

Estudios científicos

Nº Registro: **125/2012**

Clave: **PM24**

Informe: Estudio de los materiales perteneciente a la pintura mural del “ECCE HOMO” de Borja (Zaragoza).

1- Ficha Técnica de la obra

Naturaleza de la Obra:	Pintura mural.
Atribución / Datación:	At. Elías García Martínez. Siglo XIX.
Procedencia:	Santuario de Misericordia.
Municipio / Provincia:	Borja, Zaragoza.
Solicitado por:	ALBARIUM. Conservación y Restauración (Zaragoza).
Situación	-
Información solicitada	Análisis de los materiales (pigmentos, cargas, aglutinantes, etc.) empleados en la pintura. Evaluar el estado de conservación.
Realizado por:	David Juanes, Livio Ferrazza <i>Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.</i>
Fecha de entrega:	4 de septiembre de 2012.

2. – Técnicas empleadas en los análisis

- Microscopía estereoscópica.
- Microscopía óptica (MO) con fuente de luz visible y ultravioleta.
- Ensayos microquímicos
- Microscopía electrónica de barrido con microanálisis (SEM-EDX).
- Espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR).

3. – Descripción de las muestras

Se han analizado 5 muestras precedentes de la pintura mural del “ECCE HOMO” de Borja (Zaragoza), con el fin de determinar los materiales empleados en la ejecución de la obra y evaluar el estado de conservación.

Tabla 1. Descripción de las muestras analizadas

Muestra	Descripción
PM24.1	Pintura original del fondo, con su estrato de enlucido. Margen derecho, bajo la pintura plástica de la pared.
PM24.2	Repinte y pintura original subyacente con parte de enlucido. Sombra oscura del cabello/cuello.
PM24.3	Repinte y pintura original con parte de su enlucido. Verde grisáceo del fondo.
PM24.4	Lasca exterior carbonatada y deformada. Pintura de la pilastra, bajo la escena. Zona con alta concentraciones de sales.
PM24.5	Muestra de raspado bajo las lascas extraídas en la muestra anterior: sales junto con restos de pinturas lisas subyacentes disgregadas.



Figura 1. Ubicación de las micromuestras

4. – Resultados

- Se ha detectado la presencia de un aglutinante graso en todas las capas pictóricas.
- Se ha observado una posible secuencia estratigráfica original en las muestras PM24-2 y PM24-3, en las que se observa una primera capa de preparación a base de carbonato de calcio, una segunda capa de preparación a base de sulfato de calcio y una posible capa aislante. A continuación se encuentra la capa pictórica antigua que se caracterizan por la presencia de albayalde.
- Los repintes más recientes se caracterizan por la presencia de blanco de cinc, blanco de titanio y barita.
- En las muestras PM24-4 y PM24-5 se observa una falta de cohesión entre las capa de yeso y las capas de carbonato cálcico debida a la presencia de sales.

Muestra PM24.1.

Pintura original del fondo, con su estrato de enlucido.

Margen derecho, bajo la pintura plástica de la pared.



Figura 2. Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 5x.

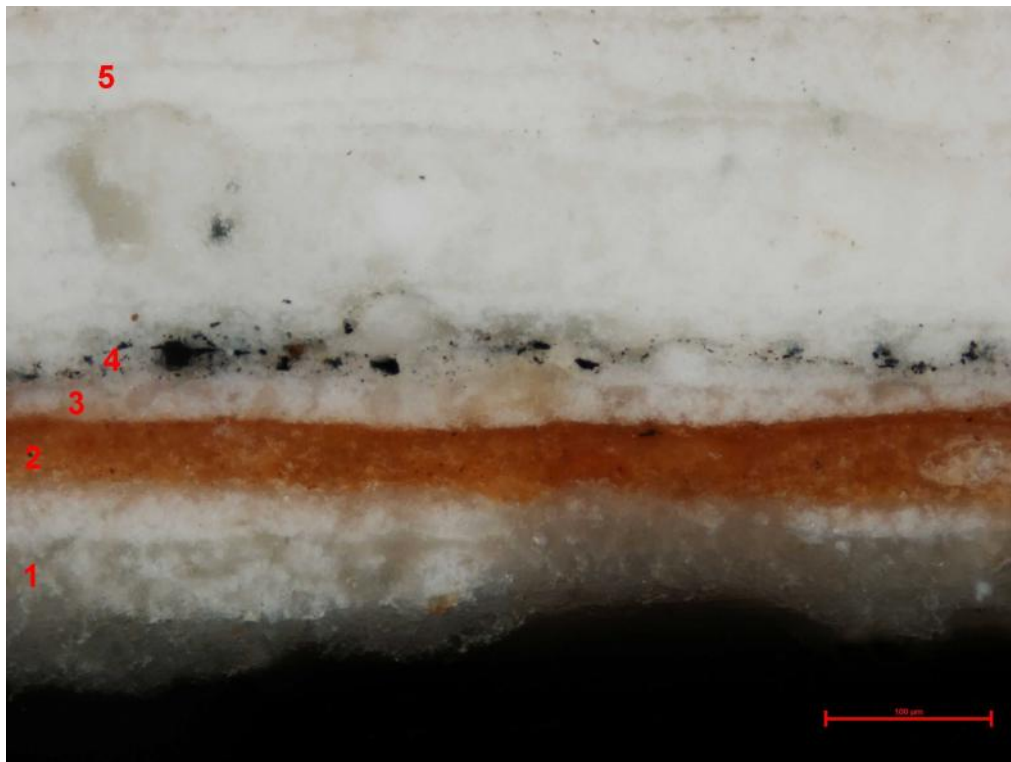


Figura 3. Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 20x. Detalle de la parte inferior de la muestra

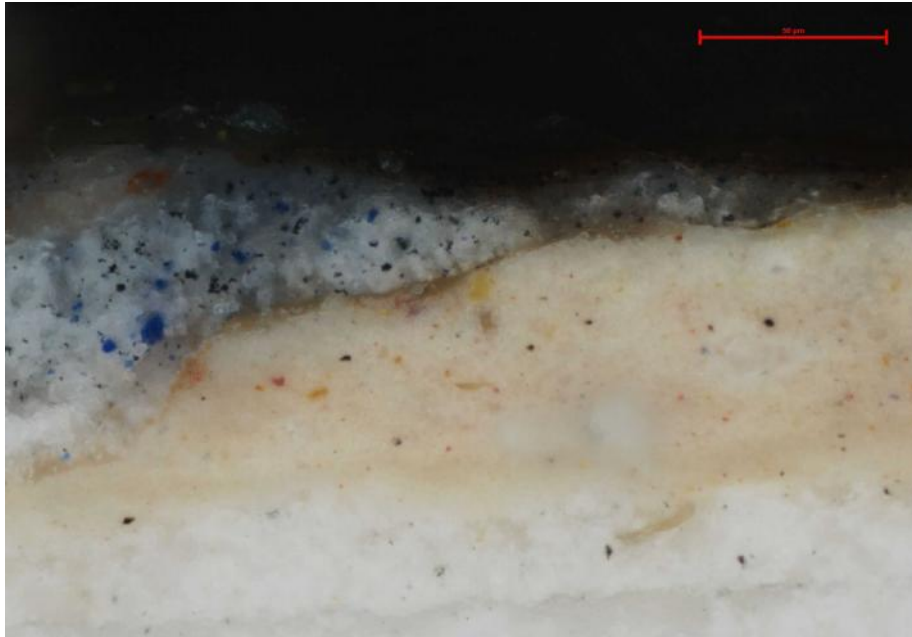


Figura 4. Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 50x. Detalle de la parte superior de la muestra

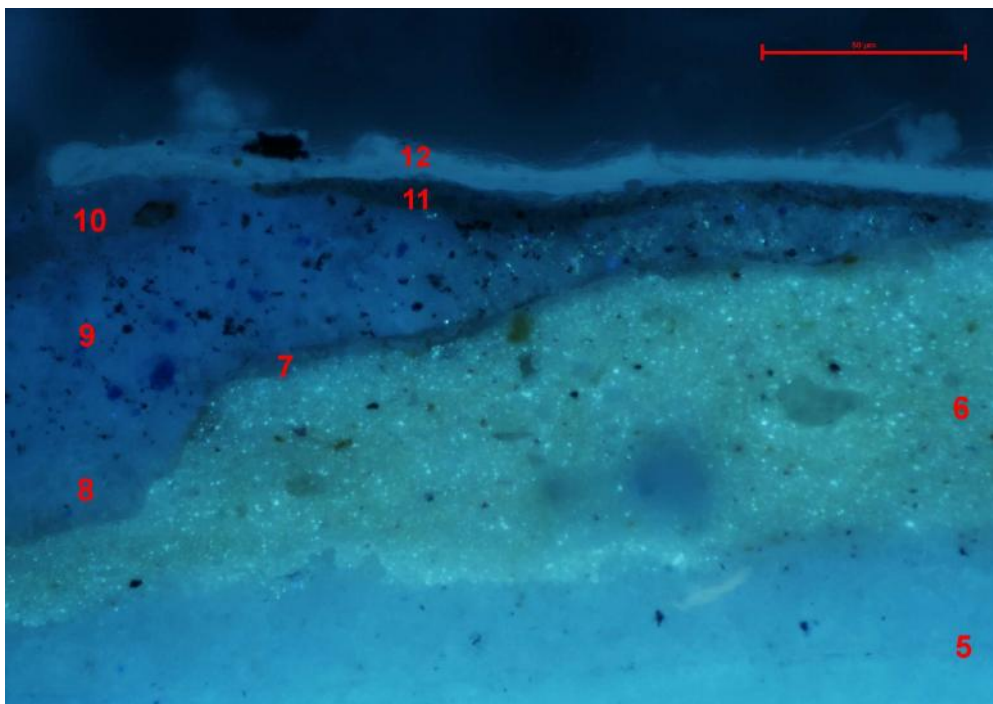


Figura 5. Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz ultravioleta, 50x. Detalle de la parte superior de la muestra.

1. Tres estratos blancos de carbonato de calcio. Se detectan pequeñas cantidades de aluminosilicatos y sales (azufre, cloro, sodio).
2. Estrato rojo elaborado con carbonato de calcio y tierra roja.
3. Estrato blanco a base de carbonato de calcio.
4. Estrato grisáceo compuesto de carbonato de calcio y negro vegetal.

5. Serie de capas de enlucidos blancos, elaborados con carbonato de calcio. Se detectan pequeñas cantidades de aluminosilicatos y sales compuestas de azufre, cloro, sodio.
6. Capa de pintura amarillo-rosada, elaborada con albayalde mezclado con blanco de cinc, un poco bermellón, ocre amarillo y amarillo de cinc. Los análisis μ -FTIR han detectado la presencia de un aglutinante de naturaleza grasa (oleo).
7. Capa de naturaleza orgánica. Posible barniz
8. Estrato blanco a base de carbonato de calcio.
9. Pintura de tonalidad azulada, elaborada con carbonato de calcio mezclado con azul ultramar sintético.
10. Estrato grisáceo a base de carbonato de calcio y tierras.
11. Estrato de tonalidad oscura compuesta de carbonato de calcio y tierras.
12. Capa de naturaleza orgánica. Posible barniz

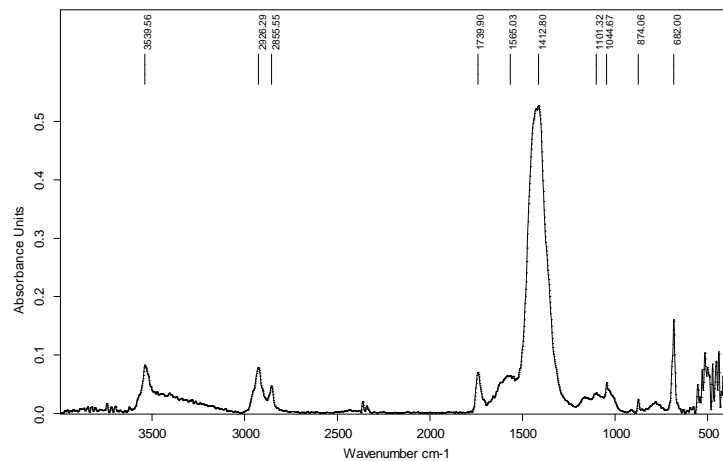


Figura 6. Espectro μ -FTIR de la capa 6. Se observa las bandas de 1739, 2926 y 2865 cm^{-1} características de los aceites, y la banda a 3539, 1412 y 682 cm^{-1} debida a la presencia de albayalde

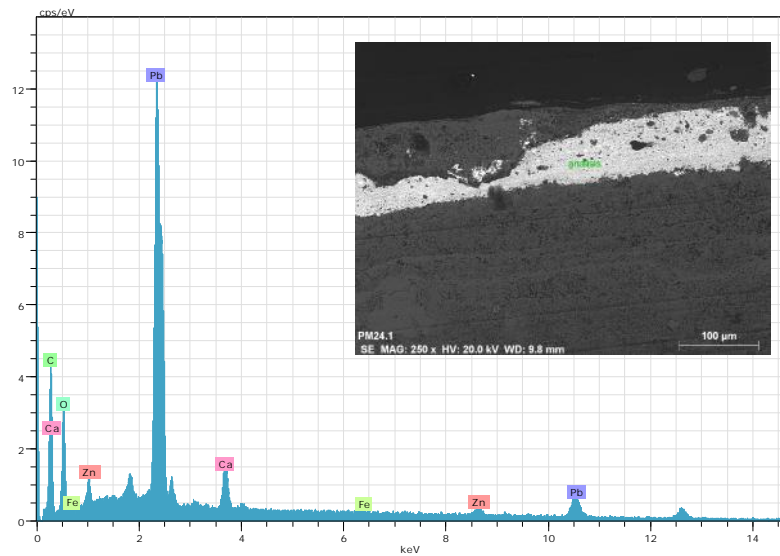


Figura 7. Espectro EDX de la capa de pintura rosa. Se observan los picos del plomo (albayalde) y del cinc (blanco de cinc).

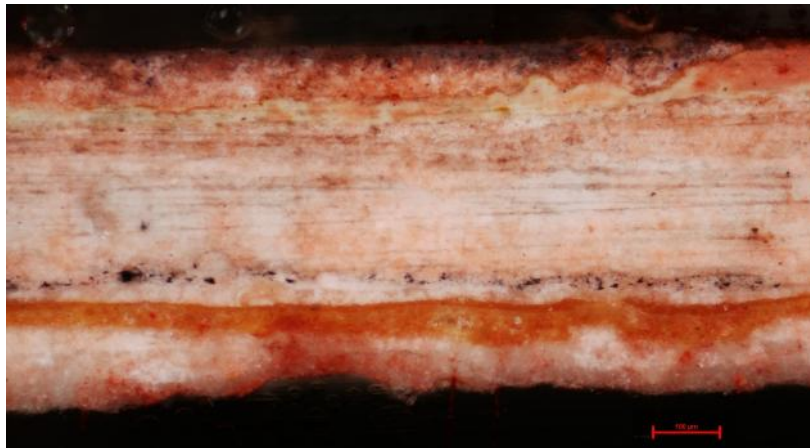


Figura 8: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 10x. teñida con oil red. Proporciona positivo en presencia grasa en todas las capas

Observaciones: El espectro FTIR de la capa 6 muestra la presencia de un aglutinante oleoso junto con las bandas características de albayalde. Hemos supuesto que esta capa es la que existía previa a la intervención ya que la zona presentaba un tono amarillento y se encuentra aplicada sobre una serie de enlucidos blancos de carbonato cálcico.

El ensayo con oil red también indica la presencia de un aglutinante graso en todas las capas de la estratigrafía ya que todas ellas se tiñen de color rosado con más o menos intensidad.

Muestra PM24.2.

Repinte y pintura original subyacente con parte de enlucido.

Sombra oscura del cabello/cuello.



Figura 9. Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 20x.

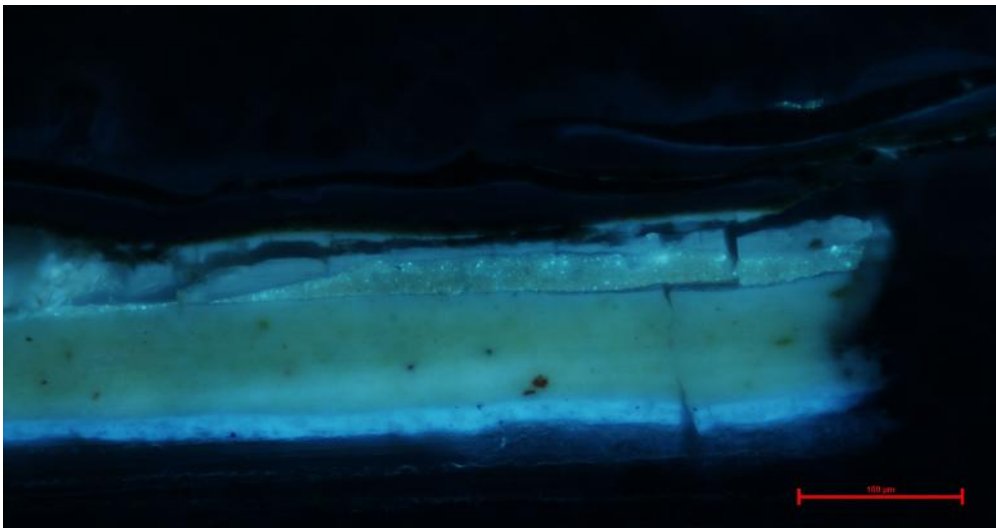


Figura 10: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz ultravioleta, 20x.

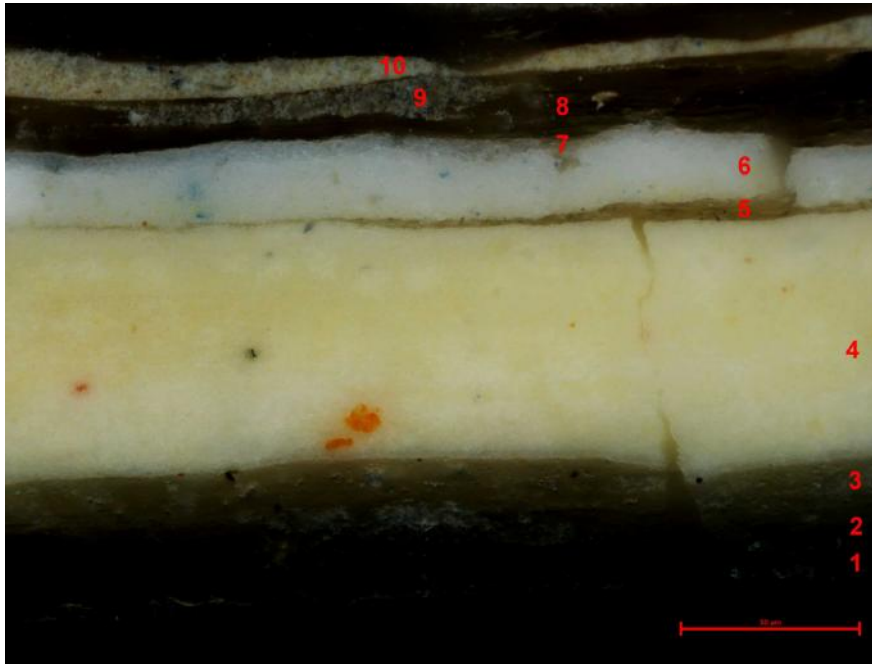


Figura 11: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 50x. Detalle de la parte inferior de la muestra

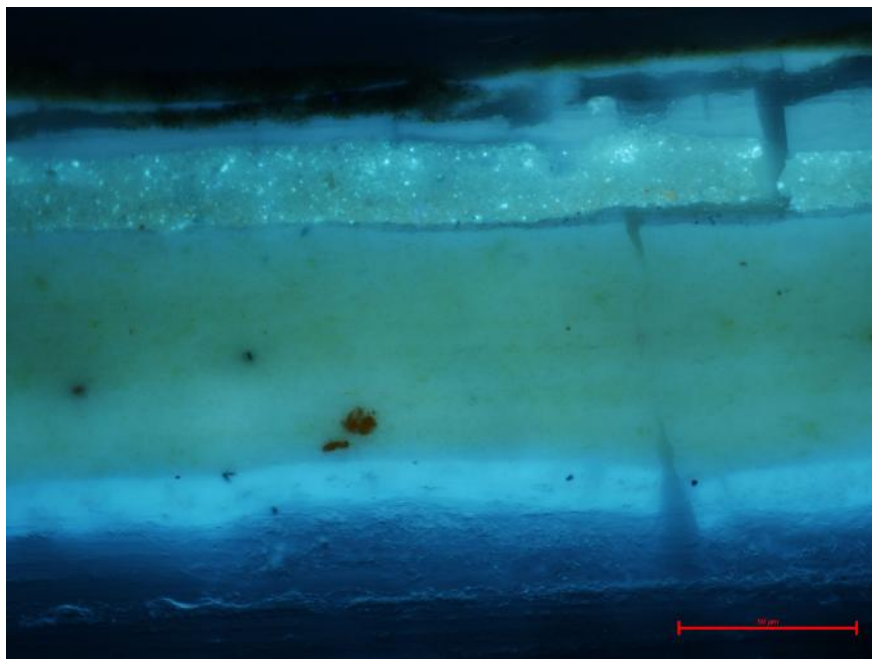


Figura 12: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz ultravioleta, 50x. Detalle de la parte inferior de la muestra.

1. Primera capa de preparación a base de carbonato de calcio. El estrato presente un espesor máximo de 12-15 µm.
2. Segunda capa de preparación a base de sulfato de calcio. El estrato presente un espesor de 5-10 µm.
3. Posible capa aislante. Se observa un estrato orgánico con presencia de un compuesto del plomo.

4. Capa de pintura amarilla, elaborada con albayalde mezclado con ocre amarillo y poco minio (partículas naranjas).
Los análisis μ -FTIR han detectado la presencia de un aglutinante de naturaleza grasa (oleo).
5. Capa de naturaleza orgánica. Posible barniz con suciedad.
6. Repinte blanco a base de blanco de cinc.
7. Fino estrato de pintura blanca. Los análisis EDX han detectado la presencia de plomo con cloro.
8. Estrato transparente. Posible barniz.
9. Repinte de tonalidad grisácea, elaborada con carbonato de calcio mezclado con blanco de cinc, blanco de titanio y pigmentos tierras.
10. Repinte de tonalidad crema, elaborada con carbonato de calcio mezclado con blanco de cinc y pigmentos tierras. Se detecta barita.

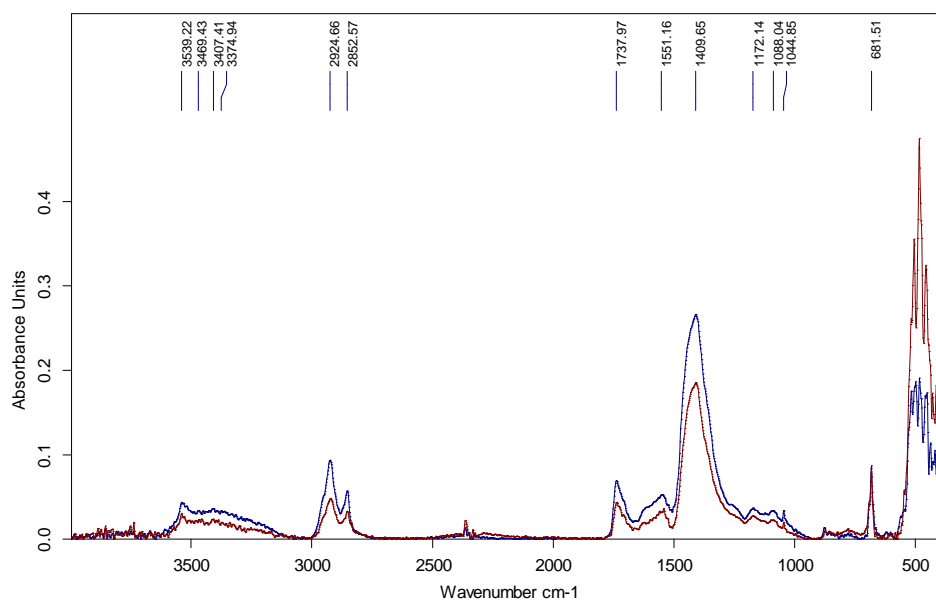


Figura 13. Espectros μ -FTIR de la capa 4. Se observa las bandas de 1737, 2924 y 2852 cm^{-1} características de los aceites, y la banda a 3539, 1409 y 681 cm^{-1} debidas a la presencia de albayalde

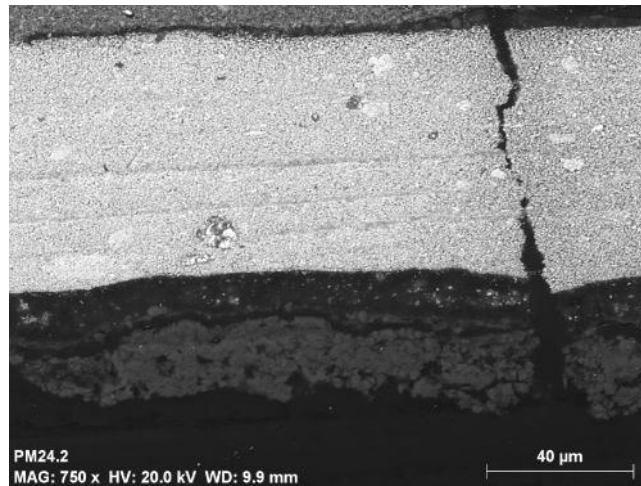


Figura 14: Detalle de la parte inferior de la sección transversal obtenida con microscopía electrónica. Se observan las capas originales de la obra.



Figura 15: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 20x. teñida con oil red. Proporciona positivo en presencia grasa en todas las capas

Observaciones: Como se aprecia en la sección transversal de la figura 8, los últimos repintes de tonalidad grisácea y crema, se alternan con estratos transparentes de un posible barniz. En la Figura 13, se aprecia lo que podría ser el original de la obra. Una primera capa de preparación a base de carbonato de calcio, seguida de una de sulfato de calcio, sobre la cual se aplicó posible capa aislante. A continuación estaría la capa original amarilla con presencia de albayalde y un aglutinante oleico. El ensayo con oil red también indica la presencia de un aglutinante graso en todas las capas de la estratigrafía ya que todas ellas se tiñen de color rosado con más o menos intensidad.

Muestra PM24.3.

Repinte y pintura original con parte de su enlucido.

Verde grisáceo del fondo.

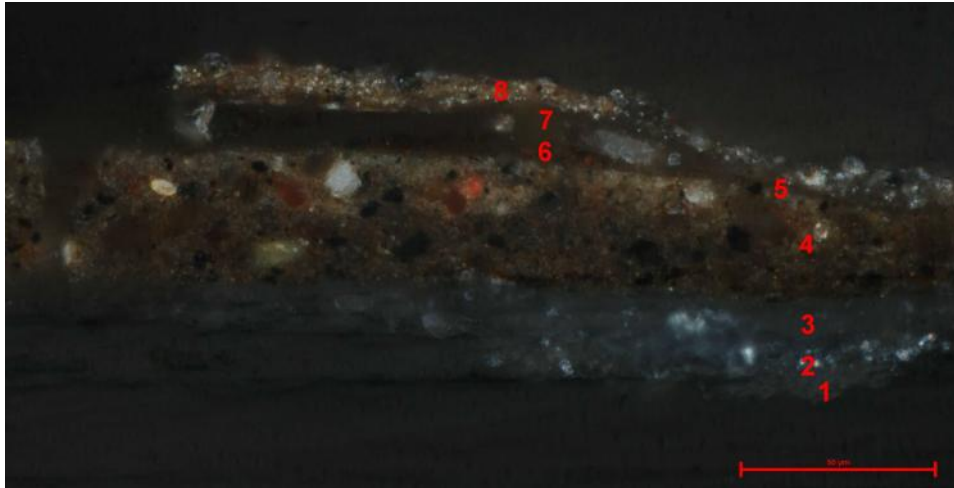


Figura 16: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 50x.

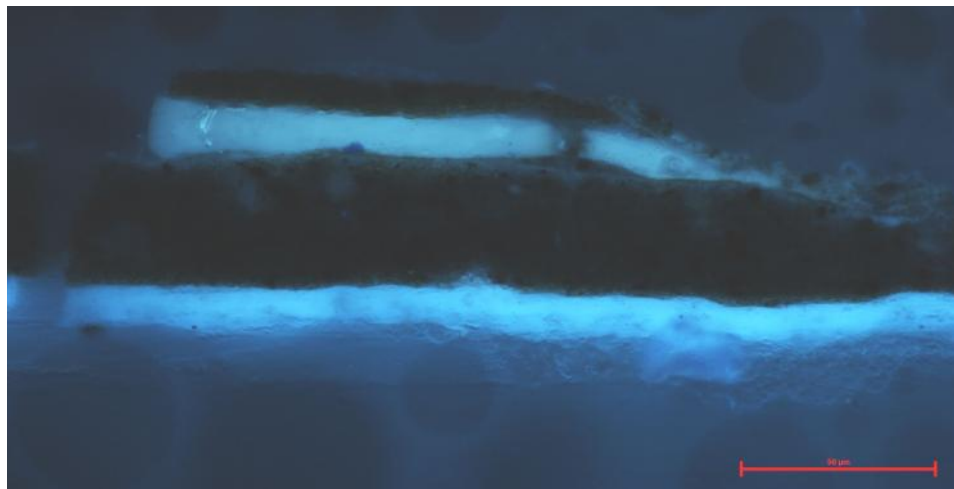


Figura 17: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz ultravioleta, 50x.

1. Primera capa de preparación a base de carbonato de calcio. El estrato presente un espesor máximo de 12-15 μm .
2. Segunda capa de preparación a base de sulfato de calcio. El estrato presente un espesor de 5-10 μm .
3. Posible capa aislante. Se observa un estrato orgánico con presencia de un compuesto del plomo.
4. Capa de pintura parda elaborada mediante la aplicación de 2 estratos. Las capas están elaboradas con albayalde mezclado con pigmentos tierras, negro de huesos y poco bermellón.
5. Capa orgánica, posiblemente barniz.
6. Repinte pardo a base de tierras y carbonato de calcio.
7. Estrato transparente. Posible barniz.

8. Repinte de tonalidad parda, elaborada con carbonato de calcio mezclado con pigmentos tierras. Se detecta barita. El espectro FTIR del estrato muestra la presencia de un aglutinante de tipo graso.

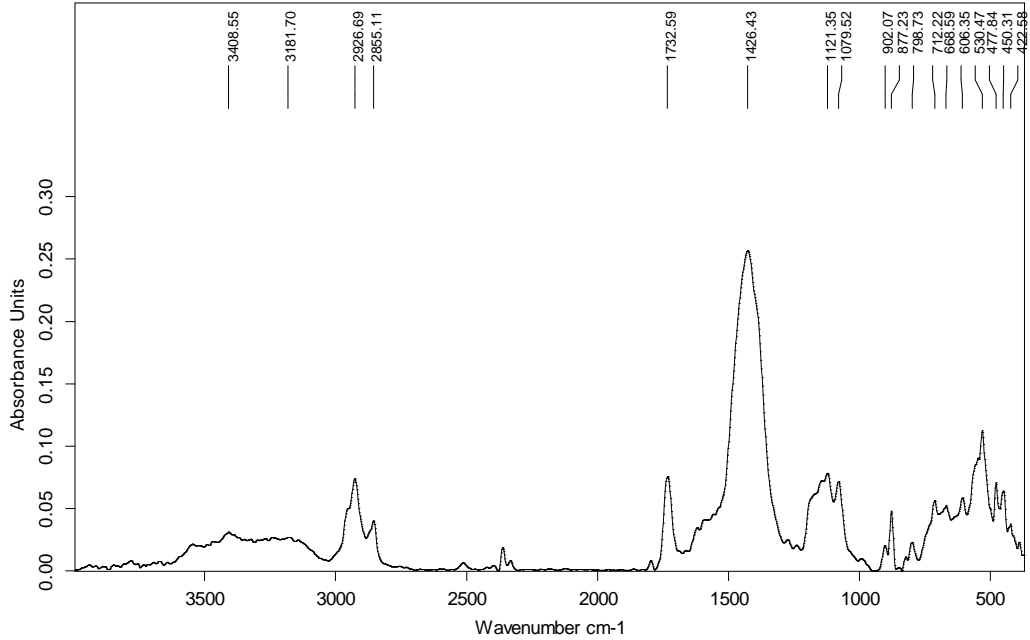


Figura 18: Espectro μ -FTIR de la capa 8. Se observa las bandas de 1732, 2926 y 2855 cm^{-1} características de los aceites, y la banda a 1426 y 877 cm^{-1} debida a la presencia de carbonato

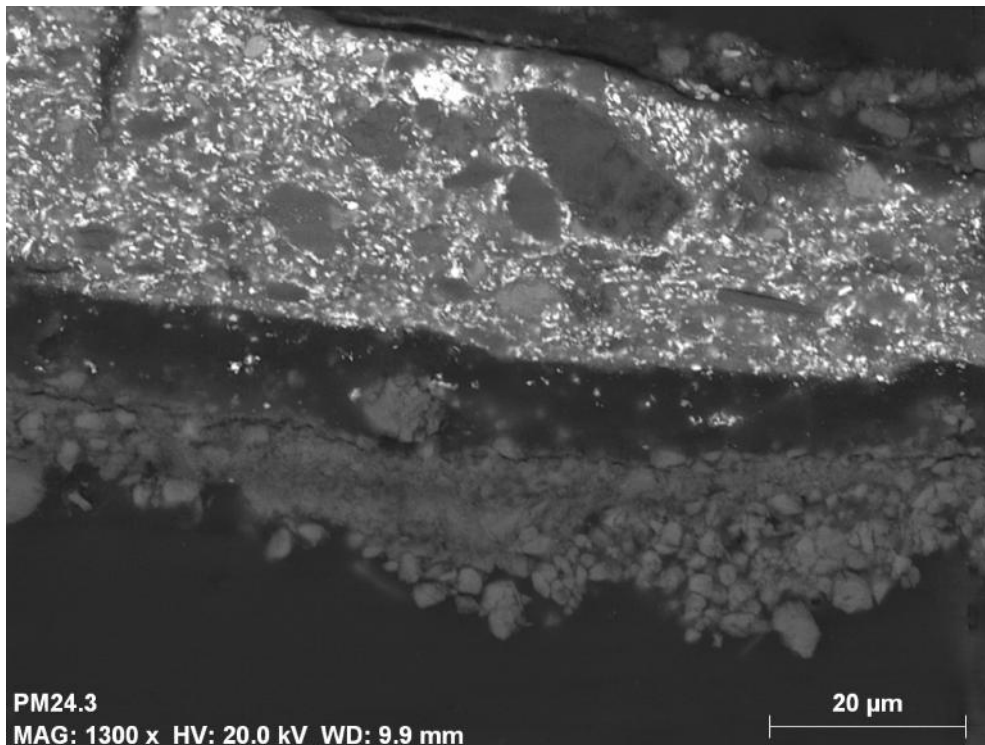


Figura 19: Detalle de la parte inferior de la sección transversal obtenida con microscopía electrónica. Se observan las capas originales de la obra

Muestra PM24.4.

Lasca exterior carbonatada y deformada.

Pintura de la pilastra, bajo la escena. Zona con alta concentraciones de sales.

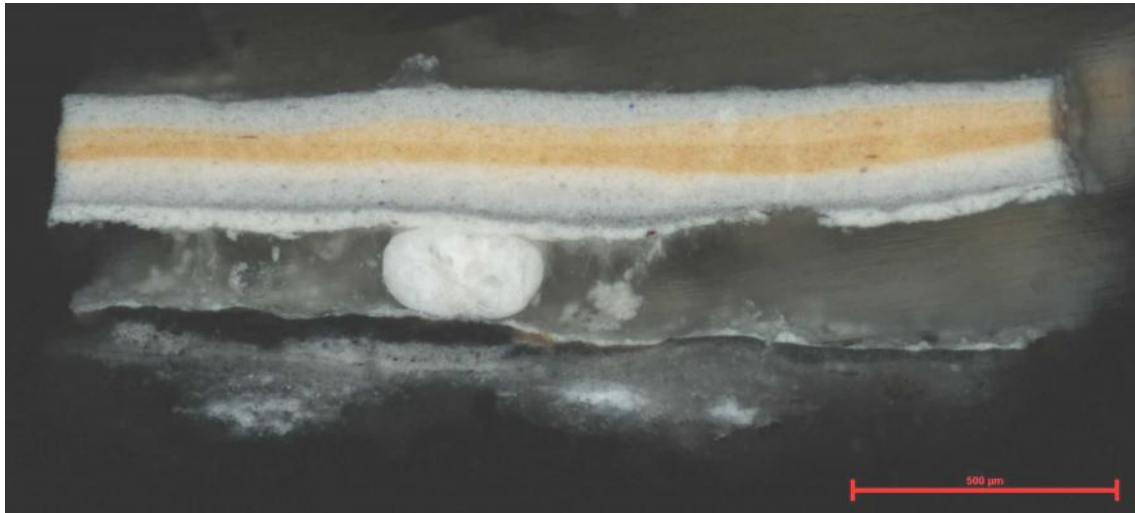


Figura 20: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 5x.

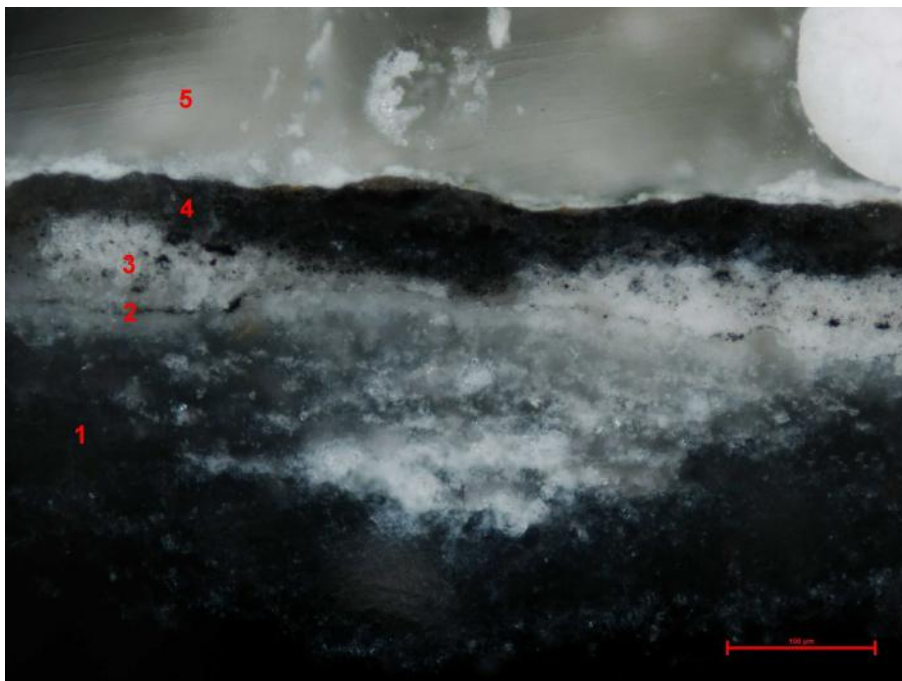


Figura 21: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 20x. Detalle de la parte inferior de la muestra.

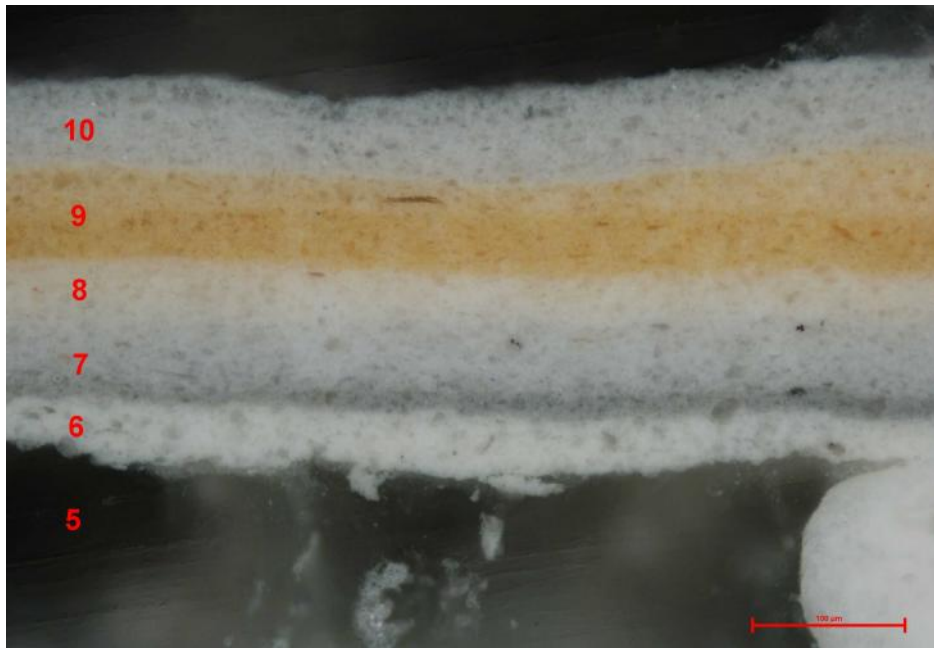


Figura 22: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 20x. Detalle de la parte superior de la muestra

1. Espeso estrato blanco a base de sulfato de calcio.
2. Fino estrato negro. Posible suciedad.
3. Estrato blanco a base de carbonato de calcio con dolomita y poco negro vegetal.
4. Estrato negro a base de sulfato de calcio y negro vegetal.
5. Descohesión de capas. Posible alteración física causada por cristalización de sales.
6. Estrato blanco a base de carbonato de calcio y blanco de titanio.
7. Estrato grisáceo a base de carbonato de calcio y blanco de titanio.
8. Estrato blanco a base de carbonato de calcio y blanco de titanio.
9. Estrato de tonalidad rosada, a base de carbonato de calcio, blanco de titanio y pigmentos tierras. Se detecta barita.
10. Estrato blanco-grisáceo a base de carbonato de calcio y blanco de titanio.

Muestra PM24.5.

**Muestra de raspado bajo las lascas extraídas en la muestra anterior:
Sales junto con restos de pinturas lisas subyacentes disgregadas.**

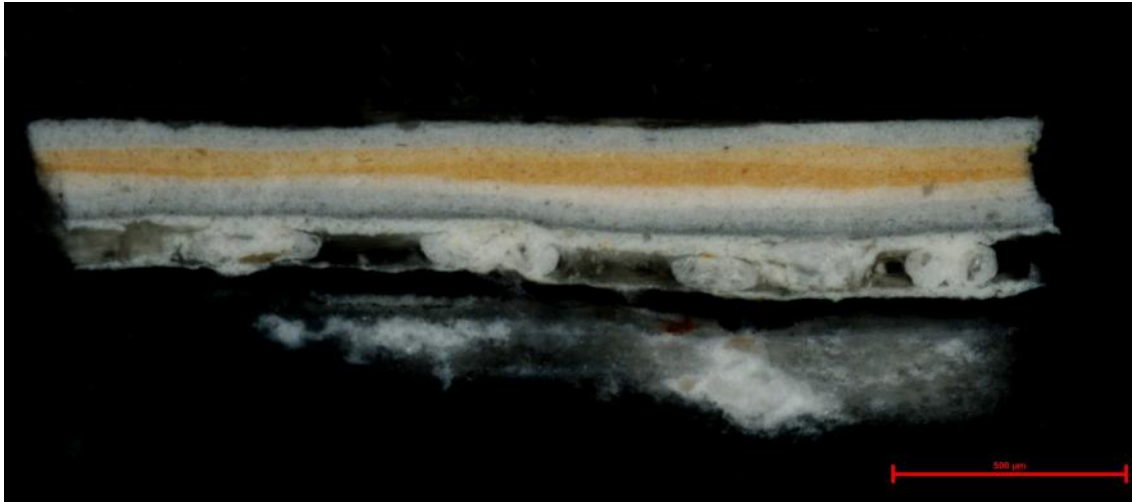


Figura 23: Sección transversal obtenida con microscopía óptica con luz visible, 5x.

La estratigrafía resulta ser similar a la muestra anterior PM24.5.

Fdo.: David Juanes, Livio Ferrazza

Laboratorio de Materiales, Instituto Valenciano
de Conservación y Restauración
de Bienes Culturales

4 de agosto de 2012