.. “El oficio de modelo para el dibujo del natural en la Real Academia de San Fernando entre 1752 y 1782”. *Anuario Del Departamento De Historia Y Teoría Del Arte*, 32, 2020, p. 77.

<sup>5</sup> “Secretario general. Personal. Modelos”, ARABASF, leg. 1-46-4 (1748-1856), 1786, s/f.

<sup>6</sup> *Estatutos de la Real Academia de S. Fernando*, Madrid, Gabriel Ramírez, 1757, p. 47.

<sup>7</sup> “Actas. Sesiones ordinarias”, ARABASF, leg. 3-81 (1752-1757), 22 de octubre de 1755, fol. 40 r; cfr. 11 de julio de 1755, fol. 39v; BÉDAT, 1989, p. 135.

<sup>8</sup> “Secretario general. Personal. Modelos”, ARABASF, leg. 1-46-4 (1748-1856), 30 de septiembre de 1802, s/f; “Actas. Sesiones particulares”, ARABASF, leg. 3-125 (1795-1802), 3 de octubre de 1802, fol. 228r. Cfr. NAVARRETE MARTÍNEZ, 1999, p. 147.

constancia el catálogo de exposición titulada: “Walkyria: modelo de referencia en la etapa formativa”.

Walkyria empezó a trabajar con 23 años como modelo en la Escuela Superior de Bellas Artes de San Carlos<sup>9</sup>, concretamente en 1960. Como apunta Carlos Plasencia, profesor del Dpto. de Dibujo de la Facultad de Bellas Artes de Valencia, Walkyria generaba una atmósfera especial, ya que tenía gracia en su pose, naturalidad y belleza con sus formas armónicas<sup>10</sup> (Fig. 6). En este catálogo expositivo se puede encontrar el registro de la obra en la que se centra el presente TFG y cuyo pie de foto es: “*Rodrigo. Sin fechar. Óleo sobre lienzo, 187 x 109 cm. Facultad de Bellas Artes. U.P.V.*”<sup>11</sup> (Fig. 7). A pesar de no estar fechado, el catálogo parece tener una secuencia lineal en el tiempo.



Fig. 6. Fotografía de *Walkyria* en un aula de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos.

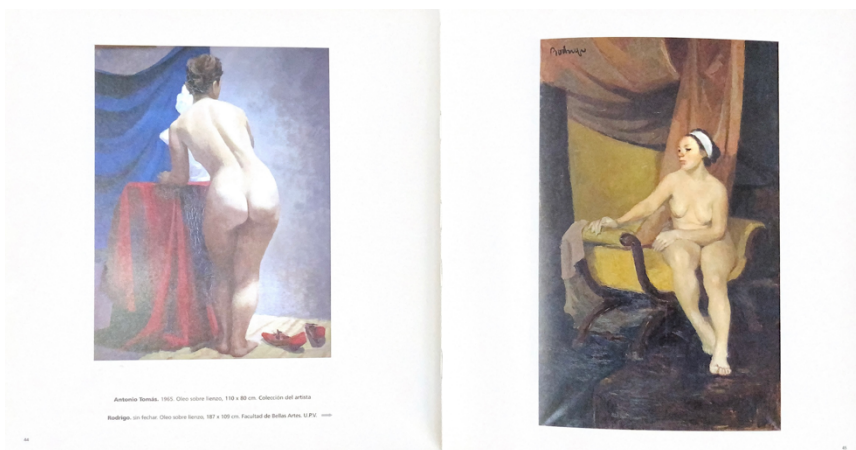


Fig. 7. Catálogo expositivo dónde aparece la obra de estudio.

Walkyria se jubiló en 1997, después de casi 40 años siendo dibujada, pintada y esculpida por distintas generaciones de alumnos que han podido plasmarla y hacer que su labor perdure en el tiempo, cumpliendo así el Objetivo de Desarrollo Sostenible 5. *Igualdad de género*, dando valor a su labor y singularizándola, convirtiéndose de objeto a sujeto.

## 4.2. ESTUDIO ESTILÍSTICO Y COMPOSITIVO

Se trata de una obra en formato vertical, en la que la figura no se encuentra en el centro de la composición, sino que se sitúa ligeramente en el lateral derecho.

<sup>9</sup> Ahora conocida como Facultad de Bellas Artes.

<sup>10</sup> *Walkyria: modelo de referencia en la etapa formativa*, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2000, p. 15.

<sup>11</sup> *Íbid.*, p. 45.

Es una composición triangular, acentuada por la mano derecha de la modelo apoyada en el reposabrazos del sillón en el que se acomoda. Además de esto, las telas del fondo juegan un papel fundamental a la hora de dar movimiento y direccionalidad, ya que convergen en la figura principal, incorporando dinamismo a la escena. Esto también afecta al foco de luz, que se ve acentuado en la mujer sedente y distingue, a través de las telas, los diferentes planos que se disciernen en la obra. La horizontalidad de la pintura se puede encontrar en la parte alta del sillón, donde coinciden la línea con la zona inferior del pecho de la modelo, agregando así un elemento que contrarresta la verticalidad inherente de la imagen (Fig. 8).

Las figuras y formas de primer plano tienen una mayor carga matérica, lo que provoca que se perciban con más detalle. Esto dan lugar a una sensación de cercanía, mientras que los fondos se han realizado con brocha plana y menos cantidad de pintura, dejando una capa pictórica con una menor carga matérica, aportando lejanía. La pintura está realizada con colores amarillos y ocres para el sillón; blancos, rosáceos, amarillos y verdes para la figura de la modelo, mientras

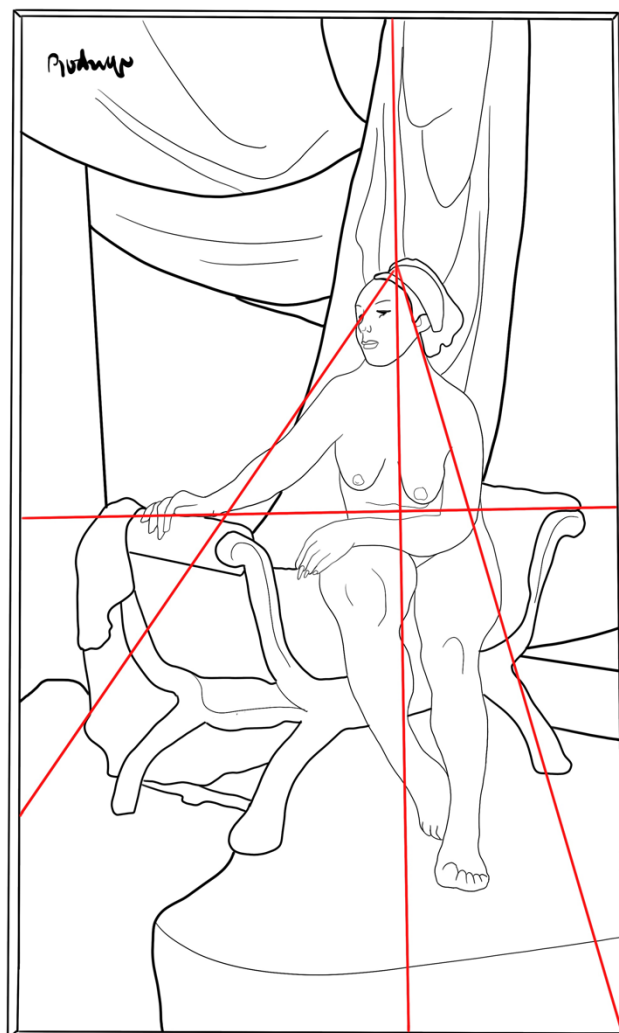


Fig. 8. Esquema de líneas compositivas de la obra sujeto de estudio.

que el fondo está compuesto por tierra sombra tostada, verdes y violetas, complementándolo con el tierra siena tostada, tonos rojizos y verdes apagados de la cortina.

La obra está constituida por cuatro planos: un primero donde se encuentra la figura principal, la modelo; en un segundo plano se identifica el sillón en el que está sentada; en el tercer plano, el manto anaranjado que se ubica justamente detrás de ella, así como el suelo y la pared de forma poligonal de la izquierda; mientras que por último, el cuarto plano lo conforma el fondo oscuro de la derecha y la pared de tonos amarillos del centro de la obra (Fig. 9).



**Fig. 9.** Estudio de planos de la pintura objeto de estudio.

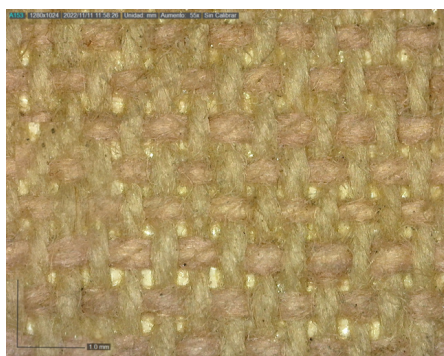
- Primer plano
- Segundo plano
- Tercer plano
- Cuarto plano

## 5. ESTUDIO TÉCNICO

<b>Título</b>	Sin título
<b>Autor</b>	Rodrigo
<b>Época</b>	Segunda mitad del siglo XX
<b>Firma</b>	En el anverso y reverso de la obra
<b>Procedencia</b>	Fondo de Arte y Patrimonio, Universitat Politècnica de València
<b>Técnica y materiales</b>	Óleo sobre lienzo
<b>Tema</b>	Pintura académica de desnudo
<b>Dimensiones</b>	187 x 109 cm
<b>Marco</b>	Sí

La obra objeto de estudio es una pintura académica perteneciente a la colección de Fondo de Arte de la Universitat Politècnica de València. Presenta un marco de listones de madera finos y está firmada por el artista en el anverso y el reverso. Aunque solo se conoce al autor por “Rodrigo”, los estudios llevados a término permiten situar la realización de la obra entre los años 1960 y 1965 (Fig. 1).

Este estudio técnico persigue conocer de una manera general los materiales que componen la obra, así como su estado de conservación, dividiéndolo en soporte textil, bastidor, estratos pictóricos y marco.



**Fig. 10.** Soporte textil original observado con un microscopio Dino-lite® (55x).

### 5.1. SOPORTE TEXTIL

El soporte de la pintura es un lienzo, compuesto mayoritariamente por celulosa<sup>12</sup>, y para su estudio técnico se hizo uso del microscopio digital

<sup>12</sup> La celulosa es el principal componente de las fibras vegetales. Se trata de un polímero en forma de cadena cuya fórmula empírica es (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>). En la fórmula desarrollada de la celulosa, los átomos de carbono 1 y 4 los que se combinan con átomos de oxígeno compartidos con los monómeros adyacentes para formar las largas cadenas que conforman los polímeros de celulosa. Extraído de: VIÑAS, S. *La restauración del papel*, Madrid: Tecnos, 2010, pp. 70-71.

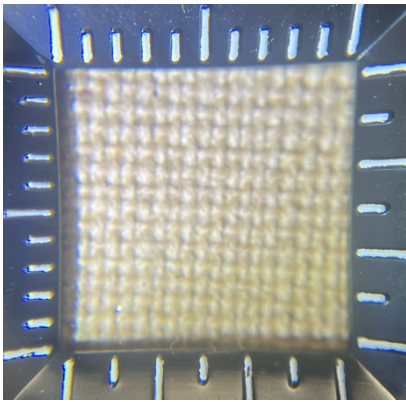


Fig. 11. Soporte textil original observado mediante un cuentahilos.

Dino-lite® con un aumento de 55.0x (Fig. 10) , para observar con detalle el tejido de la obra y poder realizar correctamente su caracterización. Se trata de un tejido con ligamento de tafetán, este sistema es el más sencillo ya que se elabora con un hilo de pasada por cada uno de urdimbre, alternativamente.<sup>13</sup>

Mediante la utilización de un cuentahilos (Fig. 11) se ha podido determinar que la densidad por cm<sup>2</sup> es de 19 hilos en sentido vertical y 15 en sentido horizontal, presentando una trama ligeramente abierta y regular. Se puede observar que la tela, a priori, no presentan orillo, de modo que no se puede especificar cual es la trama y la urdimbre. Es por esto que se refiere a ellos como los hilos verticales y horizontales, presentando una torsión en “S”, es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj. Asimismo se aprecia que posee un ángulo de torsión muy cerrado: 11° en sentido vertical y unos 17° en sentido horizontal, por lo que es un hilo bastante torsionado, resistente pero poco flexible<sup>14</sup> (Fig. 12). En cuanto al tamaño de los hilos, los de sentido horizontal son ligeramente de mayor tamaño (5,833 mm) en comparación con los de sentido vertical (4,389 mm), es, por lo tanto, ligeramente grueso, común en tramas abiertas (Fig. 13).

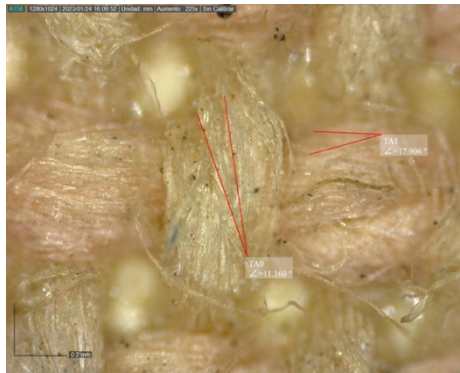


Fig. 12. Grado de torsión del hilo observado con un microscopio digital Dino-lite® (225x).

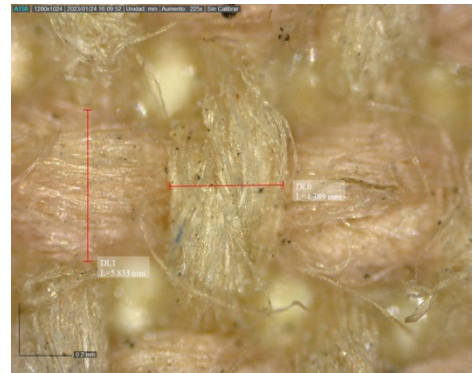


Fig. 13. Dimensiones del ancho del hilo observado con microscopio Dino-lite® (225x).

Para verificar la composición del tejido, se extrajeron varias muestras de zonas deshinchadas de los bordes de la obra, que se pudieron observar a través de un microscopio Leica MC170 HD (Fig. 14 y 15). Estas muestras se desfibraron con ayuda de unas pinzas sobre una placa portaobjetos, para así poder observar sus características y determinar de qué tipo de fibra se trata. En este caso se concluye que se trata de una tela de algodón, ya que es una:

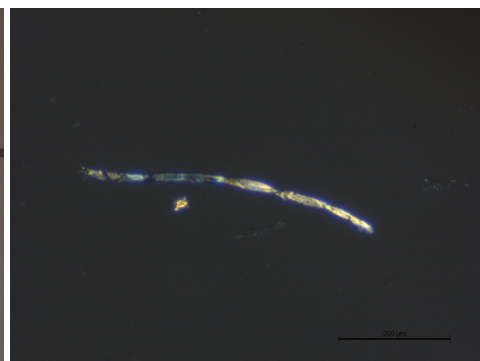
<sup>13</sup> CALVO, A., *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*, Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002, p. 98.

<sup>14</sup> VILLARQUIDE., A., *La pintura sobre tela I. Historiografía, técnicas y materiales*, Madrid: Editorial Nerea, 2004. p. 119.

*“Cinta enroscada que presenta convoluciones a intervalos irregulares y no siempre en la misma dirección. No presenta marcas transversales, aunque se pueden observar estrías débiles fuertemente inclinadas sobre el eje. La pared celular es relativamente delgada y el lumen constituye aproximadamente la mitad de la fibra.”<sup>15</sup>*



**Fig. 14.** Fibra del soporte textil observada con un microscopio Leica MC170 HD a 10 mp.



**Fig. 15.** Fibra del soporte textil observada con un microscopio Leica MC170 HD a 10 mp.

El algodón es una fibra textil obtenida a través de la planta del algodón, siendo además una fuente importante de la obtención de celulosa. Éstas son unicelulares y se componen de celulosa casi pura. Es por ello que se trata de un textil muy higroscópico, que puede encoger y dilatar con mucha facilidad.<sup>16</sup>

La tela de algodón se encuentra unida al bastidor por medio de clavos, como se puede observar en la radiografía realizada en el Laboratorio de Documentación y Registro del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (Fig. 16). Estos son de tamaño pequeño, pero son reforzados con otros de mayor tamaño, que fijan el marco al bastidor.

<sup>15</sup> CAMPO, G., BAGAN, R. y ORIOLS, N. *Identificació de fibres: suports tèxtils de pintures: metodologia*. 1a ed. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, 2009, p. 21.

<sup>16</sup> CALVO, A., *Conservación y restauración: Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona: Ediciones Serbal, 1997, p. 21.



**Fig. 16.** Radiografía de la obra objeto de estudio realizada en el Laboratorio de Documentación y Registro del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València.



## 5.2. BASTIDOR



Fig. 17. Reverso de la obra donde se observa el estado del bastidor.

La obra presenta un bastidor de madera, original de la obra (Fig. 17). Se trata de una estructura de tipo móvil, por las cuñas que se encuentran en cada uno de los extremos del bastidor, pero pierde parte de su función horizontalmente debido al travesaño que se encuentra en el centro de la pintura claveteado. La estructura mide en total 186 cm x 109 cm (Fig. 20), y está compuesta por cuatro listones de 5 cm de grosor y 3 cm de profundidad, además del travesaño, que contiene las mismas medidas. Este bastidor posee ensambles en ángulo recto con espiga abierta (Fig. 19) que evitan que se generen grietas en la madera, permitiendo que el soporte lúneo obtenga variaciones dimensionales, pero controlando y limitando la aparición de deformaciones<sup>17</sup>. El travesaño, por otro lado, comprende un ensamble sobrepuesto, de los más sencillos, ya que simplemente el listón va fijado mediante tornillos o clavos, sin existir un ensamblaje propiamente dicho. De hecho, en la imagen conseguida por medio de rayos X<sup>18</sup> se pueden observar los clavos utilizados para la unión del travesaño (Fig. 18).

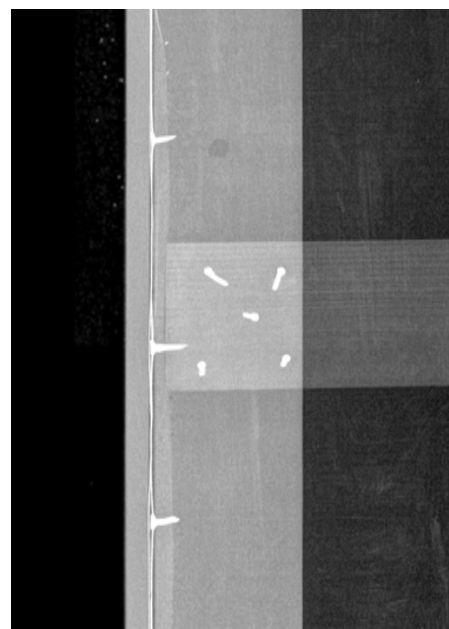


Fig. 18. Clavos utilizados para adosar el travesaño al bastidor.

<sup>17</sup> MARTÍN, S., *Introducción a la conservación y restauración de pinturas: pintura sobre lienzo*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2005, p. 121.

<sup>18</sup> Designa a una radiación electromagnética, invisible, capaz de atravesar cuerpos opacos y de impresionar las películas fotográficas. La longitud de onda está entre 10 a 0,1 nanómetros, correspondiendo a frecuencias en el rango de 30 a 3.000 PHz.

Se observa el veteado de la madera del bastidor y se llega a la conclusión de que lo más posible es que se trate de una madera conífera, concretamente de pino, de corte tangencial, debido al color de los nudos de un tono pardo, y la albura de un tono amarillento (Fig. 21), con textura muy fina y frágil, además de ser utilizada mayormente en España<sup>19</sup>. Éste se encuentra envejecido, debido al paso del tiempo y a la suciedad que ha acumulado. El travesaño, en su estudio organoléptico, se puede apreciar que fue adosado al bastidor posteriormente, ya que se pueden observar

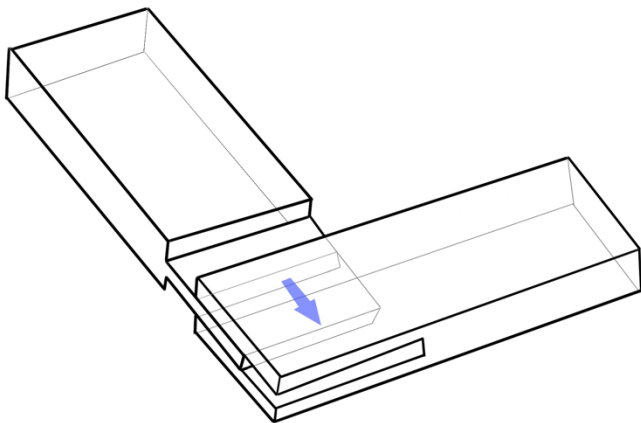


Fig. 19. Esquema ensamble con espiga abierta.

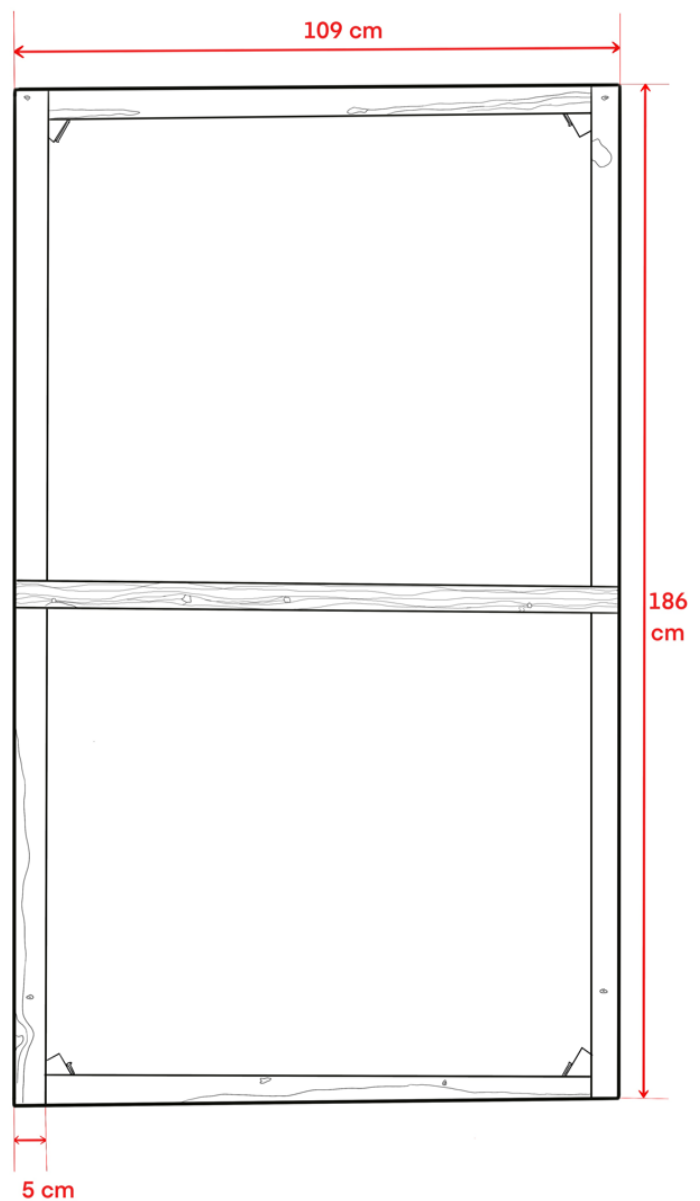


Fig. 20. Croquis del bastidor.

<sup>19</sup> SACARELLO, M.V., *La madera. De su conocimiento a su conservación*, Bolivia: Editorial Gente Común, 2010, p. 86.

diferencias en la madera, tanto en el color, ya que es más oscura, como en la textura, lisa y robusta, aunque también de corte tangencial, pero de veteado de franjas paralelas<sup>20</sup>.

## 5.3. ESTRATOS PICTÓRICOS

### 5.3.1. Preparación

Debido a que no se ha podido realizar un estudio estratigráfico de la pintura no se sabe con exactitud el grosor de la preparación. No obstante, se sabe que se trata de una preparación comercial de color blanco por la forma en la que está aplicada en el soporte textil, totalmente uniforme y regular, incluyendo los bordes. Esto se puede apreciar gracias a las zonas de lienzo sobrante en la zona del reverso de la obra (Fig. 22).

### 5.3.2. Película pictórica

La región del lienzo que conforma la película pictórica mide 186 x 109 cm, tratándose de técnica al óleo aplicado de manera que no es planimétrico, ya que hay zonas que con luz rasante se observan diferentes empastes (Fig. 23). Además de esto, se puede examinar que en los bordes de la película pictórica se ha dejado la pintura como inacabada, dando sensación de boceto a la pieza (Fig. 24). No se observan arrepentimientos, por lo que se entiende que la obra fue esbozada y directamente pintada con óleo.

### 5.3.3. Barniz

Se podría decir que el concepto actual del barniz se define por una disolución de una resina, natural o sintética, en un disolvente adecuado para su aplicación. Una vez el disolvente ha evaporado, se obtiene la resina sólida que posee una doble función: de protección y estética.<sup>21</sup>



Fig. 21. Madera que constituye el bastidor.



Fig. 22. Preparación del lienzo.

<sup>20</sup> BARAÑAO, J.J., PENÓN, E.; et al. *Manual para la identificación de maderas: con aumentos hasta 10x*. Argentina: Departamento de tecnología, Universidad Nacional de Luján, 2018, p. 30. [Consulta: 2 de junio de 2023] Disponible en: <https://bibliotecavirtualaserena.files.wordpress.com/2017/05/manualdemaderasunlujan2008.pdf>

<sup>21</sup> BARROS, J. M., *Imágenes y sedimentos: la limpieza en la conservación del patrimonio pictórico*. Valencia: Alfons El Magnànim, 2005, p. 104.



Fig. 23. Fotografía con luz rasante.

En el caso de la obra de estudio, contiene una capa de barniz del cual se desconoce su origen, ya que podría ser sintético, debido al año de ejecución de la obra, ya que a partir de los años 30 estos se popularizaron desconociendo la composición exacta<sup>22</sup>. Aún así, en el ámbito académico el uso de resinas naturales como el damar fue muy habitual en el mundo artístico, por lo que no se puede cerciorar su naturaleza.

Este barniz se encuentra en toda la superficie pictórica, aplicado de manera irregular, como se puede apreciar con fluorescencia ultravioleta (Fig. 25). Este método aprovecha las radiaciones ultravioleta que poseen ciertos materiales, ya que todos los aglutinantes de origen orgánico son fluorescentes, de modo que aumenta su potencia en los niveles de oxidación y polimerización del envejecimiento.<sup>23</sup> Se desconoce si este es el barniz original o si fue aplicado en su última restauración en 1975.



Fig. 24. Película pictórica inacabada.



Fig. 25. Fotografía con fluorescencia ultravioleta.

<sup>22</sup> CALVO, A., *Op. Cit.*, p. 329.

<sup>23</sup> BARROS, J., M., *Op. Cit.*, p. 131.

## 5.4. MARCO



Fig. 26. Marco de la obra objeto de estudio.

Se trata de un marco del siglo XX que mide 189 x 112 x 1 cm de grosor y 3 cm de profundidad. Este está compuesto por cuatro listones de madera lisos y finos que han sido encajados entre ellos por medio de clavos (Fig. 26).

Al no realizarse un análisis de la composición del marco, se desconoce el tipo de madera con la que fue construido, aunque debido a su veteado, rigidez y textura, posiblemente se trate de una conífera de corte tangencial, al igual que el bastidor, ya que comparten muchas de las características (Fig. 27).

Se sustenta por medio del bastidor, ya que como se ha mencionado anteriormente, está clavado a éste, como muestra la radiografía de la obra (Fig. 16).



Fig. 27. Fotografía detallada del veteado del marco de la obra objeto de estudio.

## 6. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Previamente a exponer el estado de conservación de la obra, cabe mencionar la anotación del reverso escrita en el bastidor, pues proporciona información sobre su última restauración, basado en la colocación de un refuerzo en el reverso que unifica una rotura del soporte textil. Esta información queda reflejada por el propio restaurador con una nota gráfica en el bastidor de la obra (Fig. 28 y 29). No se pueden concretar las demás intervenciones realizadas, ya que no consta en ningún documento, pero sí se puede verificar que está firmado por el restaurador Rafael Catalá Rosaleñ, el cual nació en Valencia en 1942 y falleció en 2022. En la fecha de la restauración, Rafael Catalá ya era profesor en la Escuela Superior de Bellas artes, dónde también estudió diez años antes<sup>24</sup>. Todo esto queda reflejado en el diagrama de daños.

<sup>24</sup> CATALÁ, R., Currículum Vitae. *Memoria presentada para concursar a la plaza de profesor titular de escuela universitaria*. Valencia: Universitat Politècnica de València-Facultad de Bellas Artes, 1993.



Fig. 28. Estado de conservación del anverso de la obra objeto de estudio.



Fig. 29. Estado de conservación del reverso de la obra objeto de estudio.

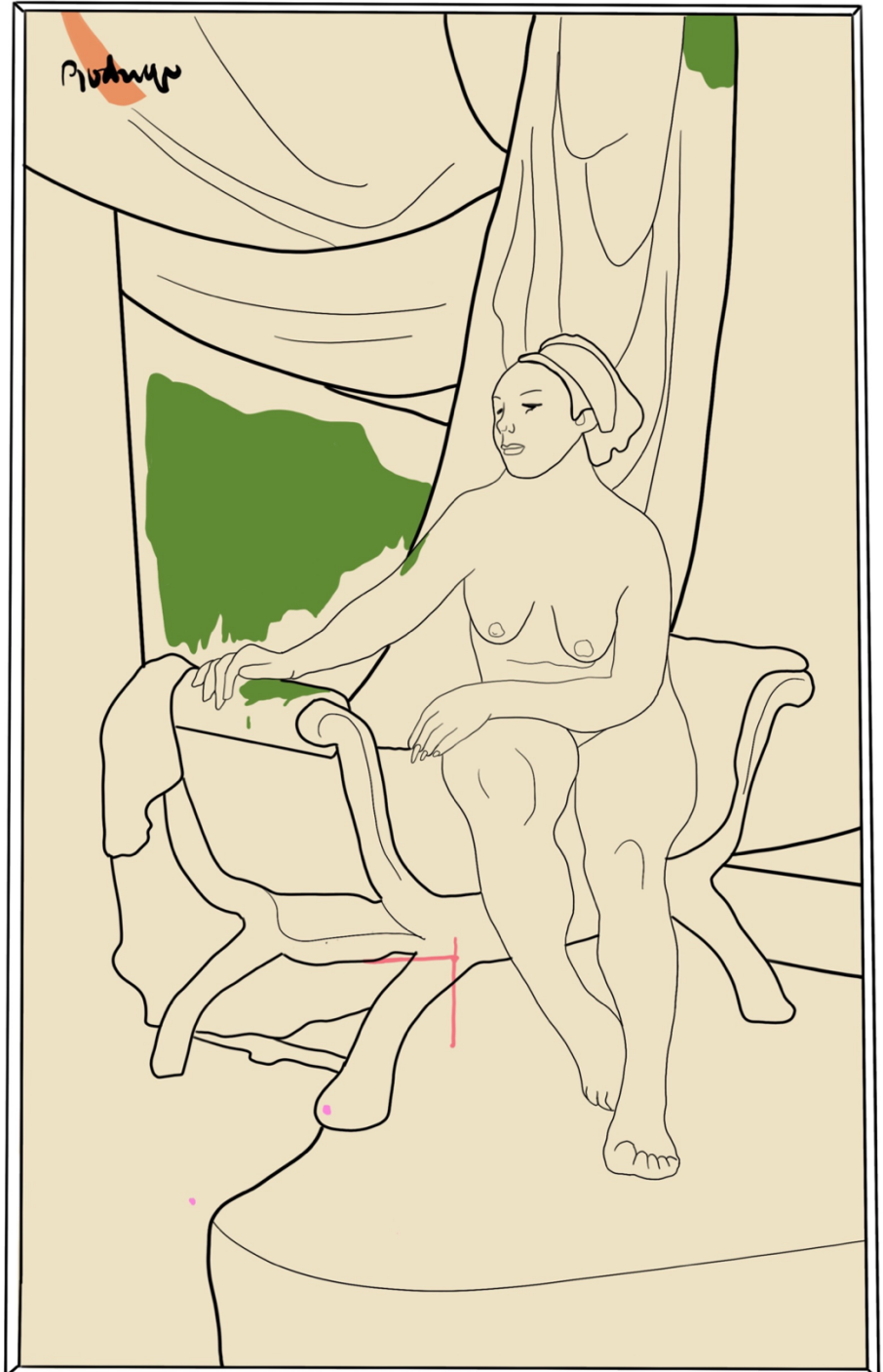


Fig. 30. Diagrama de daños del anverso de la obra objeto de estudio.

- |   |  |
|---|--|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> Intervención anterior             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black;"></span> Barniz irregular   |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> Mancha de barniz acumulado      | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: transparent; border: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 10px;">*</span> </span> Suciedad superficial |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Deformación del soporte textil |  |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: pink; border: 1px solid black;"></span> Pérdida de película pictórica    |  |



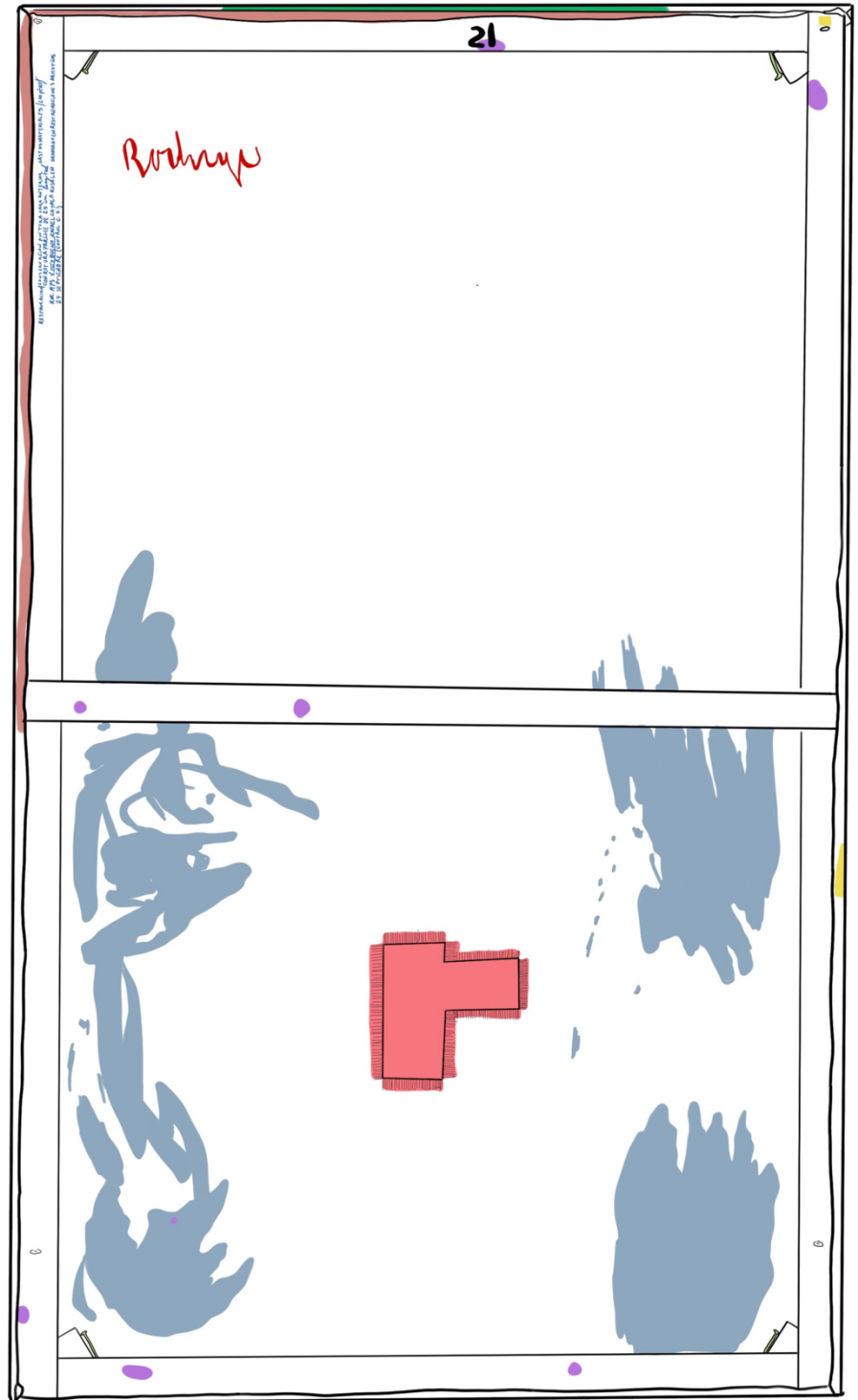


Fig. 31. Diagrama de daños del reverso de la obra objeto de estudio.

- |   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Intervención anterior   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></span> Microorganismos   | * Suciedad superficial |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black;"></span> Firma                   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8000ff; border: 1px solid black;"></span> Nudos             |                        |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #4169e1; border: 1px solid black;"></span> Grafismos               | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></span> Clavos oxidados   |                        |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c08080; border: 1px solid black;"></span> Acumulación de suciedad | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Material adherido |                        |



## 6.1. SOPORTE TEXTIL



Fig. 32. Amarilleamiento en el reverso de la obra.

El soporte textil no se desclava del bastidor, debido a que se encuentra en buen estado y esto sólo perjudicaría a la obra, así que se realiza una observación organoléptica, además de diferentes estudios, como el uso del microscopio digital Dino-Lite® para observar con mayor rigor el tejido de la pieza. Tras este estudio se puede afirmar que la principal patología que sufre el soporte textil es el de suciedad superficial acumulada. En el reverso se puede apreciar una capa que le confiere al lienzo un tono grisáceo apagado, además del propio amarilleamiento, ya que al contener celulosa en alto grado<sup>25</sup> es muy sensible a los ácidos y a los agentes oxidantes (Fig. 32). Las ceras y las grasas le confieren este aspecto amarillento y rígido, siendo una fibra que absorbe gran cantidad de humedad, además de cambiar la tonalidad blanca muy rápidamente con el envejecimiento.<sup>26</sup> A esto hay que unir a la acumulación de suciedad y polvo en los bordes del lienzo que se encuentran en el reverso de la obra, originando un tono negro al soporte textil (Fig. 33).

Además de esto, se observan en el reverso, en la parte inferior, numerosas pinceladas, posiblemente del propio artista, debido a la tonalidad de los colores. Asimismo, la firma del autor ha sido realizada con pinceladas de pintura de tonalidad negra, ubicada en la zona superior izquierda.



Fig. 33. Suciedad acumulada en los bordes del soporte textil.

Una de las intervenciones que realizó Rafael Catalá fue la adhesión de un refuerzo debido a una rotura en forma de siete en el soporte textil. Por ello se puede observar su restauración con un parche rígido y grueso, de tono blanco, aunque agrisado debido a la suciedad superficial adherida (Fig. 34). Asimismo, para poder situar de manera correcta el parche, se realizaron una serie de marcas, posiblemente con un marcador de tinta permanente. Este parche se dispone también con ligamento de tafetán simple, al igual que el soporte textil de la pieza, intentando seguir de manera precisa trama y urdimbre originales.

Debido al sistema de cuñas que se utiliza, la tela que configura el soporte textil se encontraba tensada, aunque se presenta una deformación puntual en la zona superior izquierda, debido posiblemente a las

<sup>25</sup> La fibra del algodón contiene: celulosa 90%; agua, 8%; cera y grasa 0,5%; minerales 0,5%.

<sup>26</sup> VILLARQUIDE, A. La pintura sobre tela I. *Historiografía, técnicas y materiales*, Nerea, 2005, p.112.

fluctuaciones de humedad que se han producido en este punto de tensión, ocasionando este abolsamiento (Fig. 35).

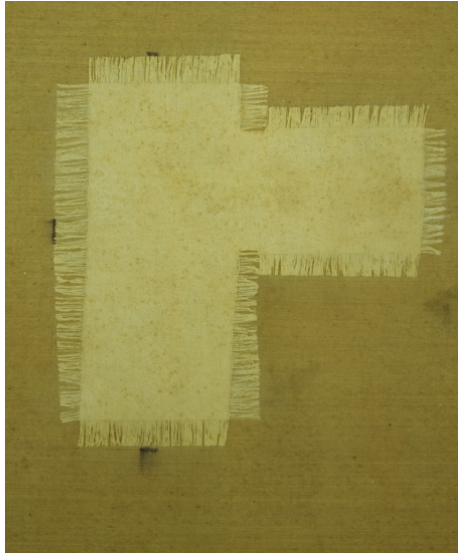


Fig. 34. Parche adherido en intervención anterior.



Fig. 35. Abolsamiento del soporte textil.

## 6.2. BASTIDOR

El estado de conservación del bastidor no era óptimo, pero se encontraba en buenas condiciones, a pesar de lidiar con algunas patologías como suciedad y partículas adheridas. Éstas se acumulaban sobre todo en la parte inferior, entre el soporte textil y la pieza de madera del bastidor, además de en la superficie del mismo.

Además de esto, se puede observar un papel adherido en la parte superior derecha, posiblemente con alguna inscripción de catalogación de la pieza, así como cuatro cáncamos repartidos por la superficie de madera: dos en la zona superior, izquierda y derecha; y otros dos en la parte inferior, izquierda y derecha. Otro de los problemas del bastidor es que está tensado con un sistema de cuñas sujetas con clavos oxidados (Fig. 36). La madera del bastidor se encuentra en buen estado, aunque presenta algunos nudos y algunas craqueladuras debido a que se encuentra frágil y friable (Fig. 37).



Fig. 36. Clavos oxidados adosados al bastidor.



Fig. 37. Rotura parcial de la madera.

También se pueden encontrar diferentes grafismos, como el que escribió el anterior restaurador en la parte superior izquierda con grafito, redactando una pequeña descripción de la intervención realizada donde se lee: *“Restauración/conservación pintura cara anterior. Gastos materiales (200 ptas) con rotura parche de 25 cm. Longitud. Ror. 1975. Visto bueno Rafael Catala Rosaleñ Graduado en restauraciones artísticas. 27 Septiembre (Control C.S)”*. Asimismo se puede leer el número “21” en el centro del listón superior, aunque se desconoce si este número se ejecutó al realizar la pieza o se escribió posteriormente para una posible catalogación.

### 6.3. ESTRATOS PICTÓRICOS



Fig. 38. Pérdida de la película pictórica observada con un microscopio digital Dino-lite® (55x).

En cuanto a los estratos pictóricos, se puede observar una película pictórica, a rasgos generales, bien adherida y con una estructura consolidada. Se trata de una textura empastada, con múltiples zonas cargadas de materia, donde se pueden encontrar ciertas lagunas, posiblemente causadas por una erosión en la zona, originando que la pintura con mayor relieve se desprendiese (Fig. 38). Al carecer de los estudios concretos para conocer la naturaleza de los pigmentos, se desconoce si son naturales o sintéticos. Algunos pigmentos sintéticos son menos resistentes, como rojos, amarillos o naranjas. El problema que presenta la pintura en tubos es la distinta consistencia y la superación de aceite/pigmento, sobre todo en los colores oscuros. Muchos son tratados con aditivos con los que se puede empastar y crear texturas<sup>27</sup>. Esto es lo que ocurre en la película pictórica, los colores más oscuros se ven más dañados estructuralmente, debido posiblemente a este sistema. Aunque la patología más prominente es la de suciedad superficial en toda la película pictórica, que le agrega a la pieza un tono grisáceo, ocultando sus tonalidades originales.

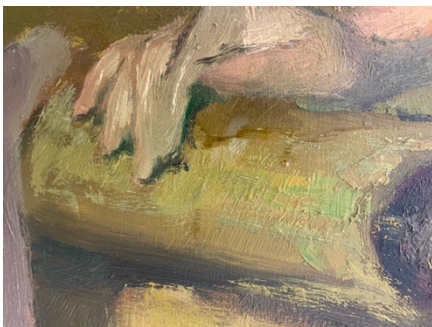


Fig. 39. Una acumulación de barniz.

En cambio, el barniz, aplicado de manera poco uniforme, si bien no se produce ningún cambio de legibilidad en la obra debido a este, sí que forma ciertas aglomeraciones en puntos concretos que perjudican la correcta lectura de la pieza (Fig. 39). A través del microscopio digital Dino-lite® con un aumento de 55x se puede apreciar el estrato de barniz aplicado y su irregularidad, generando zonas donde se puede observar una absorción del barniz mucho mayor y creando una película de distribución heterogénea donde en ciertas zonas la resina se ha mantenido y en otras no (Fig. 40).

<sup>27</sup> VILLARDIQUE, A., *Op. Cit*, pp. 302-305.

## 6.4. MARCO

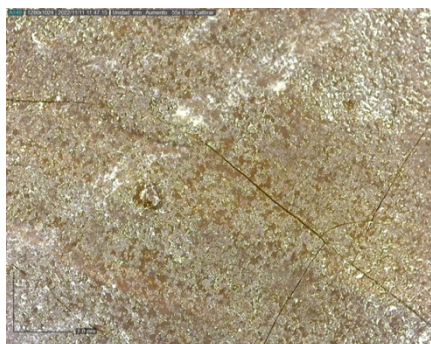


Fig. 40. Barniz observado con el microscopio digital Dino-lite® (55x).

El marco se encuentra en un estado de conservación bastante óptimo, aunque contiene una capa de suciedad superficial y se puede observar en el listón derecho un pequeño fragmento de cinta adhesiva adherida a la madera del marco (Fig. 41). Igualmente, se puede ver como el listón superior sufre un ataque de microorganismos, en concreto de origen fúngico. Se pueden diferenciar dos grupos dentro de los hongos: hongos inferiores y hongos desarrollados. Dentro de los hongos inferiores se encuentran los mohos y los hongos cromógenos y dentro de los desarrollados se pueden ver los hongos de pudrición blanda; hongos de pudrición parda (coníferas) o pudrición blanca (frondosas).<sup>28</sup> En este caso, estos hongos presentan una apariencia oscura, que dibujan en el marco unos cercos, por lo que parece que sean moho (Fig. 42). Estos aparecen en zonas con altas humedades, creando sobre todo decoloración y manchado en la madera.<sup>29</sup> Aún así, parece un ataque inactivo, que ha dejado los resquicios de este.



Fig. 41. Cinta adhesiva adherida al marco.



Fig. 42. Ataque fúngico en uno de los listones del marco.

<sup>28</sup> CAPUZ, R., *Materiales orgánicos. Maderas*. Editorial UPV, Valencia, 1997, pp. 73-77.

<sup>29</sup> VIVANCOS, V., *La conservación y restauración de pintura de caballete. Pintura sobre tabla*. Madrid: Editorial Tecnos, 2007, pp. 181-182.

## 7. INTERVENCIÓN DE LA OBRA



Fig. 43. Restos de suciedad encontrados entre el soporte textil y bastidor.

Una vez se han realizado los diferentes estudios de la obra se puede desarrollar la intervención de la pieza, teniendo en consideración sus diferentes patologías, priorizando la limpieza del soporte textil y de la película pictórica, ya que la suciedad superficial se encontraba muy adherida y distribuida por todo el lienzo, marco y bastidor.

### 7.1. LIMPIEZA DEL SOPORTE TEXTIL

Esta primera fase de la intervención se aborda a través de la limpieza del soporte textil en el reverso, como tratamiento de conservación curativa, que logra eliminar la suciedad adherida a la tela, intentando contrarrestar en cierta medida esta patología.

Para ello, se comienza con una limpieza mecánica usando una espátula que se introduce entre el bastidor y el lienzo, ya que en esta zona suelen acumularse depósitos. El objetivo de esto es eliminar focos de microorganismos, insectos y manchas, muy frecuentes en estas áreas<sup>30</sup>. Al estar la mayor parte del tiempo en su formato vertical, casi la totalidad de esta suciedad se acumula en la parte inferior de la pieza, es por esto que una forma correcta para suprimirla es incorporando la obra en sentido contrario, de modo que la suciedad, con ayuda de la espátula, caiga por la propia fuerza de la gravedad (Fig. 43). Una vez que se ha eliminado todo correctamente, se limpian los restos con brocha y aspiración suave.



Fig. 44. Resultados de la limpieza mecánica del reverso.

Seguidamente se comienza con la limpieza del soporte textil, para lo que se coloca la pieza de forma horizontal, asegurando que la capa pictórica no sufre ningún daño. Al observar el reverso se puede ver que se trata de suciedad superficial no fijada, por lo que se trabaja con aspiración suave y brocha, para desarrollar seguidamente una limpieza mecánica en seco con una esponja *Wishab*<sup>®</sup> blanda<sup>31</sup>. Esta goma consigue eliminar gran parte de la suciedad, ya que es ideal para ello y logra ser estable a lo largo del tiempo (Fig. 44).

<sup>30</sup> CALVO MANUEL, A., *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*, Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002, p. 189.

<sup>31</sup> Se trata de una esponja seca, formada por una espuma de látex vulcanizado de pH neutro, que se usa para la limpieza superficial, dependiendo del tipo y de la sensibilidad de la superficie.

Al limpiar el reverso por completo se puede observar que en las zonas inferiores existe una tonalidad diferente a la parte superior. Esto puede ser debido a que no ha oxidado de forma homogénea la totalidad de la obra, produciendo mayor oxidación en la parte inferior, donde más acumulación de polvo se genera.

Para la limpieza del soporte textil sobrante que se puede observar en el reverso de la obra, se realiza una limpieza aplicando el Test Acuoso I<sup>32</sup> (Tabla 2), ya que se trata de suciedad muy adherida y no es suficiente con una limpieza mecánica en seco. La utilización de TAC<sup>33</sup> en solución tampón pH 7 resulta muy efectiva (Fig. 45)<sup>34</sup>, aunque en zonas con una suciedad más adherida se opta por esta solución tampón gelificada con Klucel® G<sup>35</sup>, ya que se trata de una solución en gel y esto permite mayor tiempo de acción, actuando en la superficie durante 1-2 minutos.

En cuanto al parche adherido por el anterior restaurador, se decide mantenerlo, ya que no se encuentra en malas condiciones y no produce ningún daño estructural o estético a la pieza. Se realiza entonces la limpieza mecánica en seco también en el parche, eliminando la suciedad casi en su totalidad.

## 7.2. LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DEL BASTIDOR Y MARCO

El soporte textil de la obra no se desclava del bastidor, debido a que se encuentra en buen estado y esto sólo la perjudicaría. Es por esto que se realiza un tratamiento de limpieza al bastidor, ya que la suciedad acumulada es la patología más prominente en la pieza. Para ello se utiliza una solución de agua destilada y etanol<sup>36</sup> a partes iguales, la cual se debe realizar con mucho cuidado de no empapar demasiado la superficie y no hinchar la madera, por lo que el algodón debe estar muy escurrido<sup>37</sup>. Este método se utiliza también a la hora de limpiar el marco, obteniendo buenos resultados. Con esta solución se consiguen eliminar los restos de



Fig. 45. Limpieza de la suciedad acumulada en el soporte textil que se encuentra en el reverso.

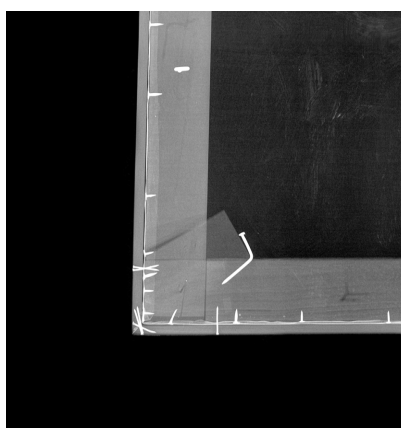


Fig. 46. Clavos vistos a través de una radiografía de la obra objeto de estudio.

<sup>32</sup> Tabla basada en los métodos acuosos que se utilizan principalmente para realizar una limpieza de la superficie pictórica, sin necesidad de actuar sobre las capas de barniz.

<sup>33</sup> Quelante utilizado en la limpieza de superficies policromas, diluido un máximo de 1% en agua.

<sup>34</sup> Se aplica esta solución ya que en las pruebas de Test Acuoso I del reverso es muy eficaz a la hora de retirar la suciedad superficial.

<sup>35</sup> Hidroxipropilcelulosa no iónica soluble en agua utilizado como condensante de gel en concentraciones 3-5%.

<sup>36</sup> Es un compuesto químico orgánico alifático con un grupo funcional hidroxilo, formando parte de la familia de los alcoholes, de fórmula empírica C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O.

<sup>37</sup> VIVANCOS, V., *Op. Cit.*, p. 187.



Fig. 47. Clavo limpio y protegido con Paraloid® B-44 al 7% en acetato de etilo.



Fig. 48. Disgregación de madera adherida con Vinavil® 59.

cinta adhesiva y el papel adherido que se encuentran en el bastidor y en el marco (Fig. 50). Además de esto, las posibles astillas que se han quebrado en la madera del bastidor se vuelven a adherir con Vinavil® 59<sup>38</sup> aplicando a pincel una pequeña cantidad en la zona y presionando levemente unos minutos hasta que se adhiera en su totalidad (Fig. 48).

Como la obra no se desclava del bastidor, se mantiene el sistema de cuñas original. En un principio, los clavos que ejercen de tope de éstas iban a ser desclavados y sustituidos por otros nuevos y protegidos, pero se observó que se encontraban insertados en la madera de una manera muy profunda, como se puede observar en la radiografía de la obra (Fig. 46) y que desclavarlos suponía un peligro para esta. Por ello, se opta por eliminar el óxido, que se genera cuando el hierro entra en contacto con el aire y la humedad<sup>39</sup>. Para la eliminación de este óxido se utiliza lana de acero fina n° 0000 que atrapa las moléculas de oxígeno que se encuentran en el hierro y las elimina (Fig. 47)<sup>40</sup>. Una vez eliminada la corrosión, se protege el clavo para evitar un contacto directo con el aire y poder reproducirse su oxidación, para lo que se utiliza Paraloid® B-44<sup>41</sup> al 7% en acetato de etilo. Se utiliza esta resina acrílica en concreto debido a que es especialmente eficaz en metales, procurando una mayor protección.

Al intervenir el bastidor se decide abordar la patología de la deformación del soporte textil en la zona superior izquierda. Con ayuda de un martillo, protegiendo la tela con una plancha de metal se confieren unos golpes suaves y secos en la cuña correspondiente, abriendo así el bastidor en el margen que le permite el marco, devolviéndole al soporte textil su planitud (Fig. 49).

<sup>38</sup> Dispersión acuosa de un homopolímero acetovinílico de alto residuo seco, es un adhesivo especialmente eficaz para maderas.

<sup>39</sup> El hierro puede oxidarse perdiendo electrones, que son transferidos al oxígeno, que gana dos electrones y se reduce, pasando del estado de oxidación 0 al -2. La reacción global podría resumirse como:  $2 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$ .

<sup>40</sup> PROLONGÓ-SARRIA, M. L., *Trabajos experimentales de química y de física con un estropajo de acero*, An. Quim., 109 (1), 2013, pp. 45-52. [Consulta: 13 de junio 2023] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4208052.pdf>

<sup>41</sup> Resina acrílica 100% a base de Metil-metacrilato con óptimas características de dureza, brillo y adhesión, sobretodo en metales.



Fig. 49. Devolución de la planitud al soporte textil.

En cuanto al marco, una vez limpiado, se procede a la eliminación del ataque fúngico presente en el listón superior. Para ello se utiliza Ketoconazol<sup>42</sup> al 5% en agua destilada aplicada con hisopo. Este producto es un biocida atóxico natural<sup>43</sup>, cumpliendo así con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 12. *Producción y consumo responsables* ya que se sustituyen materiales altamente tóxicos por otros que no producen ningún daño al ecosistema. Esta solución resulta efectiva, ya que elimina por completo el ataque biológico (Fig. 51).

Para terminar, una vez se ha tratado y limpiado la madera, se procede a protegerla utilizando cera microcristalina, ideal para estructuras y soportes lígneos, evitando así la absorción de polvo sobre la superficie<sup>44</sup>. Esta se disuelve en caliente en White Spirit D40<sup>45</sup> al 5%, generando una pasta densa que se aplica con ayuda de una muñequilla, retirando el exceso con un paño limpio, para evitar aglomeraciones de cera.

### 7.3. LIMPIEZA DE LA PELÍCULA PICTÓRICA

Se entiende por limpieza el proceso de restauración que se encarga de recuperar la correcta lectura de la obra después de la eliminación de diferentes estratos impropios que se acumulan sobre la película pictórica a través del tiempo. Los procesos de eliminar las capas de suciedad, barnices oxidados, repintes y otros recubrimientos siempre han ocupado gran atención entre los restauradores y conservadores, ya que con esto se consigue recuperar de alguna manera el aspecto creativo de la pieza en su origen<sup>46</sup>.

La limpieza se ha realizado de manera estratigráfica y gradual, ya que para comenzar, se debe partir de la eliminación de la suciedad superficial de la obra para posteriormente llevar a cabo la correcta supresión del barniz

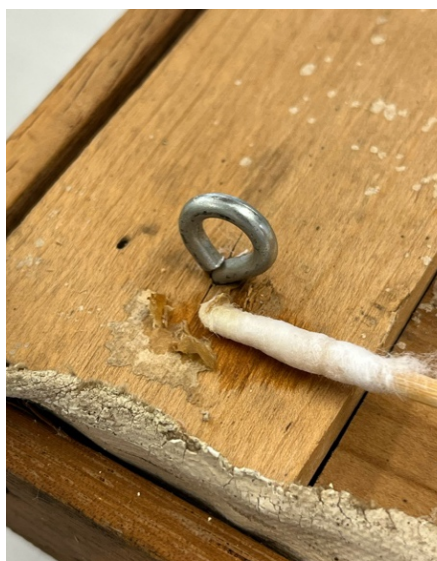


Fig. 50. Eliminación de papel adherido al bastidor.

<sup>42</sup> Fármaco en gel antimicótico azólico, de la clase imidazol, pensado para uso cutáneo de la piel, especialmente en adolescentes y adultos.

<sup>43</sup> Estudio llevado a cabo en ANTIMICOTIC, cuya propuesta de desarrollo es el *Análisis del empleo de preservantes atóxicos naturales sostenibles, en tratamientos conservativos de colecciones museográficas universitarias*, liderado por Susana Martín Rey y llevado a cabo entre el IRP de Valencia y la Universidad de Alicante [Consulta: 19 de junio 2023]. Disponible en: <https://irp.webs.upv.es/es/antimicotic/>

<sup>44</sup> Información obtenida a través de <https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/fichastecnicasweb2018/2.2protectores2016/ceramicrocristalinac80esp.pdf> [Consulta: 21 de junio 2023]

<sup>45</sup> Mezcla de hidrocarburos líquidos de bajo peso molecular (aromáticos, parafínicos y nafténicos).

<sup>46</sup> COLOMINA SUBIELA, A., GUEROLA BLAY, V., MORENO GIMÉNEZ, B., *La limpieza de superficies pictóricas. Metodología y protocolos técnicos*. Valencia: Ediciones TREA, 2020, p.9.





Fig. 51. Eliminación ataque fúngico con Ketoconazol.

oxidado, especialmente en las zonas donde éste se encuentra acumulado debido a una incorrecta aplicación.

### 7.3.1. Limpieza de la suciedad superficial

Para comenzar con la limpieza de la obra, se debe proceder a la eliminación de la suciedad, la cual se entiende por la capa de materia no original que se encuentra adherida a la obra, provocando así una alteración en la película pictórica que propicia cambios en la percepción de las tonalidades de la pintura. Para ello, se recurre al agua como disolvente, ya que es un compuesto químico inorgánico que puede diluir sustancias debido a la formación de puentes de hidrógeno que solubilizan los materiales que interaccionan con las moléculas del agua<sup>47</sup>. Además de esto, el pH del agua puede variar, o pueden ser añadidos ciertos aditivos, como tensoactivos y agentes quelantes que se ajustan a las distintas necesidades de la obra. El pH es un parámetro numérico que indica la acidez (menor de 7) o basicidad (mayor de 7) de una solución acuosa, encontrando el punto neutro en el 7. Lo ideal es que en las limpiezas de suciedad superficial se trabaje entre un pH de 5-8.5, ya que lo contrario puede ser un riesgo al interactuar con las capas pictóricas subyacentes, como puede ser el barniz, ya que este se encuentra en un rango de eliminación de pH 8.5-10. Para que este pH se mantenga constante en la limpieza se deben preparar soluciones tampón o *buffers*, las cuales son capaces de mantener su pH en valores fijos en el tiempo, aun cuando se agreguen pequeñas cantidades de sustancias ácidas o básicas<sup>48</sup>.

Para la limpieza superficial de la obra se opta por un pH de 5.5-8.5, debido a que este es el rango de seguridad del pH de la resina natural del barniz y por lo tanto se puede trabajar sin dañar el estrato resinoso.

Tabla 1. Intervalo de seguridad de pH para la limpieza y eliminación de diferentes materiales

Sustancia	Rango de seguridad de pH	pH limpieza (surface cleaning)	pH eliminación
Resina natural terpénica	5.5-8	5.5	>8
Aceite de lino	5.5-8.5	5.5-7.5	>9
Cera de abeja	5.5-8.5	5.5-7.5	>9
Goma laca	5.5-8	6	>8
Cola animal	5.5	5-5.5	< 5 / > 5.5

Se procede entonces al test de soluciones tamponadas para la limpieza superficial, el cual está formado por la solución tampón y la adición de un espesante, un agente quelante o un tensoactivo. El espesante consigue mejorar el poder de mojado de una solución, así como minimizar su difusión vertical. El agente quelante, por otro lado, describe a ciertos

<sup>47</sup> COLOMINA SUBIELA, A., GUEROLA BLAY, V., MORENO GIMÉNEZ, B., *Op. cit.*, p. 24.

<sup>48</sup> *Íbid.*, p. 28.

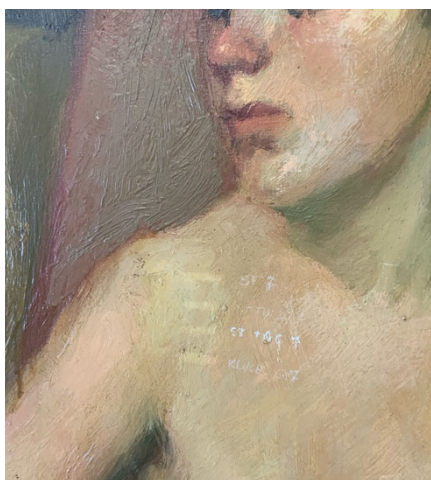


Fig. 52. Catas de limpieza en la película pictórica.

agentes químicos que pueden capturar iones metálicos para formar complejos solubles en agua; esto quiere decir que permite eliminar iones metálicos presentes en el polvo, además de estratos más complejos en los que esté mezclado con grasas o colas. Por último, el tensoactivo procede de manera que reduce la tensión superficial de un líquido al entrar en contacto con un sólido o también la tensión interfacial entre dos líquidos.

Tabla 2. Test acuoso para la limpieza superficial

TEST ACUOSO I		pH 5.5	pH 7	pH 8.5
Composición elemental	Solución tampón (100 ml)	A	B	C
Aditivos	<b>Gelificante</b> 4 g Klucel® G	Tampón A + gelificante	Tampón B + gelificante	Tampón C + gelificante
	<b>Quelante débil</b> 0,5 g citrato de triamonio (TAC)	Tampón A + TAC	Tampón B + TAC	Tampón C + TAC
	<b>Tensoactivo débil</b> 3 gotas Tween® 20	Tampón A + Tween 20	Tampón B + Tween 20	Tampón C + Tween 20

Esta limpieza superficial que se realiza, también se denomina en inglés como *surface cleaning*, y hace referencia a la eliminación, con métodos acuosos, del material depositado en la superficie de la pintura sin llegar a afectar al barniz.<sup>49</sup>

Este test acuoso se testa en diferentes zonas de la obra, distinguiendo tonalidades y densidad matérica. Se dispone en las zonas con tonos oscuros; posteriormente en las áreas con tonos ocres verdosos y, por último, en las carnaciones de la figura femenina empleando las diferentes soluciones que figuran en la Tabla 2 variando su pH.

Los resultados del mismo se registran a través de los hisopos, los cuales determinan qué soluciones y qué pH son los más eficaces en las distintas zonas de la obra, que quedan nombradas en cada una de las pruebas con un lápiz reversible que no deja marcas (Fig. 52). Estas evidencias muestran que prácticamente todas las soluciones eliminan restos de

<sup>49</sup>CREMONESI, P., *Reflexiones sobre la limpieza de superficies policromadas*. Revista Unicum, Barcelona: Unicum.cat, núm. 8,, 2009, p. 65. [Consulta: 11 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/UNICUM/article/view/290235/378488>

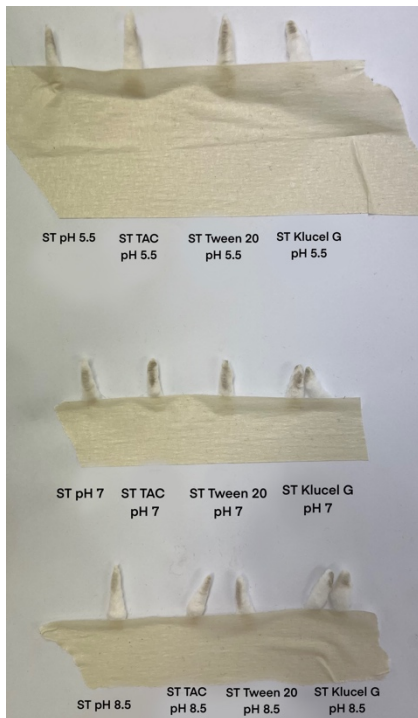


Fig. 53. Muestra de los hisopos utilizados en las tonalidades de la figura.



Fig. 54. Módulos para la limpieza efectiva de la obra.

suciedad superficial, destacando sobre todo las de pH 5,5 y 7 con los aditivos de TAC y Tween® 20<sup>50</sup> (Fig. 53).

El método de limpieza de suciedad superficial se realiza de manera modular, ya que se trata de una pintura de grandes dimensiones. Para realizar una limpieza uniforme y sistemática se divide la obra en secciones, para llevar un orden de las zonas que han sido limpiadas y cuántas veces. (Fig. 54).

En la primera capa de limpieza se utiliza la solución tampón de pH 7 con diversos aditivos. Se opta para el fondo la solución de Tween® 20, ya que es la más efectiva, mientras que para las zonas de carnaciones y tonos ocres, así como las telas más cercanas a la figura se escoge la composición de TAC, ya que en las cortinas la composición de Tween® 20 produce pasmosos (Fig. 55). Estos pueden ser debidos a que todavía se conserva una capa superficial de suciedad y al evaporar la mezcla de agua con el aditivo Tween® 20 ha generado esta patología.



Fig. 55. Aparición de pasmosos por el uso de Tween® 20.

<sup>50</sup> Tensoactivo no iónico neutro derivado del óxido de etileno. Es soluble en agua, alcoholes, glicol etilénico y propilénico y es insolubles en aceites minerales.



Fig. 56. Muestra de hisopo en la limpieza de las tonalidades ocre después de la cuarta limpieza.

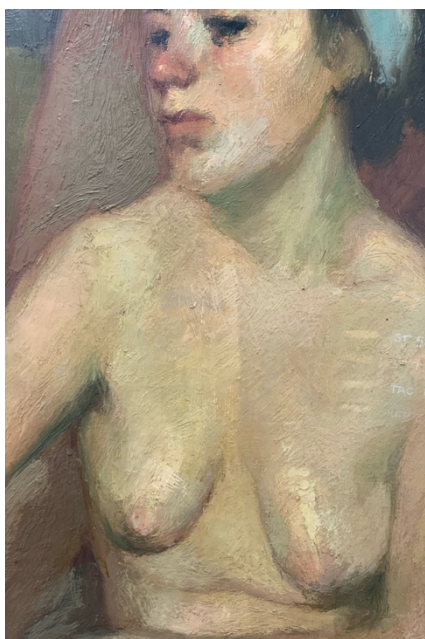


Fig. 57. Primera capa de limpieza acuosa en la obra.

Este método de limpieza se repite en un total de seis ocasiones, ya que así lo requiere la obra, debido a los restos de suciedad adherida (Fig. 56). Se puede observar que se trata de una capa muy gruesa de suciedad, que deja constancia de su presencia desde la primera limpieza (Fig. 57).

Tras realizar nuevamente unas pruebas para la última limpieza de la obra, se determina la utilización de solución tampón pH 5,5 en las zonas afectadas por la suciedad superficial que no ha sido eliminada con solución tampón pH 7. Se aplica Tween® 20, ya que se resuelve que la adición de un tensoactivo no iónico como el Tween® 20 incrementa la capacidad de extracción de material a eliminar<sup>51</sup>. Este aditivo a pH 5,5 se aplica por las zonas donde aún se registra suciedad (perfiles de los objetos, zona inferior, sillón y parte superior de la cortina) (Fig. 58). Una vez ha evaporado correctamente la solución tamponada mezclada con el tensoactivo débil, se hace una cata en todas las zonas de la película pictórica para cerciorar que se encuentra totalmente limpia y libre de suciedad superficial (Fig. 59), cumpliendo así con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 12. *Producción y consumo responsables* ya que se utilizan únicamente productos de limpieza de base acuosa.

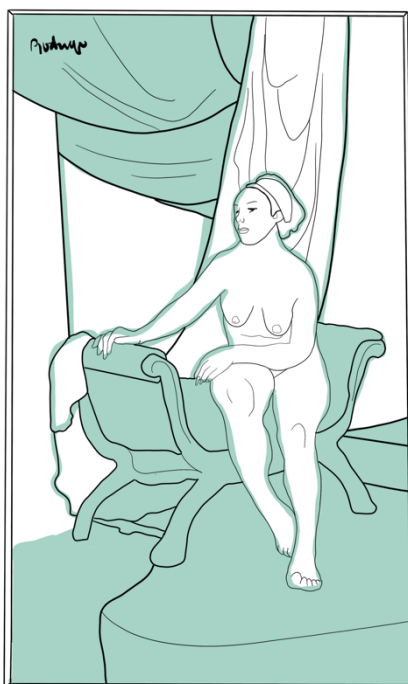
### 7.3.2. Eliminación del barniz

Una vez que se ha realizado y completado la limpieza de la suciedad superficial, se procede a eliminar el barniz oxidado y amarilleado de la obra, ya que estos estratos deben ser suprimidos, sobre todo cuando su pérdida de transparencia y pardeamiento transforma el aspecto de la obra<sup>52</sup>. En este caso, la eliminación del barniz se centra en sus aglomeraciones, ya que es lo que mayormente altera la pieza. Por este motivo se decide no intervenir en toda la película pictórica debido a que este barniz no ejerce ninguna alteración generalizada en la obra, más allá de una mala aplicación con cúmulos concretos.

Para ello, se hace uso del Test de Cremonesi, ya que se trata de un barniz adherido y espeso, ubicado en zonas puntuales. Este test reparte los tres tipos de fuerzas que determinan los parámetros de solubilidad (fuerzas de dispersión, fuerzas polares y enlaces de hidrógeno) utilizando la

<sup>51</sup> BARROS, J. M., LLANO, S., RODRIGUEZ, M., *Utilización de ácido cítrico y EDTA en la limpieza de estructuras pictóricas*, Estudos de conservação, 3 (3), 2011, pp. 32-45.

<sup>52</sup> VILLARDIQUE, A., *La pintura sobre tela II. Alteraciones, materiales y tratamientos de restauración*. Madrid: Editorial Nerea, 2005, p. 387.



■ Áreas de aplicación de Tween® 20 a pH 5,5

Fig. 58. Áreas dónde se ejecuta la última limpieza.

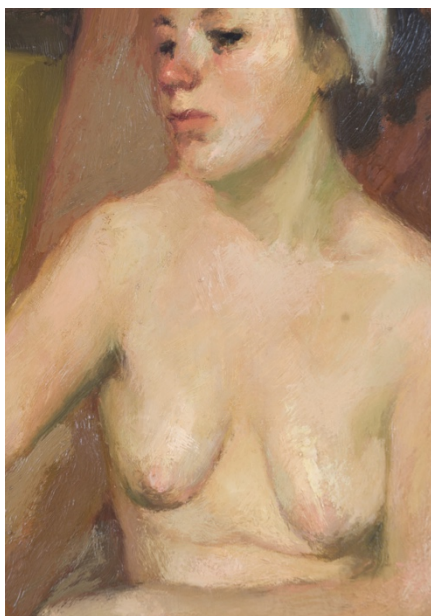


Fig. 59. Película pictórica después de ser limpiada.

combinación de las mezclas de ligroína<sup>53</sup> con acetona<sup>54</sup> y etanol, para explorar mayor polaridad, en una sucesión que abarcan nueve mezclas de las combinaciones ligroína-acetona y ligroína-etanol; y tres de etanol-acetona, además de los disolventes puros<sup>55</sup>.

Tabla 3. Test de solubilidad con disolventes orgánicos neutros propuesto por Cremonesi

Mezcla	Ligroína (%)	Acetona (%)	Etanol (%)	Parámetros de solubilidad		
				<i>f</i> <sub>d</sub>	<i>f</i> <sub>p</sub>	<i>f</i> <sub>h</sub>
L	100	-	-	97	2	1
LA1	90	10	-	92	5	3
LA2	80	20	-	87	8	5
LA3	70	30	-	82	11	7
LA4	60	40	-	77	14	9
LA5	50	50	-	72	17	11
LA6	40	60	-	67	20	13
LA7	30	70	-	62	23	15
LA8	20	80	-	57	26	17
LA9	10	90	-	52	29	19
A	-	100	-	47	32	21
LE1	90	-	10	91	4	5
LE2	80	-	20	85	5	10
LE3	70	-	30	79	7	14
LE4	60	-	40	73	8	19
LE5	50	-	50	67	10	23
LE6	40	-	60	60	12	28
LE7	30	-	70	54	13	33
LE8	20	-	80	48	15	37
LE9	10	-	90	42	16	42
E	-	-	100	36	18	46
AE3	-	70	30	44	28	28
AE5	-	50	50	42	25	33
AE7	-	30	70	39	22	39

Al realizar el test se puede observar que la mezcla LA9 produce unos resultados óptimos, eliminando por completo la capa gruesa de barniz (Fig. 60). El problema que surge es que se trata de una mezcla con un 90% de acetona, por lo que la evaporación de esta es muy rápida y produce que el barniz se remueva y se creen unas áreas muy brillantes, sobre todo en la zona de tonalidades verdosas (Fig. 61). Para solucionarlo se utiliza la mezcla LA4, ya que esta contiene mayor cantidad de ligroína, que ralentiza el tiempo de evaporación, disminuyendo de manera efectiva las alteraciones del barniz.

<sup>53</sup> Hidrocarburo derivado del petróleo con un punto de ebullición entre 80 y 140 °C, de baja toxicidad y escaso contenido en hidrocarburos aromáticos.

<sup>54</sup> Compuesto químico de fórmula química  $\text{CH}_3(\text{CO})\text{CH}_3$  del grupo de las cetonas que se encuentra naturalmente en el medio ambiente.

<sup>55</sup> CREMONESI, P., *L'uso del solvente organici nella pulitura di opere policrome*, Padova: Il prato, 2000, p. 101-103.



Fig. 60. Eliminación de la acumulación de barniz.

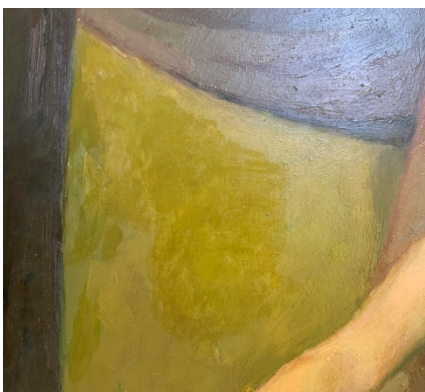


Fig. 61. Áreas brillantes generadas por la mezcla LA9.



Fig. 62. Aplicación de estuco con gelatina técnica.

## 7.4. ESTUCADO DE LAGUNAS Y REINTEGRACIÓN CROMÁTICA

Las lagunas que presenta la obra son dos y de un tamaño muy reducido (1 cm x 1 cm aprox.), situadas en la zona inferior izquierda, por lo que el estucado se realiza con un pincel 0 de punta fina, para poder aplicar el estuco. Este material sirve para proteger la parte del soporte que se encuentra expuesta debido a la pérdida de capa pictórica, sin que se superponga al original<sup>56</sup>. Para ello se usa una composición tradicional a base de gelatina técnica al 9%<sup>57</sup> en agua destilada y al que se le añade una carga inerte, en este caso, sulfato cálcico, para poder dar la consistencia y textura deseada. Además de esto, la gelatina técnica es reversible, facilitando su posible eliminación en un futuro.

Una vez aplicado, con ayuda de un bisturí se procede a conseguir de manera fiel las texturas originales, para que el estuco pueda mimetizarse con la obra (Fig. 62).

Después de esto, una vez el estuco ha secado se procede a la reintegración cromática. En este caso se utiliza el sistema ilusionista, ya que se trata de áreas muy reducidas. Este método recrea la ilusión óptica que imita al original, pero siempre manteniendo un criterio de respeto, reproduciendo texturas y colores<sup>58</sup>. En primer lugar, se comienza por la elección de los tonos que más se adecúen a la obra, en este caso verde oscuro y tierra sombra tostada. Se utilizan acuarelas Van Gogh®, disueltas con agua para ir superponiendo capas, procurando la mimesis deseada (Fig. 63).

## 7.5. APLICACIÓN DEL BARNIZ

Tras terminar la limpieza y la reintegración de lagunas, se procede a barnizar la obra, dejando unos días de margen con la aplicación de los disolventes, para asegurar su correcta evaporación. Con este barnizado

<sup>56</sup> VILLARQUIDE, A., *Op. Cit.*, p. 361.

<sup>57</sup> Cola de naturaleza protéica integrada casi exclusivamente por colágeno, obtenida del molido de pieles y otras partes cartilaginosas de animales, soluble en agua.

<sup>58</sup> MERCADO HERVÁS, M., *Técnicas y procedimientos de reintegración cromática. Cuadernos de restauración: publicación sobre conservación y restauración de bienes culturales del Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Bellas Artes de Andalucía*, (7), Sevilla, 2009, pp.5-12, [Consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64512/Marina%20Mercado%20Hervás.pdf?sequence=1>



Fig. 63. Reintegración cromática de las lagunas.

se pretende dar una película de protección a la obra, además de potenciar las tonalidades cromáticas originales.

Para ello se prepara un barniz con resina madre damar<sup>59</sup>, con gran estabilidad a la luz, además de ser reversible y poco sensible a la humedad. En este caso se utiliza resina en disolución. Esta mezcla es la que, una vez evaporado el disolvente, únicamente deja la capa de resina sobre la superficie de la obra<sup>60</sup>. El disolvente utilizado es *White Spirit* D-40 en una proporción 1:5 para que el barniz sea diluido. Para aplicarlo se elimina el exceso sobre un papel absorbente y se distribuye de manera circular por toda la obra para evitar formar cercos o marcas en el barniz. Además se coloca la pieza en vertical para reducir la acumulación de partículas en suspensión sobre la nueva capa filmógena. Como se evapora con mucha velocidad, se decide aplicar otra capa de barniz, dejando unos días de margen entre aplicación, para asegurar un buen barnizado (Fig. 64 y 65).

---

<sup>59</sup> Resina natural extraída de plantas de la familia de las coníferas, dipterocarpaceas, burseráceas.

<sup>60</sup> VILLARDIQUE, A., *Op. Cit.*, p. 277.



**Fig. 64.** Vista general del anverso del estado final de la obra una vez intervenida.





Fig. 65. Vista general del reverso del estado final de la obra una vez intervenida.

## 8. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA

*“La conservación preventiva hace alusión al conjunto de actividades destinadas a prevenir el deterioro de objetos centrándose por un lado a las condiciones ambientales que afectan a las obras de manera externa y por otro, al objeto individualmente.”<sup>61</sup>*

Para llevar a cabo una buena conservación preventiva primero se debe establecer dónde va a permanecer la obra, es decir, el medio ambiente al que va a estar sujeto. En este caso, la obra se encuentra almacenada en el Fondo de Arte de la Universitat Politècnica de València, por tanto, será etiquetada de una manera lo menos invasiva posible. Se puede añadir una etiqueta de papel pH neutro adherido con un adhesivo reversible, para garantizar su correcta eliminación. Posteriormente será embalada con *tissu non tissé* (TNT)<sup>62</sup> evitando acumulación de polvo y será colocado en un sistema de almacenaje de tipo peine, sin recibir luz natural directa, solo la luz regulada de las salas. Lo ideal es mantener como máximo una iluminación de 200 lux<sup>63</sup>, ya que es un nivel de iluminancia máxima recomendada en óleos.

En cuanto a la humedad relativa (HR) idónea para el almacenaje de esta obra es entre el 50-60%, por lo que es necesario que el almacén disponga de un sistema que indique los datos medioambientales de la sala, para poder registrar variaciones elevadas, ya que esta debe ser de  $\pm 5\%$ . La temperatura debe oscilar entre los 19-24 °C (con una variación de  $\pm 2$  °C), evitando picos de calor o frío excesivo.<sup>64</sup>

A la hora de exponerlo, se recomienda el uso de los dos cáncamos superiores de la obra recubiertos de Paraloid® B-44<sup>65</sup> al 7% en acetato de etilo, para evitar una oxidación temprana.

Todo esto debe de ir siempre acompañado de una revisión periódica del estado de la obra para evitar que se vuelva a acumular suciedad superficial, así como el control de humedad y temperatura evitará la

---

<sup>61</sup> TACÓN, J., *La conservación en archivos y bibliotecas. Prevención y protección*, Madrid: Ollero y Ramos, 2008, p. 15.

<sup>62</sup> Tejido no tejido utilizado para el embalaje, fabricado 100% con fibras de polietileno.

<sup>63</sup> Unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación.

<sup>64</sup> SEDANO, U.,. *La conservación preventiva en la exposición de la pintura sobre tabla*. Gijón: Ediciones Trea, S. L., 2014, p. 56.

<sup>65</sup> Resina acrílica 100% a base de Metil-metacrilato con óptimas características de dureza, brillo y adhesión, sobretodo en metales.

aparición de ataques biológicos, manteniendo la pieza estable en el tiempo.

## 9. CONCLUSIONES

Tras un estudio de las características, composición y estado de conservación de la obra, se han podido establecer una serie de pautas sobre cómo abordar su limpieza. Las dificultades encontradas, en concreto, están relacionados con la cantidad de suciedad superficial por toda la pieza, así como la determinación de cómo abordar la eliminación del barniz.

Aunque no se ha podido establecer la autoría debido a la falta de medios y fuentes de información, se ha logrado identificar a la modelo de la imagen, otorgándole presencia y valor, además de permitir establecer una datación aproximada de la pintura.

Con el estudio de conservación se ha obtenido un diagnóstico sólido de las patologías a tratar, concretándolas, para poder desarrollar una posible solución, apoyándose en el diagrama de daños para una visualización general de los deterioros.

Estos datos recogidos han sido de vital importancia para la intervención de la obra, aún realizando sólo algunos estudios analíticos de laboratorio. Se ha podido determinar algunos aspectos característicos través de la investigación de diferentes fuentes de información, como el tipo de madera del marco y bastidor.

En conclusión, se ha realizado un trabajo derivado de la búsqueda de información escrita, completado con estudios y pruebas que han conseguido llevar a cabo los objetivos propuestos.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

BARROS, J. M., 2005, *Imágenes y sedimentos: la limpieza en la conservación del patrimonio pictórico*. Valencia: Alfons El Magnànim. ISBN: 8478224424.

BARROS, J. M., LLANO, S., RODRIGUEZ, M., 2011, *Utilización de ácido cítrico y EDTA en la limpieza de estructuras pictóricas*, *Estudos de conservação*, 3 (3), (32-45). [En línea] [Consulta: 12 de junio 2023] Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/30036>

CALVO, A., 2002, *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*, Barcelona: Ediciones del Serbal, ISBN: 84-7628-390-3.

CALVO, A., 1997, *Conservación y restauración: Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona: Ediciones Serbal. ISBN: 84-7628-194-3.

CAPUZ, R., 1997, *Materiales orgánicos. Maderas*, Valencia: Editorial UPV. ISBN: 8497058399.

CATALA, R., 1993, *Currículum Vitae. Memoria presentada para concursar a la plaza de profesor titular de escuela universitaria*. Valencia: Universitat Politècnica de València- Facultad de Bellas Artes.

COLOMINA SUBIELA, A., GUEROLA BLAY, V., MORENO GIMÉNEZ, B., 2020, *La limpieza de superficies pictóricas. Metodología y protocolos técnicos*. Valencia: Ediciones TREA. ISBN: 978-84-17987-97-8.

CREMONESI, P., 2000, *L'uso del solvente organici nella pulitura di opere policrome*, Padova: Il prato. ISBN: 8887243859.

CREMONESI, P., 2009, *Reflexiones sobre la limpieza de superficies policromadas*. *Revista Unicum*, Barcelona: Unicum.cat, núm. 8, ISSN: 2462-3326 [En línea] [Consulta: 8 de junio 2023]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/UNICUM/article/view/290235/378488>

DARLINGTON, A. C., 1990, *The Royal Academy of Arts and its anatomical teachings*, Tesis doctoral, Londres, University of London. [Consulta: 11 de junio 2023] Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/83831.pdf>

ECHEVARRÍA, A., 2021. "Cuando la escultura griega se volvió "curvy". *Historia y vida*, 623. (84-87). ISSN 0018-2354.

FERREIRA FERNÁNDEZ, M., 2020 "El oficio de modelo para el dibujo del natural en la Real Academia de San Fernando entre 1752 y 1782". *Anuario Del Departamento De Historia Y Teoría Del Arte*, 32, (73-95). [En línea] [Consulta: 12 de junio 2023] Disponible en:

<https://doi.org/10.15366/anuario2020.32.004>

MARTÍN, S., 2005, *Introducción a la conservación y restauración de pinturas: pintura sobre lienzo*. Valencia. ISBN: 8497058682.

MAYOR, T., 2011. "La imagen de la mujer en la Prehistoria y en la Protohistoria." *Revista de Claseshistoria*, 236. (2-22). ISSN 1989-4988.

MERCADO HERVÁS, M., 2009, *Técnicas y procedimientos de reintegración cromática*. Cuadernos de restauración: publicación sobre conservación y restauración de bienes culturales del Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Bellas Artes de Andalucía. Sevilla: (7), (5-12). ISSN: 1138-1299.

SACARELLO, M.V., 2010, *La madera. De su conocimiento a su conservación*, Bolivia: Editorial Gente Común. ISBN: 9995476193.

SEDANO, U., 2014, *La conservación preventiva en la exposición de la pintura sobre tabla*. Gijón: Ediciones Trea, S. L. ISBN: 9788497047326.

PROLONGÓ-SARRIA, M. L., 2013, *Trabajos experimentales de química y de física con un estropajo de acero*, *An. Quim.*, 109 (1), (45-52). [Consulta: 6 de junio 2023] Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4208052.pdf>

TACÓN, J., 2008, *La conservación en archivos y bibliotecas. Prevención y protección*, Madrid: Ollero y Ramos. ISBN: 9788478952526.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, 2000, *Walkyria: modelo de referencia en la etapa formativa*, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Catálogo de exposición celebrada en la Sala Josep Renault de Valencia.

VILLARQUIDE., A., 2004, *La pintura sobre tela I. Historiografía, técnicas y materiales*, Madrid: Editorial Nerea, 2004. ISBN: 84-89569-30-4.

VILLARDIQUE, A., 2005, *La pintura sobre tela II. Alteraciones, materiales y tratamientos de restauración*, Madrid: Editorial Nerea. ISBN: 84-89569-50-9.

VIÑAS MUÑOZ, S., 2010, *La restauración del papel*. Madrid: Tecnos. ISBN: 9788430972517.

VIVANCOS, V., 2007, *La conservación y restauración de pintura de caballete. Pintura sobre tabla*, Madrid: Editorial Tecnos. ISBN: 978-84-309-4651-8.

WALLER, S., 2002 “Professional Poseurs: The Male Model in the Ecole des Beaux-Arts and the Popular Imagination”, *Oxford Art Journal*, 25, 2, (41-64) [En línea] [Consulta: 12 de junio 2023] Disponible en:

<https://academic.oup.com/oaj/article-abstract/25/2/41/1469087?redirectedFrom=fulltext>

## ENLACES WEB

CTS europe © CTS. Esponja Wishab® blanda [En línea] [Consulta: 3 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/627-esponja-wishab-akapad>

CTS europe © CTS. Etanol [En línea] [Consulta: 21 de mayo 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/797-etanol-96-reactivo>

CTS europe © CTS. Vinavil® 59 [En línea] [Consulta: 15 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/97-cola-blanca-vinavil-59>

CTS europe © CTS. Paraloid® B-44 [En línea] [Consulta: 15 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/50-paraloid-b-44>

CTS europe © CTS. White Spirit D40 [En línea] [Consulta: 24 de abril 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/262-white-spirit-d40>

CTS europe © CTS. Klucel® G [En línea] [Consulta: 12 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/103-klucel-g>

CTS europe © CTS. Tween® 20 [En línea] [Consulta: 25 de mayo 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/333-tween-20>

CTS europe © CTS. Citrato de triamonio [En línea] [Consulta: 13 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/800-triamonio-citrato-reactivo>

CTS europe © CTS. Ligroina [En línea] [Consulta: 14 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/252-ligroina>

CTS europe © CTS. Acetona [En línea] [Consulta: 15 de mayo 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/224-acetona>

CTS europe © CTS. Gelatina técnica de pura piel® [En línea] [Consulta: 23 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/351-gelatina-tecnica-de-pura-piel>

CTS europe © CTS. Goma Damar® [En línea] [Consulta: 23 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/127-goma-dammar>

CTS europe © CTS. Tejido no tejido “TYVEK 1622 E” [En línea] [Consulta: 23 de junio 2023] Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/377-tejido-no-tejido-art-tnt-54>

AEMPS. Asociación española de medicamentos y productos sanitarios. Ketoconazol [En línea] [Consulta: 23 de junio 2023] Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dohtml/p/58437/Prospecto\\_58437.html](https://cima.aemps.es/cima/dohtml/p/58437/Prospecto_58437.html)

## 11. ÍNDICE DE IMÁGENES

**Figura 1.** (Pág. 13). Obra académica objeto de estudio. *Sin título*. Rodrigo. Óleo sobre lienzo. Siglo XX. 187 x 109 cm. Realizado por parte de la autora.

**Figura 2.** (Pág. 14). Praxíteles, *Afrodita de Knido*, 360 a.C. Mármol de Paros. [Consulta: 15 de abril de 2023] Disponible en: <https://www.wikiart.org/es/ancient-greek-painting/aphrodite-of-knidos>

**Figura 3.** (Pág. 15). Picasso, *Las señoritas de Avignon*, 1907. Consulta [13 de mayo 2023] Disponible en: <https://historia-arte.com/obras/las-senoritas-de-avignon>

**Figura 4.** (Pág. 15). Klein, *Anthropométrie de l’Epoque*, 1960. Consulta [12 de mayo 2023] Disponible en: [https://www.yvesklein.com/files/picture\\_file\\_1394.jpg](https://www.yvesklein.com/files/picture_file_1394.jpg)

**Figura 5.** (Pág. 15). Manet, *Olympia*, 1863. Consulta [29 de mayo de 2023] Disponible en: <https://historia-arte.com/obras/olympia-de-manet>

**Figura 6.** (Pag. 17). Fotografía de *Walkyria* en un aula de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos. Extraída del catálogo: *Walkyria: modelo de referencia en la etapa formativa*.

**Figura 7.** (Pág. 17). Catálogo expositivo dónde aparece la obra de estudio. Extraída del catálogo: *Walkyria: modelo de referencia en la etapa formativa*.

**Figura 8.** (Pág. 18). Esquema de líneas compositivas de la obra sujeto de estudio. Realizado por parte de la autora.

**Figura 9.** (Pág. 19). Estudio de planos de la pintura objeto de estudio. Realizado por parte de la autora.

**Figura 10.** (Pág. 20). Soporte textil original observado con microscopio Dino-lite® (55x). Realizado por la autora.

**Figura 11.** (Pág. 21). Soporte textil original observado mediante un cuentahilos. Realizado por la autora.

**Figura 12.** (Pág. 21). Grado de torsión del hilo observado con un microscopio digital Dino-lite® (225x). Realizado por la autora.

**Figura 13.** (Pág.21). Dimensiones del ancho del hilo observado con microscopio Dino-lite® (225x). Realizado por la autora.

**Figura 14 y 15.** (Pág. 22). Fibra del soporte textil observada con un microscopio Leica MC170 HD a 10 mp. Realizado por la autora.

**Figura 16.** (Pág. 23). Radiografía de la obra objeto de estudio realizada en el Laboratorio de Documentación y Registro del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València. Realizado por Toni Colomina.

**Figura 17.** (Pág. 24). Reverso de la obra dónde se observa el estado del bastidor. Realizado por la autora.

**Figura 18.** (Pág. 24). Clavos utilizados para adosar el travesaño al bastidor. Realizado por Toni Colomina.



**Figura 19.** (Pág. 25). Esquema ensamble con espiga abierta. Realizado por la autora.

**Figura 20.** (Pág. 25). Croquis del bastidor. Realizado por la autora.

**Figura 21.** (Pág. 26). Madera que constituye el bastidor. Realizado por la autora.

**Figura 22.** (Pág. 26). Preparación del lienzo. Realizado por la autora.

**Figura 23.** (Pág. 27). Fotografía con luz rasante. Realizado por la autora.

**Figura 24.** (Pág. 27). Película pictórica inacabada. Realizado por la autora.

**Figura 25.** (Pág. 27). Fotografía con luz ultravioleta. Realizado por la autora.

**Figura 26.** (Pág. 28). Marco de la obra objeto de estudio. Realizado por la autora.

**Figura 27.** (Pág. 28). Fotografía detallada del veteado del marco de la obra objeto de estudio. Realizado por la autora.

**Figura 28.** (Pág. 29). Estado de conservación del anverso de la obra objeto de estudio. Realizado por la autora.

**Figura 29.** (Pág. 29). Estado de conservación del reverso de la obra objeto de estudio. Realizado por la autora.

**Figura 30.** (Pág. 30). Diagrama de daños del anverso de la obra objeto de estudio. Realizado por la autora.

**Figura 31.** (Pág. 31). Diagrama de daños del reverso de la obra objeto de estudio. Realizado por la autora.

**Figura 32.** (Pág. 32). Amarilleamiento en el reverso de la obra. Realizado por la autora.

**Figura 33.** (Pág. 32). Suciedad acumulada en los bordes del soporte textil. Realizado por la autora.

**Figura 34.** (Pág. 33). Parche adherido en intervención anterior. Realizado por la autora.

**Figura 35.** (Pág. 33). Abolsamientos del soporte textil. Realizado por la autora.

**Figura 36.** (Pág. 33). Clavos oxidados adosados al bastidor. Realizado por la autora.

**Figura 37.** (Pág. 34). Rotura parcial de la madera. Realizado por la autora.

**Figura 38.** (Pág. 34). Pérdida de la película pictórica observada con un microscopio Dino-lite® (55x). Realizado por la autora.

**Figura 39.** (Pág. 34). Una acumulación de barniz. Realizado por la autora.

**Figura 40.** (Pág. 35). Barniz observado con el microscopio Dino-lite® (55x). Realizado por la autora.

**Figura 41.** (Pág. 35). Cinta adhesiva adherida al marco. Realizado por la autora.

**Figura 42.** (Pág. 35). Ataque fúngico en uno de los listones del marco. Realizado por la autora.

**Figura 43.** (Pág. 36). Restos de suciedad encontrados entre el soporte textil y el bastidor. Realizado por la autora.

**Figura 44.** (Pág. 36). Resultados de la limpieza mecánica del reverso. Realizado por la autora.

**Figura 45.** (Pág. 37). Limpieza de la suciedad acumulada en el soporte textil que se encuentra en el reverso. Realizado por la autora.

**Figura 46.** (Pág. 37). Clavos vistos a través de una radiografía de la obra objeto de estudio. Realizado por Toni Colomina.

**Figura 47.** (Pág. 38). Clavo limpio y protegido con Paraloid® B-44 al 7% en acetato de etilo. Realizado por la autora.

**Figura 48.** (Pág. 38). Disgregación de madera adherida con Vinavil® 59. Realizado por la autora.

**Figura 49.** (Pág. 39). Devolución de la planitud al soporte textil. Realizado por la autora.

**Figura 50.** (Pág. 39). Eliminación de papel adherido al bastidor. Realizado por la autora.

**Figura 51.** (Pág. 40). Eliminación de ataque fúngico con Ketoconazol. Realizado por la autora.

**Figura 52.** (Pág. 41). Catas de limpieza en la película pictórica. Realizado por la autora.

**Figura 53.** (Pág. 42). Muestra de los hisopos utilizados en las tonalidades de la figura. Realizado por la autora.

**Figura 54.** (Pág. 42). Módulos para la limpieza efectiva de la obra. Realizado por la autora.

**Figura 55.** (Pág. 42). Aparición de pasmados por el uso de Tween® 20. Realizado por la autora.

**Figura 56.** (Pág. 43). Muestra de hisopo en la limpieza de las tonalidades ocres después de la cuarta limpieza. Realizado por la autora.

**Figura 57.** (Pág. 43). Primera capa de limpieza acuosa. Realizado por la autora.

**Figura 58.** (Pág. 44). Áreas dónde se ejecuta la última limpieza. Realizado por la autora.

**Figura 59.** (Pág. 44). Película pictórica después de ser limpiada. Realizado por la autora.

**Figura 60.** (Pág. 45). Eliminación de la acumulación de barniz. Realizado por la autora.

**Figura 61.** (Pág. 45). Áreas brillantes generadas por la mezcla LA9. Realizado por la autora.

**Figura 62.** (Pág. 45). Aplicación de estuco con gelatina técnica. Realizado por la autora.

**Figura 63.** (Pág. 46). Reintegración cromática de las lagunas. Realizado por la autora.

**Figura 64.** (Pág. 47). Vista general del anverso del estado final de la obra una vez intervenida. Realizado por la autora.

**Figura 65.** (Pág. 48). Vista general del reverso del estado final de la obra una vez intervenida. Realizado por la autora.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

Objetivos de Desarrollo Sostenible	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 2. Hambre cero.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 3. Salud y bienestar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 4. Educación de calidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 5. Igualdad de género.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 10. Reducción de las desigualdades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 12. Producción y consumo responsables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 13. Acción por el clima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 14. Vida submarina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster:  
Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.**

El presente Trabajo de Fin de Grado cumple con un grado alto los objetivos ODS 12. **Producción y consumo responsables** debido a que se realiza una limpieza de la obra libre de productos tóxicos y disolventes dañinos para el medio ambiente, utilizando únicamente limpieza en base acuosa. Concretamente se cumple la meta del objetivo:

- **12.4.** De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

También se logra el objetivo ODS 5. **Igualdad de género**, ya que se pone en valor el papel de la mujer, no sólo como figura sino como persona, enalteciendo su trabajo y esfuerzo a lo largo de su vida. En concreto aborda la meta:

- **5.5.** Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública.

Estos objetivos repercuten indirectamente en otros, que se cumplen en menor medida como:

- ODS 6. **Agua limpia y saneamiento.**
- ODS 7. **Energía asequible y no contaminante.**
- ODS 10. **Reducción de desigualdades.**
- ODS 13. **Acción por el clima.**

