

TFG

ESTUDIO TÉCNICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE UNA PINTURA AL ÓLEO SOBRE LÁMINA DE COBRE: *PAISAJE* (S.XX)

Presentado por Mar Rubio Mora
Tutor: José Manuel Barros García

Facultat de Belles Arts de Sant Carles
Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Curso 2020-2021



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

RESUMEN

El presente Trabajo Final de Grado (TFG) se centra en el estudio de una pintura al óleo sobre una lámina de cobre perteneciente a una colección privada. La obra es de pequeño formato y representa un paisaje natural. Se desconoce su procedencia original y su autor, ya que no se encuentran firmas ni ningún tipo de grafismo.

Teniendo en cuenta sus características estilísticas, la obra parece haberse realizado en el s. XX. A pesar de que el soporte de cobre fue empleado mayoritariamente en la pintura europea durante el s. XVII, y de que este tipo de soporte ya no es usado de forma habitual en la actualidad, la obra posee rasgos contemporáneos.

La obra se encuentra en un estado de conservación deficiente, causado por diversos agentes. Esto ha provocado numerosas patologías como, por ejemplo, pérdidas tanto en la capa pictórica como en el marco de madera (y también en el dorado), acumulación de suciedad, múltiples golpes, rayados, oxidación y deformaciones en el soporte, entre otras.

En este TFG se ha efectuado un estudio de la obra para determinar sus características técnicas y su estado de conservación. De este modo, se ha podido realizar una propuesta de intervención, tanto estructural como estética y, por último, se señalan las medidas de conservación preventiva más adecuadas para mejorar su perdurabilidad.

PALABRAS CLAVE: pintura, cobre, conservación preventiva, restauración, óleo.

SUMMARY

This Final Degree Project (TFG) focuses on the study of an oil painting on a copper plate belonging to a private collection. The piece is small and represents a natural landscape. Its real origin and its author are unknown since no signatures, or any type of graphics are found.

Considering its stylistic characteristics, the work seems to have been made in the s. XX. Although the copper support was used mainly in European painting during the s. XVII, and that this type of support is no longer used regularly today, the work has contemporary features.

The piece is in a poor state of conservation, caused by various agents. This has caused numerous pathologies such as, for example, losses both in the pictorial layer and in the wooden frame (and in the gilding), accumulation of dirt, multiple blows, scratches, and oxidation and deformations in the support, among others.

In this TFG a study of the work has been carried out to determine its technical characteristics and its state of conservation. In this way, it has been possible to make an intervention proposal, both structural and aesthetic, and, finally, to point out the most appropriate preventive conservation measures to improve its durability.

KEY WORDS: painting, copper, preventive conservation, restoration, oil painting.

AGRADECIMIENTOS

A José Manuel Barros García, por ser mi tutor, orientarme y guiarme en la elaboración de este trabajo. A todos los profesores de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos y del Grado en Conservación y Restauración de Bienes culturales que han hecho que estudiar esta carrera sea tremendamente interesante.

A mi familia y amigos por apoyarme y acompañarme en el camino hasta aquí.

Y, especialmente, en recuerdo a mi madre.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	8
3. ESTUDIO COMPOSITIVO	10
4. LA PINTURA DE PAISAJE	11
5. ESTUDIO Y COMPARACIÓN CON OTRAS OBRAS SIMILARES	14
5.1. <i>Paisaje con figuras junto a un río</i> , Eugenio Lucas Velázquez	14
5.2. <i>La bahía de Baiae, con Apolo y la sibila</i> , de Joseph Mallord William Turner	14
5.3. <i>Branch Hill Pond Hampstead</i> , de John Constable	15
6. EL COBRE COMO SOPORTE PICTÓRICO	16
7. ESTUDIO TÉCNICO	18
7.1. El soporte	18
7.2. Estratos pictóricos.	19
7.3. El marco	21
8. ESTADO DE CONSERVACIÓN	22
8.1. El soporte	22
8.2. Estratos pictóricos.	23
8.3. El marco	24
9. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	27
10. CRONOGRAMA	33
11. RECOMENDACIONES DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA	34
12. CONCLUSIONES	36
13. BIBLIOGRAFÍA	37
13.1. Índice de figuras y tablas	39

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo desarrolla el estudio de una obra al óleo sobre lámina de cobre del s. XX, cuya autoría y procedencia original se desconocen debido a la carencia de firmas u otros datos que la identifiquen. Se trata de un paisaje con unas dimensiones de 12 x 17 cm y con un marco de 20 x 25 cm. La obra se adquirió a través de la compraventa a un coleccionista privado de Barcelona y ha pasado más de dos décadas en propiedad de dicha familia, que ya la había comprado a otro coleccionista de la localidad.

Las obras sobre cobre conforman uno de los pilares de la experimentación e invención de los artistas europeos del s. XVII, en especial, los italianos, flamencos y holandeses¹. Se realizaban, en mayor medida, escenas de pequeño formato con representaciones religiosas, retratos o paisajes. Esta técnica acabó extendiéndose por toda Europa e Hispanoamérica.

El cobre como soporte se introdujo con la idea de que aportaría una mejor conservación frente a los niveles inadecuados de humedad con respecto a los soportes de lienzo o tabla. Su fácil preparación lo hacían muy atractivo, pero tenía una gran desventaja, la poca adherencia que proporcionaba repercutía en su película pictórica provocando pérdidas y desprendimientos.

Esta problemática se ha observado en las muchas patologías que contiene la obra, que se encuentra en un estado de conservación deficiente. Presenta daños en todos sus estratos por la acción de diversos agentes y su propio envejecimiento natural. Se observan múltiples golpes, rayados, suciedad superficial y cohesionada, oxidación y deformaciones del soporte, oscurecimiento de la pintura y una fragilidad general.

Por tanto, tras un estudio compositivo y estilístico de la obra, comparándola con obras antiguas similares para analizar sus características técnicas y materiales, se ha realizado una investigación histórica del paisaje como género artístico independiente, dando el contexto necesario para entender y abordar la obra tanto en el sentido artístico como técnico. Con todo ello, se desarrolla una propuesta de intervención, tanto estructural como estética para, finalmente, recomendar las medidas de conservación preventiva que mejorarán su preservación en el futuro

¹ BARGELLINI, Clara. *La pintura sobre lámina de cobre en los virreinos de la Nueva España y del Perú*, p. 80.



Fig. 1. *Paisaje*, anónimo. S. XX, colección particular (Valencia, España). Óleo sobre lámina de cobre (12 cm x 17 cm).

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1. OBJETIVOS

El objetivo general consiste en realizar un estudio técnico y del estado de conservación de la obra y elaborar una propuesta de conservación-restauración.

Los objetivos específicos son:

- Realizar un estudio compositivo y estilístico de la obra.
- Definir los aspectos técnicos de la obra.
- Identificar y estudiar las patologías que presenta la obra.
- Establecer unas medidas de conservación-restauración.
- Determinar las condiciones de conservación más adecuadas.

2.2. METODOLOGÍA

Para desarrollar este proyecto y lograr los objetivos nombrados, se ha seguido la siguiente metodología de trabajo.

Las principales fuentes de búsqueda han sido las vías ofrecidas por la información primaria, secundaria y terciaria como libros centrados en la materia, tanto en formato digital y en papel, trabajos académicos de años anteriores, monografías, tesis doctorales, artículos de revistas científicas, páginas web, blogs y tiendas de productos en restauración-conservación.

El material que se ha consultado y extraído a través de estas fuentes y los datos obtenidos mediante estudios *in situ* de la obra se han basado en:

- La selección y extracción de información basada en la historia, preparación, fabricación y empleo de la lámina de cobre como soporte pictórico hasta la actualidad.
- La recopilación de contenido relacionado con el proceso y definición del paisaje como género pictórico independiente.
- La búsqueda y comparación de obras con cierta similitud con la de objeto de estudio a través de páginas web de museos como El Prado y en la Enciclopedia de Artes Visuales (WikiArt).
- El estudio de la obra y sus materiales constituyentes a través del análisis organoléptico y fotográfico desde diferentes puntos, aproximaciones y espectros de luz para determinar las causas de alteración y degradación.
- La realización de la propuesta de intervención y las medidas de conservación preventiva se han llevado a cabo gracias a los conocimientos

adquiridos durante el grado y consultando trabajos realizados anteriormente, así como estudios científicos e históricos sobre la materia.

3. DESCRIPCIÓN Y ESTUDIO COMPOSITIVO

Este paisaje tiene un formato y orientación horizontal y representa un paisaje natural, con una vista amplia a pesar de su pequeño tamaño (12 x 17 cm). Esta forma compositiva aporta estabilidad y continuidad a la escena, muy típica del género paisajístico.

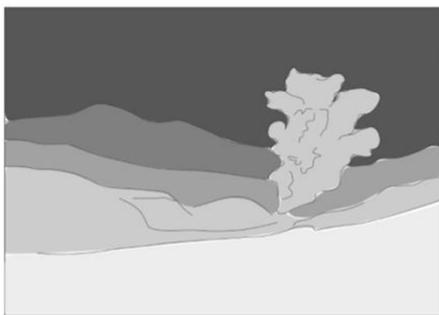
En un primer plano se observa un camino o zona de tierra. En segundo plano y a la derecha, se sitúa la figura protagonista de la escena, un árbol de aparente hoja caduca por la coloración amarillo-verdosa de sus hojas en la zona superior. En tercer y cuarto plano se sitúan las montañas y diversos árboles pequeños o arbustos a la lejanía. En quinto y último plano se aprecia un cielo diurno y parcialmente nublado [Fig. 2].

Esta obra, al tratarse de un paraje que recoge montaña, viñas y un árbol solitario, podría situarse en cualquier lugar geográfico que aúne estos tres elementos. Dado que la obra proviene de Cataluña y, una vez consultadas las fuentes geográficas catalanas (Institut Geogràfic Català), el paisaje representado podría ser una interpretación de la zona de l'Alt Penedés, aunque no deja de tratarse de una simple hipótesis.

La organización del campo visual se asienta sobre un juego de líneas de apoyo en dirección "zigzag", siguiendo un esquema simple que el autor o autora utiliza para representar los diferentes planos y obtener así el efecto de profundidad. Los diversos elementos se distribuyen formando una composición sencilla y clara de los objetos. Esta disposición se puede interpretar también con la ley de los tres tercios donde la escena se divide en tres partes horizontales aproximadamente iguales y en cada una se sitúa un elemento [Fig. 3]. Es una manera armónica y equilibrada de ordenarlos creando una sensación de calma y tranquilidad.

El equilibrio compositivo en el campo visual distribuye y centra los pesos, tanto por posición como por tamaño, en el árbol. Esto lo convierte en el centro de la obra, a pesar de situarse a la derecha, desentonando favorablemente por su tamaño. Aporta un equilibrio a la composición en contraposición a la montaña situada en el fondo de la escena. Obtiene de esta manera un paisaje sereno y equilibrado donde el color se convierte también en el protagonista.

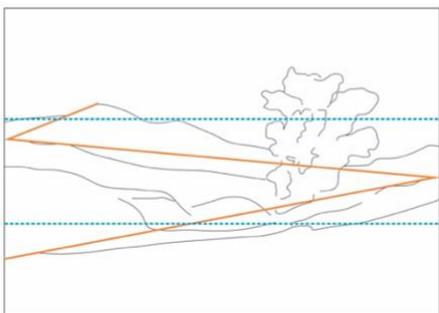
Los colores cálidos se observan en la zona central, ya que es donde influye la luz. Los demás tonos son oscuros y dan cierto peso, sobretodo los tonos tierra. La iluminación es de tipo natural y de procedencia ambiental, pues el foco concreto



Legenda:



Fig. 2. Esquema de planos.



Legenda:

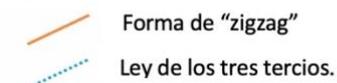


Fig. 3. Esquema compositivo.

de esta es el sol. Esto aporta una funcionalidad, ayudando y apoyando a la creación de volumen y perspectiva.

Con respecto a la pincelada, se emplea una bastante amplia y muy diluida para los últimos planos de la escena, para crear efectos de reflejo. En cambio, en las hojas y los elementos vegetales aplica una pincelada más corta y suelta, añadiendo naturalismo. La existencia de líneas es nula, pues los contornos de los elementos se funden mediante la adición de los colores.

4. LA PINTURA DE PAISAJE

El inicio de la pintura de paisaje se remonta a la China Imperial. Durante la dinastía Jin (266-420) se vivió una situación convulsa que impulsó y suscitó nuevas corrientes de pensamiento que desembocaron en la creación artística. Nació el arte taoísta (unión hombre y naturaleza) respondiendo a planteamientos propios de una floreciente religión taoísta.⁹

Gu Kaizhi (345-406), considerado como el creador de la pintura tradicional china, marcó el rumbo de esta y sus características. El tiempo provocó que solo tres de sus pinturas murales sobrevivieran y destacan sus delicadas figuras que parecen flotar en medio del paisaje.¹⁰

Como afirma François Cheng en su libro *Vacío y plenitud: el lenguaje de la pintura china*, (2004, p. 16):

Después de Gu Kaizhi, se pueden citar algunos pintores notables: Lu Tanzawi, Zong Bing, Zhang Ziqian (..) Se le atribuye a este último un famoso cuadro: Paseo de primavera, (..) considerado como la primera obra paisajista.

⁹ GONZÁLEZ LINAJE, María Teresa. *La pintura de paisaje: del taoísmo chino al romanticismo europeo: paralelismos plásticos y estéticos*, p. 104.

¹⁰ CHENG, François. *Vacío y plenitud: el lenguaje de la pintura china*, p. 15-16.

Esta obra [Fig. 4] cambia la visión de la pintura de paisaje como telón de fondo, convirtiéndose en una temática independiente.



Fig. 4. *Paseo de primavera*, Zhang Ziqian, dinastía Sui (581-618), The Palace Museum (Beijing, China).

En la dinastía Tang (618-907 d.C) se desarrollará ampliamente el género paisajista.¹¹ El paisajismo cobra poder, concebido como un medio entre el hombre y lo divino.¹² Por último, en la dinastía Song (960-1279) será cuando este estilo alcance su esplendor y se convierta ya en un género totalmente independiente.¹³

La aparición de la pintura de paisaje en Europa comportó una instauración más lenta y compleja que en China.¹⁴ En ambos casos, Oriente y Occidente, se emplea la simbología para dotar al paisaje de un contenido moral, espiritual o ético¹⁵

El escaso avance del paisajismo se deberá al concepto religioso de la naturaleza, siempre presidida por personas y personajes históricos, entendida como indómita y amenazadora y por ello no “digna” de ser representada en solitario, además de carente de interés.¹⁶

La presencia del paisaje, incluso como fondo, es tardía. Las primeras muestras se ven en la pintura sienesa del siglo XIV, y no se puede rastrear el término *paisaje* con las connotaciones actuales en el arte hasta el siglo XVI, aunque unas décadas antes este tema ya había comenzado a ser adoptado por artistas italianos, flamencos, y de otros países de la antigua Europa. Es Joachim Patinir

¹¹ GONZALEZ LINAJE, op.cit., p. 103.

¹² *Ibidem*, p. 147.

¹³ NAVARRO HUIDOBRO, María del Mar. *La pintura de paisaje en las tradiciones taoísta y budista zen: el flujo de la vida, la figura humana como elemento natura*, p. 88-91.

¹⁴ *Ibidem*, p. 226-227.

¹⁵ GONZALEZ LINAJE, op.cit., p. 536.

¹⁶ *Ibidem*, p. 228.

(o también llamado Patinier: 1475 a 1485 -1524) el primer artista a quien Durero (Albrecht Durer 1471 – 1528) define como maestro de paisajes.¹⁷

Patinir, junto a otros compatriotas flamencos como Quentin Massys, iniciará la auténtica revolución paisajista. En su obra convergen varias características primordiales para hacer un género independiente: gran protagonismo de la naturaleza, representación de una visión salvaje y no ordenada de lo natural, énfasis en el verismo de los elementos del paisaje, etc. Además, no es el único pintor flamenco de su época que trabaja el paisaje, también destaca Pieter Brueghel el Viejo (c. 1525 – 1569) y El Bosco (c. 1450 – 1516).¹⁸

En Alemania se puede destacar a Altdorfer (1480 – 1538), en su obra *Paisaje de Regensburg* [Fig. 5], entre otras, pinta por primera vez escenarios totalmente limpios, sin huella humana, y es al parecer el primer artista europeo que así lo hace, pues en Patinir siempre se ve en alguna medida la presencia del ser humano.¹⁹ El Sur, representado por la Italia renacentista, es Leonardo y Piero di Cosimo los pintores para quien cuenta más el paisaje. El paisaje tiene una presencia inusualmente abundante, y se sabe que Leonardo consideraba que los artistas que no trabajaban el paisaje, como Botticelli, eran incompletos.²⁰

En el siglo XVII se produce en Holanda un desarrollo no igualado de la pintura de paisaje, teñida de naturalismo y de ciertas dosis de imaginación, que los viajeros artistas holandeses producirían con ejemplar determinación.²¹



Fig. 5. *Paisaje de Regensburg*, Albrecht Altdorfer, 1528 aprox., Pinacoteca Antigua de Múnich (Múnich, Alemania).

¹⁷ GONZALEZ LINAJE, op.cit., p. 234-235.

¹⁸ *Ibidem*, p. 235-239.

¹⁹ *Ibidem*, p. 241

²⁰ LHOTE, ANDRÉ. *Tratado del paisaje*.

²¹ GONZALEZ LINAJE, op.cit., p. 269.

5. ESTUDIO Y COMPARACIÓN CON OBRAS SIMILARES

Con el fin de realizar una aproximación a la obra objeto de estudio desde el punto de vista estilístico, se ha efectuado una búsqueda de obras del mismo género, remarcando sus similitudes y sus diferencias:

6.1 PAISAJE CON FIGURAS JUNTO A UN RÍO, DE EUGENIO LUCAS VELÁZQUEZ



Fig. 6. *Paisaje con figuras junto al río*, Eugenio Lucas Velázquez, s. XIX, Museo Nacional del Prado (Madrid, España).

Lucas Velázquez (1817-1870) emplea una ejecución en la pincelada bastante directa y con tendencia al abocetamiento expresivo.²²

La obra empleada aquí como primer ejemplo de comparación es *Paisaje con figuras junto al río* [Fig. 6], realizada en la segunda mitad del s. XIX. Al igual que la obra objeto de estudio, se trata de un óleo sobre lámina de cobre de pequeño formato. La puesta en escena ocurre casi del mismo modo, repartiendo los pesos y elementos de forma que queda una escenografía equilibrada.

Formar paisajes con rapidez a partir de manchas arbitrarias era una práctica habitual de Lucas Velázquez que se observa en ambos artistas. En los últimos planos de ambas obras, particularmente la de objeto de estudio, se representa una pintura aguada que revela una capacidad de sugerencia intensa y subjetiva²⁴. La principal característica que las asemeja es el uso y estilo de la pincelada.

En la zona del cielo aplican una pintura bastante diluida que les permite crear los efectos de luz, que se ve reflejada en la zona central y parte de la montaña situada en el quinto y último plano.

Las dos obras son de gran semejanza técnica, excluyendo el uso de la paleta cromática. Las tonalidades usadas en la obra *Paisaje con figuras junto a un río* son cálidas mientras que las de la obra objeto de estudio son frías.

6.2 LA BAHÍA DE BAIÆ, CON APOLO Y LA SIBILA, DE JOSEPH MALLORD WILLIAM TURNER

Para la realización del segundo estudio comparativo se va a emplear la obra *La bahía de Baiæ, con Apolo y la sibila* [Fig. 7], del siglo XIX.

²² BARÓN THAIDIGSMANN, Francisco J.; DÍEZ GARCÍA, José L. *El siglo XIX en el Prado*, p. 39.

²⁴ *Ibidem*.



Fig. 7. *La bahía de Baiae, con Apolo y la sibila*, Joseph Mallord William Turner, s. XIX, Tate Britain (Londres, Reino Unido).

Ambas obras utilizan la técnica pictórica del óleo, pero con soportes y formatos diferentes, pues la obra de Turner es un lienzo de gran dimensión que le permite la creación de más detalles. Aunque usen el óleo, el soporte de nuestra obra y la manera de pintar de Turner hace que dichas pinturas adquieran técnicas propias de la acuarela.²⁵

“Un elemento clave del estilo de Turner es su pasión por el color”²⁶. Su paleta cromática incluye colores vivos debido a sus paisajes y su representación de lucientes puestas de sol y nubes policromadas, entre otros. Al igual que nuestra obra, el uso de tonos vivos y vibrantes presentes invitan a adentrarse en un camino hacia la luz y la seguridad de la llanura.

6.3 BRANCH HILL POND HAMPSTEAD, DE JOHN CONSTABLE



Fig. 8. *Branch Hill Pond Hampstead*, John Constable, s. XIX, Victoria and Albert Museum (Londres, Reino Unido).

La obra que contiene rasgos similares e influyentes es *Branch Hill Pond Hampstead* [Fig. 8], del siglo XIX. Más allá de su parecida composición, tanto de pesos como de planos, se debe apreciar que en ambas obras el protagonista es el paisaje de montaña. Esta escenografía es muy típica de Constable, pues como dice José L. Lucas Saorín:

*...viene a utilizar lo que Roger de Piles llamaba estilo rural: la naturaleza en su simplicidad, que, aunque se hace referencia a la no incursión del hombre, lo importante es sin duda, la simplicidad, la humildad, y en su verdad esencial, tal como es, no pulida.*²⁸

Se puede contemplar en las dos obras como los claroscuros de la escena permiten crear efectos de luz, recargándolas de sentimiento²⁹.

La mayor semejanza se encuentra en el uso de los colores de tierra en más de la mitad de cada una de las obras, acompañados de una pincelada amplia y poco detallada en diversas zonas. La amplia perspectiva y el papel determinante del cielo, ocupando en ambas más espacio que la tierra, es una clara referencia de la escuela paisajista holandesa del siglo XVII.

²⁵ “La acuarela desempeñó un papel esencial en la evolución del paisaje porque permitía dibujar directamente en el campo con rapidez, sacrificando los detalles del conjunto y terminar la obra sin necesidad de elaborarla en el taller...” PÉREZ MONTERO, J.A. *Paisajistas prerrománticos ingleses. Los orígenes del paisaje moderno*, p. 40-42.

²⁶ VARGAS, S. *La vida y obra de J.M.W. Turner, una de las figuras más influyentes en el arte moderno*.

²⁸ LUCAS SAORÍN, José L. *John Constable: sujeto y paisaje Constable y Wordsworth*, p. 3.

²⁹ MUÑOZ MARTINEZ, S. *Orígenes y desarrollo del jardín paisajista ingles*, p. 13.

6. EL COBRE COMO SOPORTE PICTÓRICO

El uso de metales como soporte pictórico es conocido desde la antigüedad, trabajándolos hasta ser convertidos en finas láminas que se utilizaban de recubrimiento para soportes de madera.³⁰ A mediados del siglo XVI se experimenta una gran producción de pintura sobre lámina de cobre motivada por el cambio de clientela hacia una clase media a la que le atraían obras manejables con las que enriquecer sus casas.³¹ Estas pinturas fueron concebidas como obras de arte refinadas y elegantes.³³

La primera expresión pictórica sobre un soporte de cobre es la técnica del esmalte traslúcido³⁴, que data hacia mitad del siglo XV. Esta técnica se desarrolló hacia un concepto más pictórico, especialmente en Francia e Italia. A partir de estas obras, los pintores de caballete decidieron experimentar con este tipo de soportes.³⁵

En el siglo XVI, el aguafuerte progresa como técnica y las láminas de cobre se convirtieron en el material idóneo para dar solución a los problemas de conservación de las obras, ya que estaba menos expuesto al deterioro que las pinturas sobre tabla o lienzo. Destaca también la simpleza de su preparación, siendo idóneo para la pintura al óleo, por ser un soporte no absorbente, rígido, suave y fácil de trabajar, además su color rojizo era muy similar a las preparaciones a la almagra.³⁶

La práctica de la pintura sobre cobre parece surgir en Florencia en el tercer cuarto del siglo XVI³⁷. Giorgio Vasari, en su libro sobre la vida de los artistas (c. 1550), menciona que el pintor Sebastiano del Piombo (1485-1547) es quien demostró cómo se debería pintar sobre plata, cobre, estaño y otros metales³⁸.

³⁰ FERNÁNDEZ, Antonio J. Sánchez; PRADO-CAMPOS, Beatriz. *Pintura sobre cobre: estudio técnico-material, indicadores de alteración y conservación*, p. 139.

³¹ HOROVITZ, Isabel. *Paintings on copper: a brief overview of their conception, creation and conservation*, p. 19.

³³ FUSTER LÓPEZ, Laura. *La pintura sobre cobre y otras planchas metálicas. Producción, degradación y conservación*, p. 17.

³⁴ "El proceso comenzaba con la incisión del motivo sobre la lámina de metal (usualmente de cobre) y la aplicación con pincel de los colores vitrificables. Como alternativa, se procedía a pintar sobre una base de esmalte blanco. Antes del cocido, se terminaba con una ligera capa de esmalte traslúcido que recubría toda la superficie." SÁNCHEZ FERNÁNDEZ; PRADO-CAMPOS, op.cit., p. 139.

³⁵ GÉNÉREUX, Ariane. *Les huiles sur cuivre en nouvelle-france au xvoue siècle: circulation et usages*, p. 12-13.

³⁶ PÉREZ COLOMER, Pascual. *Matlab como herramienta de objetivación en la determinación de los procesos de fabricación de láminas de cobre como soporte pictórico*, p. 18.

³⁷ FUSTER LÓPEZ, Laura. *La pintura sobre cobre y otras planchas metálicas. Producción, degradación y conservación*, p. 17-19.

³⁸ HOROVITZ, op.cit., p.17.

Otros artistas como Correggio, Parmigianino, Andrea del Sarto y Tiziano también experimentaron con soportes inusuales para producir pinturas duraderas con efectos sofisticados.³⁹

En la segunda mitad del siglo XVII algunos artistas utilizaron planchas de hierro estañado hasta finales del siglo XVIII en Austria, e incluso encontramos cobre y otras planchas metálicas de uso ocasional como soporte pictórico hasta bien entrado el siglo XIX.⁴⁰

Entre los siglos XIX y XX no interesó la realización de obras sobre cobre, porque, tal como afirma Isabel Horovitz (2017):

Con la expansión de los negocios de los comerciantes de color para producir una gama completa de materiales para artistas, los artistas pudieron elegir entre una amplia variedad de soportes de pintura de tamaño estándar ya hechos. (p.22).

Sin embargo, algunos pintores sí se sintieron muy interesados en el rescate y exploración del soporte de cobre como “Kauffmann, Freud, Kahlo, por nombrar algunos” (Horovitz, 2017, p. 22).⁴¹

³⁹ VEGA, Daniel; POMBO CARDOSO, Isabel; CARLYLE, Leslie. *Pintura sobre cobre: investigación sobre materiales y técnicas de aplicación de la capa de preparación a través de los tratados tradicionales y estudio analítico de dos obras atribuidas a las escuelas portuguesa y flamenca*, p .19.

⁴⁰ FUSTER LÓPEZ, op.cit., p. 15.

⁴¹ GONZÁLEZ, Jorge. *La experimentación técnica en la pintura artística*.

7. ESTUDIO TÉCNICO

En este apartado se revisan los materiales y los procedimientos que se han usado para ejecutar la obra mediante la inspección organoléptica y la documentación fotográfica. En la figura 9 podemos ver las fotografías generales de anverso y reverso de la obra objeto de estudio.



Fig. 9. Fotografía general de la obra (anverso y reverso).

Título	<i>Paisaje</i>
Autor	Anónimo
Fecha	Siglo XX
Técnica	Óleo sobre lámina de cobre
Procedencia	Colección privada
Medidas	12 x 17 cm
Complementos	Marco dorado con oro falso al mixtión (20 x 25 x 3 cm)
Estado de conservación	Deficiente

[Tabla 1] Registro de datos de la obra.

7.1 SOPORTE

El soporte que constituye la obra es una lámina de cobre [Fig. 10]. Tiene unas dimensiones de 12 x 17 cm, aunque no se ha podido comprobar el grosor. Si se quisiera obtener el grosor, se debería realizar la medición con un microscopio USB Dino Lite Special Lighting que, tras realizar las fotografías con aumento (x230 aprox.), permite hacer mediciones a escala a partir de la imagen capturada.⁴²

Muchas veces el grosor de la lámina determinaba el tamaño de la obra. Las de pequeño formato eran generalmente muy finas (0,5 a 1 mm), mientras que aquellas más grandes necesitaban un espesor que fuera capaz de sostener su propio peso.⁴³

La técnica primigenia para el procesado del metal es la técnica del martillado. Se consigue una lámina muy rígida y de escasa homogeneidad. Es frecuente ver anillos concéntricos fruto del uso del martillo y deformaciones de la superficie. Mediante la técnica por fundición se consiguen placas y lingotes con diferente tipo de espesor. Para ello se vertía el metal ya fundido en una cama de arena, la cual se colocaba en pendiente. Para la obtención de los diferentes tamaños y grosores se procedía al martilleo de la placa obtenida.



Fig. 10. Reverso de la lámina de cobre con luz visible.

⁴² ARANDA RUBIO, Blanca. *Una pintura sobre lámina de cobre con la representación de una "virgen hodigitria"*, p. 25

⁴³ MUGNIOT, L. *Objets d'affection. Étude, restauration et conservation de six portraits' miniatures peints à l'huile*, p. 16.

Por último, la técnica por laminado que se comenzó a difundir en el siglo XVI: La placa es introducida entre dos rodillos, lo cual proporciona una lámina más uniforme y plana sin presencia de marcas concéntricas o concavidades como en el caso de las anteriores técnicas.⁴⁴

Si se desea aclarar el sistema de fabricación de esta lámina, se debería realizar una radiografía, ya que permite observar las marcas que dejan los diversos métodos de fabricación. Como es una obra contemporánea se puede descartar la posibilidad de fabricación por martillado, porque era la forma en la que se realizaba en los inicios de la técnica.

7.2 ESTRATOS PICTÓRICOS

En la obra objeto de estudio no se observan estratos de preparación, ni mediante examen ocular ni con las fotografías tomadas con microscopio en las diversas zonas de pérdidas [Fig. 11]. Para poder confirmar dicha conclusión, sería interesante extraer una muestra para realizar una estratigrafía que permitiera dilucidar de forma detallada sobre la presencia o no de capa preparatoria coloreada.⁴⁵



Fig. 11. Detalle de los estratos pictóricos y la posible carencia de preparación.

Las láminas de cobre no necesitan capa de preparación, a diferencia de la tabla o el lienzo, sino que gracias a las características de las láminas ya presentan una superficie sobre la que se podría pintar directamente. Desde el inicio de su uso, la lámina se trabajaba en primer lugar alisándola mediante diferentes abrasivos, como la piedra pómez, y con ello se podían ver los posibles defectos de fabricación. En segundo lugar, se realizaba el desengrasado de la lámina y se lijaba para mejorar la adhesión de la pintura.⁴⁶

En algunos tratados se recomienda el uso del ajo para mejorar la adherencia de los estratos pictóricos a la lámina de cobre. Esto puede comprobarse en *El Museo Pictórico y Escala Óptica* (Palomino, 1797) y en el *Tratado de pintura general* (Poleró y Toledo, 1886)⁴⁷.

Aunque se puede pintar sobre el metal, es más frecuente el uso de finas preparaciones. En el *Arte de la Pintura* de Francisco Pacheco (1649) recomienda el blanco de plomo junto con pigmentos sombra y aceite de linaza. Con la preparación de blanco de plomo (albayalde) se conseguía una superficie de color

⁴⁴ PÉREZ COLOMER, Pascual. *Matlab como herramienta de objetivación en la determinación de los procesos de fabricación de láminas de cobre como soporte pictórico*, p. 17.

⁴⁵ ARANDA RUBIO, op.cit., p. 28.

⁴⁶ PÉREZ COLOMER, op.cit., p. 19.

⁴⁷SÁNCHEZ FERNÁNDEZ; PRADO-CAMPOS, op.cit., p. 1.

blanco, que tenía también la función de aislar el estrato pictórico de la lámina de cobre y a su vez actuaba como inhibidor de la corrosión.⁴⁸

La película pictórica está ejecutada con la técnica del óleo [Fig. 12]. Por medio del examen ocular y las macrofotografías se aprecia una capa general fina, homogénea y, en diversas zonas donde se ha empleado los tonos tierra y verde se observa una textura granulada [Fig. 13]. La paleta de colores es reducida: está compuesta por tonos cálidos (tierras y ocre) y fríos (azules y verdes). No se han podido identificar los pigmentos. Para ello se deben extraer muestras de diferentes colores y analizarlas mediante microscopía óptica y SEM-EDX.

También se realizó una fotografía con luz infrarroja que no permitía observar ningún dibujo subyacente ni otros elementos que no se pudiesen observar con luz visible [Fig. 14].

Por otra parte, la fotografía con luz ultravioleta sí muestra una capa de barniz [Fig. 15]. Esta también se ha observado mediante el examen visual con luz visible, ya que se aprecian las marcas de arrastre del pincel y el brillo.



Fig. 12. Fotografía general con luz visible.



Fig. 13. Macrofotografía de detalle con luz rasante. Textura de la capa pictórica.



Fig. 14. Fotografía general con luz infrarroja.



Fig. 15. Fotografía general de fluorescencia con ultravioleta.

⁴⁸ PÉREZ COLOMER, op.cit., p. 20.

8.3 EL MARCO



Fig. 16. Detalle de los verdeados de cobre de la lámina metálica.



Fig. 17. Detalle de la técnica de metalización con dorado falso al mixtión.

El enmarcado de la obra parece ser el original [Fig. 19] y está realizado en forma de caja rectangular con una moldura compuesta por patrones de repetición en forma de escalones, tanto en los laterales como en el vano (moldura interior), separados por una entrecalle hundida [Fig. 18]. El vano tapa la obra pictórica para protegerla de posibles golpes. La lámina de cobre se sujeta al marco por medio de ocho clavos de hierro que se colocan en el interior del vano, dos por cada lateral.

Tiene unas dimensiones de 20 x 25 x 3 cm. El procedimiento de realización del marco es mecánico (desde finales del siglo XIX es lo más común). La madera podría ser pino silvestre por su ligereza y ser una de las mas utilizadas.

Debido al deficiente estado de conservación se puede observar la preparación que es de color blanco y encima de esta se encuentra el bol rojo⁴⁹.

En cuanto a la técnica de dorado, en la parte superior se observan verdeados por lo que se confirma la presencia de cobre [Fig. 16], uno de los principales metales usados en el *oro falso*. La técnica podría ser al mixtión [Fig. 17]: se muestra una superficie irregular muy típica esta técnica grasa, sin marcas de bruñido ni uniones de las láminas típicas del dorado al agua.

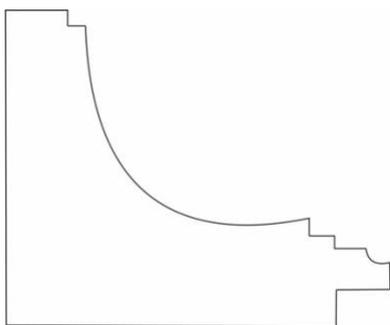


Fig. 18. Croquis del perfil del marco.

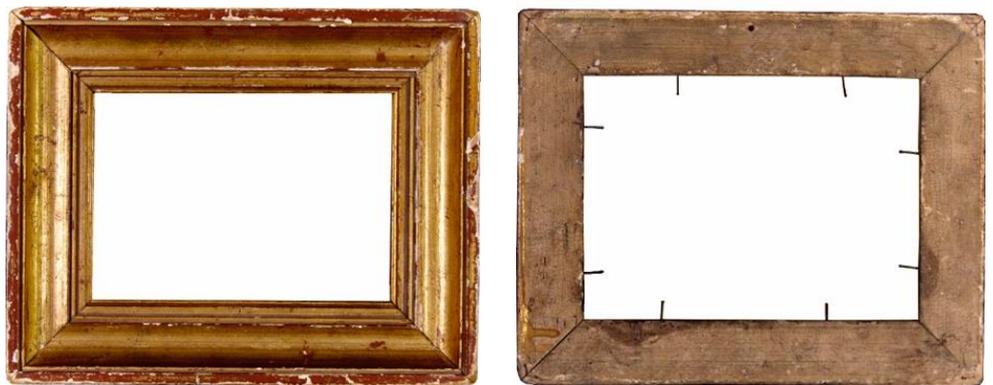


Fig. 19. Marco que presenta la obra (anverso y reverso).

⁴⁹ Capa de coloración rojo-arcillosa que se aplica tras la preparación y antes de dorar. Mejora la adhesión y los acabados del dorado, permitiendo el posterior bruñido.

8. ESTADO DE CONSERVACIÓN

La obra objeto de estudio se encuentra en un estado de conservación muy deficiente. Se ha visto afectada tanto en el soporte y los estratos pictóricos, como el marco. Mediante el examen ocular u organoléptico, la documentación fotográfica se procede a evaluar cuál es su estado de conservación.

8.1 SOPORTE



Fig. 20. Detalle de las manchas y acumulaciones de suciedad.



Fig. 21. Detalle de las manchas. Se aprecian los rayados.



Fig. 22. Detalle de golpes y manchas en el soporte.

Se observa a través de las fotografías con USB Dino-Lite una ligera capa de suciedad por toda la superficie de la lámina, de tonalidad verde-grisácea [Fig. 20]. También se observa la corrosión del cobre, compuesta por una *pátina* rojiza oscura con sutiles toques púrpuras. Esta corrosión también está presente en las zonas del anverso, en las que, debido a pérdidas de estratos pictóricos, queda el soporte al descubierto.

La corrosión interna, uniforme y pasiva se denomina cuprita y es el óxido predominante del cobre que se produce por el contacto del metal con el medio ambiente. Adquiere una tonalidad rojiza oscura producida por una degradación a causa de fenómenos químicos cuando la lámina de cobre entra en contacto con determinados agentes presentes en la atmósfera, sobre todo humedad u otros compuestos contaminantes.⁵⁰ Se debería hacer un examen más exhaustivo para determinar exactamente qué tipo de corrosión tiene esta lámina.

Además, se pueden observar salpicaduras negras y grisáceas. Con el USB Dino-Lite se observan también diversas manchas amarillas, verdes y naranjas que parecen haber sido ocasionadas posiblemente por la aplicación de pintura o de algún otro líquido no identificado [Fig. 21]. Se necesitaría un análisis químico para determinar de qué material se podría tratar.

Es posible que la lámina ya se encontrase en dicho estado antes de pintar la composición, ya que las manchas oscuras también se aprecian en el soporte por el anverso. La observación con microscopio indica que no parece tratarse de productos de corrosión.

Además, es evidente una deformación general de la lámina de cobre que afecta también a la estabilidad de los estratos pictóricos. En zonas del reverso se observan las deformaciones causadas por impactos, además de algunas

⁵⁰ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ; PRADO-CAMPOS, op.cit., p. 142.

hendiduras [Fig. 22] o arañazos que podrían haberse producido por el contacto con otras superficies o por una mala manipulación de la obra.

El inapropiado sistema de sujeción de la lámina de cobre con clavos de hierro al marco puede provocar fenómenos de corrosión galvánica. La interacción entre distintos metales, en este caso cobre con hierro, puede llegar a producir procesos de corrosión debido a que poseen diferentes potenciales eléctricos y en presencia de humedad es cuando se produce la corrosión galvánica. Durante este proceso, el metal con el potencial eléctrico más bajo es el que sufrirá la corrosión.⁵¹



Fig. 23. Diagrama de daños del soporte de cobre.

8.2 ESTRATOS PICTÓRICOS

Las numerosas pérdidas de capa pictórica [Fig. 24] se pueden deber a una mala adherencia con el soporte por una incorrecta técnica o a reacciones químicas entre el aceite secante y el cobre. Si a esto añadimos ambientes húmedos (HR superior a 55%) y contaminantes (nitratos, cloruros, óxidos, compuestos de



Fig. 24. Detalle de pérdidas de capa pictórica y barniz oxidado.

⁵¹ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ; PRADO-CAMPOS, op.cit., p. 143.

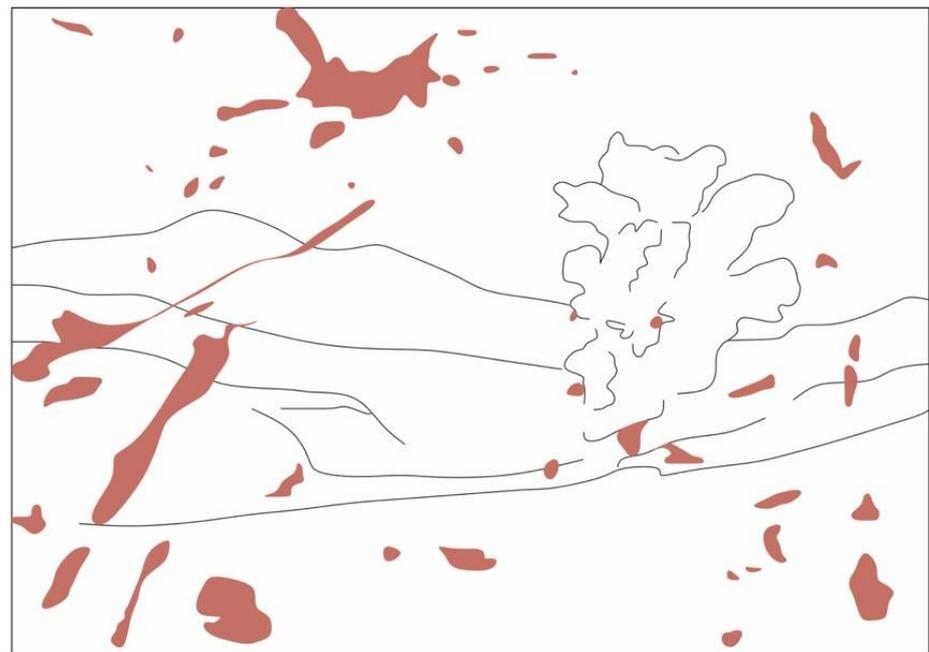


Fig. 25. Macrofotografía de la suciedad depositada en la superficie pictórica.

azufre reducido...) se puede activar la corrosión y facilitar el desprendimiento de los estratos pictóricos. Hay un riesgo evidente de nuevas pérdidas en numerosas zonas.

Se observa una acumulación de suciedad por toda la superficie pictórica [Fig. 25], tanto superficial como cohesionada. Además, toda la superficie pictórica se encuentra cubierta por una capa de barniz que ha amarilleado y oscurecido, en mayor medida en los laterales y las zonas del cielo. Esto se debe al efecto químico de la luz (que es acumulativo) e incluso de la temperatura sobre la capa de resina, causando el envejecimiento del barniz. La radiación que más daño produce es la ultravioleta, que no debería ser superior a $75 \mu\text{w}/\text{lúmen}^{52}$.

La figura 26 muestra el diagrama de daños de la película pictórica.



■ Pérdidas de película pictórica



Fig. 26. Diagrama de daños de la película pictórica.

⁵² SÁNCHEZ FERNÁNDEZ; PRADO-CAMPOS, op.cit., p. 144.

8.3 MARCO

El marco presenta un estado de conservación bastante deficiente que se evidencia en una superficie irregular y llena de deterioros como, por ejemplo, grietas, golpes, pérdidas en todos los estratos y craquelados [Fig. 27].

Las variaciones termohigrométricas han provocado ciclos de hinchazón y merma de la madera, que han ocasionado tensiones y provocado grietas. Además, hay una separación del ensamblaje en la unión inferior izquierda.

Los clavos de hierro, que unen el soporte de cobre con el marco, se han oxidado y, las tensiones mecánicas que han provocado la creación de grietas direccionales y pérdidas [Fig. 28].

No se observan cavidades ni agujeros propios de los insectos xilófagos. Sí se observa una capa general de suciedad [Fig. 29]. Además, se observa también una mancha en el reverso del marco, que posiblemente sea por un derrame accidental del barniz que se aplicó sobre el anverso, y otras más oscuras. Se hallan agujeros que podrían haberse hecho de manera intencionada.

Las pérdidas de pintura, dorado y preparación podrían haber sido causadas por daños mecánicos: desgaste y pérdida de las hojas metálicas por diversos roces, golpes y/o abrasiones [Fig. 30]. Al tratarse de un dorado con oro falso, la zona superior ha oscurecido. Mediante fotografías con USB Dino-Lite se observan verdeados que confirman la presencia de cobre.

Una posibilidad es que una parte de los daños que se aprecian en el marco puedan ser intencionados para que parezca más “antiguo”. Esta hipótesis requiere de un mayor estudio.



Fig. 29. Detalle de la acumulación de polvo por el anverso.



Fig. 30. Detalle de las pérdidas en todos los estratos, golpes y rayados.

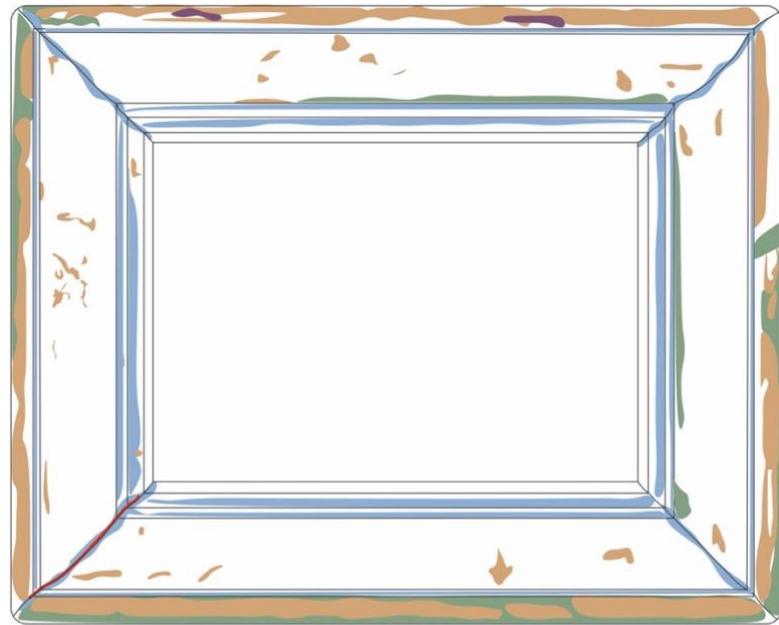
Las figuras 31 y 32 muestran los diagramas de daños del marco, por anverso y reverso.



Fig. 27. Detalle de las grietas y pérdidas de materia por el reverso.



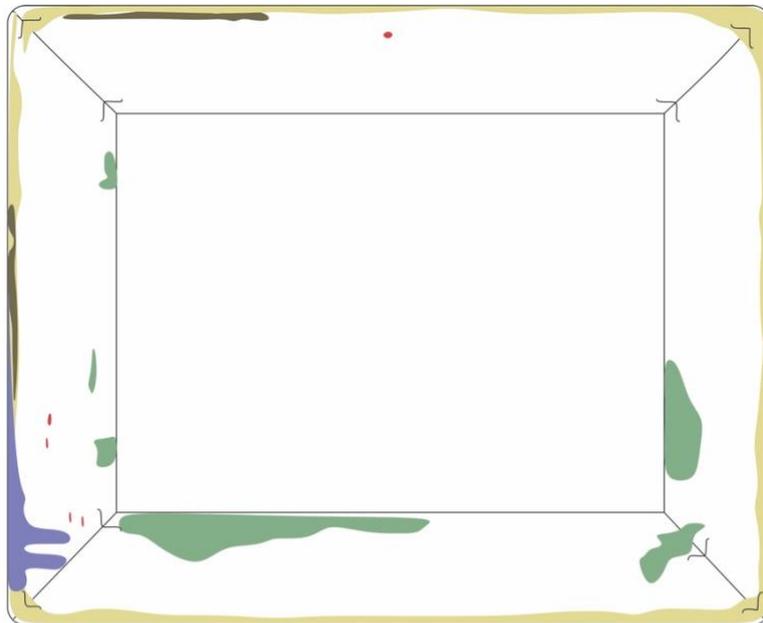
Fig. 28. Detalle de una de las manchas oscuras, pérdidas y craquelados junto al clavo.



- Pérdidas de lámina metálica
- Pérdidas de bol rojo
- Pérdidas de todos los estratos
- Acumulaciones de suciedad
- Separación de ensamblaje



Fig. 31. Diagrama de daños del marco por el anverso.



- Mancha de barniz
- Restos de lámina metálica
- Agujeros
- Manchas oscuras
- Pérdida de materia



Fig. 32. Diagrama de daños del marco por el reverso.

9. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

9.1. PRUEBAS PREVIAS

El primer paso es habilitar un espacio de trabajo con las condiciones adecuadas y preparar una *cama* con unas dimensiones un poco mayores a la obra para poder apoyar la lámina cuando haya sido desmontada del marco.

Antes de empezar el proceso de intervención, es esencial realizar pruebas previas de sensibilidad a la humedad, al calor y a algunos disolventes, para determinar qué tipo de intervenciones se pueden realizar.

Como el soporte de cobre es conductor del calor y sensible al agua, estas dos pruebas se descartan, ya que no se van a emplear sistemas acuosos ni calor en ninguno de los procesos de intervención.

Las pruebas con disolventes se realizarían con White Spirit, acetona y alcohol etílico y permitirán una mejor selección del adhesivo para la fijación y, en general, saber si los colores se verían afectados por algún disolvente.

9.2. FIJACIÓN DE LOS ESTRATOS PICTÓRICOS

La fijación de los pictóricos se realiza para asegurar su estabilidad y evitar el riesgo de desprendimientos. Existen diversas opciones que incluirían adhesivos como el Paraloid B72 o BEVA 371 ya que cumplen con los criterios básicos de estabilidad en soportes de metal y aportan una buena adherencia.⁵³

Una buena opción es el Paraloid B72 diluido en metil-etil-cetona o en acetato de n-butilo (entre el 2-5 ml por 100 ml de disolvente). Otra posible opción sería emplear BEVA 371 diluida en White Spirit (habría que realizar diferentes pruebas para comprobar cual sería la mejor concentración). La Beva 371 tiene el inconveniente de una menor penetración con respecto al Paraloid B-72.

Una vez fijados los estratos pictóricos se podría realizar una protección provisional, para evitar desprendimientos durante la manipulación. Se podría realizar con BEVA 371 y un papel TNT 30B.

Una vez separada la lámina del marco, se consolidarán los bordes (antes cubiertos por el marco) con la misma mezcla y proporción con la que se han consolidado el resto de los estratos pictóricos.

⁵³ HOROVITZ, op.cit., p. 22.

9.3. TRATAMIENTO DEL SOPORTE METÁLICO

Para poder separar la lámina de cobre del marco, los clavos se extraerán por medio del horadado de la madera con una gubia o un micromotor. Una vez extraídos, se realizará una limpieza con medio mecánicos para eliminar los posibles restos de óxido, tanto en el marco como en el soporte de cobre.

En el reverso de la lámina de cobre se efectuará un proceso de limpieza mecánica en seco con goma o esponja Wishab⁵⁴, aplicando poca presión. Cabe recordar que aún no se han realizado estudios analíticos que identifiquen las diversas manchas similares a pintura, que presenta el soporte. Una vez se confirme su origen, se podrá estudiar su posible proceso de intervención. Por el momento, parece que no suponen un riesgo para la estabilidad de la obra.

Las deformaciones de la lámina no se corregirán, es decir, no se enderezará ya que sería demasiado arriesgado y podría provocar pérdidas y/o desprendimientos de película pictórica.

9.4. TRATAMIENTOS DE LA CAPA PICTÓRICA

Una vez retirada la protección con White Spirit, y antes de comenzar con otros procesos de intervención, sería necesario comprobar si la estructura pictórica requiere de otra fijación, ya sea general o puntual. Se realizaría tal como ya se ha explicado con anterioridad.

Además, para reforzar las zonas con pérdidas de estratos pictóricos, se puede realizar un “estucado preliminar” con Paraloid B-72 (sin ninguna carga). Se trata de aplicar finas capas del adhesivo sobre el soporte metálico que ha quedado al descubierto, de forma que se refuercen los bordes de las lagunas.

Se aplicará con un pincel pequeño y capa tras capa, dejándolo a un nivel inferior al de la superficie pictórica. Tras la limpieza y el barnizado se puede completar este proceso que, además protege el soporte metálico y permite el proceso de reintegración. En todo caso, nunca se pretende dejar el estuco al mismo nivel de la pintura, dado que, además, el desnivel no es muy importante.

La limpieza de la superficie deberá seguir un protocolo detallado para ordenar de forma concreta las diversas actuaciones, es decir, ordenar los agentes químicos que se utilizarán en las catas/pruebas de limpieza. Estas pruebas para

⁵⁴ Se trata de un material formado por caucho vulcanizado y de dos lados: un lado es una espuma rígida azul abrasiva y el otro es una almohadilla amarilla tipo esponja. CTS Europe - PRODUCTOS > ESPONJA WISHAB (AKAPAD) [consulta: 15-07-2021]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/627-esponja-wishab-akapad>

la extracción del barniz se realizan mediante la selección de disolventes (pruebas de solubilidad) que cumplan con ciertos requisitos como son la compatibilidad, la penetración, la evaporación, la baja toxicidad y/o la efectividad en la disolución del material a eliminar. Para establecer este protocolo y realizar las pruebas con mezclas disolventes se seguirá el Test de Cremonesi y así, fijar una polaridad aproximada del material a eliminar.⁵⁵

Debido a que soporte es cobre, no se deberían usar sistemas acuosos, ni ácidos o bases (en especial el hidróxido de amonio). La eliminación de la suciedad se podría realizar con mezclas de hidrocarburos (White Spirit o ligroína) o, si se considera necesario, una emulsión *water in oil* (W/O) o emulsión grasa. Las emulsiones se componen de una fase interna y otra externa y son muy útiles en los procedimientos de limpieza porque permiten mezclar dos componentes inmiscibles entre si a través del empleo de un tensoactivo de forma que ambas sustancias no llegan a mezclarse, pero si a combinarse.⁵⁶

Durante el proceso de limpieza se tendrá que revisar constantemente si hace falta consolidar alguna zona de la estructura pictórica, ya que la película pictórica está muy frágil.

Para la eliminación de la capa de barniz es esencial hacer uso del Test de Cremonesi. Desarrollado por Paolo Cremonesi, es una evolución de los tests propuestos por Feller y Wolbers, pero empleando solventes con una menor toxicidad. Consiste en la aplicación y combinación de tres series de mezclas de disolventes (etanol, acetona y ligroína).⁵⁷

Una vez realizado el Test, se podrá establecer qué disolvente es el adecuado para la eliminación de la capa de barniz. Si el barniz es una resina natural envejecida, tendrá una mayor polaridad que la resina fresca, por lo que se podrían emplear alcoholes o cetonas.

Una vez limpia la superficie pictórica, y dejando un tiempo prudente para la evaporación de los disolventes, se aplicará un barnizado con Regalrez 1094⁵⁹. Normalmente se emplea un barnizado multicapa, en el que se aplica primero

⁵⁵ GÁMIZ RIVAS, R. *Estudi teòric-pràctic de diferents sistemes per a la reducció i eliminació de vernissos naturals a les obres d'art*, p. 240.

⁵⁶ COLOMINA, A.; MORENO, B.; GUEROLA, V., *Notas para un proceso metódico de limpieza. Curso taller de limpieza de pintura de caballete y escultura policroma*, p. 48-52.

⁵⁷ GÁMIZ RIVAS, op.cit., p. 240.

⁵⁹ "Resina alifática de bajo peso molecular, caracterizada por una elevada resistencia al envejecimiento y de propiedades ópticas que se acercan a las de las resinas naturales". CTS Europe - PRODUCTOS > REGALREZ 1094 [consulta: 25-05-2021]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/107-regalrez-1094>

una capa de barniz Dammar⁶⁰. Sin embargo, dado que la estructura pictórica es muy fina y la superficie es poco absorbente no suele ser necesario el uso de la resina Dammar (que además puede generar brillos demasiado intensos en este tipo de obras). En este caso se puede usar directamente la resina Regalrez 1094 para la elaboración del barniz. La proporción se determinaría con pruebas previas, siendo seguramente de proporción baja.

Es recomendable añadir al Regalrez 1094 un estabilizador como es el Tinuvin 292 en una proporción del 2%.⁶¹ La aplicación del barniz Regalrez 1094 aportará un efecto de brillo satinado y con apariencia de que la pintura apenas está barnizada.

Una vez aplicado el barniz y finalizado el “estucado” con Paraloid B-72, la reintegración cromática de las zonas con pérdidas de color se realizará con pintura Gamblin⁶², por su gran resistencia al paso del tiempo. La técnica elegida para su ejecución será el puntillismo, que consiste en la yuxtaposición de pequeños puntos de colores que se fusionan en el ojo del espectador, resultando la tonalidad deseada.⁶³ Se emplearán pinceles Escoda barroco de tamaño 0, 1 o 2/0, eligiendo el más adecuado tras diversas pruebas y guías en las que se testarán también las tonalidades.

9.5. TRATAMIENTOS DEL MARCO

Antes de la separación de la lámina de cobre del marco, se realizará una fijación de la policromía con la emulsión acrílica Plextol B500 diluido en agua destilada (entre el 2% y el 5% aproximadamente).

Se reforzará la esquina superior izquierda inyectando emulsión de acetato de polivinilo para mejorar la resistencia en esa zona. Se dejará secar durante 24h. Para la limpieza, tanto del anverso como del reverso, se podrán utilizar disolventes, como por ejemplo hidrocarburos alifáticos (isooctano) o mezclas de hidrocarburos como White Spirit o ligroína. Se aplicarán de forma directa con un hisopo. En aquellas zonas en las que la suciedad está más cohesionada se podría

⁶⁰ Resina de origen vegetal triterpénica. Se emplea desde el siglo XIX, es de color amarillo pálido y posee buenas cualidades ópticas.

⁶¹ CTS Europe - PRODUCTOS > TINUVIN® 292 [consulta: 14-07-2021]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/112-tinuvin-292>

⁶² “Los “Colores Conservación Gamblin” son el resultado de un profundo estudio dirigido a la identificación de colores de retoque característicos por su mayor resistencia a la oxidación y por tanto a la degradación. Los resultados son de hecho los más estables al envejecimiento”. CTS Europe - PRODUCTOS > GAMBLIN COLORES CONSERVACIÓN [consulta: 27-05-2021]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/435-gamblin-colores-conservacion-tarritos-de-cristal-de-15-ml>

⁶³ MERCADO HERVÁS, Marina Sofía. *La reintegración cromática*, p. 7.

realizar una limpieza mecánica con materiales como la goma Wishab, pinceles y/o brochas.

Para la reintegración de las pérdidas de policromía se podrán emplear masillas sintéticas como, por ejemplo, Plectol B500⁶⁴ diluido con agua destilada (a baja proporción para evitar que el estuco sea excesivamente duro) y con sulfato de calcio como carga. Se dejará lo más nivelado posible y se deberán eliminar los posibles residuos con un hisopo humectado en agua destilada, antes de que haya secado.

Una vez haya secado el estucado, se reintegrará con acuarela. Se empleará la técnica del *rigattino*, que consiste en la aplicación de los colores mediante trazos o líneas verticales⁶⁵. Se aplicará mediante pincel Escoda barroco del número 1. En las zonas de dorado se imitará el rojo del bol. De este modo no se apreciarán las zonas blancas y el color rojo quedará más integrado. Se evaluará si fuera conveniente un barnizado final. Finalmente, se evaluaría la necesidad de aplicar una fina capa de barniz al marco.

9.6. NUEVO SISTEMA DE MONTAJE

El proceso de montaje requiere de diversos materiales para garantizar una correcta sujeción de la pintura al marco y, al mismo tiempo, aislar a los materiales constituyentes de la obra del contacto directo entre ellos.

Para volver a montar la obra es esencial proteger la parte de contacto de la capa pictórica con el marco. Se realizará con capas de Plastazote LD45 para que no descansa directamente sobre la madera. Se colocará una trasera de policarbonato perforado para que sujete bien la lámina de cobre por la parte posterior. De este modo, se mejora la protección del reverso de los agentes ambientales. Entre el policarbonato y la lámina de cobre se interpondrá una capa de espuma de polietileno, ya que es muy estable químicamente. De esta forma, se consigue un contacto más homogéneo, ya que el soporte está muy deformado. Se usarán pletinas metálicas para sujetar la lámina de policarbonato al marco.

⁶⁴ “Resina acrílica pura termoplástica de media viscosidad en dispersión acuosa. El Plectol B 500 está caracterizado por una óptima resistencia a los agentes atmosféricos y estabilidad química”. CTS Europe - PRODUCTOS > PLEXTOL® B500 [consulta: 26-05-2021]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/62-plextol-b-500>

⁶⁵ MERCADO HERVÁS, Marina Sofía. *La reintegración cromática*, p. 7.

Como se trata de una obra de pequeño tamaño, para volver a colgarla se usarán clips colgadores minis⁶⁶ al marco de un solo agujero mediante un tornillo de acero inoxidable.

Las figuras 33 y 34 son un croquis para mejorar el entendimiento.

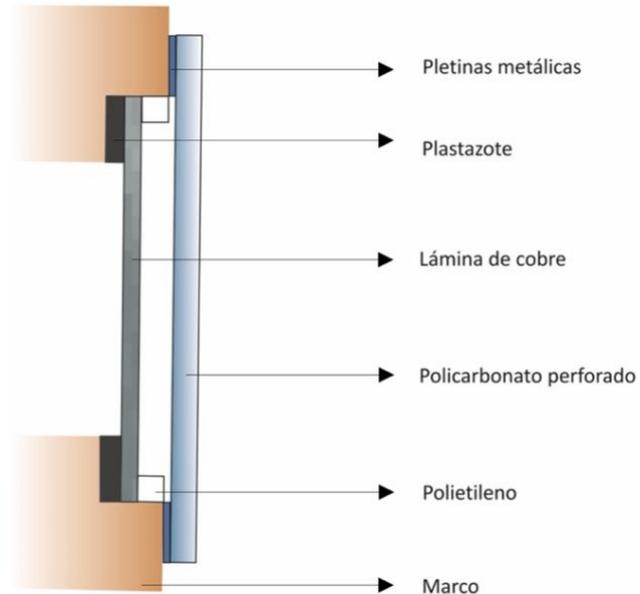


Fig. 33. Croquis del nuevo sistema de montaje (perfil).

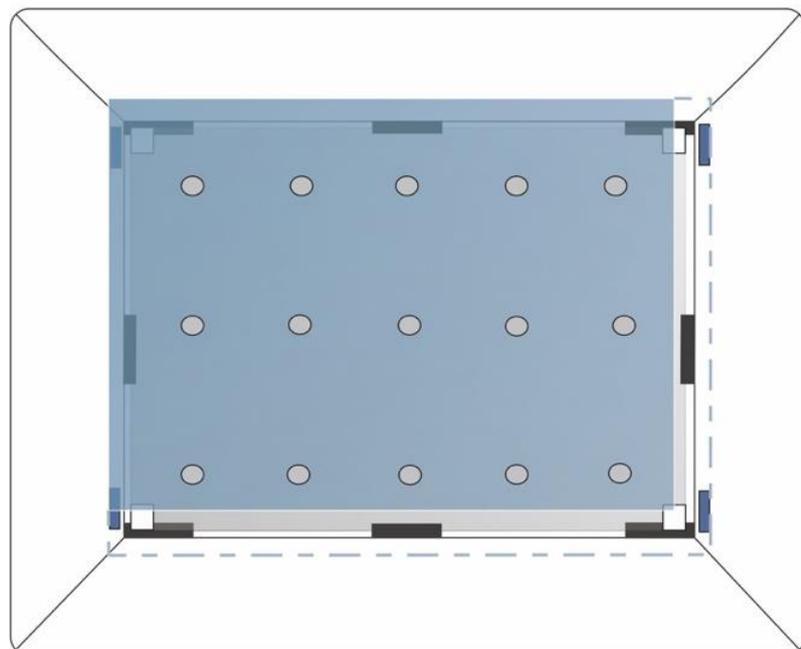
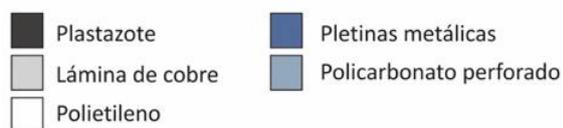
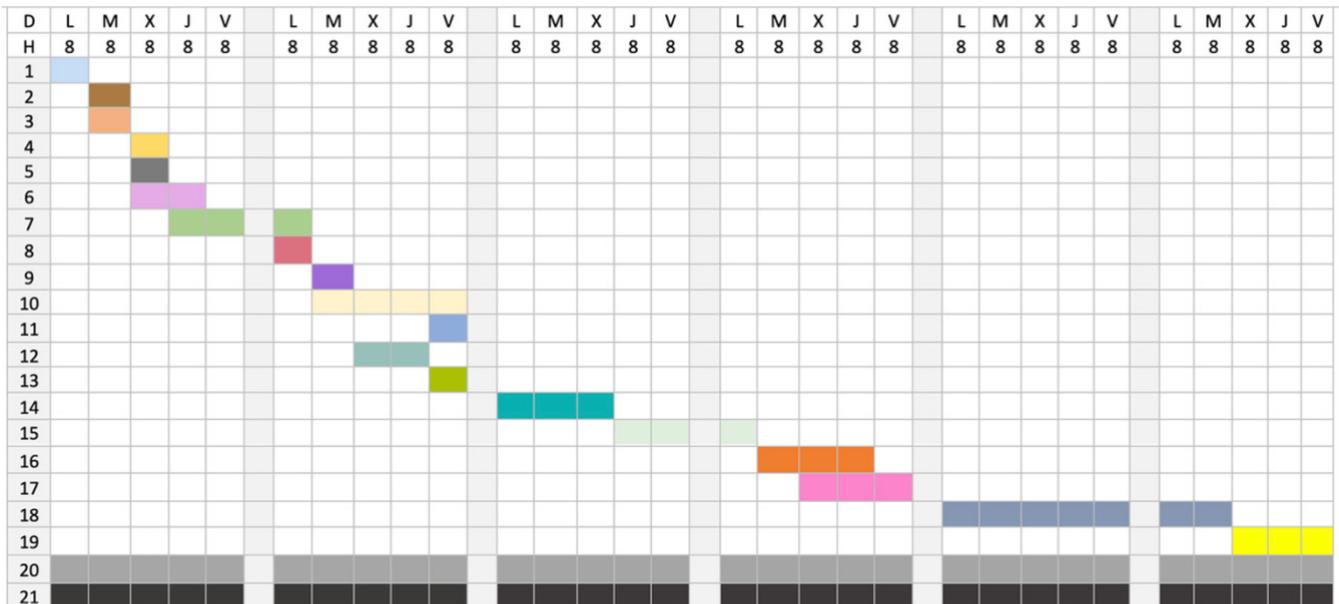


Fig. 34. Croquis del nuevo sistema de montaje por el reverso.



⁶⁶ Productos de conservación - HERRAMIENTAS > CLIPS COLGADOR MINI [consulta: 4-06-2021]. Disponible en: <https://www.productosdeconservacion.com/eshop/herramientas/2421-clips-colgadores.html>

10. CRONOGRAMA



1	Pruebas previas con disolventes
2	Fijación estratos pictóricos
3	Protección provisional pintura
4	Consolidación bordes
5	Extracción clavos + limpieza
6	Desmontaje
7	Limpieza soporte
8	Eliminación protección superficial
9	"Estucado preliminar"
10	Limpieza capa pictórica

11	Barnizado capa pictórica
12	Fijación policromía marco
13	Refuerzo ensamble
14	Limpieza marco
15	Nuevo sistema de montaje
16	Reintegración volumétrica marco
17	Reintegración cromática marco
18	Reintegración cromática capa pictórica
19	Montaje obra
20	Documentación fotográfica
21	Elaboración informe

[Tabla 2] Cronograma de la propuesta de intervención.

11. RECOMENDACIONES DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA

El Comité Internacional del ICOM-CC define la conservación preventiva como:

Todas aquellas medidas y acciones que tengan como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas (...) Estas medidas acciones son indirectas – no interfieren con los materiales y las estructuras de los bienes. No modifican su apariencia.⁶⁷

10.1. HUMEDAD RELATIVA (HR) Y TEMPERATURA

Como el soporte de la pintura es una lámina de cobre, es menos sensible dimensionalmente a los cambios de humedad relativa (HR)⁶⁸ y a los ataques biológicos, con respecto a otros soportes como, por ejemplo, los celulósicos. En condiciones normales de interior, el cobre no se corroe fácilmente, aunque por encima del 65% de humedad relativa ya se puede iniciar la corrosión.⁶⁹

Se recomienda que la humedad relativa sea siempre constante y se sitúa entre el 35-50%, ya que el soporte de cobre no parece presentar signos de corrosión activa. Si en algún momento los presentara, se deberá rebajar la HR.⁷⁰

Además, la HR es un factor determinante en la conservación del marco, ya que es de madera y se trata de un material higroscópico. Los cambios en la humedad relativa pueden provocar ciclos de hinchazón y merma que desencadenarían en tensiones en la madera: grietas, craquelados y/o roturas, entre otros. La mejor opción para la madera es mantener una humedad relativa que oscile entre 50-55%. Por tanto, teniendo en cuenta la situación del marco y del soporte de cobre se considera como óptima una humedad relativa del 50% aproximadamente.

La temperatura y la HR están estrechamente relacionadas, ya que las variaciones en la temperatura implican cambios en la HR. La estabilidad fisicoquímica de los materiales está ligada al comportamiento de estas dos variables, el entorno en el que se hallan y las fluctuaciones que puedan llegar a provocar.⁷¹

⁶⁷ ICOM-CC. *Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible*.

⁶⁸ Es la relación entre cantidad de humedad que hay en el aire frente a la máxima cantidad de aire que puede contener a una determinada temperatura. Se expresa como un porcentaje. MICHALSKI, S. *Humedad relativa incorrecta*, p. 24.

⁶⁹ HOROVITZ, Isabel. *Paintings on copper: a brief overview of their conception, creation and conservation*, p. 22.

⁷⁰ *Ibidem*.

⁷¹ CÁRDENAS G., Martha Luz. *La humedad relativa y la temperatura en la conservación de los documentos de archivo*, p. 1-2.

Se recomienda una temperatura de 19-24°C y evitar, en la medida de lo posible, fuertes variaciones. Lo más importante sería evitar parámetros peligrosos como son temperaturas superiores a 30°C e inferiores a 5°C. De igual modo se aplica a la HR, que no debe situarse por encima del 75% ni tener fluctuaciones superiores al $\pm 20\%$.

Como la obra pertenece a una colección privada en una casa familiar, es conveniente situarla en una zona con ventilación y alejada de la incidencia directa de la luz natural y de fuentes de calor cercanas como estufas, radiadores u otros aparatos que desprendan calor.

10.2. ILUMINACIÓN

La luz no afecta en gran medida a la lámina de cobre por ser un material inorgánico, pero sí afecta a la pintura, tanto a los pigmentos como al aglutinante y a los barnices. Una correcta iluminación debe establecer un equilibrio entre la visibilidad de la obra y los niveles aceptables para una correcta conservación.⁷²

Los principales daños provienen de los efectos fotoquímicos (la irradiación, el tiempo de exposición, la distribución espectral de la fuente de luz y la naturaleza del objeto iluminado)⁷³ y los efectos térmicos, ambos de naturaleza acumulativa e irreversible. También hay que prestar especial atención a la radiación ultravioleta, que debe situarse por debajo de 75 $\mu\text{W}/\text{lm}$, e infrarroja que provocan la degradación y decoloración de diversos pigmentos. Para la pintura al óleo se recomienda una iluminación de 150 lux y 300 lux para metales (cobre y dorado), por lo que podría situarse entre los 150-190 lux aproximadamente (medición con un luxómetro).

10.3. CONTAMINANTES

Algunos de los principales contaminantes gaseosos son el ozono, dióxido de azufre y de nitrógeno.⁷⁴ También hay que tener en cuenta aquellos que se producen en el propio edificio como los generados por productos de limpieza. Los contaminantes pueden degradar los materiales y favorecer el biodeterioro.

Si se combina una alta HR con los contaminantes se crearían manchas, oxidaciones e incluso corrosión en el soporte de cobre.⁷⁵ Se recomienda de un

⁷² HOROVITZ, op.cit., p. 22.

⁷³ HERRÁEZ, Juan A.; RODRIGUEZ LORITE, Miguel A. *La conservación preventiva de las obras de arte*, p. 152.

⁷⁴ TACÓN CLAVAÍN, Javier. *La conservación del libro antiguo*, p. 8-9.

⁷⁵ MÁRQUEZ BELLIDO, María del Carmen. *Agentes de deterioro medioambientales: planificar la conservación de las obras de arte*, p. 61-62.

buen sistema de ventilación (con filtros para impurezas, si es posible) y un mantenimiento periódico para evitar acumulaciones de polvo.

12. CONCLUSIONES

El análisis técnico y del estado de conservación, a través del estudio organoléptico y las diversas fotografías, ha permitido la realización de la propuesta de intervención basada en limpieza, consolidación y reintegración tanto volumétrica como cromática de la obra, tanto de la pintura como del marco. Estas acciones facilitarán devolver la unidad formal y estética de la obra con materiales y técnicas reconocibles, reversibles y respetuosos.

Se recomienda la realización de pruebas específicas, extracción de muestras y análisis fisicoquímicos sobre la obra para obtener una visión más certera sobre sus materiales y características, y así poder concretar algunas cuestiones que serían de utilidad en su intervención. Finalmente, se han especificado las recomendaciones de conservación preventiva para mejorar su perdurabilidad en el tiempo.

13. BIBLIOGRAFIA

ARANDA RUBIO, Blanca. *Una pintura sobre lámina de cobre con la representación de una "virgen hodigitria". Aproximación a su cronología y simbología. Estudio técnico y proceso de intervención* [Trabajo final de Grado], Valencia: Universitat Politècnica de València, 2019. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/123964>

ALPERS, Svetlana. *Rembrandt's enterprise: the studio and the market*. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

BARGELLINI, Clara. "La pintura sobre lámina de cobre en los virreinos de la Nueva España y del Perú". *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas* [en línea]. 1999, XXI (75), pp. 80 [Consulta: 8-03-2021]. ISSN: 0185-1276. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36907405>

BARÓN THAIDIGSMANN, Francisco J., DÍEZ GARCÍA, José L. *El siglo XIX en el Prado*. Madrid: Museo Nacional del Prado, 2007. ISBN 978-84-8480-126-9.

CÁRDENAS G., Martha Luz. *La humedad relativa y la temperatura en la conservación de los documentos de archivo*, Grupo de Conservación y Restauración del Patrimonio Documental [en línea] [Fecha de consulta: 15-07-21] Disponible en: https://www.archivogeneral.gov.co/sites/default/files/Estructura_Web/5_Con_sulte/SalaDePrensa/articuloHyT_CONTACTO.pdf

CHENG, François. *Vacío y plenitud: el lenguaje de la pintura china*. Madrid: Siruela, 2004. ISBN: 84-7844-769-5.

COLOMINA, T.; GUEROLA, V.; MORENO, B. *Notas para un proceso metódico de limpieza*. Curso-taller de limpieza de pintura de caballete y escultura policroma. Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, UPV. Valencia, 2018.

FELLER, Robert L.; STOLOW, Nathan; JONES, Elizabeth H. *On picture varnishes and their solvents. Revised and enlarged edition*. Oberlin: National Gallery of Art, 1971. ISBN: 0-89468-084-6.

FUSTER LÓPEZ, L., CHULIÁ BLANCO, I., SARRIÓ MARTÍN, F., VÁZQUEZ DE AGREDOS PASCUAL, M.L., CARLYLE, L. y WADUM, J. *La pintura sobre cobre y otras planchas metálicas. Producción, degradación y conservación*. Valencia: S.I: Comunica CC, 2017. ISBN 9788416846962.

GÉNÉREUX, A. *Les huiles sur cuivre en nouvelle-france au XVIIe siècle: circulation et usages* [mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en études des arts], Montréal: Université du Québec, 2010. Disponible en: <https://archipel.uqam.ca/2843/1/M11347.pdf>

GONZÁLEZ LINAJE, María Teresa. *La pintura de paisaje: del taoísmo chino al romanticismo europeo: paralelismos plásticos y estéticos*. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2005. ISBN: 978-84-669-2450-4.

GOODEY, Brian. *Perception of the Environment: an introduction to the literature*. Birmingham: University of Birmingham (Centre for Urban and Regional Studies), 1973. ISBN: 9780901490186

HERRÁEZ, Juan A.; RODRIGUEZ LORITE, Miguel A. *La conservación preventiva de las obras de arte*. Jornadas Monográficas Prevención del Biodeterioro en Archivos y Bibliotecas, Madrid: Arbor, 2004.

HOROVITZ, Isabel. *The consolidation of paintings on copper supports*. Scotland: James & James, 1996. ISBN: 1-873956-50-8.

HUIDOBRO NAVARRO, María del Mar. *La pintura de paisaje en las tradiciones taoísta y budista zen: el flujo de la vida, la figura humana como elemento natural* [tesis doctoral], Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2015. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/40094/>

ICOM-CC. "Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible" en XVª Conferencia Trienal. ICOM-CC. Nueva Delhi, 2008. Disponible en: https://ge-iic.com/files/Cartasydocumentos/2008_Terminologia_ICOM.pdf

LHOTE André, *Tratado del paisaje*, Barcelona: Poseidón, 1985.

LÓPEZ PENA, Carmen. *El paisaje español del XIX: del naturalismo al impresionismo* [tesis doctoral]. Madrid: Universidad complutense de Madrid, 2015. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/52721/>

LUCAS SAORÍN, JOSÉ L. "John Constable: Sujeto y Paisaje. Constable y Wordsworth". *Academia.edu*. Disponible en: https://www.academia.edu/10731389/JOHN_CONSTABLE_SUJETO_Y_PAISAJE

MÁRQUEZ BELLIDO, María del Carmen. "Agentes de deterioro medioambientales: planificar la conservación de las obras de arte". *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales* [en línea]. 2016, nº 11, p. 54-74. [Fecha de consulta: 8-07-21]. ISSN: 1012-1587. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31048902005.pdf>

MERCADO HERVÁS, Marina Sofía. *La reintegración cromática*. Monografías de arte: 2000-2001, Sevilla: Universidad de Sevilla. Departamento de Arte, 2001. ISBN: 84-95454-52-12001

MICHALSKI, Stefan. *Humedad relativa incorrecta*. Canadian Conservation Institute, 2009. [Fecha de consulta: 8-07-21]. Disponible en: http://www.cncr.gob.cl/611/articles-56474_recurso_10.pdf

MUGNIOT, Laurence. *Objets d'affection: étude, restauration et conservation de six portraits' miniatures peints à l'huile (Chantilly, Musée Condé): évaluation des contraintes provoquées par l'encadrement et adaptation du montage*. París: Institut National Du Patrimoine, 2007.

MUÑOZ MARTÍNEZ, Sandra. *Orígenes y desarrollo del jardín paisajista inglés* [Trabajo Final de Grado], Islas Baleares: Universitat de les Illes Balears, 2015. [Fecha de consulta: 7-04-21]. Disponible en: <https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1640/TFG%20Sandra%20Muñoz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PÉREZ COLOMER, Pascual. *Matlab como herramienta de objetivación en la determinación de los procesos de fabricación de láminas de cobre como soporte pictórico* [Trabajo final de Máster], Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2009. [Fecha de consulta: 5-04-21]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/129411/Pérez%20-%20Matlab%20como%20herramienta%20de%20objetivación%20en%20la%20determinación%20de%20los%20procesos%20de%20fabricació....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PÉREZ MONTERO, J.A. "Paisajistas prerrománticos ingleses. Los orígenes del paisaje moderno". *Album, letras, artes*. 2000, nº 59, p. 38-45. ISSN: 1131-6411.

RIVAS GÁMIZ, Raúl. "Estudi teòric-pràctic de diferents sistemes per a la reducció i eliminació de vernissos naturals a les obres d'art". *UNICUM*, 2015, nº14 [Fecha de consulta: 5-07-21]. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/UNICUM/article/view/305556>

SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, Antonio J.; PRADO-CAMPOS, Beatriz. "Pintura sobre cobre: estudio técnico-material, indicadores de alteración y conservación". *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, 2014, nº 16, p. 139-145 [Fecha de consulta: 16-04-21]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/317283894_Pintura_sobre_cobre_estudio_tecnico-material_indicadores_de_alteracion_y_conservacion

TACÓN CLAVAÍN, Javier. "La conservación del libro antiguo". *Documentos de trabajo UCM Biblioteca histórica* [En línea]. 2004, nº 2, p. 1-14. [Fecha de consulta: 8-07-21]. ISSN: 1699-4612. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/5694/>

VALDEARCOS, E. "La Pintura barroca holandesa y flamenca". *Clío* [en línea]. 2008, vol. 34, no 18, p. 1-7. [Fecha de consulta: 19-04-21]. ISSN 1139-6237. Disponible en: <http://clio.rediris.es/n34/arte/18%20El%20arte%20Barroco%20holandes%20y%20flamenco.pdf>

VARGAS, Sofía. *La vida y obra de J.M.W. Turner, una de las figuras más influyentes en el arte moderno* [en línea] [Fecha de consulta: 13-04-21]. Disponible en: <https://mymodernmet.com/es/jmw-turner/>

VEGA, Daniel; POMBO CARDOSO, Isabel; CARLYLE, Leslie. "Pintura sobre cobre: investigación sobre materiales y técnicas de aplicación de la capa de preparación a través de los tratados tradicionales y estudio analítico de dos obras atribuidas a las escuelas portuguesa y flamenca". *Conservar Património* [en línea]. 2018, nº 27. [Fecha de consulta: 12-04-21]. ISSN 2182-9942. Disponible en: https://arp.org.pt/revista_antiga/pdf/2016040.pdf

VIVANCOS RAMÓN, Victoria. *La conservación y restauración de pintura de caballete: Pintura sobre tabla*, Madrid: Tecnos, 2007

13.1 ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Las figuras no incluidas aquí han sido realizadas por la autora.

Fig. 4 *Paseo de primavera*, Zhang Ziqian, dinastía Sui (581-618), The Palace Museum (Beijing, China). Extraída del China Online Museum (COM) [Fecha de consulta: 16-04-21]. Disponible en: <http://www.chinaonlinemuseum.com/painting-zhan-ziqian-spring-excursion.php>

Fig. 5 *Paisaje de Regensburg*, Albrecht Altdorfer, 1528 aprox., Pinacoteca Antigua de Múnich (Múnich, Alemania). Extraído de Wikipedia [Fecha de consulta: 23-04-21]. Disponible en: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Altdorfer,_Albrecht_-_Donaulandschaft_mit_Schloß_Wörth.jpg

Fig. 6 *Paisaje con figuras junto al río*, Eugenio Lucas Velázquez, s. XIX, Museo Nacional del Prado (Madrid, España). Extraído del Museo del Prado [Fecha de consulta: 26-04-21]. Disponible en: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/paisaje-con-figuras-junto-a-un-rio/3242d153-1927-444c-b14a-99a87cd15665>

Fig. 7 *La bahía de Baiae, con Apolo y la sibila*, Joseph Mallord William Turner, s. XIX, Tate Britain (Londres, Reino Unido). Extraído de la página web del Tate Museum [Fecha de consulta: 27-04-21]. Disponible en: <https://www.tate.org.uk/art/artworks/turner-the-bay-of-baiae-with-apollo-and-the-sibyl-n00505>

Fig. 8 *Branch Hill Pond Hampstead*, John Constable, s. XIX, Victoria and Albert Museum (Londres, Reino Unido). Extraído de la página web del Tate Museum [Fecha de consulta: 27-04-21]. Disponible en: <https://www.tate.org.uk/art/artworks/constable-branch-hill-pond-hampstead-heath-with-a-boy-sitting-on-a-bank-n01813>

Tabla 1. Registro de datos de la obra. Elaboración de la autora.

Tabla 2. Cronograma de la propuesta de intervención. Elaboración de la autora.