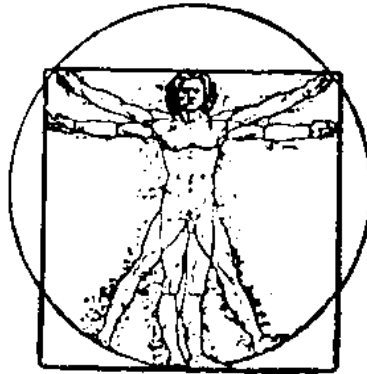




UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA



DEPARTAMENTO DE PINTURA Y ESCULTURA

TESIS DOCTORAL:
ESTUDIO CIENTÍFICO DE LA PINTURA MURAL
AL FRESCO DE MARIANO DE COSSÍO.
APORTACIONES AL CONOCIMIENTO
DE LOS MURALES DEL SIGLO XX EN CANARIAS

AUTOR:
Íñigo Jáudenes Ruiz de Atauri

DIRECTOR:
Pedro González González

SANTA CRUZ DE TENERIFE, FEBRERO 1999

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a las siguientes personas, sin las cuales no hubiera sido posible la correcta realización de esta tesis:

- D. Pedro González González,
director de esta tesis, Químico y Dr. en BBAA, ULL.

- D^a Maribel Nazco Hernández,
Decana de la Facultad de BBAA, ULL.

- D^a Marisa Gómez González,
Química del IPHE, Madrid.

- D^a Ana M^a Arias de Cossío,
Dra. en H^a del Arte, UC Madrid.

- D^a M^a Teresa Domenech Carbo,
Química y Dra. en BBAA, UP Valencia.

- D. José Bretón Funes,
Dr. en Químicas del CSIC.

- D. Luis Vega Martín,
Dr. en Físicas, ULL.

- D. Severo Acosta,
Dr. en BBAA, ULL.

- D. Vicente Cruz Gil,
Párroco de la iglesia de Sto. Domingo de La Laguna.

- D. Fernando Castro Borrego,
Dr. en H^a del Arte, ULL.

- D^a Teresa Escohotado Ibor,
Dra. en BBAA, UC Madrid.

- D^a Pilar Roig Picazo,
Dra. en BBAA, UP Valencia.

- D. Rafael Delgado y Rodríguez,
Dr. en BBAA, ULL.

- D^a Inés Campril, Dra. en BBAA,
Restauradora (Las Palmas).

© 1999 by Íñigo Jáudenes Ruiz de Aauri

Textos y edición:

Íñigo Jáudenes Ruiz de Aauri

C/Severo Ochoa, 17, 6º

38007 S/C de Tenerife

Tfno.: (34) 922 228960

E-mail: ijaudene@ull.es

Edición electrónica y reproducción:

Javier Ruiz

Cno. Piedra Pómez, 2. Tejina

38260 Santa Cruz de Tenerife

Tfno.: (34) 922542931

E-mail: javi.ruiz@retemail.es

Edición impresa de la edición en CD-ROM

(Datos del CD-ROM:

Depósito Legal: TF-903/1999

ISBN: 84-605-8898-X)

A mis padres, esposa e hijos

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El trabajo que bajo el título "Estudio científico de la pintura mural al fresco de Mariano de Cossío. Aportaciones al conocimiento de los murales del siglo XX en Canarias" que a continuación se va a desarrollar, tiene por objetivo aplicar las técnicas de análisis científico a la pintura mural al fresco del siglo XX en Canarias, con particular incidencia en los frescos de Mariano de Cossío.

Ciertamente son abundantes los trabajos históricos y documentales de la pintura Canaria en general, tanto de este siglo como de los anteriores, pero hay especial dificultad en encontrar trabajos que desarrollen específicamente la pintura mural, y mucho más difícil la realizada al fresco en Canarias.

Si no referimos a trabajos de investigación en las islas, que apliquen las técnicas de análisis para el reconocimiento del procedimiento pictórico y la restauración, nos encontramos que prácticamente no se encuentra nada publicado. Apenas hay trabajos en este sentido. Más bien, los que se han hecho en este campo, son las analíticas previas a restauraciones efectuadas, mandadas a realizar con medios analíticos e instrumentales de fuera del archipiélago.

Si reparamos en nuestro extenso Patrimonio artístico y en el estado actual del mismo, realmente deberían realizarse mayores exámenes técnicos, para documentar adecuadamente posibles proyectos de restauración. Se hace cada vez más evidente la aportación de los análisis de laboratorio, para la documentación completa de los estudios de Historia del Arte, Bellas Artes y Restauración.

Dada mi condición de licenciado en Químicas, el objetivo ha sido desarrollar y aplicar en nuestra Facultad, las técnicas analíticas más avanzadas en los últimos años, como ocurre en otras Facultades españolas y europeas de Bellas Artes.

Especial importancia ha tenido mi formación en esta el área, teniendo que pasar por adquirir los conocimientos específicos, sobre todo en lo que se refiere a materiales y procedimientos pictóricos de Bellas Artes. Para luego poder aplicar, de forma rigurosa, a las obras de arte, los métodos de examen científicos sistemáticos. Cuanto más se apliquen éstos, y exista mayor número de datos comparativos, más completa será la información y mejores los resultados.

En lo que se refiere a los términos lingüísticos ajenos a la química, se ha precisado también un conocimiento adecuado, para comunicarse eficazmente con el artista o el historiador.

Con este contexto, y con la realización del presente trabajo, se ha pretendido también contribuir al desarrollo y conocimiento del Laboratorio de Química de esta Facultad, creado en 1993 y en la actualidad todavía con medios limitados. Este laboratorio, forma parte de los Servicios Generales de Apoyo a la Investigación de la Universidad de La Laguna, que cuenta con importantes medios instrumentales, sin los cuales no hubiera sido posible realizar este trabajo. El mayor inconveniente ha estado en la adaptación de esos medios instrumentales a los materiales y a la problemática específica de Bellas Artes, y que en la actualidad continuamos en proceso de adecuar.

En la primera parte del trabajo, en el **capítulo I**, comenzamos analizando de modo general los murales del siglo XX en Canarias. Para ello hemos acudido a las fuentes tradicionales o más conocidas de los pintores canarios, y de modo general hemos indicado un conjunto de ellos que han trabajado esta técnica.

Dentro de estos, hay quizás unos en los que el mural ha sido su eje central, entre los que se encuentra Mariano de Cossío, Jesús Arencibia, Néstor de la Torre y José Aguiar.

Sin pretender ser exhaustivo en la clasificación, hay quizás un segundo grupo de pintores en los que el eje central de su trabajo, no ha sido la pintura mural, pero tienen contribuciones a la misma, quizás de un modo disperso en ocasiones. Entre ellos podemos citar a González Méndez, López Ruiz, Pedro de Guezala, Martín González, Santiago Santana y Cesar Manrique.

Finalmente hay un conjunto de pintores más contemporáneos y que citamos brevemente y de modo general, ya que, entre otros motivos, nos falta perspectiva histórica para analizarlos con detenimiento. No obstante, sin duda han contribuido también al muralismo de la época.

Conocidos estos pintores de modo general, se comienza el **capítulo II** con un desarrollo detenido de la técnica pictórica al fresco. Se describen, en primer lugar, las diferentes técnicas de pintura mural, para luego ver en más profundidad la del fresco. El estudio de esta técnica, consta de dos secciones importantes, la primera dedicada al mortero, con los temas de la cal y los áridos, y la segunda, a los pigmentos, estudiando de estos sus propiedades y realizando una descripción de los mismos.

Explicada la especialidad del fresco, se inicia en el **capítulo III** con la exposición de las técnicas analíticas más importantes de la pintura mural, que son en general, la mayoría de ellas, extensibles al resto de las obras de arte. Se describen determinaciones de tipo físico, realizadas con diferentes radiaciones (visible, infrarrojo, ultravioleta y rayos X), ensayos con ultrasonidos y mediciones de humedad. En lo referente a los análisis químicos, se detallan los de tipo microquímico y los instrumentales, además de los más importantes de tipo biológico.

Se supone que, para cualquier estudio exhaustivo del fresco, habría que hacer uso de todas ellas, y solo se eliminaría el empleo de alguna por limitaciones de tipo económico, disponibilidad de medios o la propia extensión del trabajo.

En nuestro caso particular, precisamente por la falta de algunos aparatos y la propia extensión de la tesis, se ha limitado el uso de algunas técnicas, realizando un mayor esfuerzo en dos de los murales analizados y en un el tercero, analizado tan solo de manera preliminar.

A fin de conocer ejemplos reales de las aplicaciones de estas técnicas, se incluye en este capítulo unas referencias de otros trabajos, como son los realizados en los frescos de la iglesia de los Santos Juanes en Valencia o los de la Capilla Sixtina en Roma.

Expuestos los capítulos anteriores, se inicia la segunda parte de la tesis con el estudio de los murales al fresco localizados en Canarias, contenidos en los capítulos IV y V.

En el **capítulo IV.1**, se procede al estudio exhaustivo del primer mural de Cossío, en la iglesia de Santo Domingo de La Laguna. Se realizan determinaciones con luz ultravioleta, luz rasante, fotografía infrarroja, análisis químicos, pruebas con disolventes, referencias climáticas, mediciones del grado de humedad del muro y algunos análisis biológicos. Los medios empleados en los análisis químicos, son de la importancia de la microscopía electrónica con microsonda, la espectrometría infrarroja y la difracción de rayos X.

Se realiza finalmente en este capítulo, una valoración general del estado del mural, que constituye una de las aportaciones más importantes de esta tesis.

Seguidamente, en el **capítulo IV.2**, se realiza un estudio, menos exhaustivo, del mural realizado por Cossío, en la escalera principal del Ayuntamiento de Santa Cruz de La Palma. El estudio comprende determinaciones con luz rasante y análisis químicos, con unas importantes aportaciones en la valoración general del estado de conservación del mural.

Finalmente en el **capítulo V**, se analiza un mural de Jesús Arencibia realizado al fresco, que es el de la iglesia de San Juan en Telde (Gran Canaria). El estudio, de carácter preliminar, comprende un análisis químico del mortero y una valoración de su estado de conservación. Se indican unas recomendaciones de actuación sobre el mural, dado que se encuentra afectado de humedad y precisa una pronta restauración.

Con las conclusiones generales del **capítulo VI**, se completa finalmente esta tesis. En ellas se resumen las principales aportaciones de este trabajo.

La sección dedicada a la **bibliografía** se presenta desglosada en los temas siguientes: técnicos de Bellas Artes, de artistas, de química y geología, y complementaria.

I. ANÁLISIS GENERAL DE LA PINTURA MURAL DEL SIGLO XX EN CANARIAS

I. ANÁLISIS GENERAL DE LA PINTURA MURAL DEL SIGLO XX EN CANARIAS

1. INTRODUCCIÓN

A fin de conocer la información documental sobre el muralismo del siglo XX en Canarias, y los antecedentes que hubieran en la realización de trabajos analíticos, se indican a continuación las principales fuentes consultadas.

1. Biblioteca Pública Provincial de S/C de Tenerife (Casa de la Cultura), sección General y de Canarias.
2. Bibliotecas de diversas Facultades de la ULL: BBAA, Químicas (Inorgánica), Biológicas (Edafología), Instituto de Bio-Orgánica, y Escuela U. de Arquitectos Técnicos.
3. Biblioteca General y de Humanidades de la ULL:
 - Consultas en el Servicio de Información Bibliográfica (de ámbito Nacional e Internacional). Base de datos del CSIC, REBIUN e ISBN.
 - Consultas en la sección Fondo de Canarias.
4. Biblioteca del Instituto del Patrimonio Histórico Español en Madrid.
5. Consultas en INTERNET:
 - Acceso a la RED IRIS y a las bibliotecas del MEC.
 - Acceso a la Base de Tesis Doctorales TESEO (del MEC).

En cuanto a los cursos monográficos sobre pintura mural realizados, gracias a los cuales se ha recogido importante documentación bibliográfica, citamos a continuación los más importantes:

- Curso "La pintura: técnicas de análisis para su estudio y recuperación" (15 horas), por el Dpto. Hª del Arte de la ULL, abril del 93 y dirigido por Dª Carmen Garrido, del Museo del Prado.
- Curso Superior de Conservación y Restauración de Pintura Mural (45 horas), por el CICOP (Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio) en La Laguna, diciembre del 94 e impartido por los siguientes profesores: Escohotado y de la Colina, de la Facultad BBAA de Madrid; Sabino, de ICCROM de Florencia; Arquillo de la Facultad de BBAA de Sevilla; Marisa Gómez, de IPHE de Madrid, y Venegas, de la Facultad de BBAA del País Vasco.
- Curso de Restauración de Pintura Mural (30 horas), por el CICOP, mayo del 96 y dirigido por la profesora Dª Pilar Roig, de la UP de Valencia.
- Curso "Técnicas de diagnóstico aplicadas a los materiales de los edificios históricos", (11 horas), por el CICOP, mayo del 97 y dirigido por el profesor D. Eduardo Sebastián, de la Facultad de Geológicas de Granada.
- Curso "Técnicas de análisis aplicadas a las obras de arte" (30 horas), por el IPHE (Instituto del Patrimonio Histórico Español) de Madrid, junio del 97 y dirigido por la química del Instituto Dª Marisa Gómez.

Se han efectuado también, consultas a una extensa cantidad de profesionales de las Bellas Artes y de Hª del Arte en Canarias¹, gracias a los cuales han dado una

¹ En primer lugar las personas citadas en Agradecimientos, y también a: Dra. Carmen Fraga (F. Hª del Arte ULL), D. Domingo Martínez de la Peña (F. BBAA ULL), Dr. Gerardo Fuentes (F. Hª del Arte ULL), Dra. Clementina Calero (F. Hª del Arte ULL), Dr. Celestino Hernández (F. BBAA ULL), D. J. Eloy Campos (F. BBAA ULL), Dr. Pedro Almeida (Las Palmas) y D. Gabriel Roca (F. BBAA, UP Barcelona).

orientación adecuada a la realización del presente trabajo.

Como publicaciones más significativas, podemos citar las realizadas por Jesús Hernández Perera, *Arte (Canarias)*², y la de Lázaro Santana, *Siglo XX, Regionalismo y vanguardia*³, que usaremos frecuentemente a lo largo de este trabajo. Recientemente, se ha publicado también la obra *Gran Enciclopedia de El Arte en Canarias*⁴, de gran valor artístico y docente, y que ha sido realizada bajo la dirección de Dra. Carmen Fraga, Dr. Alberto Darías Príncipe y el Dr. Antonio Tejera Gaspar.

No obstante, en lo referente a la bibliografía más significativa del siglo XIX, ha tenido su especial importancia a la hora de delimitar el punto de partida de este trabajo⁵.

Con relación a los artistas canarios y sus obras murales, se ha encontrado monografías de la mayoría de ellos, que han sido de ayuda indispensable para la realización del trabajo de campo, con la visita efectuada a todos los murales.

Como se indicaba en la introducción general, no se pretende en este capítulo realizar un estudio exhaustivo de todos los murales y autores de la época, que se saldría ampliamente del contenido de esta tesis, sino dar una visión general de las obras murales y sus técnicas, que sirva de marco para situar adecuadamente este muralismo.

El estudio incluye en primer lugar a Mariano de Cossío, Jesús Arencibia, Néstor de la Torre y José Aguiar, en los que el mural fue su eje central. Continúa con otros autores como González Méndez, López Ruiz, Pedro de Guezala, Martín González, Santiago Santana y Cesar Manrique, en los que el mural no fue lo dominante, pero que realizaron contribuciones importantes. Finalmente, en un capítulo genérico de otros murales, se citan un conjunto amplio de diferentes obras más contemporáneas.

Los frescos de Mariano de Cossío y el de Jesús Arencibia en Telde, se tratarán de forma especial, al ser los únicos frescos encontrados de la época en Canarias.

Como aclaración especial, mencionamos el caso del artista Gumersindo Robayna (S/C de Tenerife, 1829-1898), que al caer fuera de la época en estudio, no se relacionan sus murales en este trabajo. Algunos de ellos son muy conocidos, como el realizado en el Salón del trono de la Capitanía General de Canarias (S/C de Tenerife), en 1881 y ejecutados al temple⁶.

² Publicación de la Fundación Juan March (Ed. Noguer, Barcelona, 1984).

³ La Gran Enciclopedia de Canarias, Historia del Arte en Canarias (Ed. EDIRCA, Las Palmas de G. C., 1982).

⁴ Ed. Centro de la Cultura Popular Canaria, S/C de Tenerife, 1998.

⁵ Podemos citar las siguientes referencias bibliográficas:

- ALLOZA MORENO, M. A., *La pintura en Canarias en el siglo XIX*.
- CALERO RUIZ, C. y QUESADA ACOSTA, A. M., *La escultura en Canarias hasta 1900*.
- CASTRO BORREGO, FERNANDO, *Siglo XX, Las artes plásticas después de la guerra civil*.
- CASTRO MORALES, F. y HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, S., *Arte Contemporáneo. La Modernidad en Canarias*.
- PÉREZ REYES, CARLOS, *Escultura Canaria Contemporánea (1918-1978)*.
- RODRÍGUEZ G., M. y DE LOS REYES H., M., *La pintura en Canarias hasta 1900*.

⁶ FRAGA GONZÁLEZ, M^a CARMEN, *Robayna*, págs. 27 a 32.

2. LA PINTURA MURAL DE MARIANO DE COSSÍO

INTRODUCCIÓN

Mariano de Cossío (Valladolid, 1890-1960), ha sido estudiado con todo detalle por Ana M^a Arias de Cossío, nieta del artista y profesora Titular de Historia en la Universidad Complutense de Madrid, llegando a realizar de él dos publicaciones extensas y monográficas, la primera publicada en Tenerife⁷, y la segunda, de más calidad y documentación, en Valladolid por la Junta de Castilla y León⁸.

Siguiendo la **bibliografía** de Rumeu Palazuelos⁹, Mariano de Cossío es el cuarto de cinco hermanos, dos de ellos fueron los escritores Francisco y José M^a. Estudio bachillerato en un colegio de Jesuitas en Valladolid. Hizo más tarde cursos de Arquitectura, que abandonó para dedicarse a copiar esculturas de museos, a la vez que tomaba clases de dibujo y pintura del maestro Eduardo Chicharro. Se casó en 1916 y se dedicó temporalmente a la agricultura rural en Villada. De vuelta a Valladolid, siguió cultivando su inquietud por la pintura hasta que en 1930 pasó examen en la Academia de Bellas Artes de Madrid, y obtuvo el título de profesor de Dibujo. Hizo después oposiciones a Cátedra en 1935, y eligió plaza en Tenerife, donde se instalaría definitivamente. Impartía las clases en el Instituto de Canarias, hoy Cabrera Pinto en La Laguna. También dio clases en la Escuela de Magisterio y en la de Bellas Artes de Tenerife. Continuó practicando la pintura con afición y tuvo numerosos encargos de retratos y en edificios públicos e iglesias. Murió en Valladolid en 1960, en un viaje ocasional a esta ciudad.

Iniciamos nuestra valoración técnica de la obra de Cossío, donde incluimos referencias del libro de la doctora Arias de Cossío. Entre 1948 y 1959 dio fruto a cinco conjuntos de destacadas dimensiones, de los cuales uno de ellos fue destruido en 1965, el de la capilla del Colegio de la Pureza en Santa Cruz de Tenerife.

OBRA MURAL

1. Mural en la iglesia de Santo Domingo de Guzmán en La Laguna (Tenerife)¹⁰

- Fecha realización: en 1947.
- Encargo: por el párroco de la iglesia D. José G^a Pérez.
- Técnica de referencia: pintura al fresco.
- Dimensiones. Los murales de la iglesia constan de cuatro conjuntos pictóricos que se describen con detalle en el capítulo IV de la tesis.
- Circunstancias de la ejecución pictórica:

- Las grandes superficies pintadas forzaron al pintor a llenar el espacio con muchas figuras y la **inclusión de personajes** reales, por ello fue retratando a amigos y conocidos, con lo que unía hechos antiguos con personajes modernos. Parece que el pintor citaba a los solicitados para que acudieran al estudio que tenía instalado en la parte del Instituto que daba a la calle de Anchieta y allí hacía los apuntes que necesitaba. En algún caso extremo, solicitó que alguno de los que estaban

⁷ ARIAS DE COSSÍO, ANA M^a, *Mariano de Cossío: su vida y su obra*.

⁸ ARIAS DE COSSÍO, ANA M^a, *La obra de Mariano de Cossío (1890-1960)*.

⁹ RUMEU PALAZUELO, E., *Retratos en el mural que pintó Mariano de Cossío para la iglesia de Sto. Domingo en la ciudad de S. Cristóbal de La Laguna*.

¹⁰ Fig. 1, Cossío, mural en la iglesia de S. Domingo de Guzmán de La Laguna, 1947. Fresco. Vista general. Copia publicación (16).

cerca se dejaron hacer un retrato en el mismo lugar donde se iba a colocar el mural.

- Parece que cuando Cossío acabó la obra, realizó **un boceto** a tamaño reducido en el que puso los nombres de los retratados y lo regaló al párroco José García Pérez. Se desconoce el paradero actual, lo que ocasiona una escasez de datos sobre la elaboración de la obra y la identidad de alguno de los retratados.

- Aunque no se tienen datos del **costo de los trabajos**, ni de quiénes ni cómo se pagaron, parece que Cossío se prestó desinteresadamente a la labor. "... Las obras de albañilería y algunos otros trabajos que realizaron los maestros Cedrés y Palencia se sufragaron por medio de una suscripción entre los feligreses. También se llevaron a cabo algunas rifas, sorteando regalos de colaboradores como Julieta y María Verdugo Bartlett, y se sabe que la carga económica principal la llevó Fernando Beautell Meléndez, posteriormente conde de Santa María de Abona según título concedido por el papa Pío XII...".

- Descripción principal. El **muro sur de la Iglesia** que contiene el paño principal de estos murales, cuyas historias fueron dictadas por el Ilustrísimo Sr. Obispo de la Diócesis Fray Albino González Menéndez Raigada, y que se compone de tres escenas:

- La primera es la escena de Pío V en la batalla de Lepanto¹¹

- La segunda escena es la que representa la entrega del Rosario a Santo Domingo¹².

- La tercera escena representada es la curación de un paralítico por la Virgen de Candelaria ante la puerta de Santo Domingo^{13y14}.

Las dimensiones de dicho muro son de 21,60 metros a lo largo de la nave y 8 metros de altura.

La decoración de la nave del Evangelio expone la Anunciación¹⁵.

- **Valoración técnica.** Se realiza estudio técnico en capítulo IV de esta tesis.

2. Tríptico mural en el Instituto Cabrera Pinto de La Laguna¹⁶.

- Fecha realización: 1950.

- Encargo: dirección del Instituto.

- Técnica de referencia: óleo sobre lienzo.

- Dimensiones: 2 x 4 m. Figuras al tamaño natural.

- Descripción. Realizado para presidir el altar de la capilla que se pensó habilitar en uno de los lados del claustro alto de este Instituto de La Laguna, enfrente del aula de dibujo, pero la capilla no llegó a terminarse y desde entonces se destinó para otros fines.

- En la calle derecha se representa a Santa Teresa. A la izquierda, Santo Tomás, patrón de los estudiantes. El lienzo central representa la venida del Espíritu Santo.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo enmarcado

11 Fig. 2, Escena del mural: Pío V en la batalla de Lepanto. Copia publicación (16).

12 Fig. 3, Escena del mural: entrega del Rosario a Sto. Domingo. Copia publicación (16).

13 Fig. 4, Escena del mural: curación de un paralítico por la Virgen de Candelaria. Copia publicación (16).

14 Fig. 5, Escena del mural: personajes retratados. Copia publicación (16).

15 Fig. 6, Escena del mural: la Anunciación. Copia publicación (16).

16 Fig. 8, Cossío, tríptico mural en el Instituto de La Laguna, 1950. Óleo sobre lienzo. Copia publicación (16).

e instalado en un armazón de madera, colgado este al muro.

- Su estado de conservación es aceptable, con ligeros desprendimientos de capas pictóricas y la superficie llena de polvo.

3. Mural en la escalera principal del Ayuntamiento de Santa Cruz de la Palma¹⁷.

- Fecha realización: 1952.

- Encargo: Corporación Municipal.

- Técnica de referencia: pintura al fresco.

- Dimensiones. Los murales de la escalera constan de cuatro conjuntos pictóricos que se describen con detalle en el capítulo IV de la tesis.

- Descripción. En esta obra, el autor describe las labores típicas del campesino en la isla de La Palma. En este conjunto que decora la escalera hay dos grupos de temas: uno se refiere a los recursos económicos tiene la isla (el vino, el plátano y la pesca), y el otro se refiere a las tradiciones artesanas y populares, susceptibles de ser consideradas también como recursos económicos, y a las que Cossío presta una especial atención como revalorización del arte popular.

- **Valoración técnica.** Se realiza un estudio técnico en el capítulo IV de este Tesis.

4. Mural en el techo del Paraninfo de la Universidad de La Laguna¹⁸.

- Fecha realización: 1958.

- Encargo: Universidad de La Laguna.

- Técnica de referencia: temple sobre lienzo, realizado a la caseína.

- Dimensiones. Es un panel rectangular de aproximadamente 20 x 30 m.

- Circunstancias de la ejecución pictórica:

En el año 1954 fueron terminadas las obras de la sala destinada a Paraninfo, y aprobado el proyecto presentado por Cossío, pero la contratación no se realizó hasta 1958, por motivos de la Administración y también personales del autor.

Al parecer la obra fue realizada al temple debido a la enfermedad del artista, que le impedía utilizar la técnica al fresco y su realización desde andamios. La pintó con la tela en el suelo, con los problemas de perspectiva que trae consigo, lo que le obligó a continuos cálculos y comprobaciones.

- Descripción:

- **En una zona**¹⁹ representa el Derecho y la Filosofía, dos de las Facultades de la Universidad. Asomados a la barandilla o de espaldas a ella, aparece un grupo de estudiantes. Detrás de ellos, el Moisés de Miguel Angel, alusión al Derecho, y la silueta de algún edificio del foro romano. La Filosofía está representada por El Pensador de Rodin y un fondo arquitectónico griego, quizás el Partenón.

- **En la otra zona encontramos la alusión a las ciencias y la técnica.** En una esquina, aparecen máquinas y hombres con caretas protectoras en clara referencia a la refinería de petróleo de Santa Cruz, donde encontraban trabajo muchos de los licenciados en Química. En la otra esquina, la representación de las artes y las letras mediante una galería de retratos, como los de Valle-Inclán, Unamuno, Pío Baroja, Azorín, Manuel B. Cossío, Menéndez Pidal, Ortega, Pérez de Ayala, Marañón, sus hermanos Francisco y José María de Cossío, Jorge Guillén, Juan Ramón, Chris-
¹⁷ Fig. 7, Cossío, fotografía del mural en la escalera principal del Ayuntamiento de S/C de La Palma, 1952. Fresco.

¹⁸ Fig. 10, Cossío, mural en el techo del Paraninfo de la Universidad de La Laguna, 1958. Temple sobre lienzo. Escena del mural: Alusión a las Ciencias. Copia publicación (16).

¹⁹ Fig. 9, Cossío, mural en el techo del Paraninfo de la Universidad de La Laguna, 1958. Temple sobre lienzo. Escena del mural: Alusión a las Letras. Copia publicación (16).

topher Hall, todos en pie frente a la barandilla. Sentados sólo se encuentran García-Lorca y el propio artista. Como fondo de esta galería de retratos se ven varios edificios: la torre de San Martín de Valladolid, la fachada de la Universidad de Salamanca, las torres de dos catedrales y de la Clerecía de la ciudad de Tormes. También las figuras de San Isidoro y Santo Tomás. Uniendo las dos escenas de esta zona vemos un arco iris, y una bandada de palomas y águilas unen esta zona con la de Derecho y Filosofía.

La Torre de San Martín, los retratos de Manuel B. Cossío, la referencia a la Universidad de Salamanca y los componentes de la Generación del 98, son elementos fundamentales en la vida de Cossío.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable temple, realizado sobre lienzo pegado al muro.

- Su estado de conservación es defectuoso, con grandes despegados del techo y desprendimientos de la pintura.



Fig. 1. Cossío, mural en la iglesia de S. Domingo de Guzmán de La Laguna, 1947. Fresco. Vista general. Copia publicación (16).



Fig. 2. Escena del mural: Pío V en la batalla de Lepanto.



Fig. 3. Escena del mural: entrega del Rosario a Sto. Domingo.



Fig. 4. Escena del mural: curación de un paralítico por la Virgen de Candelaria.



Fig. 5. Escena del mural: personajes retratados.



Fig. 6. Escena del mural: la Anunciación.



Fig. 7. Cossío, mural en la escalera principal del Ayuntamiento de S/C de La Palma, 1952. Fresco.



Fig. 8. Cossío, tríptico mural en el Instituto de La Laguna, 1950. Óleo sobre lienzo. Cópia publicación (16).



Fig. 9. Cossío, mural en el techo del Paraninfo de la Universidad de La Laguna, 1958. Temple sobre lienzo. Escena del mural: Alusión a las Letras. Copia publicación (16).



Fig. 10. Cossío, mural en el techo del Paraninfo de la Universidad de La Laguna, 1958. Temple sobre lienzo. Escena del mural: Alusión a las Ciencias. Copia publicación (16).

3. JESÚS ARENCIBIA

INTRODUCCIÓN

Jesús Arencibia (Las Palmas, 1912-1993), ha sido estudiado con detenimiento por el profesor Pedro Almeida²⁰. Tomando las valoraciones que realiza en dicho libro con relación a la obra muralista del artista, a continuación concretamos lo más significativo.

La formación artística de Arencibia se inicia con la entrada en la Escuela Luján Pérez en 1928. Coincide en estos años con el también artista Néstor, del que toma lecciones cuando éste trabajaba.

En 1942 recibe una beca del Cabildo Insular de Gran Canaria para ir a estudiar a la Escuela Superior de Bellas Artes de San Fernando en Madrid. En los meses de espera para realizar el ingreso en la Escuela, realiza ejercicios de dibujo en el Museo de Reproducciones Artísticas. El encargado de supervisar los trabajos es el pintor José Aguiar, que informa a la corporación isleña del progreso logrado en esos meses.

En 1943 tiene la oportunidad de aproximarse a las obras de dos grandes muralistas españoles, a José María Sert, con los murales de la catedral de Vich, y a Stolz, con el mural de la cúpula de la basílica de Nuestra Señora del Pilar de Zaragoza, y el pequeño fresco en la sobrepuerta del convento de Las Calatravas de Madrid.

El muralismo de Arencibia pasa claramente por dos etapas: una primera más barroca y colorista, y una segunda más estilizada y espiritualizada. A la vista de las sus obras se concluye que el muralismo forma parte de la esencia artística de este. Como indica Almeida Cabrera, fueron decisivas las influencias de Néstor y la obra para el Teatro Pérez Galdós de Las Palmas de Gran Canaria, también al conocer el estilo más vanguardista de los muralistas mejicanos y los murales de Goya, especialmente el de los frescos de San Antonio de la Florida. Influirán también de manera significativa los grandes muralistas del Renacimiento que conoció en 1955.

MURALES

1. Mural del baptisterio de la iglesia de San Juan de Telde (Gran Canaria)²¹.

- Fecha realización: 1948.
- Encargo: El párroco de la iglesia, D. Pedro Hernández Benítez.
- Técnica de referencia: pintura al fresco.
- Dimensiones. En baptisterio constan de tres conjuntos pictóricos que se describen con detalle en el siguiente capítulo de la tesis.
- Descripción. Se trata de un políptico monocromo donde desarrolla el tema del pecado y la salvación.
- Valoración técnica. Se realiza estudio técnico en capítulo V de este Tesis.

²⁰ ALMEIDA CABRERA, P., *Arencibia. Jesús González Arencibia*.

²¹ Fig. 1. Arencibia, mural en el baptisterio de la iglesia de S. Juan de Telde, 1948. Fresco. Copia publicación (7).

2. Mural en antiguo aeropuerto de Gando (Telde, Gran Canaria)²².

- Fecha realización: 1948.
- Técnica de referencia: óleo sobre lienzo.
- Dimensiones y descripción. Se desconocen.
- **Valoración técnico-preliminar.** No se pudo visualizar la obra por prohibición de las autoridades aeroportuarias, al encontrarse la zona en reformas.

3. Murales para el altar mayor de la iglesia de Santa Isabel de Hungría en Escaleritas (Las Palmas)²³.

- Fecha realización: 1948.
- Encargo: El párroco de la iglesia.
- Técnica de referencia: óleos sobre lienzo.
- Dimensiones. Consta de tres conjuntos pictóricos, de aproximadamente 3x1 m. cada uno.
- Descripción. Se trata de la representación de momentos destacados de la vida de santos, el de la izquierda es la Estigmatización de San Francisco de Asís.
- Valoración técnico-preliminar: probable óleo, realizado sobre lienzo enmarcado e insertado en la pared.
 - Su estado de conservación es defectuoso, con embolsamientos manifiestos y desprendimientos de las capas pictóricas.

4. Murales en las estancias del Hotel Santa Catalina (Las Palmas)²⁴.

- Fecha realización: 1950-51.
- Encargo: dirección del Hotel.
- Técnica de referencia: óleos sobre lienzo.
- Dimensiones. Consta de tres conjuntos pictóricos localizados en estancias diferentes, difíciles de medir por la amplitud de las salas, como se podrá observar en las figuras adjuntas.
- Circunstancias de la ejecución pictórica.
 - El Cabildo Insular de Gran Canaria le encarga la decoración del Salón de Sesiones, que veremos más adelante, pero se tienen que posponer al urgirle al Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria varios murales para algunas obra del arquitecto Miguel Martín Fernández de la Torre, hermano del pintor Néstor. Una de ellas es esta del Hotel Santa Catalina. Se trata de una labor descomunal, tanto por la superficie pintada como por las dificultades de formato que acarrea la arquitectura.

22 Fig. 2. Arencibia, mural aeropuerto de Gando, Gran Canaria, 1948. Óleo sobre lienzo. Copia publicación (7).

23 Fig. 3. Arencibia, fotografía de los murales en la iglesia de Sta. Isabel de Hungría, en Escaleritas (Las Palmas), 1948. Óleo sobre lienzo.

24 Fig. 4, Fotografía del exterior del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas.

- Descripción.

- Murales del comedor²⁵. Fue el primer salón decorado, con temas relativos a los manjares de la mesa, con peces y viandas. El friso principal al fondo es un Olimpo. La parte central la ocupa la diosa Artemis. La pared de la derecha está dedicada a la caza. Siempre aparecen elementos artesanales canarios, como los cestos y la cerámica.

- En el salón de fiestas²⁶. Representa un frontispicio de cuatro lienzos inspirados en leyendas, cuentos y anécdotas canarios. Sobre los arcos, figuras de campesinos en escorzo.

- En el salón Arencibia²⁷. Salón con su mismo nombre, representa los invidentes en Romería de Santa Lucía. Este mural mide 3,1x5,3 m.

- **Valoración técnico-preliminar:** probables óleos, realizados sobre lienzo pegados al muro y enmarcados.

- Su estado de conservación es aceptable, sin observarse especiales alteraciones, excepto las normales ocasionadas por tantas superficies de lienzos pegados.

5. Murales en el Salón de Sesiones del Cabildo Insular de Gran Canaria²⁸.

- Fecha realización: 1954.

- Encargo: el Cabildo.

- Técnica de referencia: sin referencia.

- Dimensiones. Consta de dos conjuntos pictóricos, de aproximadamente 6x2 m. cada uno, dispuestos ambos en "L".

- Descripción. Cada conjunto consta de dos paneles, sumando un total de cuatro frisos de grandes dimensiones, donde desarrolla dos temas del pueblo marinerero:

- **Los Gozos del mar.** Se representa la ofrenda devota de San Telmo.

- **Los Dolores del mar²⁹.** Está inspirado en tradiciones pesqueras de la isla de Fuerteventura.

- Otras obras de pequeñas dimensiones de Arencibia en este Cabildo. Son tres lienzos realizados anteriormente, en 1947, situados en el actual salón de plenillos.

25 Fig. 5. Arencibia, fotografía del mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.

Fig. 6. Fotografía del mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.

Fig. 7. Fotografía del mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.

Fig. 8. Mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1949/50. Óleos sobre lienzo. Escena parcial: cosecha de las calabazas. Copia publicación (7).

26 Fig. 9. Arencibia, fotografía del mural en el salón de fiestas del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.

Fig. 10. Fotografía del mural en el salón de fiestas del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.

27 Fig. 11, Arencibia, mural en el Bar-salón "Arencibia" del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, "Romería de Sta. Lucia", 1951. Óleos sobre lienzo, 308x528 cm. Copia publicación (7).

28 Fig. 12, Arencibia, fotografía del mural en salón de sesiones del Cabildo Insular de Gran Canaria. 1954.

29 Fig. 13, fotografía del mural en salón de sesiones del Cabildo Insular de Gran Canaria, Los dolores del mar, 1954.

Fueron realizados en agradecimiento por la beca que le habían otorgado y como demostración de los conocimientos adquiridos. Lienzos que a pesar de su tamaño tienen toda la esencia y la fuerza de una pintura mural. Los temas que escoge son los relativos a las fuentes fundamentales de la economía canaria en aquellos momentos, la ganadería, la pesca y la agricultura. Los tamaños son de 1,5x0,5 m. cada uno.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleos, realizado sobre lienzo pegado al muro y enmarcado.

- Los estados de conservación son aceptables, sin alteraciones manifiestas.

6. Murales en la ermita de Santa Catalina del Pueblo Canario (Las Palmas)³⁰.

- Fecha realización: 1956.

- Encargo: autoridades del conjunto arquitectónico "Pueblo Canario" (1937) ideado por el artista Néstor de la Torre.

- Técnica de referencia: sin referencia.

- Dimensiones. Los murales se desarrollan en las cuatro paredes de la ermita, incluida la puerta de entrada y el altar, comenzando a una altura de 1 m hasta el techo.

- Descripción.

- En la pared de la izquierda³¹ narra la vida del cuerpo y del alma de Santa Catalina según las leyendas.

- El altar mayor³² lo ocupan ángeles estilizados y el lateral derecho recoge el momento en que un ángel traslada el cuerpo de la virgen a su sepulcro.

- Al otro lado³³, cerrando la composición, los apóstoles contemplando la escena: San Pedro con la llave, San Pablo con la espada, San Andrés con la cruz en aspa, Santiago con la calabaza de peregrino y Santo Tomás con la silueta de la herida en el costado de Cristo y una gota de sangre.

- En la puerta de acceso³⁴ a la ermita realizó una pintura alusiva al origen franciscano de la iglesia, donde aparecen Cristo, San Francisco y Santa Clara de Asís. La parte inferior está dedicada al Juicio Final, a la derecha la salvación, a la izquierda la condenación.

- **Valoración técnico-preliminar:** encáustica, realizado sobre lienzo pegado al muro³⁵, conforme nos indicó la restauradora de estos murales la licenciada Inés Campril.

- Su estado de conservación es aceptable, sobre todo por su reciente restauración.

³⁰ Fig. 14, Fotografía del exterior de la ermita de Sta. Catalina en el "Pueblo Canario" de Las Palmas.

³¹ Fig. 15, Arencibia, fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Pared izquierda.

³² Fig. 16, Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Altar.

³³ Fig. 17, Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Pared derecha.

³⁴ Fig. 18, Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Puerta de acceso.

³⁵ Fig. 19, Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Detalle del lienzo pegado al muro.

7. Mural en la iglesia de Nuestra Señora de los Dolores en Schamann (Las Palmas)³⁶.

- Fecha realización: 1959.
- Encargo: el párroco correspondiente.
- Técnica de referencia: temple a la caseína sobre muro.
- Dimensiones. El mural se desarrolla en todo el muro del altar mayor, de un alto aproximado de 10 m por 15 de ancho.
- Descripción. Un Pentecostés realizado en el altar mayor de la iglesia.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable temple, realizado sobre el muro.
 - Su estado de conservación es muy defectuosos³⁷. Desprendimientos de capas pictóricas, alteraciones por desaprensivos y suciedad, son los defectos más frecuentes. De hecho la iglesia en estas fechas, permanece cerrada por otros problemas de desprendimiento del techo.
 - Gracias al permiso del párroco actual, D. Juan Asín, se pudieron extraer muestras de diferentes zonas del mural, para ser analizadas en posteriores trabajos.

Otros murales:

- Mural para el retablo de ánimas para el templo parroquial de San Juan Bautista de Arucas³⁸ (Gran Canaria). Realizado en 1957. Técnica de referencia: a la encáustica.
- Murales al temple para el Pabellón de Canarias en la Feria Internacional del Campo en Madrid. Realizado en 1953. Sin más referencias.
- Murales en los Colegios de Médicos y Farmacéuticos de Las Palmas. Técnica de referencia: a la encáustica.

³⁶ Fig. 20/1, Arecibia, fotografía del mural del ábside en la iglesia de los Dolores de Schaman (Las Palmas), 1959. Temple con caseína.

³⁷ Fig. 20/2. Fotografía del estado de conservación del mural de la iglesia de los Dolores de Schaman.

³⁸ Fig. 21, Arecibia, mural en la iglesia de S. Juan Bautista de Arucas, "Ángeles místicos", 1957. Encáustica. Copia publicación (7).



Fig. 1. Arencibia, mural en el baptisterio de la iglesia de S. Juan de Telde, 1948. Fresco. Copia publicación (7).



Fig. 2. Arencibia, mural aeropuerto de Gando, Gran Canaria, 1948. Óleo sobre lienzo. Copia publicación (7).



Fig. 3. Arencibia, fotografía del mural en la iglesia de Sta. Isabel de Hungría, en Escaleritas (Las Palmas), 1948. Óleo sobre lienzo.



Fig. 4. Fotografía del exterior del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas.



Fig. 5. Arencibia, fotografía del mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.



Fig. 6. Fotografía del mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.



Fig. 7. Fotografía del mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.



Fig. 8. Mural en el comedor del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1949/50. Óleos sobre lienzo. Escena parcial: cosecha de las calabazas. Copia publicación (7).



Fig. 9. Arencibia, fotografía del mural en el salón de fiestas del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.



Fig. 10. Fotografía del mural en el salón de fiestas del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, 1951. Óleos sobre lienzo. Escena parcial.

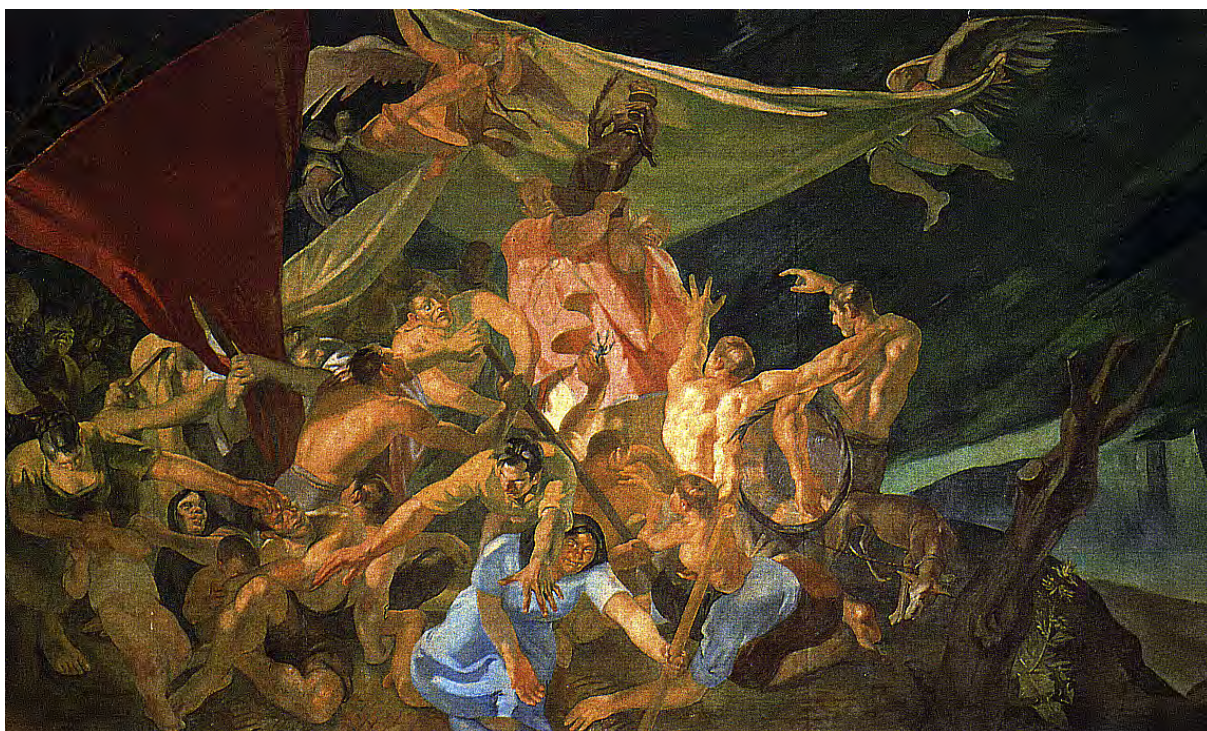


Fig. 11. Arencibia, mural en el Bar-salón "Arencibia" del Hotel Sta. Catalina de Las Palmas, "Romería de Sta. Lucía", 1951. Óleos sobre lienzo, 308x528 cm. Copia publicación (7).

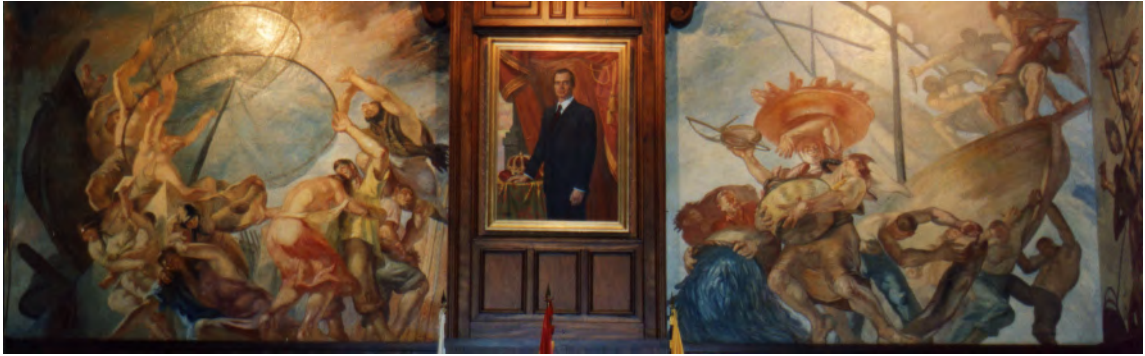


Fig. 12. Arencibia, fotografía del mural en el salón de sesiones del Cabildo Insular de Gran Canaria, 1954.



Fig. 13. Fotografía del mural en el salón de sesiones del Cabildo Insular de Gran Canaria, Los dolores del mar, 1954.



Fig. 14. Fotografía del exterior de la ermita de Sta. Catalina en el "Pueblo Canario" de Las Palmas.



Fig. 15. Arencibia, fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Pared izquierda.

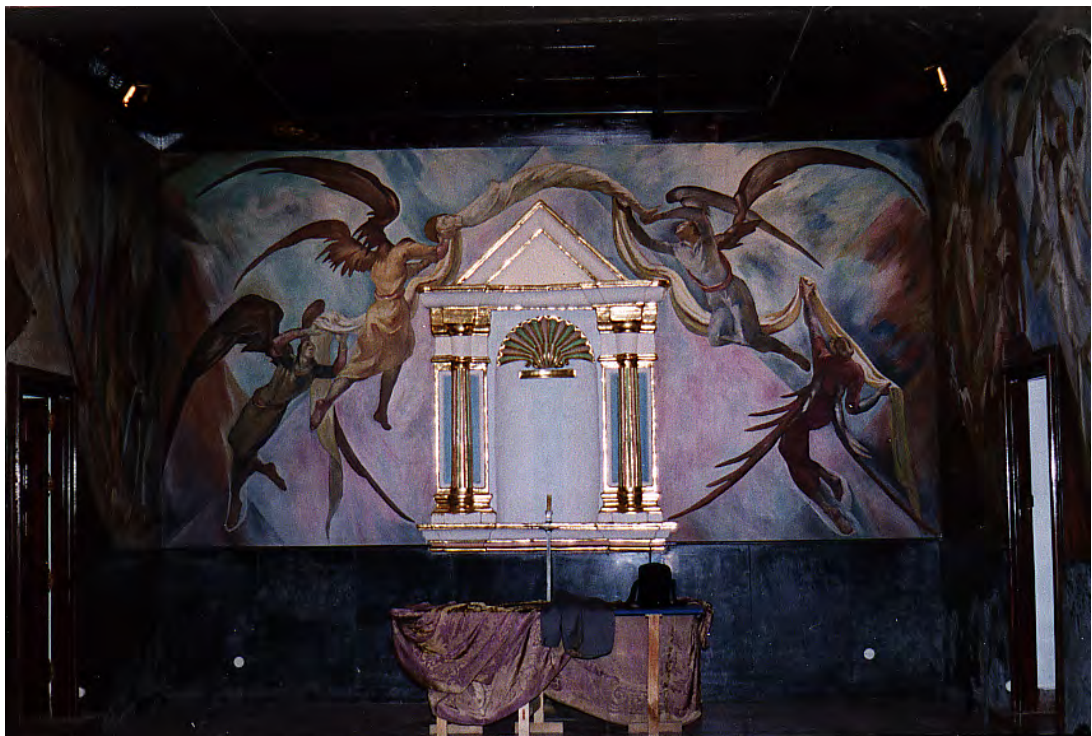


Fig. 16. Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Altar.



Fig. 17. Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Pared derecha.



Fig. 18. Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela. Puerta de acceso.



Fig. 19. Fotografía del mural en la ermita de Sta. Catalina (Las Palmas), 1956. Encáustica sobre tela.
Detalle del lienzo pegado al muro.



Fig. 20/1. Arencibia, fotografía del mural del ábside en la iglesia de los Dolores, en Schaman (Las Palmas), 1959. Temple.



Fig. 20/2. Detalle de conservación del mural del ábside en la iglesia de los Dolores, en Schaman (Las Palmas), 1959. Temple.



Fig. 21. Arencibia, mural en la iglesia de S. Juan Bautista de Arucas, "Ángeles místicos", 1957. Encáustica. Copia publicación (7).

4. JOSÉ AGUIAR

INTRODUCCIÓN

José Aguiar (Cuba, 1895-1976). Los principales datos histórico-artísticos de este pintor están recogidos en el libro de Ángeles Abad³⁹ referenciado a pie de página.

La formación artística de Aguiar se inicia en 1930 cuando marcha a estudiar a Florencia, gracias a una beca concedida por el Cabildo Insular de la Gomera. Allí consolida su estilo de retorno al clasicismo renacentista, y conoce con detenimiento una técnica pictórica muy importante para él: la encáustica. Este procedimiento le fascinó y trabajó en él hasta que lo dominó, utilizándolo en muchas de sus obras.

Al finalizar la guerra, en 1936, realiza el mural que decoraría la sede de la Secretaría General del Movimiento, lo que le sirve para darse a conocer rápidamente. Su estilo, después de la guerra, rompe con el tono demasiado académico y opta por una pintura más libre, suelta y empastada, adquiriendo un carácter expresionista en el que las deformaciones se utilizan como expresión de los estados emocionales.

Ya en la siguiente década elabora otros murales para otras instituciones públicas, como los de la sede central de las Cajas de Ahorros. La cima de esta faceta de pintor mural serán los encargos tinerfeños.

Se puede situar el conjunto de la obra pictórica de José Aguiar dentro del amplio marco de la pintura de tipo académico e institucional. Es un muralista, pintor de grandes superficies, con una vertiente de carácter costumbrista y otra de carácter alegórico.

MURALES

1. Mural en Casino de Tenerife⁴⁰.

- Fecha realización y título: 1934.
- Título: *Friso isleño*.
- Encargo: el Cabildo.
- Técnica de referencia: encáustica sobre lienzo.
- Dimensiones. Aproximadamente 10 x 2 m.
- Descripción. Representa los dos aspectos de la economía canaria: la pesca y la agricultura.
 - En el lado izquierdo, representa en la composición la relación entre el hombre y la actividad.
 - En la parte derecha, representa la actividad relacionada con el mar.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable encáustica, realizado sobre lienzo pegado al muro y enmarcado.
 - Su estado de conservación es aceptable, con pequeños desprendimientos de capas pictóricas y embolsamientos del lienzo. Fue recientemente restaurada por Waldo Aguiar en los ochenta.
 - Las autoridades del Casino no dieron autorización para la extracción de muestras de este mural.

2. Murales en salón de actos del Cabildo Insular de Tenerife.

- Fecha realización: 1952-54.

³⁹ ABAD, ÁNGELES, *Aguiar, José Aguiar*.

⁴⁰ Fig. 4. Aguiar, mural en el Casino de Tenerife, "Friso isleños", 1934. Encáustica sobre lienzo. Copia publicación (1).

- Encargo: el Cabildo.
- Técnica de referencia: encáustica sobre lienzo.
- Dimensiones. Consta de tres conjuntos pictóricos, que llenan cuatro muros del amplio salón de actos, a excepción de los ventanales, cubriendo una superficie aproximada de 200 m².
- Descripción. En el mural aparecen de un lado escenas campesinas y de otras escenas marineras, los dos polos de la economía isleña de la época.
 - El muro derecho del mural, representa la actividad agrícola vinculada al cultivo del plátano. Incluye un tema prácticamente inédito y que posee interés fundamental para la agricultura de las islas: cuatro hombres sorprendidos ante el hallazgo de una vía de agua en una galería subterránea.
 - El muro izquierdo⁴¹ trata el tema de la vida marinera. La escena está presidida por las quillas de dos grandes barcos y representa a un grupo de trabajadores del mar, pescadores y estibadores portuarios.
 - El muro del centro⁴², representa un conjunto sobre el nacimiento de las islas, con las iconografías típicas de Aguiar, como son las figuras de los guanches, manos protectoras del Dios, desnudos femeninos, etc.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable encáustica, realizado sobre lienzo pegado al muro y enmarcado.
 - Su estado de conservación es aceptable, con pequeños desprendimientos de capas pictóricas y embolsamientos del lienzo.
 - Gracias al permiso de las autoridades del Cabildo, se pudieron extraer muestras de diferentes zonas del mural, para ser analizadas en posteriores trabajos.

3. Murales que decoran la basílica de la Virgen de Candelaria (Candelaria, Tenerife).

- Fecha realización: 1959-60.
- Encargo: el Cabildo de Tenerife.
- Técnica de referencia: encáustica sobre lienzo.
- Circunstancias de la ejecución pictórica:
 - El pintor fallece sin terminar este trabajo, por lo que se encarga a su hijo, Waldo Aguiar, la terminación de las obras *Apoteosis de la Eucaristía* y *La vida del Padre Anchieta* según los bocetos previstos por José Aguiar. Se levanta acta ante notario del estado en que se retoma la Apoteosis, para poder diferenciar cuál es la parte de cada uno de los pintores en la obra. La vida del Padre Anchieta lo realiza Waldo Aguiar en su totalidad con arreglo al boceto.
- Descripción. El conjunto comprende cinco paneles:
 - panel principal en el presbiterio⁴³, de dimensiones 12 x 10 m. El esquema seguido en la ejecución de este mural, existen dos planos diferenciados, el superior que es el de lo divino y el inferior el de lo humano. Aparecen los dominicos, que son los encargados del cuidado del templo, encabezados por el memorable Obispo Pérez Cáceres.

41 Fig. 1. Aguiar, mural del salón de actos del Cabildo Insular de Tenerife, 1952/54. Encáustica sobre lienzo, 200 m². Escena parcial. Copia publicación (1).

42 Fig. 2. Mural del salón de actos del Cabildo Insular de Tenerife. Escena parcial sobre la puerta del centro. Copia publicación (1).

Fig. 3. Mural del salón de actos del Cabildo Insular de Tenerife. Escena parcial sobre la puerta de la izquierda. Copia publicación (1).

43 Fig. 5. Aguiar, mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife). Encáustica sobre lienzo. Presbiterio, 1959, 12 x 10 m. Copia publicación (1).

- dos paneles para los fondos de las naves laterales, *El hermano Pedro Bethencourt*, a la derecha del presbiterio, y *El padre Anchieta*⁴⁴ a la izquierda;
- y dos murales más para las capillas laterales titulados *El milagro de los panes y los peces*⁴⁵ y *La Apoteosis de la Eucaristía*⁴⁶.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable encáustica, realizado sobre lienzo pegado al muro y enmarcado.
 - El estado de conservación general de todos los murales es aceptable, con pequeños desprendimientos de capas pictóricas y embolsamientos del lienzo, inevitables en comparación con tanta superficie pintada.
 - En la figura nº 9, se aprecia la manera de pegar el lienzo sobre el muro⁴⁷.

44 Fig. 6. Mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife). Nave lateral izquierda, "Padre Anchieta". Copia publicación (1).

45 Fig. 7. Mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife). Óleo sobre lienzo, 276 x 570 cm. Capilla lateral, "El milagro de los panes y los peces". Copia publicación (1).

46 Fig. 8. Mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife). Capilla lateral, "La Apoteosis de la Eucaristía". Copia publicación (1).

47 Fig. 9. Fotografía de detalle del lienzo pegado a la pared. Mural del presbiterio (Basílica de Candelaria).

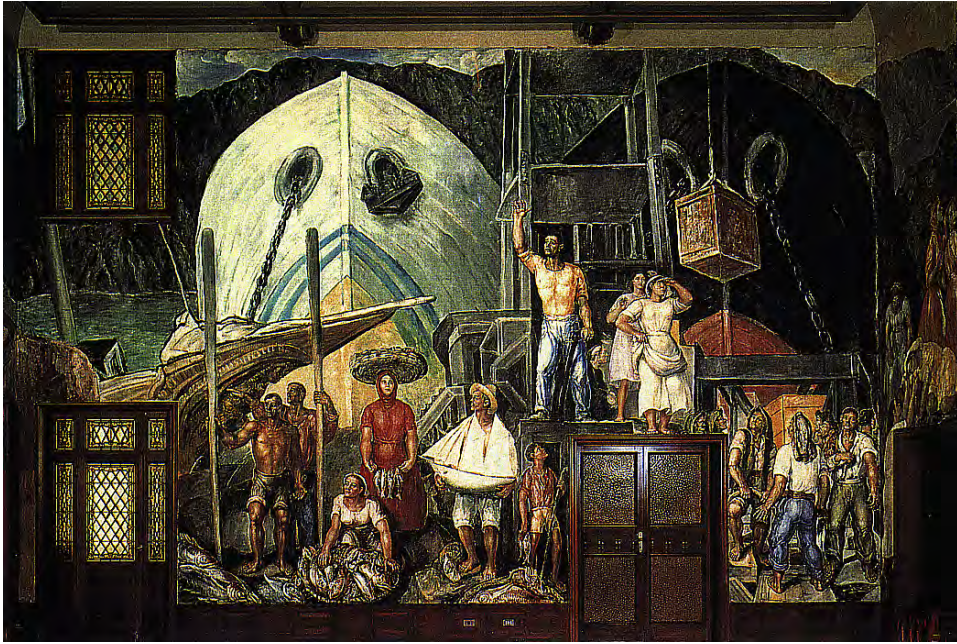


Fig. 1. Aguiar, mural del salón de actos del Cabildo Insular de Tenerife, 1952/54. Encáustica sobre lienzo, 200 m². Escena parcial. Copia publicación (1).



Fig. 2. Mural del salón de actos del Cabildo Insular de Tenerife. Escena parcial. Copia publicación (1).



Fig. 3. Mural del salón de actos del Cabildo Insular de Tenerife. Escena parcial. Copia publicación (1).

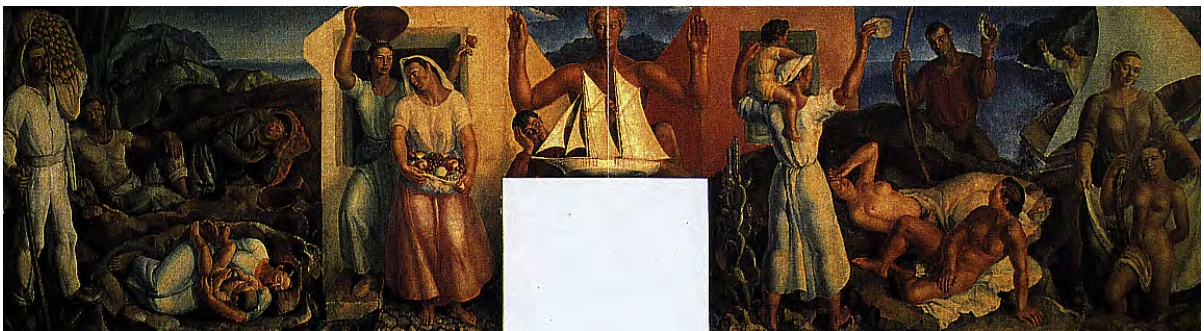


Fig. 4. Aguiar, mural en el Casino de Tenerife, "Friso isleños", 1934. Encáustica sobre lienzo. Copia publicación (1).



Fig. 5. Aguiar, mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife). Encáustica sobre lienzo. Presbiterio, 1959, 12 x 10 m. Copia publicación (1).



Fig. 6. Mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife). Nave lateral izquierda, "Padre Anchieta". Copia publicación (1).



Fig. 7. Mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife). Óleo sobre lienzo, 276 x 570 cm.. Capilla lateral, "El milagro de los panes y los peces". Copia publicación (1).



Fig. 8. Mural en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife).
Capilla lateral, "La Apoteosis de la Eucaristía". Copia publicación (1).



Fig. 9. Fotografía de detalle del lienzo pegado a la pared.
Mural del presbiterio en la Basílica de la Virgen de Candelaria (Tenerife).

5. NÉSTOR DE LA TORRE

INTRODUCCIÓN

Néstor Martín Fernández de la Torre (Las Palmas de G. C., 1887-1938). Este autor ha sido estudiado con detenimiento por Pedro Almeida⁴⁸, de quien hemos tomado los datos histórico-artísticos que a continuación detallamos.

Su formación la desarrolla en los principales focos del modernismo de la época, realizando habitualmente viajes a Londres y centro Europa. Fue un pintor canario que supo estar en los ambientes socioculturales de este tipo, tanto en el ámbito nacional como internacional.

El primer conjunto de pinturas murales fue los plafones para la Sociedad El Tibidabo de Barcelona, en 1902. Este encargo, cuatro grandes lienzos de nueve metros cuadrados aproximadamente cada uno, supuso un rápido salto a la fama de su nombre.

Pese a la tendencia natural de Néstor hacia el mediano tamaño, fue entre 1924 y 1935 cuando realiza las obras de mayores dimensiones: paneles decorativos y murales que sintonizan con el carácter que da a sus obras por estos años, y que le permite integrar la pintura en un espacio arquitectónico. Los paneles del Teatro Pérez Galdós de Las Palmas o del Casino de Santa Cruz de Tenerife pretenden esta integración. Todos estos murales son de alto valor decorativo, con formas que buscan, junto con el color, otras sensaciones, como las sensuales u olfativas.

Transcribimos los comentarios de Hernández Perera⁴⁹ que nos parecen del todo definitorios de Néstor:

"... es el magno representante del modernismo en Canarias y en cierto sentido el contrapunto plástico de la poesía modernista que ejemplifica su gran amigo y coetáneo el poeta Tomás Morales, cuyas ediciones ilustró con viñetas muy representativas de aquel movimiento artístico y literario a la vez, y por tanto muy intelectualizado. Le mostró derroteros diferentes de las rutas de la Academia el paisajista catalán Elíseo Meifrén, hacia 1901, en Gran Canaria..."

Elíseo Meifrén posee 3 cuadros en el Gabinete Literario de Las Palmas, de 2 x 1 m. cada uno, que aunque son cuadros y no murales, descartan por su temática muralista.

MURALES

1. Murales en el Teatro Pérez Galdós de Las Palmas⁵⁰.

- Fecha realización: 1925-28.
- Encargo: el Ayuntamiento de Las Palmas le encarga todos los elementos decorativos de vidrieras, carpinterías y murales, dentro del plan de restauración de todo el edificio, encargada al arquitecto hermano del artista Miguel Angel.
- Técnica de referencia: sin referencia.
- Descripción.
 - Sobre el patio de butacas hay una decoración de diez óvalos que encierran pinturas de motivos frutales. En el centro se encuentra una linterna con vidrieras

⁴⁸ ALMEIDA CABRERA, PEDRO, *Néstor, Néstor Martín Fernández de la Torre*.

⁴⁹ HERNÁNDEZ PERERA, JESÚS, *Arte (Canarias)*. Págs. 320 y 321.

⁵⁰ Fig. 1. Néstor, mural en el Teatro Pérez Galdós de Las Palmas, 1925/28. Pintura sobre lienzo. Vista hacia el escenario. Copia publicación (9).

diseñadas por Néstor con el mismo tema. Encontramos elementos como el escudo de la ciudad sobre el palco presidencial, el telón de boca tejido en la Real Fábrica de Tapices de Madrid. Fuera del patio de butacas, la decoración se centra en las escaleras y en el salón principal.

- Al final de las escaleras que llevan al palco presidencial está el salón Saint-Saëns, en honor del compositor francés que pasó largas temporadas en Las Palmas. Las pinturas de este salón⁵¹ forman un friso corrido en todo el perímetro de la estancia. Son efebos y mujeres andróginas que soportan la guirnalda de frutos, motivo que evoca las riquezas de la mítica Atlántida o de las islas Afortunadas. En las esquinas hay elementos clásicos, los cuernos de la abundancia.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable temple, realizado sobre lienzo pegado al muro.

- Su estado de conservación es aceptable, ya que ha sido restaurado recientemente.

2. Murales en salón de baile del Casino de Santa Cruz de Tenerife

- Fecha realización: 1931-35.

- Título: *El Mar y La Tierra*.

- Encargo: el Casino.

- Técnica de referencia: óleo sobre lienzo.

- Dimensiones. Son dos paneles, y cada panel mide aproximadamente veinticinco metros de largo por cuatro de alto.

- Descripción. Néstor dedica estos poemas a los hombres y mujeres que trabajan en la agricultura y en la pesca.

- Panel *El Mar*⁵². Es un desfile triunfal donde aparecen unos jóvenes hercúleos portando en andas el inmenso velero de la parte central. El desfile lo completan las vendedoras de los frutos del mar con sus bandejas de latón. A los lados, dos trabajos vinculados al agua, uno femenino, la recogida del agua para el hogar que van acumulando en grandes tinajas de cerámica; el otro masculino, la salazón del pescado. Los temas vegetales son exuberantes y exóticos, olvidando motivos canarios, como la palmera o la buganvilla.

- Panel *La Tierra*⁵³. La composición destaca por su complejidad, cargada de escorzos y estudios anatómicos, y por su sobriedad de color, que contrasta con toda la producción de Néstor.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo y pegado al muro.

- Su estado de conservación es aceptable, quizá con una capa de polvo que le apaga los colores y el brillo.

- Las autoridades del Casino, no nos dieron autorización para la extracción de muestras de este mural.

3. Mural en el museo Néstor (Pueblo Canario⁵⁴) de Las Palmas⁵⁵.

- Fecha realización: se realizó en la época primera de Néstor, en su estudio en Madrid, pero recientemente se trasladó definitivamente al museo.

51 Fig. 2. Mural en el Teatro Pérez Galdós de Las Palmas. Salón Saint-Saëns. Copia publicación (9).

52 Fig. 3. Néstor, mural en el Casino de Tenerife, "El Mar", 1931/35. Óleo sobre lienzo. Copia publicación (9).

53 Fig. 4. Mural en el Casino de Tenerife, "La Tierra", 1931/35. Óleo sobre lienzo. Copia publicación (9).

54 Fig. 5, Fotografía de entrada al Museo Néstor (Las Palmas).

55 Fig. 6, Néstor, fotografía del mural en el Museo Néstor de Las Palmas. Temple sobre lienzo.

- Encargo: iniciativa del pintor.
- Técnica de referencia: óleo sobre lienzo pegado al muro, referenciado por Almeida en la Guía del Museo⁵⁶.
- Dimensiones. El mural cubre un arco de aproximadamente 6 x 2 m.
- Descripción. Evoca los mundos renacentistas y modernistas. Aparecen guirnaldas y los clásicos cuerpos del artista.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, aunque no se descarta el uso de técnica mixta con temple. Realizado sobre lienzo pegado al muro⁵⁷.
 - Su estado actual de conservación es aceptable. También fue restaurado recientemente por la licenciada Inés Campril.



Fig. 1. Néstor, mural en el Teatro Pérez Galdós de Las Palmas, 1925/28. Pintura sobre lienzo. Vista hacia el escenario. Copia publicación (9).

⁵⁶ ALMEIDA CABRERA, PEDRO, *Guía Breve del Museo Néstor*. Pág. 12.

⁵⁷ Fig. 7, Fotografía del mural en el Museo Néstor de Las Palmas. Detalle del lienzo pegado.



Fig. 2. Mural en el Teatro Pérez Galdós de Las Palmas.
Salón Saint-Saëns. Copia publicación (9).

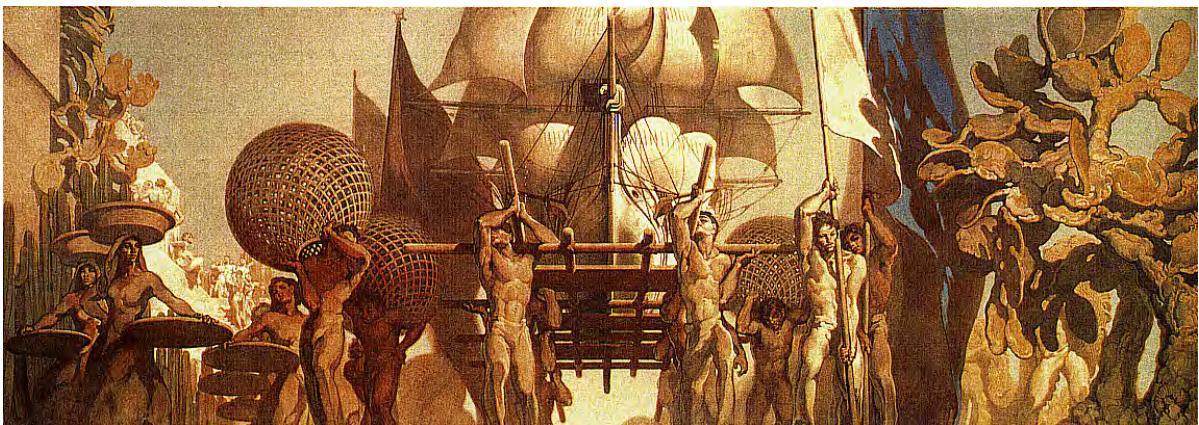


Fig. 3. Néstor, mural en el Casino de Tenerife, "El Mar", 1931/35.
Óleo sobre lienzo. Copia publicación (9).

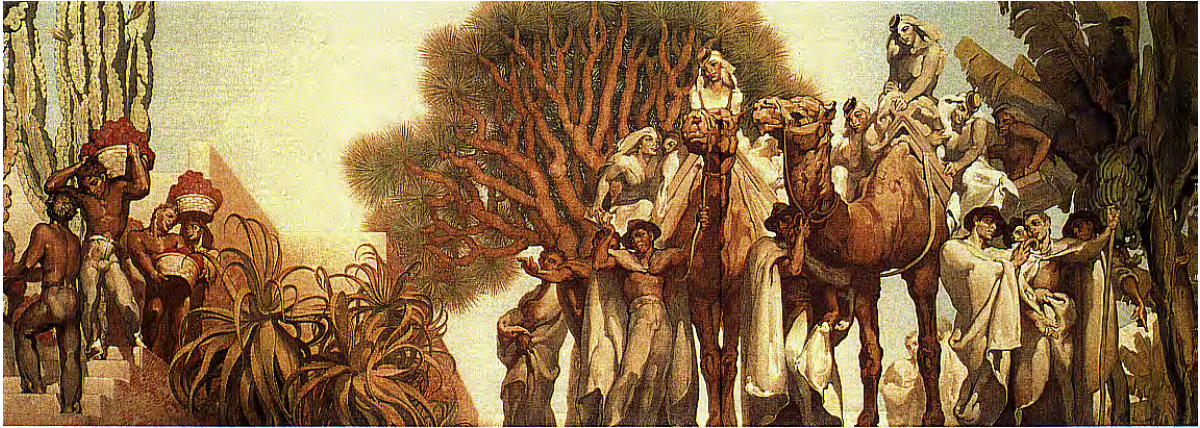


Fig. 4. Mural en el Casino de Tenerife, "La Tierra", 1931/35. Óleo sobre lienzo. Copia publicación (9).



Fig. 5. Fotografía de entrada al Museo Néstor (Las Palmas).



Fig. 6. Néstor, fotografía del mural en el Museo Néstor de Las Palmas. Temple sobre lienzo.



Fig. 7. Fotografía del mural en el Museo Néstor de Las Palmas.
Detalle del lienzo pegado.

6. GONZÁLEZ MÉNDEZ

INTRODUCCIÓN

Manuel González Méndez (Santa Cruz de La Palma, 1843-1909), normalmente es situado como artista de siglo XIX, pero dado que sus obras canarias más conocidas fueron realizadas a las puertas del siglo XX o en sus primeros años, opinamos que debe hacerse referencia obligada en este trabajo. El pintor ha sido estudiado en profundidad por Alloza Moreno⁵⁸, del que detallamos a continuación los datos histórico-artísticos más significativos.

Manuel González Méndez destaca dentro del ámbito pictórico nacional por ser uno de los artistas que ha traspasado las fronteras locales y ha logrado una proyección nacional, dándose a conocer precisamente en la capital mundial del arte occidental en ese entonces, que era París. En 1866 empieza a definir sus aficiones artísticas matriculándose en la academia de Bellas Artes de Santa Cruz de Tenerife. Más tarde decide entonces viajar a París. Después de dos años de formación en esta ciudad regresa a Tenerife y va complementando su estancia allí con viajes a la península y de nuevo a la capital francesa.

Aparte de la formación académica que recibe, un punto importante es la contemplación y análisis de los grandes maestros de la pintura en el Museo del Prado. Su obra se caracteriza por una técnica depurada de considerable precisión en el dibujo, en el color y en la luz. Fue un artista muy completo, abarcando muchas técnicas, como el dibujo, el grabado, el pastel, la acuarela, el óleo, además de sus incursiones en el campo de la escultura y el diseño, incluso en el de los decorados para obras de teatro.

En 1904 obtiene la cátedra de modelado y composición decorativa de la Escuela Municipal de Artes y Oficios de S/C de Tenerife, hasta 1909 que fallece.

MURALES

1. Mural para decoración del techo del Ayuntamiento de S/C de Tenerife, antes Palacio de Justicia.

- Fecha realización: 1902-05.
- Título: *La verdad venciendo al error*⁵⁹.
- Encargo: autoridades judiciales de la época.
- Técnica de referencia: óleo sobre lienzo.
- Dimensiones: 10 x 5 m., cubriendo todo el techo del salón de plenos.
- Descripción. Temas relacionados con la justicia y las mentiras.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo pegado a la pared.
- Su estado de conservación es aceptable, sin alteraciones especiales.

- Otros murales en Ayuntamiento de S/C de Tenerife:

Junto a la obra del techo de González Méndez, se encuentran 20 lunetas⁶⁰

⁵⁸ ALLOZA MORENO, M. A., *Manuel González Méndez*.

⁵⁹ Fig. 1. González Méndez, mural en el actual Ayuntamiento de S/C de Tenerife, "La verdad venciendo al error", 1902. Óleo sobre lienzo. 10 x 5 m. Copia publicación (12).

⁶⁰ Fig. 2. Juan Martínez Abades, fotografía de los murales en el Ayuntamiento de S/C de Tenerife, 20 lunetas, 1902. Detalle.

obra del pintor gijonés **Juan Martínez Abades**, realizadas en 1902.⁶¹

Representan diferentes alegorías: el trabajo, la agricultura, la fe, la religión, las 5 Bellas Artes (poesía, arquitectura, música, pintura y escultura), etc. Fueron restaurados en los años 86 y 94.

2. Mural del techo del salón principal del Gabinete Literario en Las Palmas.

- Fecha realización: no fechada.
- Título: *Apolo en el carro solar*⁶².
- Encargo: autoridades del Gabinete.
- Técnica de referencia: óleo sobre lienzo.
- Dimensiones: de grandes medidas, 7,2 x 6 m.
- Descripción. Tema mitológico de Apolo.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo pegado al muro.
- Su estado de conservación es aceptable, aunque precisa una limpieza superficial.

3. Murales en el Parlamento de Canarias de Tenerife, antes Diputación Provincial de Canarias.

- Fecha realización: 1906.
- Títulos: *Fundación de Santa Cruz de Tenerife* y *Rendición de Gran Canaria*⁶³.
- Encargo: Diputación Provincial.
- Técnica de referencia: óleos sobre lienzo.
- Dimensiones. Son dos grandes murales de 2,4 x 1,2 m. cada uno.
- Descripción. De motivo histórico relacionado con la conquista de Canarias.
- **Valoración técnico-preliminar:** probables óleos, realizados sobre lienzo enmarcados.
- Su estado de conservación es aceptable.

- Otros murales en el Parlamento de Canarias⁶⁴:

- La historia de este edificio ha sido recogida últimamente en el libro de Alberto Darias⁶⁵. Indica este, en cuanto a la decoración del techo del salón principal⁶⁶, que se terminaron en abril de 1894. En esta obra intervinieron Felipe Verdugo, realizador del gran ángel; Bonnín, Crosa y Romero que efectúan los otros tres ángeles. Las grisallas en la escocia del techo son de Diego Crosa quien pinta, junto con José Siliuto, los pilares que fragmentan dicha escocia. Las cartelas de los intercolumnios son obra de Pedro Maffiotte y Gundemaro Baudet. La decoración del salón la inicia José Suárez.

- Mural en la Sala de la Constitución realizado por Miguel Arocha. Ejecutado

⁶¹ Según nos informó el Jefe de Protocolo del propio Ayuntamiento, D. Manuel Pío.

⁶² Fig. 3. González Méndez, mural en el Gabinete Literario de Las Palmas. Óleo sobre lienzo, 7,2 x 6 m. Copia publicación (12).

⁶³ Fig. 4. González Méndez, mural en el actual Parlamento de Canarias en Tenerife, "Fundación de S/C de Tenerife" (izquierda) y "Rendición de Gran Canaria" (derecha), 1906. Óleos sobre lienzos, 240 x 120 cm cada uno. Copia publicación (12).

⁶⁴ Fig. 5. Fotografía del exterior del Parlamento de Canarias en Tenerife.

⁶⁵ DARIAS PRÍNCIPE, A., *Arte e Historia en la Sede del Parlamento Canario*.

⁶⁶ Fig. 6. Salón de Plenos del Parlamento de Canarias en Tenerife. Copia publicación (34).

en 1996, representa una alegoría de la Constitución Española de 1812. Técnica mixta, realizado sobre lienzo enmarcado. Es un díptico que mide 3 x 2 m.

- Mural de D. Pedro González, de próxima inauguración.

4. Otros murales:

Hay dos obras más de proporciones modestas: *Cupido* y *El triunfo del amor*, que decoraron estancias de la casa de la señora Pérez de Guerra en Santa Cruz de Tenerife.



Fig. 1. González Méndez, mural en el actual Ayuntamiento de S/C de Tenerife, "La verdad venciendo al error", 1902. Óleo sobre lienzo. 10 x 5 m. Copia publicación (12).



Fig. 2. Juan Martínez Abades, fotografía de los murales en el Ayuntamiento de S/C de Tenerife, 20 lunetos, 1902. Detalle



Fig. 3. González Méndez, mural en el Gabinete Literario de Las Palmas. Óleo sobre lienzo, 7,2 x 6 m. Copia publicación (12).



Fig. 4. González Méndez, mural en el actual Parlamento de Canarias en Tenerife, "Fundación de S/C de Tenerife" (izq.) y "Rendición de Gran Canaria" (dcha.), 1906. Óleos sobre lienzos, 240 x 120 cm cada uno. Copia publicación (12).



Fig. 5. Fotografía del exterior del Parlamento de Canarias en Tenerife.



Fig. 6. Salón de Plenos del Parlamento de Canarias en Tenerife.
Copia publicación (34).

7. MANUEL LÓPEZ RUIZ

INTRODUCCIÓN

Manuel López Ruiz (Cádiz, 1872-1960). Este autor no se ha encontrado en la bibliografía habitual como el resto de los muralistas estudiados, existiendo solo cortas referencias como las de Rosario Alvarez⁶⁷ y las de Blanca y Javier E. Campos Torres⁶⁸. Siguiendo estos escritos indicamos lo siguiente.

López Ruiz realiza estudios de Bellas Artes en su ciudad natal y en 1895 llega pensionado a Tenerife, quedándose definitivamente. Alterna su labor creativa con la enseñanza en la Escuela de Artes y Oficios de Santa Cruz. Realiza retratos y paisajes de las islas, pero su tema predilecto es el mar. Lo refleja con gran realismo apartándose del carácter lírico de otros autores, captando el mar en calma, en tormenta, al atardecer, en todas sus facetas.

Realiza numerosas exposiciones individuales en Canarias. Participa también en exposiciones colectivas, destacando la de Artistas de la provincia de Tenerife, en el Museo de Arte Moderno, y la de Artistas españoles en Buenos Aires. Realiza telas para el Centro Gallego y el Teatro Nacional de La Habana, en Cuba.

Su preferencia está en el óleo, aunque también practica la pintura mural. Sobre esta podemos destacar los murales de los lugares siguientes: Teatro Leal de La Laguna, capilla del Baptisterio de la Parroquia de la Concepción⁶⁹ de la misma ciudad, Ayuntamiento e iglesia de Los Silos, iglesia de S. Pedro en Güímar y en el antiguo casino de Icod.

MURALES

1. Mural en el presbiterio de la iglesia de San Pedro en Güímar (Tenerife)⁷⁰.

- Fecha realización: ninguna referencia.
- Encargo: la parroquia.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: cubre todo el presbiterio.
- Descripción. Motivos religiosos en torno al sagrario.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable temple, realizado sobre muro.
 - Su estado de conservación es defectuoso, con abundantes desprendimientos de capas pictóricas. Existe un proyecto de restauración de estos murales por el Cabildo de Tenerife, por un importe de 10,5 millones⁷¹.

⁶⁷ ALVAREZ, ROSARIO, *Manuel López Ruiz. "Veinticinco Pintores Canarios"*.

⁶⁸ CAMPOS TORRES, BLANCA y JAVIER, *López Ruiz, junio 1997*. Exposición.

⁶⁹ Desaparecida tras la última reforma de la iglesia, según nos informó el párroco D. Segundo Cantero.

⁷⁰ Fig. 1 Fotografía del exterior de la iglesia S. Pedro (Güímar).

Fig. 2. López Ruiz, fotografía del mural en el presbiterio de la iglesia de S. Pedro (Güímar). Mural al temple. Visión general.

Fig. 3. Mural en el presbiterio de la iglesia de S. Pedro (Güímar). Cúpula. Copia publicación (25).

Fig. 4. Fotografía del mural en el presbiterio de la iglesia de S. Pedro (Güímar). Detalle conservación.

⁷¹ Noticia del periódico EL DÍA del 13/10/97.

2. Murales en el Ayuntamiento de Los Silos (Tenerife)⁷².

- Fecha realización: ninguna referencia.
- Encargo: realizados en la antigua casa de D. Abraham Trujillo⁷³.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones. Son frisos realizados en las paredes del despacho de la alcaldía⁷⁴ y en el salón de plenos.
- Descripción. Son elementos ornamentales.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable temple, realizado sobre lienzo pegado al muro.
 - Su estado de conservación es aceptable. La técnica pictórica la pudimos contrastar con el Licenciado en Historia del Arte del Ayuntamiento, D. Alvaro Hernández Yanes.
 - Gracias a la amabilidad del alcalde D. José Luis Méndez se pudieron fotografiar los murales.

3. Murales en el Hotel Mencey de Santa Cruz de Tenerife⁷⁵.

- Fecha realización: ninguna referencia.
- Encargo: dirección del hotel.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones. Son dos paneles de acabados en arco de aproximadamente 3 x 2 m. cada uno.
- Descripción. Marinas.
- **Valoración técnico-preliminar:** óleos, realizados sobre lienzo pegado al muro.
 - Su estado de conservación es aceptable. Los murales están debidamente firmados⁷⁶.

4. Murales en el patio de butacas del Teatro Leal de La Laguna (Tenerife)⁷⁷.

- Fecha realización: ninguna referencia
- Encargo: Teatro Leal.
- Técnica de referencia: óleos sobre lienzo.
- Dimensiones. Constan de ocho murales, cuatro a cada lado, de 1,5 x 2 m. cada uno.
- Descripción. Murales paisajísticos.
- **Valoración técnico-preliminar:** óleos, realizados sobre lienzos pegados al muro.
 - Su estado de conservación es aceptable.

⁷² Fig. 5. Fotografía del exterior del Ayuntamiento de Los Silos (Tenerife).

⁷³ Según nos manifiesta la funcionaria de la Casa de la Cultura D^a Margarita Dorta.

⁷⁴ Fig. 6. Fotografía de frisos en el despacho del alcalde en el Ayuntamiento de Los Silos. Temple sobre lienzo. Fragmento.

Fig. 7. López Ruiz, fotografía de frisos en el salón de Plenos en el Ayuntamiento de Los Silos. Temple sobre lienzo. Fragmento

⁷⁵ Fig. 8. López Ruiz, fotografía de los murales en el Hotel Mencey de S/C de Tenerife. Óleos sobre lienzos.

⁷⁶ Fig. 9. Fotografía de los murales en el Hotel Mencey de S/C de Tenerife. Óleos sobre lienzos. Detalle de la firma

⁷⁷ Fig. 11. López Ruiz, fotografía de los murales en el patio de butacas del Teatro Leal de La Laguna. Óleos sobre lienzos. Visión izquierda.

Fig. 12. Fotografía de los murales en el patio de butacas del Teatro Leal de La Laguna. Óleos sobre lienzos. Visión derecha.

- En cuanto al Teatro Leal de La Laguna, hemos extraído las siguientes ideas de dos documentos facilitados por su Ayuntamiento:

- Documento con motivo de la reapertura del Teatro⁷⁸:

“La construcción del Teatro Leal fue una iniciativa de Don Antonio Leal y Martín, edificio que a partir de su inauguración se convirtió en centro de todas las actividades culturales, representativas, cinematográficas y recreativas de la ciudad. Las obras de su construcción comenzaron en 1912, según los planos del arquitecto Antonio Pintor y Ocete. El Teatro se inauguró en 1915, aunque en realidad el teatro no estaba construido aún. Se proyectó en estilo modernista, estilo que imperaba en Europa a principios de siglo y que llegó con retraso a Canarias y con unas características propias, entre las que destacan una determinada libertad interpretativa y una moderación en el uso de la decoración.”

- Documento de datos históricos del Teatro⁷⁹:

“En la decoración del Teatro Leal, cabe destacar los óleos paisajísticos pintados por López Ruiz situados en la zona del patio de butacas. Del mismo modo, resaltar la gran composición alegórica canaria de este mismo pintor que corona la techumbre del Teatro y los ocho óleos situados en los palcos del último piso pintados por M. Verdugo.”

5. Mural en el techo del Teatro Leal de La Laguna (Tenerife).

- Fecha realización: ninguna referencia

- Encargo: Teatro Leal.

- Técnica de referencia: ninguna.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleos, realizados sobre lienzo pegados al techo de yeso.

- Su estado de conservación es defectuoso. Por esta circunstancia se encuentra en reformas desde hace varios años⁸⁰.

Otros murales

- **En Icod**, en la cafetería del la Sociedad Centro Icodense (llamado “Casino”). Poseen 7 cuadros realizados al temple sobre tela de saco, llamados erróneamente “murales”, y que no hemos conseguido averiguar a que se debe este error⁸¹. Se encuentran en muy mal estado de conservación⁸².

- También tienen dos cuadros de López Ruiz en las escaleras principales del centro, son óleos sobre lienzo y uno de ellos es una marina.

- **En Güímar**, en el presbiterio de la iglesia de San Juan. Referenciados como murales al temple.

- Este templo es uno de los más antiguos de Canarias, edificado en 1534. También existe un proyecto de restauración de la techumbre y sus pinturas, por el

⁷⁸ Notas tomadas de: AYUNTAMIENTO DE LA LAGUNA, *Teatro Leal, Apertura Oficial*.

⁷⁹ Notas tomadas de: Documento del Ayuntamiento escrito por la Licenciada en Hª del Arte Dª M. Asunción Álvarez Arvelo.

⁸⁰ Fig. 13. López Ruiz, fotografía del mural en el techo del Teatro Leal de La Laguna. Lienzos pegados sobre yeso. Fragmento.

Fig. 14. Fotografía del mural en el techo del Teatro Leal de La Laguna. Lienzos pegados sobre yeso. Detalle.

⁸¹ Según nos informó el gerente del Centro D. Juan Francisco.

⁸² Fig. 10. López Ruiz, fotografía de “murales” en la sociedad Centro Icodense (Icod, Tenerife). Fragmento.

Cabildo de Tenerife, de un importe de 5 millones (ver nota nº 3).

- **En Los Silos**, en la iglesia parroquial. El presbiterio es una obra mural muy repintada, fechada en 1872, de la que nos comentó el párroco que fue retocada por López Ruiz. Este tienen grandes cuadros repartidos en esta iglesia, como son una marina de "La aparición de la Virgen", "El hijo de la viuda" y "Cristo en el huerto", todos ellos óleos sobre lienzo.

- **La Victoria**, en el antiguo cine. Son numerosos óleos sobre lienzo que en este momento se encuentra recogidos y almacenados en el mismo Ayuntamiento⁸³.

- **Varios**. En lo que se refiere a obras en casas particulares, es mucha y variada, conforme indica Blanca Campos Torres en el mencionado folleto.



Fig. 1. Fotografía del exterior de la iglesia S. Pedro (Güímar).



Fig. 2. López Ruiz, fotografía del mural en el presbiterio de la iglesia de S. Pedro (Güímar). Mural al templo. Visión general.

⁸³ Según nos indicó una funcionaria del mismo sin identificar.



Fig. 3. Mural en el presbiterio de la iglesia de S. Pedro (Güímar).
Cúpula. Copia publicación (25).



Fig. 4. Fotografía del mural en el presbiterio de la iglesia de S. Pedro (Güímar). Detalle conservación.



Fig. 5. Fotografía del exterior del Ayuntamiento de Los Silos (Tenerife).



Fig. 6. Fotografía de frisos en el despacho del alcalde en el Ayuntamiento de Los Silos. Temple sobre lienzo. Fragmento.



Fig. 7. López Ruiz, fotografía de frisos en el salón de Plenos en el Ayuntamiento de Los Silos. Temple sobre lienzo. Fragmento.



Fig. 8 López Ruiz, fotografía de los murales en el Hotel Mencey de S/C de Tenerife. Óleos sobre lienzos.



Fig. 9. Fotografía de los murales en el Hotel Mencey de S/C de Tenerife. Óleos sobre lienzos. Detalle de la firma.



Fig. 10. López Ruiz, fotografía de "murales" en la sociedad Centro Icodense (Icod, Tenerife). Fragmento.



Fig. 11. López Ruiz, fotografía de los murales en el patio de butacas del Teatro Leal de La Laguna. Óleos sobre lienzos. Visión izquierda.



Fig. 12. Fotografía de los murales en el patio de butacas del Teatro Leal de La Laguna. Óleos sobre lienzos. Visión derecha.



Fig. 13. López Ruiz, fotografía del mural en el techo del Teatro Leal de La Laguna. Lienzos pegados sobre yeso. Fragmento.



Fig. 14. Fotografía del mural en el techo del Teatro Leal de La Laguna. Lienzos pegados sobre yeso. Detalle.

8. PEDRO DE GUEZALA

INTRODUCCIÓN

Pedro de Guezala (La Laguna, 1896-1960), es un artista canario de escasa obra mural pero de reconocido prestigio en el mundo artístico de este siglo en Canarias.

En cuanto a la valoración histórico-artística, hemos tomado como referencia los comentarios de Pilar Trujillo⁸⁴.

Guezala fue miembro de una familia acomodada de tradición militar, y vio su vocación artística definida aprendiendo del contacto con pintores como Francisco Bonnín, José Aguiar o Joaquín Sorolla, y a través de su interés por cualquier actividad de tipo cultural y artístico.

Hacia 1935 su bagaje artístico ya era una sólida formación técnica y académica, que en contacto con los movimientos pictóricos renovadores, y con una gran sensibilidad hacia lo regional, le dio como resultado una gran fama en su época. Posteriormente se centrará en la representación de la naturaleza y del mundo rural, con paisajes que recogen aspectos de la vega lagunera, San Diego, la Mesa Mo-ta, Las Mercedes, y de nuevo se materializa la figura de la campesina canaria, que ya había empezado a desarrollar en sus primeros pasos como pintor.

No obstante, como comenta Lázaro Santana⁸⁵, la creencia en una estética distinta de la académica no debió ser excesiva, porque fue mucho más su apego al aplauso local, pintando frecuentemente lo que la sociedad le exigía.

MURALES

1. Mural en el brazo derecho de la iglesia de Santo Domingo en La Laguna⁸⁶.

- Fecha realización: 1948.

- Encargo: la parroquia.

- Título: *Apoteosis de Sto. Domingo de Guzmán*.

- Técnica de referencia: técnica mixta en temple y encáustica sobre muro.

- Dimensiones: cubre una superficie aproximada de 8 x 3 m.

- Descripción: el mismo título⁸⁷.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable temple, sin haber detectado a la vista las zonas de encáustica indicadas en la referencia. Se realizó directamente sobre el muro.

- Su estado de conservación es aceptable. La obra la dejó el autor sin acabar.

2. Murales en la Capitanía General de Santa Cruz de Tenerife.

Hemos encontrado en esta Capitanía hasta cinco obras del autor, todas ellas probables óleos, realizados sobre lienzo enmarcados. En general los estados de conservación de las obras son aceptables. Al ser obras enmarcadas y colgadas claramente en la pared, que podrían ser sustituidas por otras fácilmente, dudamos de clasificarlas como murales, no obstante, a continuación destacamos las de grandes

84 TRUJILLO LA-ROCHE, PILAR, *Pedro de Guezala*.

85 SANTANA, LÁZARO, *Siglo XX, Regionalismo y vanguardia*.

86 Fig. 1. Guezala, fotografía del mural en la iglesia de Sto. Domingo de Guzmán en La Laguna. Temple y encáustica.

87 El mural lleva por título "Apoteosis de Sto. Domingo de Guzmán", y esta referenciado en publicación de FUENTES PÉREZ, GERARDO, *Santo Domingo de Guzmán en la plástica Canaria*.

dimensiones:

- **Obra en el Salón del Trono**⁸⁸. Relacionada con la gesta contra Nelson en S/C de Tenerife a 25 de julio de 1797. Tiene dimensiones de 2,3 x 1,8 m. y fue realizada en torno a 1950.

- Existe otra obra de iguales características a esta, que hace alusión a la conquista de Las Palmas en junio-julio de 1599, y que fue realizada por un tal S. T.

- **Obra en la sala de estar de la residencia del General**⁸⁹. Óleo relacionado con la actividad campesina de la isla. Mide 2,2 x 1,2 m.

3. Mural en los salones del hotel Mencey de Santa Cruz de Tenerife⁹⁰.

- Fecha realización: 1959.

- Encargo: el hotel.

- Título: *Regreso de la pesca*.

- **Técnica de referencia: óleo sobre lienzo.**

- Dimensiones aproximadas 3 x 2 m.

- Descripción. Motivos relacionados con la pesca.

- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo enmarcado.

- Su estado de conservación es aceptable.

⁸⁸ Fig. 3, Guezala, mural en las dependencias de Capitanía General de S/C de Tenerife. Óleo sobre lienzo, 230 x 190 cm. Copia publicación (105).

⁸⁹ Fig. 4. Guezala, fotografía del mural en la sala de estar de la residencia del General en la Capitanía de Santa Cruz de Tenerife.

⁹⁰ Fig. 2, Guezala, mural en los salones del Hotel Mencey, "Regreso de la pesca". Óleo sobre lienzo. Copia publicación (105).



Fig. 1. Guezala, fotografía del mural en la iglesia de Sto. Domingo de Guzmán en La Laguna. Temple y encáustica.



Fig. 2. Guezala, mural en los salones del Hotel Mencey, "Regreso de la pesca". Óleo sobre lienzo. Copia publicación (105).



Fig. 3. Guezala, mural en las dependencias de Capitanía General de S/C de Tenerife. Óleo sobre lienzo, 230 x 190 cm. Cópia publicación (105).



Fig. 4. Guezala, fotografía del mural en las dependencias de Capitanía General de S/C de Tenerife. Óleo sobre lienzo, 220 x 120 cm.

9. MARTÍN GONZÁLEZ

INTRODUCCIÓN

Manuel Martín González (Guía de Isora, Tenerife, 1905-1982). Este pintor no lo nombra Lázaro Santana⁹¹ como autor de murales, pero sin embargo, si seguimos el criterio de Hernández Perera⁹² de haber realizado obras de grandes dimensiones, podría encontrarse una faceta muralista en Martín González.

Detallamos a continuación algunos datos histórico-artísticos recogidos del libro de C. Nieves Crespo⁹³.

Empieza sus estudios artísticos en la academia del escultor Compañía y en la del pintor Teodomiro Robayna en Tenerife. Decide emigrar a Cuba, donde en unos inicios se dedica a la litografía y se dedica a hacer unos bocetos que empiezan a tener aceptación. Decide regresar a Tenerife y aquí, animado por el pintor Bonnín, presenta algunos trabajos en una exposición y recibe los primeros encargos.

MURALES

1. Mural en el bar Atlántico en Santa Cruz de Tenerife⁹⁴.

- Fecha realización: 1948.
- Título: *El Teide y Los Azulejos*.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: 5,5 x 2 m.
- Descripción. Paisaje del Teide.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo pegado al muro y enmarcado.
 - Su estado de conservación es aceptable.

2. Murales en el hotel Mencey de Santa Cruz de Tenerife⁹⁵.

- Fecha realización: 1950.
- Encargo: el hotel.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: son cinco lienzos de aproximadamente 2 x 2 m. cada uno.
- Descripción. Motivos paisajísticos isleños.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleos, realizados sobre lienzo pegado al muro y enmarcados.
 - Los estados de conservación son aceptables.

⁹¹ SANTANA, LÁZARO, *Siglo XX, Regionalismo y vanguardia*.

⁹² HERNÁNDEZ PERERA, JESÚS, *Arte (Canarias)*.

⁹³ CRESPO DE LAS CASAS, C. NIEVES, *El paisajista canario Manuel Martín González*.

⁹⁴ Fig. 1. Martín González, mural en el Bar Atlántico en S/C de Tenerife, "El Teide y Los Azulejos", 1948. 2 x 5,5 m. Copia publicación (105).

⁹⁵ Fig. 2. Martín González, fotografía de uno de los murales en el Hotel Mencey de S/C de Tenerife, 1950. Detalle de la firma.

3. Mural en el Casino de Tenerife⁹⁶.

- Fecha realización: 1955.
- Encargo: el Casino.
- Título: *El Teide*.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: 2,5 x 1,9 m.
- Descripción. Motivos del Teide.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo pegado al muro y enmarcado.
 - Su estado de conservación es aceptable.

4. Murales en la basílica de Candelaria (Tenerife).

- Fecha realización: 1958-59.
- Encargo: la basílica.
- Título: *Playa de Chimisay*⁹⁷ y *Tierras de Chinguaro*⁹⁸.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: 3 x 4 m. cada uno aproximadamente.
- Descripción. Motivos paisajísticos.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleos, realizados sobre lienzo pegado al muro y enmarcados.
 - Su estado de conservación son aceptables.

⁹⁶ Fig. 3. Martín González, mural en el Casino de Tenerife, "El Teide", 1955. 2,52 x 1,92 m. Copia publicación (105).

⁹⁷ Fig. 4, Martín González, fotografía del cuadro de grandes dimensiones en la Basílica de Candelaria (Tenerife), "Playa de Chimisay", 1958/59.

⁹⁸ Fig. 5, Martín González, fotografía del cuadro de grandes dimensiones en la Basílica de Candelaria (Tenerife), "Tierras de Chinguaro", 1958/59.



Fig. 1. Martín González, mural en el Bar Atlántico en S/C de Tenerife, "El Teide y Los Azulejos", 1948. 2 x 5,5 m. Copia publicación (32).

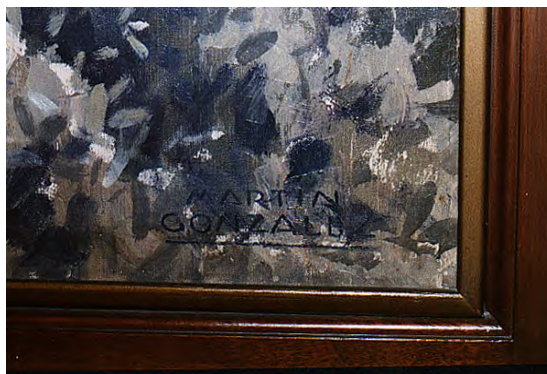


Fig. 2. Martín González, fotografía de uno de los murales en el Hotel Mencey de S/C de Tenerife, 1950. Detalle de la firma.



Fig. 3. Martín González, mural en el Casino de Tenerife, "El Teide", 1955. 2,52 x 1,92 m. Copia publicación (32).



Fig. 4. Martín González, fotografía del cuadro de grandes dimensiones en la Basílica de Candelaria (Tenerife), "Playa de Chimisay", 1958/59.



Fig. 5. Martín González, fotografía del cuadro de grandes dimensiones en la Basílica de Candelaria (Tenerife), "Tierras de Chinguaro", 1958/59.

10. SANTIAGO SANTANA

INTRODUCCIÓN

Santiago Santana (Aruacas, Gran Canaria, 1909-1995). Este pintor ha sido ampliamente estudiado por Ángeles Abad⁹⁹. Nos indica que el arte de Santana es uno de los máximos exponentes de la corriente llamada "indigenismo", que tiene su origen en la Escuela Luján Pérez de Las Palmas de Gran Canaria.

Su producción mural es escasa, pero vale la pena resaltar los siguientes murales.

MURALES

1. Mural del vestíbulo del hotel Parque en San Telmo (Las Palmas)¹⁰⁰.

- Fecha realización: 1946.
- Encargo: el hotel.
- Técnica de referencia: óleo sobre lienzo.
- Dimensiones: 3 x 1,2 m..
- Descripción. Paisajes canarios.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo pegado a la pared y enmarcado.
 - Su estado de conservación es aceptable.

2. Mural en el restaurante del Hotel Santa Catalina (Las Palmas)¹⁰¹.

- Fecha realización: ninguna referencia.
- Encargo: el hotel.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: 2 x 0,5 m.
- Descripción. Paisajes canarios.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo pegado a la pared y enmarcado.
 - Su estado de conservación es aceptable.

Mural sin valorar

- *La Anunciación*, en la iglesia de San Andrés de Arucas. 1988. Gran Canaria.

⁹⁹ ABAD, ÁNGELES, *Santana* (2).

¹⁰⁰ Fig. 1, Santana, mural en vestíbulo del Hotel Parque de S. Telmo (Las Palmas), 1946. Óleo sobre lienzo, 300 x 120 cm. Copia publicación (2).

¹⁰¹ Fig. 2, Santana, fotografía pequeño mural en el Hotel Sta. Catalina de Las Palmas.



Fig. 1. Santana, mural en vestíbulo del Hotel Parque de S. Telmo (Las Palmas), 1946. Óleo sobre lienzo, 300 x 120 cm. Copia publicación (2).



Fig. 2. Santana, fotografía pequeño mural en el Hotel Sta. Catalina de Las Palmas

11. CESAR MANRIQUE

INTRODUCCIÓN

César Manrique (Arrecife, Lanzarote, 1919-1992). Este pintor realizó obras murales dignas de mención. Conforme a relación facilitada por la Fundación de su mismo nombre¹⁰², realizó 18 murales a lo largo de su vida artística. La mayor parte de ellos fueron con técnicas mixtas, empleando diferentes materiales y objetos diversos, que sobresalen en relieve notablemente del muro, consiguiendo una gran expresividad estética, y haciéndolo radicalmente distinto al resto de muralistas estudiados.

Transcribimos a continuación la descripción que hace el profesor Hernández Perera¹⁰³ del autor:

“Otro de los pintores que desde 1953 ya han llevado a Madrid su particular versión del abstractismo, en su caso tomada al paisaje volcánico de Lanzarote, es César Manrique,... en un principio expresado por un ortogonalismo de ancho horizonte que le lleva a llenar grandes murales, para luego encenderlo con el cromatismo ardiente de los vómitos volcánicos. Como informalista, es Manrique uno de los pioneros en España de la no-figuración. Su versatilidad le lleva a tratar la escultura, el collage, y hasta la fotografía con un talante renovador...”

MURALES

A continuación detallamos aquellos murales que hemos podido observar, y que consideramos suficientemente simbólicos en cuanto a los que realizó en Canarias.

1. Cuatro Murales en el parador de Turismo de Arrecife (Lanzarote)¹⁰⁴.

- Fecha realización: 1950.
- Título: *Alegoría de la isla*.
- Técnica de referencia: Acrílico y aguada sobre muro.
- Descripción. Paisaje isleño.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable acrílicos, realizados sobre muro.
 - Sus estados de conservación son aceptables.

2. Mural en el Club Náutico de Las Palmas (Gran Canaria)¹⁰⁵.

- Fecha realización: 1962.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: 5 x 2 m. aproximadamente.
- **Valoración técnico-preliminar:** técnica mixta, realizado sobre muro.
 - Su estado de conservación es aceptable.

3. Dos murales en la Escuela Náutica de Tenerife¹⁰⁶.

- Fecha realización: 1967.

¹⁰² FUNDACIÓN CESAR MANRIQUÉ, *Biografía sobre Cesar Manrique*. Dpto. Archivo y biblioteca.

¹⁰³ HERNÁNDEZ PERERA, JESÚS, *Arte (Canarias)*.

¹⁰⁴ Fig. 1, C. Manrique, mural en el Parador de Turismo de Arrecife (Lanzarote), “Alegoría de la Isla”, 1950. Acrílico y aguada sobre muro. Copia publicación (49).

¹⁰⁵ Fig. 2, C. Manrique, fotografía del mural en el Club Náutico de Las Palmas, 1962.

¹⁰⁶ Fig. 3. Fotografía del exterior de la Escuela Náutica de Tenerife.

- Títulos: *Anatomía de un barco*¹⁰⁷ y *Máquina para el mar*¹⁰⁸.
- Técnica de referencia: técnica mixta.
- Dimensiones. El primero 10 x 2 m., y el segundo 20 x 3 m. aproximadamente.
- **Valoración técnico-preliminar:** técnica mixta, realizado sobre muro.
 - Su estado de conservación es aceptable.

107 Fig. 4. C. Manrique, fotografía del mural en la Escuela Náutica Tenerife, "Anatomía de un barco", 1967.

108 Fig. 5. C. Manrique, fotografía del mural en la Escuela Náutica Tenerife, "Máquina para el mar", 1967



Fig. 1. C. Manrique, mural en el Parador de Turismo de Arrecife (Lanzarote), "Alegoría de la Isla", 1950. Acrílico y aguada sobre muro. Copia publicación (49).



Fig. 2. C. Manrique, fotografía del mural en el Club Náutico de Las Palmas, 1962.



Fig. 3. Fotografía del exterior de la Escuela Náutica de Tenerife.

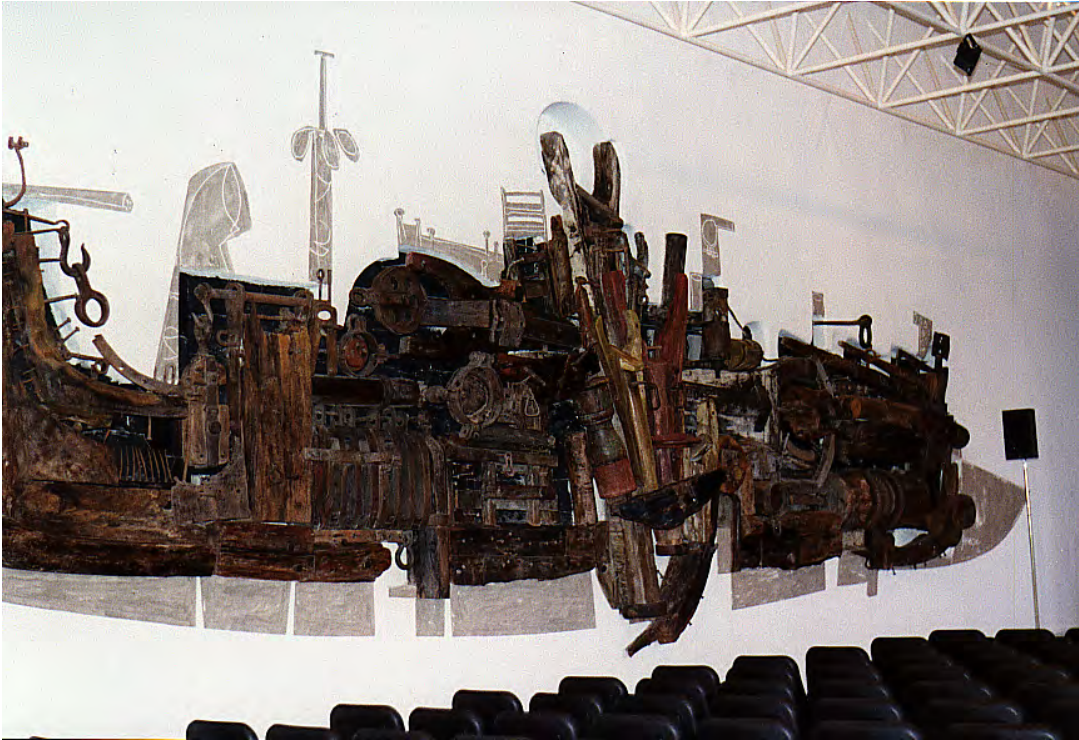


Fig. 4. C. Manrique, fotografía del mural en la Escuela Náutica Tenerife, "Anatomía de un barco", 1967.

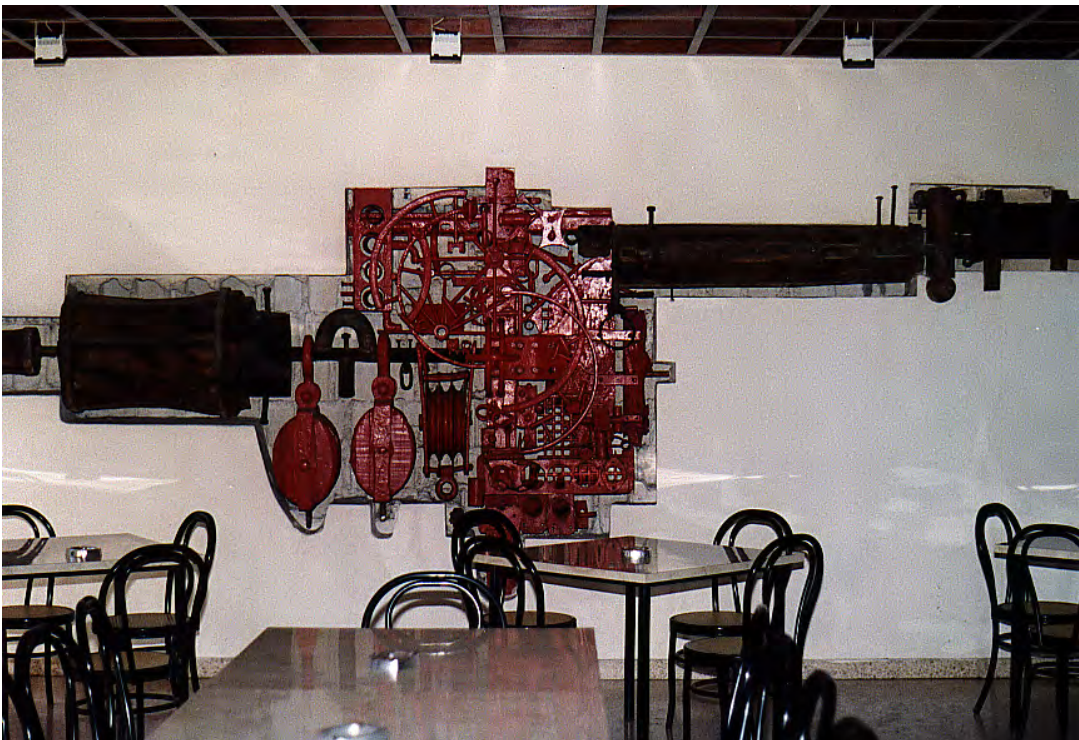


Fig. 5. C. Manrique, fotografía del mural en la Escuela Náutica Tenerife, "Máquina para el mar", 1967.

12. OTROS MURALES

A continuación detallamos otros murales realizados en Canarias de los que, sin ánimo de ser exhaustivos en la selección, hemos podido realizar una valoración preliminar.

Mural en el Circulo de Amistad XII de Enero de S/C de Tenerife¹⁰⁹.

- Autor: ANTONIO TORRES GONZÁLEZ¹¹⁰
- Fecha realización: 1952.
- Técnica de referencia: ninguna.
- Dimensiones: dos paneles grandes de 12 x 1,5 m. aproximadamente cada uno¹¹¹.
- Descripción. Desnudos en paisajes canarios.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable óleo, realizado sobre lienzo pegado al muro y enmarcado. Su estado de conservación es aceptable, salvo desperfectos accidentales ocasionados por el lugar de celebraciones en el que se encuentra.

Mural en la iglesia de San Francisco en Las Palmas¹¹².

- Autor: JOSÉ ARENCIBIA
- Fecha realización: 1961.
- Título: *Muerte de Cristo en la Cruz*.
- Técnica de referencia: ninguna.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable temple, realizado sobre lienzo pegado al muro. Su estado de conservación es aceptable, sin detectar alteraciones especiales.

Mural en Real Aeroclub de Tenerife (La Laguna).

- Autor: RAFAEL DELGADO
- Fecha realización: ninguna referencia.
- Título: *Icaro*¹¹³.
- Técnica de referencia: encáustica.
- Dimensiones: 10 x 2.
- Descripción: escena mitológica de Icaro.
- **Valoración técnico-preliminar:** probable encáustica, realizado sobre lienzo y enmarcado.

Es citado en la obra de Jesús Hernández Perera¹¹⁴ como mural de la época. Su estado de conservación no es bueno, con diversos rotos y embolsamientos.

Murales de FERNANDO ÁLAMO

Fernando Álamo nace en 1952 en Santa Cruz de Tenerife y ha sido estudiado en

¹⁰⁹ Fig. 1. Fotografía del exterior del Circulo de Amistad XII de Enero.

¹¹⁰ Fig. 2. Antonio Torres, fotografía de mural en el Circulo de Amistad XII de Enero. Detalle de la firma

¹¹¹ Fig. 3. Fotografía de mural en el Circulo de Amistad XII de Enero. Parte derecha.

¹¹² Fig. 4. Fotografía del mural de José Arencibia en la iglesia de San Francisco en Las Palmas.

¹¹³ Fig. 5, Rafael Delgado, fotografía del mural en el Real Aeroclub de Tenerife, "Icaro". Encáustica sobre lienzo. Fragmento.

¹¹⁴ HERNÁNDEZ PERERA, JESÚS, *Arte (Canarias)* (55).

profundidad por García Ramos¹¹⁵.

- **Murales en el techo del teatro Guiniguada de Las Palmas de Gran Canaria**¹¹⁶. Realizado en 1989 en colaboración de J. J. Gil. Probable acrílico, realizado sobre la pared. Su estado de conservación es aceptable.

- **Mural en la Escuela Hotel Santa Cruz en Tenerife**¹¹⁷. Realizado en el Salón de Conferencias¹¹⁸, con unas dimensiones aproximadas de 30 x 1 m. Probable acrílico, realizado sobre lienzo enmarcado. Su estado de conservación es aceptable.

- **Mural exterior en el Puerto de Las Palmas**¹¹⁹. Mural de frutas y hortalizas. Probable acrílico, realizado sobre las paredes. Su estado de conservación es defectuoso, con desvanecimiento del color y desprendimientos leves.

- **Mural exterior en la Playa de Las Canteras de Las Palmas**. Son unos murales realizados en paredes medianeras, que realizó junto con los artistas *García Álvarez* y *Manuel Padorno*. Probable acrílicos, realizados sobre la pared. Su estado de conservación es defectuoso.

Murales en la calle Heraclio Sánchez de La Laguna.

- Mural de JUAN HERNÁNDEZ ¹²⁰

- Fecha realización: 1977.

- Título: *Persiguiendo una estrella para Ely*¹²¹.

- Técnica de referencia: ninguna.

- Dimensiones: 40 m².

- **Valoración técnico-preliminar:** probable acrílico, realizado sobre paneles de fibrocemento anclado al muro. Su estado de conservación es defectuoso, manifestando cierto envejecimiento.

- Mural de GONZALO GONZÁLEZ¹²²

- Fecha realización: 1985.

- Título: *Claro de luna*¹²³.

- Técnica de referencia: ninguna.

- Dimensiones: de 40 m².

- **Valoración técnico-preliminar:** probable acrílico, realizado sobre paneles de fibrocemento anclado al muro. Su estado de conservación es defectuoso, manifestando cierto envejecimiento como el anterior.

¹¹⁵ GARCÍA RAMOS, JUAN-MANUEL, *Fernando Álamo* (46).

¹¹⁶ Fig. 6. Álamo, fotografía del mural en el Teatro Guiniguada de Las Palmas. Detalle del mural.

¹¹⁷ Fig. 7. Fotografía del exterior de la Escuela Hotel Santa Cruz (S/C de Tenerife).

¹¹⁸ Fig. 8. Álamo, fotografía del mural sobre lienzo de Álamo en el Escuela Hotel Santa Cruz.

¹¹⁹ Fig. 9. Álamo, fotografía del mural exterior en el muelle de Las Palmas.

¹²⁰ Ha sido estudiado en profundidad en la publicación: CASTRO BORREGO, FERNANDO, *Juan Hernández* (27).

¹²¹ Fig. 10. Juan Hernández, mural de la C/ Heraclio Sánchez, La Laguna. Copia publicación (27).

¹²² Ha sido estudiado en profundidad en la publicación: SADARANGANI, GOPI, *Gonzalo González* (92).

¹²³ Fig. 11. Gonzalo González, mural en la C/ Heraclio Sánchez (La Laguna). Copia publicación (92).

Murales de Gonzalo González

Gonzalo González nace en 1950 en Tenerife y ha sido estudiado en profundidad por Gopi Sadarangani¹²⁴.

- Mural en la calle Heraclio Sánchez, mencionado anteriormente.
- Mural en la Escuela de Arte Fernando Estévez. Probable óleo, realizado sobre lienzo enmarcado. Dimensiones 6 x 2,7 m.
- Mural en la sede principal de CajaCanarias en S/C de Tenerife. 1986, título: *Una visión de la Atlántida*¹²⁵. Probable óleo, realizado sobre lienzo enmarcado. Díptico de grandes dimensiones.

Murales en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de La Laguna

Los murales se realizaron bajo la coordinación del profesor de Pintura Mural Severo Acosta. Uno de los más significativos es a nuestro juicio, el "Leonardo" pintado a la entrada del edificio. Es un esgrafiado realizado con pinturas KEIM originales¹²⁶, y su estado de conservación es aceptable.

Los demás murales que hay en la Facultad (nave de fundición, entrada restauración, varios patios pintados, etc.), fueron realizados con diferentes pinturas sintéticas de exteriores.

Murales en la Escuela Hotel Santa Cruz de Tenerife.

- Mural realizado por Fernando Alamo. Mencionado anteriormente.
- Mural realizado por Miguel Arocha¹²⁷. Técnica mixta, con pigmentos en polvo, pastel y acrílicos, realizado sobre lienzo enmarcado, pero tensado este con la pared en uno de los restaurantes. Son dos dípticos, de 8 x 1,7 m. uno, y 6,4 y 1,5 x 1,7 m. el otro. Realizado en el 98.
- Murales realizados por Rob Scholte¹²⁸. Son un total de 6 murales de dimensiones variadas, sin referencias técnicas de ellos. Son lienzos pegados directamente al muro.
- También hay uno cuadros de Jiri Dokoupil pero que no son murales, en el sentido de obra integrada en el muro.

Otros murales

- Mural en la Casa de la Cultura de S/C de Tenerife, realizado recientemente por José Luis Pérez Navarro. Probable acrílico, realizado sobre ciertos paneles.
- Mural en el Aeropuerto de Los Rodeos (Tenerife), firmado por "J. Muñoz". Técnica mixta, realizado sobre lienzo enmarcado.
- Mural en el Cine Cullas de Las Palmas, realizado por Celo Monzón. No se pudo visualizar, al encontrarse este local cerrado totalmente.
- Mural en el Aeropuerto de Gando (Gran Canaria). Realizado por Novo Bono y diseñado por "Germán". Es un mural de grandes dimensiones, 30 x 1,5 m. aproximadamente, y realizado aparentemente en piedra, con acabado de esmalte.

¹²⁴ SADARANGANI, GOPI, *Gonzalo González* (92).

¹²⁵ Fig. 12. Gonzalo González, mural en la CajaCanarias (S/C de Tenerife). Copia publicación (92).

¹²⁶ Fig. 13. Fotografía del "Leonardo" esgrafiado en la Facultad de BBAA de la ULL.

¹²⁷ Fig. 14. Arocha, fotografía del mural en la Escuela Hotel Santa Cruz (S/C de Tenerife).

¹²⁸ Fig. 15. Rob Scholte, fotografía de los pequeños murales en la Escuela Hotel Santa Cruz de Tenerife.

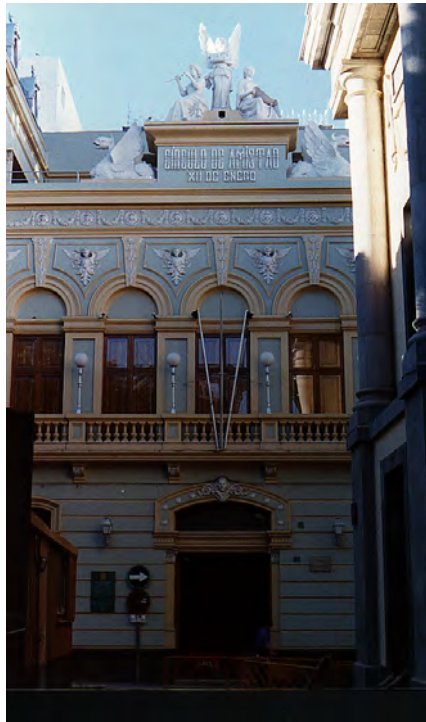


Fig. 1. Fotografía del exterior del Circulo de Amistad XII de Enero.

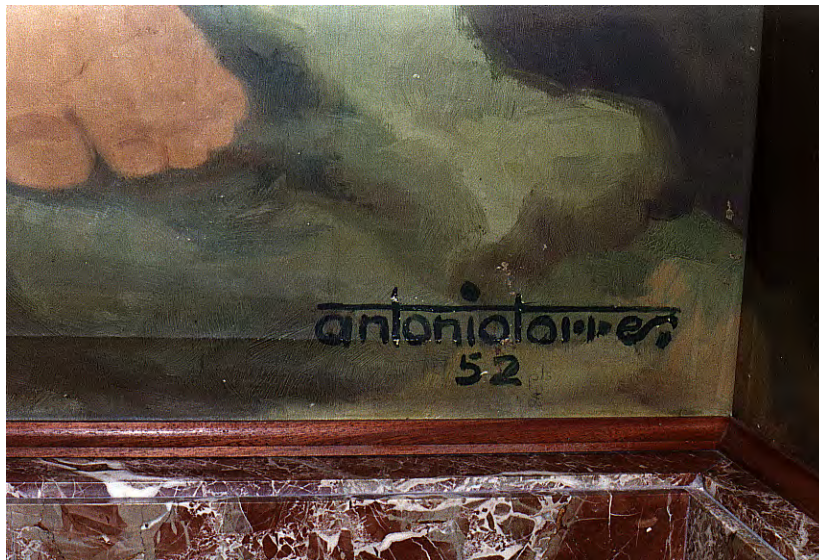


Fig. 2. Antonio Torres, fotografía de mural en el Circulo de Amistad XII de Enero. Detalle de la firma.



Fig. 3. Fotografía de mural en el Circulo de Amistad XII de Enero. Parte derecha.



Fig. 4. Fotografía de mural de José Arencibia en la iglesia de S. Francisco (Las Palmas).



Fig. 5. Rafael Delgado, fotografía del mural en el Real Aeroclub de Tenerife, "Icaro". Encáustica sobre lienzo. Fragmento.



Fig. 6. Álamó, fotografía del mural en el Teatro Guiniguada de Las Palmas. Detalle del mural.



Fig. 7. Fotografía del exterior de la Escuela Hotel Santa Cruz (S/C de Tenerife).



Fig. 8. Álamo, fotografía del mural sobre lienzo de Álamo en el Escuela Hotel Santa Cruz.



Fig. 9. Álamo, fotografía del mural exterior en el muelle de Las Palmas.

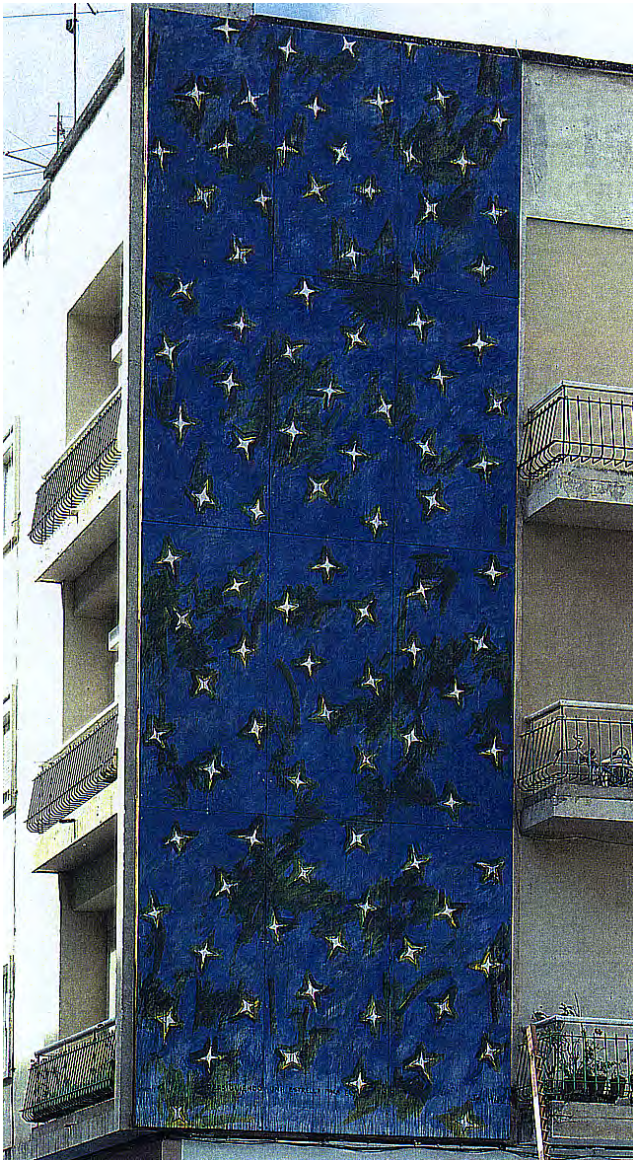


Fig. 10. Juan Hernández,
mural en la C/Heraclio Sánchez,
La Laguna. Copia publicación (27).

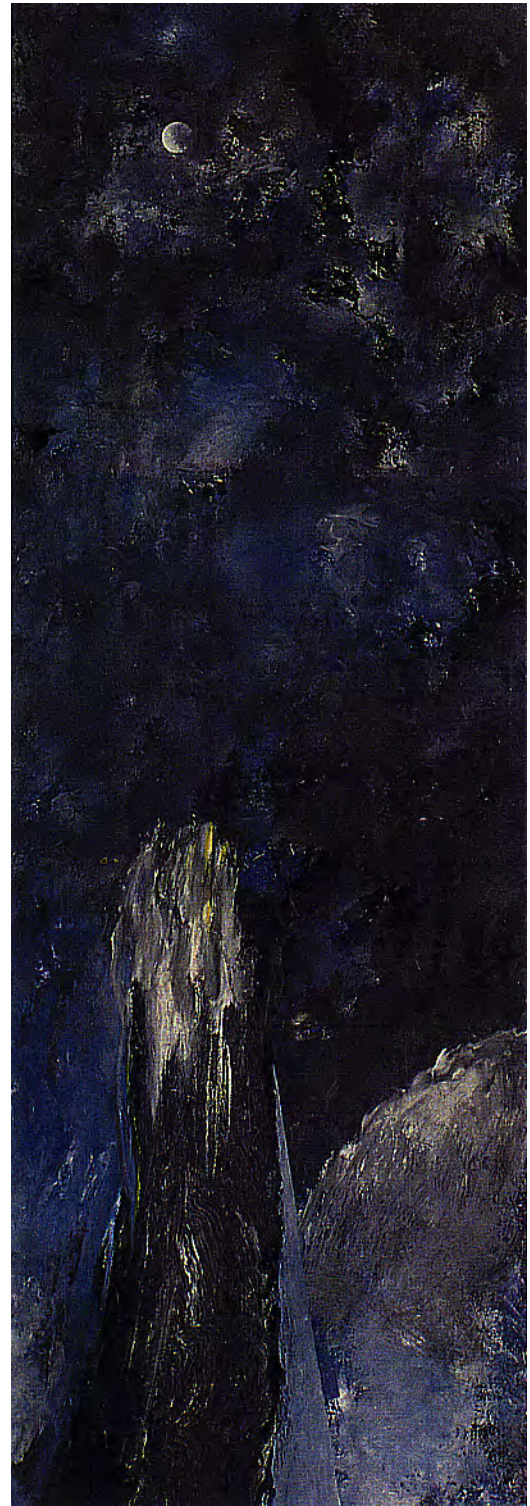


Fig. 11. Gonzalo González,
mural en la C/Heraclio Sánchez,
La Laguna. Copia publicación (92).



Fig. 12. Gonzalo González, mural en la CajaCanarias (S/C de Tenerife).
Copia publicación (92).

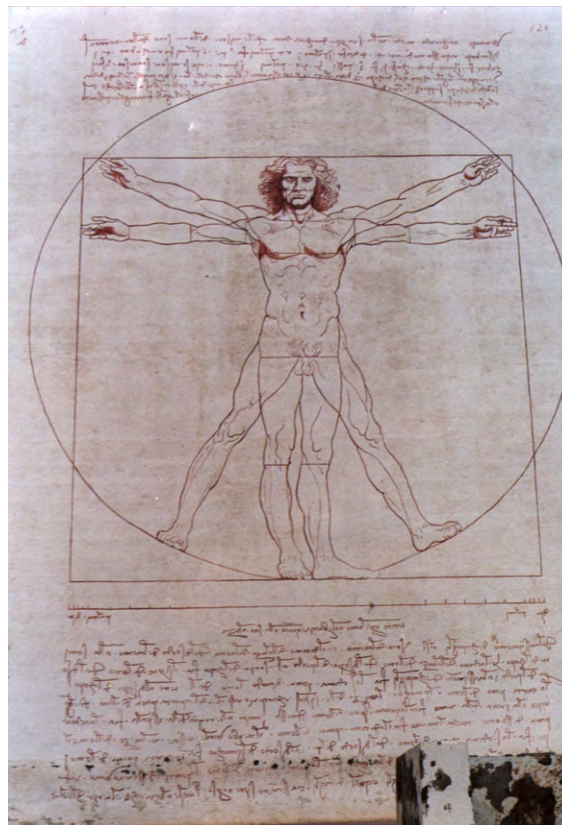


Fig. 13. Fotografía del "Leonardo" esgrafiado en la facultad de BBAA de la ULL.



Fig. 14. Arocha, fotografía del mural en la Escuela Hotel "Santa Cruz" (S/C de Tenerife).



Fig. 15. Fotografía de los murales de Rob Scholte en la Escuela Hotel "Santa Cruz" de Tenerife

13. FIGURAS CON REFERENCIA DE PUBLICACIÓN

- 1) ABAD, ÁNGELES, *Aguilar, José Aguilar*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 4. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1991.
- 2) ABAD, ÁNGELES, *Santana, Santiago Santana*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 15. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1992.
- 7) ALMEIDA CABRERA, P., *Arencibia. Jesús González Arencibia*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 20. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1993.
- 9) ALMEIDA CABRERA, P. J., *Néstor y el mundo del teatro*. Ed. Patronato del Museo Néstor, Las Palmas de Gran Canaria, 1995.
- 12) ALLOZA MORENO, M. A., *G. Méndez, Manuel González Méndez*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 6. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1991.
- 16) ARIAS DE COSSÍO, ANA M^a, *La obra de Mariano de Cossío (1890-1960)*. Ed. Junta de Castilla y León, Salamanca, 1993.
- 25) CAMPOS TORRES, JAVIER E., *López Ruiz, junio 1997*. Exposición. Ayuntamiento de Güímar (S/C de Tenerife), 1997.
- 27) CASTRO BORREGO, FERNANDO, *Juan Hernández*. Biblioteca de Artistas Canarios nº 5, Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1993.
- 32) CRESPO DE LAS CASAS, C. NIEVES, *El paisajista canario Manuel Martín González*. Ed. Aula de Cultura de Tenerife, S/C de Tenerife, 1980.
- 34) DARÍAS PRÍNCIPE, A., *Arte e Historia en la Sede del Parlamento Canario*. Ed. Parlamento de Canarias, S/C de Tenerife, 1990.
- 49) FUNDACIÓN CÉSAR MANRIQUE y RUIZ GORDILLO, FERNANDO, *César Manrique*. Servicio de Publicaciones Fundación C. M.. Taro de Tahiche, Teguise, Lanzarote, 1995.
- 92) SADARANGANI, GOPI, *Gonzalo González*. Biblioteca de Artistas Canarios nº 24, Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1994.
- 105) TRUJILLO LA-ROCHE, PILAR, *Guezala, Pedro de Guezala*. Biblioteca de Artistas Canarios nº 13, Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1992.

II. LA TÉCNICA DE LA PINTURA MURAL AL FRESCO

1. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PINTURA MURAL

1. 1. CONCEPTO DE PINTURA MURAL

Primeramente conviene aclarar qué se puede entender por “pintura mural” y hasta qué técnica pictórica engloba. Dependiendo de su significado, se podrá describir los diferentes tipos y sus características.

Exponemos a continuación las ideas de Ralph Mayer¹²⁹ al respecto, que nos parecen bastante clarificadoras:

«El término “pintura mural” no se refiere tan sólo a una obra de arte de gran tamaño ejecutada sobre una pared en lugar de sobre un lienzo o tablero. Implica además un distintivo carácter “mural” que tiene en cuenta una serie de exigencias tecnológicas y estéticas derivadas de su instalación permanente como parte integral de la estructura de un edificio.

Los requisitos técnicos específicos de un mural que no son compartidos con la pintura al óleo o al temple son las siguientes:

- El mural debe ser absolutamente permanente en las condiciones en las que va a ser expuesto, durante toda la vida del edificio y teniendo en cuenta la limpieza periódica de las paredes.
- Debe presentar un acabado mate que lo haga contemplable desde todos los ángulos sin los reflejos que se producen en un óleo o en una superficie barnizada.
- El diseño de la obra debe tener en cuenta que los espectadores la contemplarán mientras andan, no parados en una posición fija.
- Debe formar un elemento integrante de la pared.»

Una importante consecuencia que se desprenden de estas ideas, es que no sólo es mural lo que está pintado directamente sobre el muro, sino cualquier procedimiento pictórico que forma parte de él. Ciertamente la pintura sobre muro es la esencialmente mural, pero basta cumplir el resto de puntos indicados por Mayer, para poder calificar la pintura como mural.

Podríamos citar también como pintura mural la practicada por artistas como Robert Rauschenberg, James Turrell o Mark Rothko, que utilizan el muro como soporte de luces u otros objetos, incluso éste como soporte de espacio simplemente, lo que no deja de ser un procedimiento pictórico.

Al final podríamos quedarnos con la indicación que hace el profesor Francisco Arquillo¹³⁰, Catedrático de Restauración y Conservación de Obras de Arte de la Universidad de Sevilla, diciendo que la pintura mural es cualquier procedimiento pictórico que emplea el muro como soporte. El fresco, a pesar de ser el procedimiento pictórico por excelencia para la pintura mural, tan solo es uno de los métodos posibles.

Describimos a continuación, y de manera resumida, las principales técnicas de mural.

¹²⁹ MAYER, RALPH, *Materiales y técnicas del arte*. Pág. 292/3.

¹³⁰ Universidad de Verano de Adeje (Tenerife), julio 98.

1. 2. TÉCNICAS DE PINTURA MURAL

PINTURA MURAL "EN SECO"¹³¹

Estas técnicas se utilizan sobre paredes perfectamente secas, al contrario que en el fresco, y el término "en seco" se refiere muchas veces, no sólo a la combinación de cal y caseína, sino también describe cualquier método de pintura mural como diferencia de la pintura sobre argamasa húmeda, pudiéndose aplicar también a pinturas realizadas al temple sobre pared seca.

La forma más tradicional es el "fresco seco", que se realiza sobre una pared cubierta con un revoco de cal, saturándola con agua de cal la noche antes de pintarla y otra vez a la mañana siguiente. La pintura se ejecuta sobre una superficie húmeda, pero los colores se mezclan con una solución de caseína, aunque algunos pintores prefieren utilizar la cola o yema de huevo. La pintura de yema de huevo, junto con la cal, forma una combinación que se vuelve muy dura y se obtienen resultados con efectos de gran atractivo, bastante parecidos a los de la pintura al fresco y con colores que asientan más duros.

PINTURA MURAL EN EXTERIORES¹³²

La pintura en exteriores tiene los inconvenientes de la humedad, el polvo y la resultante falta de adhesión de la pintura, los efectos del clima, los ácidos y los contaminantes de la atmósfera.

Una pared en el exterior se puede pintar de diferentes formas, sintéticos, acrílicos, etc., pero el método que se considera más permanente es el que utiliza pintura mineral (silicato de potasio), ya que los compuestos de silicio se caracterizan por ser inalterables e inertes. Algunos de estos materiales son la arena y el cuarzo, la arcilla, el asbesto, el talco y el vidrio.

PINTURAS MINERALES PERMANENTES "KEIM"¹³³

Se trata de un perfeccionamiento del método para ejecutar murales en exteriores. Las pinturas están formadas por pigmentos aglutinados con sílice partiendo del vidrio soluble o silicato de sodio.

Adolf Keim descubrió que el silicato potásico era superior al de sodio y basa su método en que, para que una pintura sea permanente sobre una pared enlucida, tiene que ser químicamente compatible con la propia pared. El elemento de base para la arena, la piedra y las rocas era la sílice y sobre ello elaboró su sistema que consiste en aplicar pigmentos pulverizando sobre ellos una solución acuosa de silicato de potasio. Esta solución, al endurecerse por la evaporación del agua, forma una adhesión permanente con el enlucido, dejándolo a su vez poroso para que el vapor de agua pueda salir libremente.

Estas pinturas aplicadas sobre caliza en el mortero, además, reaccionan formando el silicato cálcico, compuesto muy estable y duradero, que guarda mucha analogía con respecto a la pintura al fresco.

ENCÁUSTICA

Esta técnica consiste en mezclar pigmentos con cera de abejas derretida y aplicarlos calientes sobre la superficie del soporte. Es un método permanente si se utilizan pigmentos de calidad y no se somete la pintura a altas temperaturas que

¹³¹ Conceptos tomados del MAYER, RALPH, pág. 309/6 y del SMITH, RAY, *El manual del artista*, pág. 237.

¹³² Conceptos del SMITH, RAY, pág. 237.

¹³³ Conceptos del SMITH, RAY, pág. 239.

pueda derretir la cera, no obstante tiene la ventaja de que es bastante inalterable a los cambios atmosféricos y no se dilata ni contrae. El fondo de cal para esta técnica debe estar completamente seco.

TEMPLE SOBRE PAREDES¹³⁴

En esta técnica se utiliza como aglutinante de los pigmentos la yema de huevo, la cola o la caseína.

Con la yema de huevo, se forma una emulsión es la mezcla estable de aceite y agua, en las que el elemento oleaginoso está suspendido en forma de gotitas en el líquido acuoso. El temple al huevo era una técnica muy común en épocas anteriores, donde el secado es rápido y se pueden superponer muchos trazos de pintura y el color, y la forma de la primera capa siguen teniendo efecto en las siguientes.

En el temple, generalmente los colores se aplican sobre un fondo de gesso blanco y algunos pintores han ejecutado pintura mural al temple sobre paredes tal como se pintaría un cuadro. Se han conseguido con esta técnica efectos satisfactorios y bastante parecidos al fresco, pero es muy dudoso que tales murales puedan limpiarse adecuadamente, ya que exige métodos de restauración que son difíciles de aplicar a una pared vertical. Además, el gesso aplicado sobre paredes viejas con argamasa de cal o con un revoco de yeso, tiene una permanencia relativa a causa de las diferentes propiedades de los dos materiales.

MURALES AL ÓLEO¹³⁵

Se pueden diferenciar la pintura al óleo directa sobre paredes revocadas, y la realizada sobre lienzo y pegada con cemento a la pared.

El óleo sobre paredes revocadas no son muy adecuadas para pintar al óleo, especialmente si se trata de paredes nuevas, por el peligro del álcali y la humedad, por lo que se habrá de comprobar que la pared esté totalmente limpia y seca. Antes de aplicar la base oleosa a la argamasa se suele imprimir la superficie con una cola diluida, normal o de caseína, o una solución de goma-laca muy diluida en alcohol. La segunda capa debe secarse con un acabado mate, ser opaca y extenderse bien para que reciba y retenga la capa final, y una vez seca se puede lijar para eliminar las irregularidades. A veces se prefiere un acabado semimate que hace que gane en capacidad de absorción. La pintura debe ejecutarse del modo más liso posible, pero si se intenta diluir la pintura con cantidades excesivas de disolvente, la película será menos fuerte y duradera.

La instalación del lienzo mural para ser pegado, se puede hacer con diversos adhesivos, pegándolo a la pared nivelada y completamente seca. Según el método tradicional, se recubre la pared y el dorso del lienzo con una capa fina y uniforme de blanco de plomo en aceite, aplicando el lienzo plano sobre la pared o desenrollándolo. Este adhesivo de blanco de plomo tiene el inconveniente de que es muy venenoso y en ciertas ocasiones que resulte conveniente se pueden emplear otros adhesivos acuosos hechos con caseína, goma arábiga, o mezclas de sustancias gomosas o de almidón. Estos adhesivos pueden producir el encogimiento del lienzo por el contenido de agua y obstaculiza la adherencia por la evaporación, además de que pueden provocar la aparición de ampollas en la tela, pero esto es posible de reducir utilizando un adhesivo que pueda dejarse unos minutos después de aplicarlo y siga manteniendo su capacidad lo suficiente para unir el lienzo a la pared.

MURALES AL FRESCO

¹³⁴ Conceptos del MAYER, RALPH, pág. 317.

¹³⁵ Conceptos del MAYER, RALPH, pág. 311.

Por ser este tema una referencia básica de esta tesis, se tratará con más detenimiento en tres capítulos independientes: la técnica al fresco, sus pigmentos y el mortero.

2. LA PINTURA MURAL AL FRESCO

El concepto de mural al fresco

El término "fresco" se emplea para describir el proceso tradicional del "buon fresco". Este método de "buon fresco" de pintura mural consiste en pintar sobre una pared preparada con mortero húmedo de cal apagada, usando pigmentos resistentes a la luz y a los álcalis, desleídos en agua o en agua de cal. Cuando el mortero se seca, se endurece como una roca y los pigmentos quedan formando parte integral de la superficie fundiéndose con la capa de argamasa de carbonato de calcio, penetrando el pigmento en los intersticios de las partículas que la componen¹³⁶.

Es por ello que el fresco es uno de los procedimientos de pintura mural más duraderos, en contraste con las pinturas al óleo o al temple, porque no se basa en su adhesión al fondo, sino que se convierte en parte integral del mismo. Además, entre sus características ventajosas también se encuentra que se puede ver desde cualquier punto con la misma visibilidad, sin reflejos, y se puede "lavar".

Los colores se manejan con facilidad, aunque esta técnica presenta dificultades al aclararse los tonos en el secado, exige una limitación en el número de colores utilizables y requiere del pintor mucha seguridad en lo que proyecta pintar. Existe una gran gama de efectos, ya que se puede obtener tanto una luminosidad brillante como tonos sombríos.

2. 1. EL MURO O PARED¹³⁷

La pared del edificio debe excluir la humedad, que puede penetrar a través de materiales porosos o filtrándose por las juntas. Antes de proceder al primer paso, la aplicación de la argamasa, se asegura que la pared *no contenga humedad*, grasa o polvo. Si la humedad penetra en una pared cubierta con pinturas superpuestas normales, la pintura se desprenderá o en el caso de una pared de ladrillos descubiertos, estuco, azulejos o yeso, aparecerá el efecto de la eflorescencia o hebra.

La eflorescencia es la aparición de sales solubles en la superficie de la pared en forma de una hebrilla blanca. Normalmente esto se debe a las impurezas resultantes en la mezcla de arena y cemento o a una reacción entre los materiales de enlucido y la propia pared de ladrillo. Suele aparecer en los enlucidos recientes cuando, además, la pared de ladrillos también es nueva. Si la pared es vieja, las impurezas ya habrán salido y las sales se habrán disuelto.

La eflorescencia se debe a la humedad, por lo que se hará inerte una vez esté totalmente seca la pared. Si se encuentran en algunas partes sólo habrá que limpiarlas y pintar la superficie una vez seca, ya que si se pinta la superficie antes de que se seque, las eflorescencias podrán estropear la película de pintura. Aún así, aunque la pared esté seca siempre hay un grado variable de humedad, por lo que es necesario que la película de pintura tenga cierto grado de porosidad.

¹³⁶ Conceptos tomados del MAYER, RALPH, pág. 293.

¹³⁷ Ídem, págs. 298 y siguientes.

Otro dato importante a la hora de aplicar el mortero a una pared, es protegerlo contra *fluctuaciones extremas de temperatura*, para que la contracción y expansión no sean muy bruscas. Para ello resulta eficaz crear un espacio de aire entre el muro exterior del edificio y el mortero, construyendo una falsa pared sobre la que se aplica la argamasa. A esto se le llama forrar la pared, y ofrece protección contra la humedad que puede penetrar a través de las juntas o por la filtración, y también hace que los cambios de temperatura sean más lentos.

Hay que dejar *bien nivelada la superficie*, lavando cualquier capa previa, quitando cualquier resto de argamasa que haya y las partes sobresalientes. Puede picarse la pared para que la argamasa se adhiera mejor a la superficie, aunque esto normalmente no es necesario, a no ser que se trate de una pared lisa y no absorbente, en cuyo caso picarla le hará ganar en porosidad.

Es recomendable tratar los restos de moho o algas que pueda contener la pared con un producto fungicida, lavando después la superficie.

El mortero tradicional se obtiene mezclando cal apagada con arena y a veces se sustituye parte de la arena por mármol en polvo, en partículas de diferente tamaño, según se vaya a aplicar la primera, segunda o tercera mano. Pero este tema se estudiará más adelante, con todo detalle, en la sección 3.

2. 2. PROCEDIMIENTO DEL ENLUCIDO¹³⁸

Para que la obra obtenga un máximo de solidez, todos los materiales plásticos se aplican en capas graduadas de mortero.

En la realización del enlucido de una pared para el procedimiento del fresco, encontramos tres capas básicas:

- El *Trullisatio*: una vez humedecida la pared, se le da la primera capa de enlucido, conocida como capa tosca, capa desigual o trullisatio. Este mortero es una mezcla de una parte de cal y tres de arena gruesa/grava, y se recomienda una parte de arena por cinco de grava. Para los trabajos en interiores sobre listones de madera o sobre planchas de metal se pone menos arena o grava en la mezcla. La primera capa se aplica arrojando el mortero con firmeza sobre la pared y sin que sea necesario alisarla con la llana.

- El *Arriccio*: a esta capa se la conoce también con los nombres de capa nivelada o capa marrón. Es menos tosca que la primera, aunque no tan fina como la última. Se realiza en una proporción de cal y arena de una a dos, ó de una a dos y media, y la arena puede contener partículas gruesas y finas. El arriccio se aplica enérgicamente sobre la primera capa húmeda y se alisa lo suficiente para poder trazar sobre él los contornos del boceto del mural. El nombre con que se conoce a estos contornos es el de "sinopia", ya que de la ciudad de Sinope, junto al Mar Negro, procedía el ocre rojo que antiguamente se utilizaba para realizar el dibujo.

- El *Intonaco*: esta última capa es una mezcla de cal y arena en una proporción de uno a uno, pudiendo la parte de arena contener arenisca o polvo de mármol para añadir brillo a la superficie de la pared. El intonaco debe tener una superficie bien lisa para poder aplicar trazos fluidos, pero no debe ser tan lisa

¹³⁸ Conceptos tomados del SMITH, RAY, pág. 234.

como para que anule la porosidad de la superficie.

- *Sesión de trabajo o "jornada"*. El intonaco se aplica por partes, sobre las zonas que se vayan a pintar entre las primeras fases de secado, en la que el enlucido está firme pero todavía húmedo, y la segunda fase, cuando comienza el proceso de carbonatación y la pared deja de absorber los pigmentos. El intonaco que se quede sin pintar, ya sea porque se haya secado demasiado o porque se haya terminado la sesión, se quitará de la pared y se volverá a dar otra capa nueva al día siguiente.

2. 3. LA TRANSFERENCIA DEL DIBUJO A LA PARED¹³⁹

La transferencia del dibujo puede hacerse a mano alzada, método que consiste en extender sobre la pared una cuadrícula, y trabajar a mano alzada de cuadrado en cuadrado, reservando para el intonaco las partes más detalladas.

Sin embargo, lo más probable es que la transferencia del dibujo se haga pasando a la pared a partir de un *dibujo preliminar o "cartón"* realizado en un papel duro y fino como el de embalar. Las pautas tradicionales son las siguientes:

- El cartón puede hacerse del mismo tamaño que el mural, aunque normalmente se divide en partes grandes.

- Para hacer el dibujo del cartón se utiliza el sistema de cuadrículas, que consiste en utilizar cuadrículas en el dibujo de la imagen de referencia y en el soporte sobre el que se va a realizar la copia, realizando un dibujo a escala a partir de un original menor.

- Las cuadrículas son las mismas, pero sobre el soporte que va a recibir la copia, pueden ser mayor o menor, según se quiera aumentar o disminuir el tamaño del estudio. El pintor se remite a la cuadrícula de la imagen de referencia y traza los contornos de esta imagen, cuadrado por cuadrado, sobre el nuevo soporte.

- Pueden utilizarse letras en un borde de la cuadrícula y números en otro perpendicular al anterior para facilitar el trabajo.

- Concretamente en esta técnica de pintura mural se pasa a la pared la cuadrícula aumentada a escala mediante plomadas y líneas horizontales y se copia el dibujo modelo cuadrado a cuadrado, a mano alzada, estarciéndolo, utilizando el método de perforación o el de proyección, teniendo cuidado de que las líneas horizontales y verticales estén bien puestas tanto en el cartón como en la pared para que el dibujo no quede torcido.

La perforación es un método para transferir el dibujo a la pared en el cual se coloca el cartón sobre el enlucido húmedo y se repasan las líneas del contorno con una punta de metal o de madera para conseguir que dicho contorno se quede grabado en el enlucido blando que está debajo o para que las líneas perforadas permitan el paso del pigmento. El estarcido es otro método para transferir el dibujo que consiste en colocar el cartón sobre el enlucido húmedo y golpear los contornos perforados sobre el papel con una bolsita de gasa que contenga el pigmento el polvo, consiguiendo de esta forma que se queden las marcas en la pared.

El método de proyección consiste en fotografiar la imagen que se va a dibujar y proyectarla sobre la pared con el tamaño deseado, teniendo en cuenta

¹³⁹ Ídem, pág. 235.

que si la pared está en el exterior esto se debe hacer por la noche, y si se trata de un interior, la luz debe ser tenue. Si la pared es tan grande que hace falta fotografiar el dibujo por partes, es necesario reproducir la cuadrícula a una escala muy precisa sobre la propia pared y se debe utilizar el mismo tipo de lente en la cámara para todas las diapositivas y situar la cámara centrada totalmente paralela a la imagen. Además, el proyector debe tener la misma lente todo el tiempo de la proyección.

Según el procedimiento de trabajo que establece Ralph Mayer¹⁴⁰, una vez aplicadas las capas preliminares de argamasa y cuando la penúltima capa está lo suficientemente firme para no resultar dañada por las manipulaciones, se sujetan a la pared los cartones con los contornos perforados y se transfiere el dibujo pasando sobre las líneas una bolsita de gasa llena de pigmento seco (*estarcido*). El dibujo transferido se repasa a pincel utilizando el pigmento diluido con agua de cal y se elabora el dibujo hasta el grado de detalle que se desee, completándose sección a sección al aplicar la última capa. Una vez empieza a endurecerse el intonaco, se calcan los cartones y se pinta con los colores seleccionados.

La capa final de mortero se aplica encima del dibujo preliminar en secciones según la cantidad de pintura que se pueda ejecutar en una jornada de trabajo. Terminado el trabajo del día, hay que recortar el exceso de mortero de la capa superior que quede sin pintar.

REFERENCIA A LOS TRATADOS DE PACHECO Y PALOMINO

No podemos dejar de nombrar los tratados de Pacheco y Palomino sobre las técnicas de pintura mural, referencia obligada para cualquier escrito sobre el tema. Nos resulta particularmente interesante el resumen que, sobre pintura mural al fresco, elabora Gárate Rojas¹⁴¹ en su libro de estos dos maestros.

¹⁴⁰ Conceptos tomados del MAYER, RALPH, pág. 306.

¹⁴¹ GÁRATE ROJAS, I., *Artes de la Cal*, pág. 217.

3. EL MORTERO DE LA PINTURA AL FRESCO

El mortero de cal, definición de mortero¹⁴²

El mortero es una mezcla del aglomerante inorgánico de cal con áridos y agua. La mezcla se realiza en proporciones tales que permita que el mortero sea trabajable cuando esté fresco, y con propiedades físico-químicas aceptables, como son la resistencia, deformabilidad, adherencia, porosidad, permeabilidad al agua, etc., y que tenga durabilidad al endurecerse.

La primera función del mortero es la de rellenar los huecos que quedan entre los ladrillos o piedras del muro, debido a su forma y tamaños irregulares, consiguiendo una buena adherencia o ensalzamiento entre ellos. La segunda y principal función es la de conseguir una superficie lisa y apta para los pigmentos.

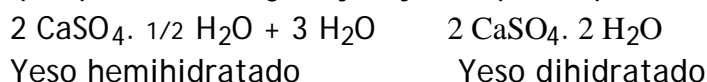
3. 1. CONSTITUYENTES DE LOS MORTEROS

La mayoría de los morteros de revocos, enlucidos o para pintar al fresco, antiguos y modernos, están formados por áridos, agua y aglomerante, pudiéndose añadir ciertos aditivos a la mezcla.

3. 1. 1. LA CAL

Es el aglomerante que permite el fraguado y endurecimiento del mortero, logrando que la aplicación sea resistente.

En mecanismo de endurecimiento es *por carbonatación*, a diferencia de las arcillas, que es por pérdida de agua, y *el yeso*, que es por absorción de agua¹⁴³.



Según su composición química y sus propiedades, *la cal se clasifica en*: cal aérea, que sólo endurece al aire, y cal hidráulica, que contiene ciertas arcillas que actúan como cemento y endurecen con el agua¹⁴⁴. La cal hidráulica es la obtenida por calcinación entre 1.000 °C y 1.300 °C de calizas arcillosas y margas con 8-27 % de impurezas¹⁴⁵.

El método de producción de la cal aérea consiste en el ciclo siguiente: calcinación de la caliza, apagado de la cal viva y fraguado del mortero de cal. A continuación se detallan estos procesos:

- *Calcinación de la caliza*. Las calizas (carbonato cálcico, CaCO_3) son la materia prima para la obtención de la cal. En función del contenido en impurezas (magnesio), se obtendrá una *cal grasa* (5% de impurezas) o una *cal magra* (5%

¹⁴² Se han tomado como referencia para esta sección los siguientes libros:

ALVAREZ DE BUERGO B., M. y GONZÁLEZ L., T., *Restauración de edificios monumentales. Estudio de materiales y técnicas instrumentales*, págs. 119 y siguientes

GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*.

SORIANO CARRILLO, J., *Morteros de restauración y morteros de reparación. Tipos y técnicas de estudio*.

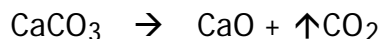
GÁRATE ROJAS, I., *Artes de la Cal*,

¹⁴³ GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, pág. 45.

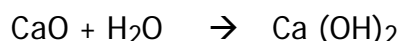
¹⁴⁴ SORIANO CARRILLO, J., pág. 72.

¹⁴⁵ GÁRATE ROJAS, I., pág. 86.

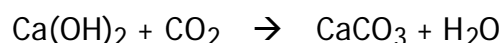
de impurezas). El proceso consiste en la cocción en un *horno de la caliza* previamente partida en trozos. Los modernos hornos rotatorios están alimentados con gasolina o gas, sometiendo a las calizas a una temperatura de 900-1.200 °C. El producto final de este proceso, tras la liberación del CO₂ y agua, es el óxido de calcio CaO, al que se le denomina "cal viva".



- *Apagado de la cal viva*. Se denomina apagado a la reacción de la cal con el agua. Durante el proceso se obtiene la cal apagada o cal hidratada, hidróxido de calcio Ca (OH)₂. Tradicionalmente, este proceso se lleva a cabo dejando *reposar* la cal en cisternas o pozos durante meses, hasta que junto con la lechada de cal, la masa alcance su adecuada plasticidad y trabajabilidad.



- *Fraguado del mortero de cal por carbonatación*. Cuando la mezcla de cal apagada y arena se exponen al aire, sufre procesos de endurecimiento y fraguado, con cierta reducción de volumen. Durante la exposición, los hidróxidos de calcio reaccionan con el dióxido de carbono del aire formándose el carbonato cálcico.



El proceso de carbonatación depende de: la temperatura, la humedad relativa, la presencia de CO₂, la circulación del aire y del agua, así como de la estructura porosa del material sobre el que se va aplicar el mortero, su espesor, etc. Así, la carbonatación del mortero puede durar desde días y semanas, hasta meses, años e incluso siglos.

Muchas pinturas al fresco se agrietan inmediatamente después de su ejecución, debido a la evaporación de agua contenida en la lechada de cal y la producida durante la reacción. Es por esto por lo que se recomienda *tapar con paños húmedos los morteros frescos* a fin de relentizar el fraguado¹⁴⁶.

La carbonatación debería empezar mientras el mortero está todavía en proceso de secado. La única manera de *saber si un mortero de cal sea carbonatado*, es mediante un indicador químico. *La fenolftaleína* es un indicador adecuado ya que adquiere un color rojo intenso en ambiente alcalino, y un color incoloro en ambiente neutro o ácido. Teniendo en cuenta que el carbonato cálcico es casi neutro, este compuesto puede utilizarse para comprobar el proceso de la carbonatación. En el caso de la cal apagada proporciona una clara reacción alcalina, con lo que la fenolftaleína se vuelve roja¹⁴⁷. En un mortero que no esté completamente seco, la alcalinidad es alta incluso en las zonas parcialmente carbonatadas, lo que dará rápidamente un color rojo.

Aunque esta carbonatación de la cal produce un efecto permanente en el procedimiento al fresco, pues su resultado es de una gran solidez debido a que el carbonato cálcico es muy estable a no ser que se le someta a altas temperaturas, la acción de dicho carbonato cálcico es únicamente aglutinante, no en-

¹⁴⁶ GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, pág. 57.

¹⁴⁷ PH de viraje 8 / 9,6.

globala las partículas de la masa y retiene los pigmentos, es decir, no recubre a las partículas con una capa protectora, por lo que la permanencia de los colores se basa en la estabilidad de los pigmentos que se empleen.

Los aditivos

Los morteros de cal necesitan cierto tiempo para poder desarrollar sus propiedades de resistencia. Esta limitación ha inducido a ensayar con aditivos para mejorar las características de la cal y obtener así un material mecánicamente resistente. En general no son aconsejables, pero algunos de ellos pueden ser:

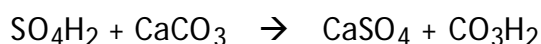
- *pelos o fibras* de 1 ó 2 mm para impedir que la mezcla se ondule y se desprenda del muro antes de que fragüe.

- *caseína*: como agente aglomerante, pero fundamentalmente para obtener acabados brillantes del mortero.

Para un desarrollo más amplio sobre los aditivos para morteros, puede consultarse la sección dedicada a este tema en el libro de Gárate Rojas¹⁴⁸.

Estabilidad del mortero de cal

La aparición de costras de sulfatos en la pintura mural al fresco se explica por la acción del ácido sulfúrico, generado en atmósferas húmedas y contaminadas, a partir del dióxido de azufre y de los residuos de los combustibles que tienen impurezas azufradas. Las reacciones químicas que tienen lugar son las siguientes¹⁴⁹:



Calizas de Canarias¹⁵⁰

Como es sabido, las Islas Canarias tienen como característica predominante la presencia de rocas ígneas, especialmente las efusivas o volcánicas, mientras que de las rocas sedimentarias y metamórficas se dan de una manera muy escasa.

Únicamente en la isla de Fuerteventura aflora claramente el llamado Complejo Basal de rocas sedimentarias, constituido en general por rocas silicias de grano fino con intercalaciones margosas de calizas y arcillas. Tienen depósitos calizos de origen marino, con granos subangulosos de piroxeno, feldespatos y matriz basáltica. Tales depósitos se encuentran en la zona noroeste de la isla, ocupando la parte sur del Istmo de la Pared, así como en la zona Norte de la misma, frente a Lobos.

Mineralógicamente esta caliza está compuesta por un 88 % de carbonato cálcico, 5 % de carbonato magnésico, 7 % de máficos, con algo de plagioclasa.

El análisis químico de esta caliza ha permitido considerarla históricamente
148 GÁRATE ROJAS, I., pág. 123.

149 GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, pág. 59.

150 Se ha tomado como referencia los siguientes libros:

MADRUGA REAL, F. Y ORTEGA LINARES, M., Recursos minerales en las Islas Canarias para la fabricación de cemento Portland.

ARAÑA, V. Y CARRACEDO, J. C., Los volcanes de las Islas Canarias. I. Tenerife, II. Lanzarote y Fuerteventura, III. Gran Canaria.

como materia prima fundamental para la obtención de cal en Canarias y, más recientemente, para la fabricación del clinker de cemento portland en las islas. Este análisis, en los que se refiere al componente ácido del clinker (componentes arcillosos) es el siguiente¹⁵¹:

SiO₂: 2,8 %
 Al₂O₃: 1,3 %
 Fe₂O₃: 0,8 %,
 CaO: 49,7 %
 MgO: 3,2 %
 álcalis (SO₃, Na₂O, K₂O): 0,8 %.

De estos yacimientos de rocas calizas, llamadas también caliche, se extraía tradicionalmente la cal en Canarias hasta mediados de este siglo, en los llamados hornos de cal o caleras, que todavía se conservan en algunos lugares, pero que quedaron fuera de funcionamiento al perder su rentabilidad, ya que la mano de obra encarecía los costos, frente a cales del exterior, como consecuencia de procesos más industriales.

En las islas al caliche también se le dice tosca blanca.

EL AGUA

Constituye un elemento indispensable en la elaboración y endurecimiento del mortero. El agua que se utiliza para la elaboración del mortero debe estar *limpia y sin contaminantes*, disueltos o en suspensión. Es suficiente con agua potable. El resto de las aguas (ríos, estanques, pozos, mar...) tendrían que ser previamente analizadas para determinar su contenido en impurezas y sales.

Cogiendo como referencia las normas UNE editadas por AENOR, *las condiciones que debe de cumplir* las aguas de morteros son las siguientes:

- SO ₄ ⁻² :	1 gr./l
- Cl ⁻ :	6 gr./l
- Sust. orgá. solubles en éter:	15 gr./l
- pH:	5-8
- Total sustancias disueltas:	15 gr./l

La temperatura de agua para el mortero¹⁵², no ha de ser superior a 30 °C ya que aceleraría mucho el fraguado, pero tampoco inferior a 7 °C porque lo retarda.

¹⁵¹ MADRUGA REAL, F. Y ORTEGA LINARES, M, pág. 5.

¹⁵² GÁRATE ROJAS, I., pág. 81.

3. 1. 2. LOS ÁRIDOS¹⁵³

Especificaciones físicas

- Los áridos pueden ser naturales, artificiales o de reciclado, según sean procedentes de un yacimiento natural, de un proceso modificación industrial o de una reutilización.

- Granulometría. *El tamaño* del árido para revocos finales de superficies oscila entre 75 µm y 1,5 mm, que entra dentro de la clasificación de árido finos.

- Las buenas arenas deben tener una buena *distribución granulométrica* que favorece, por el buen empaquetamiento de las partículas, que se forme una buena masa densa resistente a la alteración, penetración de agua y ataque químico. El mortero en el que falta la fracción fina, se precisa mayor cantidad de aglomerante.

- Respecto a *la forma* de los granos, algunos autores sugieren que los mejores son los granos angulosos, ya que aunque los granos redondeados mejoran la trabajabilidad, disminuyen la resistencia del mortero. Por otro lado, las formas más angulosas, procedentes de la trituración artificial de las piedras, necesitan mayor cantidad de aglomerante para aportar la lubricación necesaria para una adecuada trabajabilidad. La forma de los granos debe ser homogénea evitándose las formas aplanadas o alargadas.

Especificaciones químicas

- Contenido de cloruros solubles en agua, debe ser inferior o igual a 0,05 %.

- Contenido de sulfatos solubles en agua, expresado en % de SO₃, debe ser inferior o igual al 0,8 % en áridos naturales o el 1 % en las escorias.

- Contenido total de compuestos de azufre, expresado en % de SO₃, debe ser inferior o igual al 1 % en áridos naturales o el 2 % en las escorias.

- Para los casos en los que se emplea mezclas de cal con cementos, debe haber ausencia de reacción entre el árido y los álcalis del cemento (N₂O, K₂O).

- Todas estas sustancias limitadas son perjudiciales porque pueden reaccionar con la cal, formando manchas o impedir el fraguado.

Tipos de rocas empleadas como áridos en general:

- Rocas ígneas:

- Plutónicas (granito, sienita, granodiorita, diorita y grabo).

- Hipoabisales (dolerita y diabasa).

- Volcánicas (riolita, traquita, andesita, dacita y basalto).

- Rocas sedimentarias:

- Detríticas o arenisca (granos de cuarzo cementados por minerales como calcita, óxidos de hierro, sílice, minerales arcillosos, etc.).

- Químicas y biogénicas (caliza, creta, dolomía y chert).

- Rocas metamórficas

- Anfibolita.

- Gneis (cuarzo, feldespato y mica, y anfíbol o piroxeno).

- Granulita (cuarzo, feldespato, piroxeno y granate).

- Corneada

- Mármol calcítico/dolomítico

- Cuarcita (cuarzo recristalizado)

- Serpentinita

¹⁵³ Normas UNE de AENOR: UNE 146110 y UNE-EN 932-3.

- Esquisto
- Pizarra
- Milonita

Características petrológicas

- En general los áridos se describen con la roca o mineral predominante, dentro de la clasificación anteriormente descrita.
- La mayoría de las arenas son silíceas, debido a que la sílice es uno de los componentes más frecuente y abundante de las rocas, y debido también a su dureza y resistencia química.
- Materiales no deseables en las arenas son: las micas (por empeorar la trabajabilidad) y los compuestos absorbentes (por absorber el agua de mezcla). También deben evitarse partículas de carbón, cenizas o residuos de tratamientos siderúrgicos.
- Debe evitarse la presencia de *arcillas*, común en las arenas, por originar fenómenos de retracción y reacciones químicas con el aglomerante.
- Las *arenas marinas*, de playa y de estuario, no deben utilizarse por su elevado contenido en sales de cloruro sódico y magnesio. En caso de no quedar más remedio, se lavarán hasta conseguir la eliminación de las sales.

Áridos volcánicos

Las rocas volcánicas constituyen una buena fuente de áridos para morteros. Dadas las características regionales en las que nos encontramos, damos una cierta importancia a este tema.

- Clasificación según su contenido en minerales.

Sin tener en cuenta los minerales accesorios y aquellos que sólo aparecen esporádicamente, los constituyentes más importantes son los siguientes:

- *Feldespatos*. Son tectosilicatos de aluminio potásicos (ortosa), sódicos (albita) y cálcicos (anortita). De la unión de estos dos últimos (albita y anortita) nacen las *plagioclasas*, que constituyen uno de los componentes esenciales de las rocas volcánicas.

- *Feldespatoides*. Son feldespatos sódicos más ricos en aluminio pero más pobres en sílice. Se forman para sustituir a los feldespatos cuando en magma es pobre en sílice. El feldespatoide más importante es la *nefelina*.

- *Los piroxenos* (negros) y *anfíboles* (mica negra). Son silicatos de hierro y magnesio, constituyen los componentes félicos más importantes de las rocas volcánicas. El más extendido en la *augita* (piroxeno).

- *Los olivinos* (verdes) y *biotitas* (negros). Son otros silicatos de hierro y magnesio de tipo félicos que aparecen en las rocas nacidas de magmas pobres en sílice, constituyen uno de los elementos esenciales de las rocas de tipo basáltico.

- *El cuarzo*. Es el dióxido de silicio. Es uno de los componentes principales de las rocas volcánicas nacidas de magmas ácidos.

Las estructuras de las rocas volcánicas va a depender de otros múltiples factores, pudiéndose encontrar rocas de igual procedencia magmática pero que han ido transformando hacia otros minerales. En general se puede decir, que resulta difícil marcar los límites entre unos tipos de rocas y otros.

- Principales rocas volcánicas de canarias¹⁵⁴

Las principales rocas son las siguientes: los basaltos, los piroclastos, las traquitas y las fonolitas.

Los Basaltos

Son rocas de *composición* básica, de color gris más o menos oscuro y a veces tiene un brillo metálico. Es una roca de gran dureza, aunque frágil y poco resistente al fuego.

Los basaltos canarios pueden *subdividirse* según la presencia de minerales que tengan: olivinos, piroxenos (augita), anfíboles y plagioclasas. La abundancia de estos dos es lo que condiciona el color oscuro de estos basaltos.

Los basaltos plagioclásicos, con cristales transparentes, no son muy frecuentes.

La porosidad de los basaltos es variable, pueden estar muy compactas o con porcentaje alto de huecos, como ocurre con el basalto "molinero" en canarias.

Piroclastos

Los principales son los siguientes:

- *Lapilli* (también llamado *picón o zahorra*). Son de tipo basáltico, de tamaño comprendido entre 3 y 30 mm. Ligeros y porosos.

- *Escorias*. Agrupa a los piroclastos de forma irregular.

- *Tobas* (también llamado *puzolanas*). Piroclastos masivos y de gran consistencia.

- *Pómez* (también llamado *jable*). De composición ácida de cualquier tamaño, de color claro, muy porosos y ligeros

- *Cinder*. Se aplica preferentemente a los depósitos en los que predominan escorias sueltas y lapilli.

- *Bombas*. Son de forma redondeada y miden entre 3 y 30 cm, aunque pueden haberlas de varios metros de diámetro y algunas toneladas de peso.

- *Ignimbritas*. Son coladas de piroclastos sálicos originadas por "nubes ardientes". Hay depósitos de este material en Gran Canaria (más antiguas) y Tenerife, siendo muy escasas en La Palma y nada en el resto de las islas. Tienen visibles cambios de coloración que van desde el rojo a los amarillos-pardos, posiblemente originadas por las diferentes temperaturas de las coladas.

Traquitas y fonolitas

Las traquitas tienen coloraciones claras que van del blanco y grises al verdoso. Las fonolitas tienen coloraciones de color verde claro a gris claro, son muy masivas y raramente vacuolares.

Entre las traquitas y fonolitas canarias apenas hay diferencias geoquímicas y a veces no es posible distinguirlas.

Las rocas de composición intermedia entre basaltos y traquitas son muy abundantes, y normalmente se agrupan con la denominación *traquibasaltos*.

¹⁵⁴ Se han tomado como referencia para esta sección los siguientes libros:

- VVAA, Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos.

- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J. C., Los volcanes de las Islas Canarias. Tenerife.

- PASCUAL SANTAMARIA, C., Minerales y Rocas: origen, composición, propiedades y clasificación.

- MARESCH, W. y MEDENBACH, O., Rocas.

3. 2. TIPOS DE MORTEROS

Resulta del todo ilustrativo el desarrollo que hace de este tema Gárate Rojas en su libro¹⁵⁵.

Siendo difícil concretar los morteros utilizados en las diferentes civilizaciones, el autor va describiendo los realizados por los egipcios y griegos, los Romanos y Pompeyanos, los del Bicenio y los medievales.

Sin duda el más documentado es el mortero Romano, gracias al tratado del gran maestro Vitrubio¹⁵⁶.

De la bibliografía consultada podríamos detallar los siguientes morteros o revocos propios para el fresco:

- Revocos Romanos.

- Antiguamente los romanos generalizaron el uso de morteros de *cal* y *puzolanas*, de una gran estabilidad, conseguida por una reacción entre la cal y la sílice y la alúmina de las puzolanas. La formación de hidrosilicatos permiten el endurecimiento con el agua, y por tanto un carácter "hidráulico" al mortero. Los griegos también elaboraban esta clase de morteros añadiendo tierra de Santorin y tejoleta.

- Revocos compuestos de *cal* y *polvo de mármol*.

- Revocos tradicionales. Constituidos por cal y arena en diversas proporciones, según la cantidad de capas a aplicar en la superficie y el acabado de la misma.

En general los *morteros italianos* son de tamizados más finos, con cal bien fraguada, buena compactación y arena de río lavada, y de menor proporción de silicatos que los que se encuentran en las obras españolas¹⁵⁷.

¹⁵⁵ GÁRATE ROJAS, I., págs. 66 y siguientes.

¹⁵⁶ VITRUVIO P., M., Los diez libros de la Arquitectura.

¹⁵⁷ GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, pág. 110.

4. LOS PIGMENTOS DE LA PINTURA MURAL AL FRESCO

4. 1. PROPIEDADES DE LOS PIGMENTOS

A continuación se indican las propiedades físicas y químicas que deben de cumplir todo pigmento.

4. 1. 1. PROPIEDADES FÍSICAS

Son las responsables de que los pigmentos ejerzan su función de dar color. Las de mayor interés:

- **Densidad:** Es la relación peso / volumen y se expresa en gr./ml.
- **Características de las partículas:** Se refieren a la forma, agregación y tamaño.
 - *La forma* de las partículas de un pigmento puede incluir en la distribución de éste en la pintura y en su poder cubriente.
 - Las partículas de un sólido pueden ser *crystalinas o amorfas*, y en el primer caso, podrá ser isótropos o anisótropos, derivando unas propiedades ópticas que suponen tantos datos más a tener en cuenta en las identificaciones microscópicas.
 - *El tamaño* de partícula de un pigmento a de ser tal que permanezca en suspensión con el medio aglutinante. Por otro lado, diámetros de partícula mayores o menores que la mitad de la longitud de onda de la luz en el aire ($0,5 \mu$), disminuyen el poder cubriente de las capas pictóricas formadas. En consecuencia, los diámetros de partículas adecuados oscilan entre $0,1 \mu$ (caso del negro humo) y 25μ para las tierras coloreadas de origen natural. Las cargas inertes pueden llegar a 50μ . Para lograr estos tamaños los pigmentos o cargas se tamizan a través de mallas y posteriormente se seleccionan los tamaños más adecuados.
- **Propiedades ópticas**
 - *Índice de refracción.* Es una medida de la opacidad de un medio; cuanto mayor sea el índice de refracción de una sustancia, ésta será más reflexiva y menos transparente. Permite evaluar la resistencia que encuentra la luz al atravesar un material. Cuanto mayor se la diferencia del índice de refracción de un medio a otro, más opaca será la capa pictórica, por aumentar las desviaciones experimentadas por la luz a lo largo de las diversas interfaces del pigmento-aglutinante, porque el camino óptico total es mayor.
 - *Poder cubriente.* Es la capacidad de un color en ocultar la capa anterior. Este será mayor cuanto menor sea la cantidad a emplear de un pigmento. Se evalúa comparando una muestra con un patrón, aplicadas ambas uniformemente sobre una superficie, blanca para los colores oscuros y negra para los claros. El poder cubriente de un color depende de los siguientes factores: longitud de onda de la luz incidente, el tamaño de partícula, el índice de refracción y la procedencia del pigmento (natural o sintética).
 - *Intensidad de color o poder colorante.* Las medidas se hacen mediante un Espectrómetro en el dominio del visible. Cuanto mayor sea la cantidad de un pigmento requerida para colorear, menor será su intensidad de color. En el ámbito práctico, se puede determinar cualitativamente el poder colorante de un pigmento mediante la adición progresiva de blancos, siempre sobre las superficies con el mismo fondo.
 - *Otras propiedades ópticas.* Determinados pigmentos al incidir sobre ellos radiaciones de infrarrojo o ultravioleta pueden arrojar datos complementarios para su identificación. Algunos pigmentos minerales presentan propiedades

característica cuando se observan con luz polarizada: *birrefringencia* (los materiales anisótropos ofrecen un brillo característico al cruzar los nícoles) y *pleocroísmo* (sustancias que varían su color al rotar los polarizadores).

4. 1. 2. PROPIEDADES QUÍMICAS

Las propiedades químicas de los pigmentos se refieren a su comportamiento frente a los agentes más comunes que producen la alteración de los materiales: agentes físicos y químicos.

- Agentes físicos

- *La iluminación*. La mayoría de los pigmentos tienden a palidecer ligeramente por efecto de la luz, dependiendo de la intensidad de ésta aumentará o disminuirá la velocidad de decoloración. Normalmente son procesos muy lentos, siendo en muchos casos inapreciables. La iluminación produce la energía de activación necesaria para que se produzcan reacciones fotoquímicas, acelerando los procesos para que se produzcan con velocidades más rápidas que el proceso natural. Los ensayos para determinar la sensibilidad de los pigmentos a la acción de la luz, se efectúan por exposiciones en condiciones controladas, comparando con patrones y serie de probetas mantenidas en la oscuridad, y anotando los cambios producidos a distintos tiempos. Son los llamados test de envejecimiento acelerado.

- *El calor*. Puede afectar gravemente a la estabilidad del pigmento dependiendo cual sea su punto de fusión. La estructura cristalina del pigmento está relacionada directamente con el color, si esta estructura se altera con el paso al estado semilíquido o líquido, lógicamente el color también se altera. Puede bastar también el cambio del agua de hidratación del pigmento, como ocurre con las tierras coloreadas. Las tierras de siena y sombras naturales se transforman en tostadas al aumentar la temperatura entre 300 y 700 °C. La mayoría de los pigmentos inorgánicos son estables hasta los 300 °C. Los ensayos para apreciar la acción del calor consisten en someter la muestra a temperaturas gradualmente mayores, observando los cambios que se produzcan, ya sea en el matiz, en fenómenos de fusión, combustión, sublimación, etc.

- *El agua*. Es de particular importancia considerar la acción del agua en la técnica pictórica al temple, al ser ella su principal medio. El agua interviene en la estabilidad de los pigmentos fundamentalmente por medio de la acción de la humedad ambiental, ya que puede depositarse sobre la superficie de la pintura y actuar negativamente, en la medida precisamente que es vehículo de reactivos que provoquen reacciones perjudiciales. También sirve como medio de cultivo de los microorganismos, pudiendo actuar algunos de estos como potentes disgregadores.

- Agentes químicos

- *Los oxidantes*. El oxígeno del aire tiene propiedades oxidantes que pueden producir el desvaído de muchos de los colores de origen orgánico. Para comprobar la acción oxidante de la atmósfera sobre el pigmento, éstos se someten al aire filtrado sin contaminantes en la oscuridad, comparando los resultados respecto de patrones y muestras protegidas, en recipientes cerrados y al vacío. La acción de oxidantes drásticos se efectúa comparando con ácidos oxidantes y con otros que no lo sean, como es el caso de ensayos comparativos con ácido nítrico (ácido y oxidante) y ácido clorhídrico (no oxidante).

- *Los ácidos*. En la contaminación atmosférica existen gases ácidos como el SH₂ y el SO₂ que junto a la humedad pasan a SO₄H₂, fuertemente agresivo para los pigmentos. La estabilidad frente a los ácidos se determina frente a los

ácidos diluidos HCl (1N) y concentrados NO_3H . Los pigmentos que no sean estables a ácidos diluidos, deben protegerse del medio exterior con capas de barniz.

- *Las bases.* Las reacciones usadas normalmente para determinar esta propiedad son con el tratamiento con NaOH (1N) y con NH_3 gaseoso. Particularmente, en la pintura mural al fresco, los pigmentos han de ser estables a los álcalis hidróxidos. En este caso no son estables los pigmentos orgánicos en general, la azurita, blanco de plomo, minio, azul de Prusia y el cinabrio.

- *El aglutinante.* Los pigmentos, además de ser insolubles en el aglutinante, no deben reaccionar con él, modificando su aspecto u otras aptitudes. En consecuencia, particular atención hay que tener con técnicas al fresco como se ha dicho anteriormente.

- *La mezcla de pigmentos.* Hay algunos pigmentos que reaccionan entre sí siendo por tanto incompatibles. En general las técnicas acuosas polares favorecen los procesos de disociación, frente a las oleorresinosas no polares que son medios más inertes y estables. Como es sabido, los pigmentos que contienen plomo (blancos o amarillos) tienen problemas de compatibilidad con los de azufre, como el bermellón, amarillos y rojos cadmio, ultramar, etc. Tampoco los de cobre (malaquita, verdigrís, azurita, etc.) son estables a los de azufre.

4. 1. 3. ESTABILIDAD DE LOS PIGMENTOS¹⁵⁸

En la técnica al fresco y en los trabajos para exteriores, los pigmentos utilizados deben ser permanentes, con resistencia a la luz, a los ácidos y a los álcalis. La luz provoca reacciones de fotodescomposición, los álcalis se encuentran en la cal de las pinturas al fresco y los ácidos en los agentes contaminantes de la atmósfera. También los pigmentos no deben contener sales solubles, pues pueden producir eflorescencia blanca sobre la superficie de la pared.

Los pigmentos para el fresco se deben desleír en agua lo más finos posible y aplicar directamente sobre el enlucido blando sin añadir ningún otro aglutinante. Teniendo en cuenta los posibles adulterantes del agua corriente, puede utilizarse agua destilada. Asimismo, se puede utilizar el agua de cal, pero esta aumenta la opacidad de los colores. Si se busca un efecto opaco pero algo más claro en los colores, se pueden desleír todos los pigmentos en una mezcla de cal apagada y agua.

Son pigmentos estables al fresco los colores artificiales de óxido de hierro, los colores Marte, que incluyen el rojo, violeta, amarillo y negro. Los cobaltos azules y verdes son también permanentes, así como el azul cerúleo y el azul de manganeso. Entre los verdes se recomienda el óxido de cromo y su forma hidratada, el viridian. Para el blanco se suele usar la propia cal apagada.

No son pigmentos estables al fresco¹⁵⁹:

- La mayoría de los pigmentos orgánicos, a excepción del azul y verde de ftalocianina y el amarillo de arilamida.

- La azurita, porque pasa a atacamita (verde), proceso favorecido por la humedad.

- El blanco de plomo ($\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$), el minio (Pb_3O_4) y el amarillo cromo (PbCrO_4), porque aunque depende de las condiciones, puede pasar a dióxido de plomo (PbO_2) negro.

- El cinabrio o Bermellón (HgS), porque pasa a matacinabrita (parda).

¹⁵⁸ Conceptos tomados del SMITH, RAY, pág. 236.

¹⁵⁹ GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte, pág. 36.

- El azul de Prusia, porque pasa a Fe_2O_3 (rojo pardo) por descomposición del complejo en medio básico.

4. 2. DESCRIPCIÓN DE LOS PIGMENTOS PARA LA TÉCNICA AL FRESCO

A continuación hacemos una descripción de los pigmentos utilizados en la actualidad para la pintura al fresco, y luego incluimos las paletas utilizadas para pintura mural en diferentes períodos históricos.

PALETA MODERNA PARA EL FRESCO¹⁶⁰

ROJOS

- ROJO MARTE: colores de Marte, variables en violeta, rojo y amarillo.
 - composición: compuestos de una mezcla de hidróxido de hierro y de aluminio con gesso.
 - origen: artificial.
 - período de uso: usados a partir de la mitad del siglo XIX.
 - tonalidades diferentes, del amarillo a la violeta, se obtienen mediante un progresivo calentamiento.
- ROJO INDIO,
 - composición: variedad del óxido de hierro mineral originario de la India.
 - color: de tonalidad rojo púrpura variable de claro a oscuro.
- ROJO CLARO: este término es usado para designar el ocre rojo preparado de la calcinación de un ocre amarillo. Varía del rojo claro a la escarlata dependiendo del grado de calcinación.
- ROJO DE CADMIO,
 - composición: sulfoseleniuro de cadmio.
 - origen: artificial.
 - período de uso: desde el inicio del siglo XX.
 - color: variable del rojo escarlata al rojo naranja según las condiciones de preparación o de la relación entre el selenio y el azufre.
 - resistencia: resistente a la luz y a los agentes atmosféricos en condiciones ordinarias.
 - técnica: usado en todas las técnicas modernas.
- ROJO SINOPIA: antiguo nombre romano para el rojo de óxido de hierro natural.
- ROJO VENECIANO,
 - composición: óxido férrico parcialmente hidratado, actualmente mezclado con gesso.
 - origen: natural y artificial.
 - período de uso: usado a partir de la edad media.
 - color: rojo ladrillo.
 - técnica: utilizable en todas las técnicas.
- ROJO DE POZZUOLI,
 - composición: óxido férrico de origen volcánico.

¹⁶⁰ Conceptos tomados de

MAYER, RALPH, págs. 73 y siguientes

MATTEINI, M. y MOLES, A., La chimica nel restauro. I materiali dell'arte pittorica, págs. 23 y sig.

GÁRATE ROJAS, I., Artes de la Cal, pág. 109 y sig.. La sección sobre pigmentos que expone el autor, tiene el interés que es un resumen de tres grandes tratados, que son los de PACHECO, PALOMINO Y CENNINI.

- período de uso: tiempo de los romanos y sobre todo en el Renacimiento.
- color: de tonalidad rojo brillante.
- técnica: usado particularmente en pintura mural.

AMARILLOS

- AMARILLO DE MARTE: de la variedad de los colores Marte.
- OCRE FRANCÉS: llamado ocre amarillo.
 - composición: arcilla coloreada por el hierro.
 - color: se presenta en varias tonalidades amarillas y apagadas. Los grados mejores proceden de Francia.
 - resistencia: absolutamente permanente.
- SIENA NATURAL ITALIANA,
 - composición: tierra que contiene hierro manganeso.
 - origen: natural
 - color: similar al ocre oscuro pero más delicado y menos opaco. Las mejores calidades son las procedentes de Italia.
 - resistencia: absolutamente permanente.
- AMARILLO CADMIO: origen artificial.
 - composición: sulfuro de cadmio.
 - periodo de uso: desde el inicio del siglo XX.

VERDES

- VIRIDIAN,
 - composición: óxido de cromo hidratado.
 - origen: artificial.
 - período de uso: de la segunda mitad del siglo XIX.
 - color: verde esmeralda muy brillante, intenso, claro, transparente y frío, con limitado poder cubriente.
 - resistencia: muy estable en todos los medios y a todos los agentes, excepto expuesto a altas temperaturas, donde se convierte en óxido de cromo anhidro.
 - técnica: utilizado en todas las técnicas.
- VERDE COBALTO,
 - composición: compuesto de zincato de cobalto y óxido de cinc
 - origen: artificial.
 - período de uso: usado escasamente en la mitad del siglo XIX.
 - color: verde brillante no muy fuerte pero bastante opaco. Tiene matices azulados.
 - resistencia: estable e inerte. Permanente para todos los usos.
 - técnica: compatible con todas las técnicas.
- TIERRA VERDE,
 - composición: arcilla natural coloreada por pequeñas cantidades de hierro y manganeso.
 - origen: natural mineral.
 - período de uso: muy popular en Italia desde tiempos antiguos, especialmente para frescos.
 - color: muy transparente y tiene muy poco poder cubriente y colorante. Tiene poco valor como color de cuerpo para pintura opaca, pero se usa en veladuras y lavados de acuarela.

- resistencia: como pigmento es resistente a todos los agentes, pero la película de pintura a veces tiende a disgregarse en pintura mural.
- técnica: usado sobre todo para técnica al fresco, donde presenta buen poder cubriente.

AZULES

- AZUL COBALTO,
 - composición: compuesto de óxido de cobalto y óxido de aluminio.
 - origen: artificial.
 - período de uso: introducido como color para fines artísticos entre 1820-1830.
 - color: azul intenso, brillante, claro, casi transparente, algo similar al ultramar, pero nunca tan profundo o intenso, y con un matiz comparativamente verdoso.
 - resistencia: tiene una resistencia elevada a todos los agentes.
 - técnica: utilizado en todas las técnicas.
- AZUL CERÚLEO,
 - composición: estannato cobaltoso.
 - origen: artificial.
 - período de uso: de la segunda mitad del s XIX.
 - color: azul cielo brillante y muy opaco, de limitado poder cubriente.
 - resistencia: óptima resistencia a todos los agentes.
 - técnica: usado sobre todo para acuarela y óleo.
- LAPIZLÁZULI Y AZUL ULTRAMAR,
 - composición: silicato de sodio y aluminio que contiene sulfuro, calcita y trazas de pirita.
 - origen: natural mineral. El azul ultramar es de origen sintético.
 - período de uso: desde la antigüedad hasta finales del s XVIII.
 - color: azul claro de poco poder colorante, semitransparente.
 - resistencia: estable a los agentes atmosféricos normales, se descompone y decolora con los ácidos.
 - técnica: se adapta a todas las técnicas, especialmente a la tempera y secundariamente a la pintura mural.
- ESMALTE,
 - composición: especie de cristal o frita azul cobalto, que se hace tostado un mineral de cobalto con otros ingredientes.
 - origen: artificial.
 - período de uso: usado sobre todo en los siglos XVII y XVIII.
 - color: de azul púrpura a azul claro dependiendo de la pureza del mineral de origen.
 - resistencia: resistente a todos los agentes.
 - técnica: usado en todas técnicas, pero sobre todo en la técnica al fresco.
- AZUL EGIPCIO,
 - composición: mezcla de silicatos de cobre y calcio.
 - origen: artificial.
 - período de uso: usado sobre todo en la antigüedad, en el período egipcio.
 - color: azul similar al azurrite más claro.
 - técnica: empleado en pintura mural.
- AZUL DE MANGANESO,

- composición: manganato de bario.
- origen: artificial.
- período de uso: a partir de 1935.
- color: azul brillante, claro, verdoso y transparente cuyo tono general se aproxima bastante al azul cerúleo opaco.
- resistencia: químicamente estable.
- técnica: puede ser usado en la técnica al fresco.
- AZUL DE FTALOCIANINA,
 - composición: ftalocianina de cobre.
 - origen: sintética.
 - período de uso: introducido en el uso a partir de 1935-1938.
 - color: azul intenso, de tono verdoso, con alto poder cubriente, reflejo bronceado y gran poder de tinción cuando se usa en forma concentrada.
 - resistencia: elevada respecto a todos los agentes.
 - técnica: adaptable a todas las técnicas, aunque con problemas de desleído con el agua al fresco.

VIOLETAS

- VIOLETA DE COBALTO,
 - composición: arseniato de cobalto o fosfato de cobalto.
 - origen: artificial.
 - período de uso: conocido desde la segunda mitad del siglo XIX.
 - color: pigmento claro y semiopaco con diversas tonalidades, rojizas y azuladas, semitransparente y con escaso poder cubriente.
 - resistencia: estable, no obstante el arseniato es venenoso.
 - técnica: adaptable a todas las técnicas aunque escasamente utilizado.
- VIOLETA MARTE: variedad violeta del rojo de Marte
- VIOLETA ULTRAMAR: variedad violeta del azul ultramar adaptable sobre todo para la pintura mural por su estabilidad a los álcalis.

NEGROS

- NEGRO MARTE,
 - composición: óxido ferroso-férrico.
 - origen: artificial, aunque hay una variedad natural, pero es muy tosca y no suele resultar adecuada.
 - color: denso, opaco y pesado, relativamente pardusco.
 - resistencia: absolutamente permanente para todo uso.
- NEGRO DE HUMO,
 - composición: carbono puro. Polvo fino y ligero
 - origen: se obtiene recogiendo el hollín producido al quemar aceite, grasas, etc.

PARDOS

- SOMBRA TURCA NATURAL,
 - composición: tierra natural, de composición similar a la del siena pero con mayor contenido de manganeso.
 - origen: natural mineral.
 - período de uso: en Europa a partir del Renacimiento.
 - color: pardo oscuro, con tonalidades que varían del verdoso o amarillento violáceo.

- resistencia: es resistente a todos los agentes, absolutamente permanente.
- técnica: usado en todas las técnicas, sobre todo en óleo.
- SOMBRA TURCA TOSTADA,
 - composición: se prepara calcinando la sombra natural
 - color: comparado con la sombra natural es de tono más rojizo que verdoso, más oscuro y algo más transparente.
- TIERRA VERDE TOSTADA: pardo profundo y transparente, permanente. El pigmento seco puede variar en tonalidades.

BLANCOS

- CAL APAGADA: blanco sangiovanni
- BLANCO SANGIOVANNI,
 - composición: hidróxido de calcio más carbonato de calcio.
 - origen: natural mineral y artificial.
 - período de uso: desde la antigüedad, aunque hoy en día se utiliza más para dar cuerpo a algún colorante orgánico.
 - color: más o menos blanco dependiendo del granulado, poca propiedad cubriente.
 - resistencia: bastante resistencia a los agentes atmosféricos normales excepto a los ácidos.
 - técnica: como pigmento ha sido utilizado casi exclusivamente en pintura mural.
- BLANCO NEUTRO FIJO,
 - composición: sulfato de bario artificial.
 - origen: natural y artificial.
 - técnica: debido a su escaso poder cubriente, se ha estado utilizando como aditivo para otros pigmentos o como base para preparar laca.
- BLANCO DE PLOMO,
 - composición: carbonato básico de plomo.
 - origen: artificial.
 - período de uso: ya se usaba en la prehistoria griega y está considerado como uno de los pigmentos artificiales más antiguos. Hasta la mitad del siglo XIX fue el único pigmento blanco para pintar al óleo y su empleo no disminuyó mucho con la aparición de nuevos blancos hasta 1910 aproximadamente.
 - color: blanco opaco con buen poder cubriente.
 - resistencia: por acción del ácido sulfhídrico que puede estar presente en el aire tiene tendencia a oscurecerse.
 - técnica: utilizado ocasionalmente en pintura mural, por su decoloración al negro.
- BLANCO DE TITANIO,
 - composición: bióxido de titanio.
 - origen: artificial.
 - período de uso: disponible desde 1920.
 - color: blanco con óptimo poder cubriente.
 - resistencia: químicamente bastante inerte.
 - técnica: usado en todas las técnicas.

PALETA TRADICIONAL DEL FRESCO ITALIANO¹⁶¹

Rojo:	Rojo veneciano natural Rojo de pozzuoli y otros óxidos naturales
Amarillo:	Ocre Siena natural Sombra tostada Tierra verde tostada
Verde:	Tierra verde Mezclas de azul y amarillo
Azul:	Azul egipcio Azurita: carbonato natural de cobre básico, es sustituido por los azules ultramar, cobalto y cerúleo. De color claro e intenso y muy permanente. Se usa desde la época romana, principalmente en medios acuosos. Esmalte Ultramar natural aplicado en " secco"
Negro:	Negro de humo
Blanco:	Blanco sangiovanni

PALETA ROMANA

Rojo:	Óxidos naturales Rojo de pozzuoli
Amarillo:	Ocres
Verdes:	Verde egipcio Tierra verde
Azul:	Azul egipcio Posiblemente minerales de cobre
Negro:	Negro de humo Posiblemente hueso carbonizado
Pardo:	Tierras naturales
Blanco:	Cal

PALETA MINOICA

Amarillo:	Ocre
Verde:	Mezclas de azul, negro y amarillo
Azul:	Óxido natural
Negro:	Pizarra molida
Blanco:	Cal

PALETA MURAL DE LOS EGIPCIOS

Rojo:	óxidos naturales
Amarillo:	ocre y oropimente natural
Blanco:	yeso, creta y huntita ¹⁶²
Verde:	malaquita y crisocola
Azul:	azurita y frita azul egipcia
Negro:	carbón (negro de humo)
Pardo:	diversas tierras naturales

¹⁶¹ Las paletas que a continuación se detallan están tomadas del MAYER, RALPH, págs. 72 y siguientes.

¹⁶² CaCO₃.3MgCO₃, descubierta por Porta y Palet, en las pinturas murales de la Tumba de Nefertari en 1989.

(STULIK, D., PORTA, E. y PALET, A., *Analyses of pigments, Binding Media and Varnishes*, pág. 60.)

III. LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS DE LA PINTURA MURAL

III. LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS DE LA PINTURA MURAL

En la metodología analítica en general¹⁶³, se realiza con dos tipos de exámenes, que son los siguientes:

- Exámenes globales. Son métodos de análisis no destructivos de naturaleza física que acceden a la obra sin alterarla ni modificarla. Se basan en el empleo de radiaciones tanto visibles como invisibles al ojo humano, a parte existen otros métodos específicos.

- Exámenes puntuales. Se tratan de la toma de muestras representativas de la obra pictórica, que permitan pasar de resultados parciales a conclusiones generales. Conllevan una modificación o destrucción de un fragmento del objeto. Este tipo de análisis incluye la elección cuidadosa del punto donde ha de tomarse la muestra, teniendo como herramientas las técnicas de análisis global. Las muestras deben ser convenientemente almacenadas y etiquetadas a fin de evitar acceder repetitivamente a la obra.

1. ANÁLISIS VISUALES

1. 1. Observación a simple vista

Consiste en la observación cuidadosa y detallada de toda la superficie, a simple vista y con luz del día, como primera valoración preliminar de las obras.

1. 2. Iluminación tangencial o rasante

Consiste en hacer incidir sobre la superficie de un objeto, una fuerte iluminación blanca, formada por un haz de rayos paralelos concentrados, y en la oscuridad, con un ángulo de 5 a 30°. De esta forma, se ponen de manifiesto la rugosidad e irregularidades de dicha superficie, y se determina la técnica y estado de conservación y deformaciones, como plegados, curvaturas, abombamientos, líneas de ruptura, faltas de adhesión de las partes que constituyen el objeto, etc.

1. 3. Luz transmitida

Consiste en hacer incidir luz sobre objetos translúcidos de tal manera que parte de ella los atraviese. Revela las partes perdidas y las faltas de adhesión en un objeto. En objetos opacos, puede revelar la presencia de grietas, rasgaduras, partes perdidas o transparentes. En pintura mural no tienen aplicación.

1. 4. Luz monocromática de sodio

Permite un estudio más nítido del objeto que con luz blanca. La observación se lleva a cabo con luz monocromática de longitud de onda 590 nm, empleándose habitualmente la luz amarilla de sodio. Con esta luz se logra la apreciación de detalles que aparecen formando una rica gama de grises, procedentes de los verdes, anaranjados y rojos. Los negros proceden de los azules y violetas.

1. 5. Microscopio óptico

La observación cuidadosa de la superficie de un objeto, va siendo cada vez mayor conforme al aumento visual. Los instrumentos de aumento permiten agrandar la imagen del objeto y penetrar en el campo de lo imperceptible. Progresivamente se pasa del examen a simple vista, la lupa simple, el microscopio estereoscópi-

¹⁶³ Se ha tomado como referencia general para todo este capítulo los contenidos del libro de GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, *Examen científico aplicado a la conservación de obra se arte*.

co y, finalmente, el microscopio óptico propiamente dicho. La vista humana tiene un límite de resolución de hasta 2000 aumentos, a partir de aquí hay que pasar al microscopio electrónico.

- *Lupa simple*: se caracteriza porque tiene una única lente de aumento y sirve para la observación aislada de detalles de interés específico, tanto para determinar la técnica y estructura de la obra, como para el estado de conservación e intervenciones anteriores. También para realizar ensayos preliminares en diversas operaciones de restauración, como limpieza, eliminación de capas, fijación, etc. Los aumentos van desde 4 veces (4x) hasta 12x.

- *Microscopio estereoscópico*: permiten la observación de detalles de superficie, pero con mayor nitidez y aumentos, además de poder llevar adaptada una cámara fotográfica. Se utiliza también en el análisis puntual, para toma y montaje de muestras y análisis microquímicos a la gota. Los aumentos oscilan entre 4x a 200x, utilizándose normalmente el sistema de "zoom", para la subida de éstos sin escalones.

- *Microscopio óptico*: permite desvelar la estructura interna de numerosos tipos de objetos, capas de pintura, pigmentos y soportes.

Los cortes microscópicos para los análisis morfológicos que normalmente se analizan, son los siguientes:

- *Preparación de las muestras*. Se extraen las muestras de pintura con un instrumento punzante en una zona representativa de la obra, y que no tenga un interés esencial histórico o artístico. Se incluyen en resina sólida para orientar adecuadamente. Se pule la superficie para acceder a la observación de todas las capas de pintura.

- *Láminas delgadas o Secciones transversales de capas pictóricas*: contribuyen al estudio de la sucesión de capas pictóricas y su espesor. Se determina del tamaño, forma y color de los granos de los pigmentos. Se pueden desvelar los repintes y el estado material.

- *Cortes de madera*: es la preparación de láminas delgadas de los tres planos que determinan la estructura de la madera. Se requiere una muestra en forma de cubo.

- Láminas delgadas de *materiales pétreos y silíceos*: con una sierra diamantada se extrae una esquirla de una roca o de una cerámica. Se pule una de las superficies y se pega sobre una lámina de vidrio desbastado.

- Láminas delgadas de hueso, marfil, cuero y otros *materiales orgánicos* etnológicos y ornamentales. Sirve para diferenciar la histología característica del hueso, marfil, cuero, etc., y determinar su solidez y posibles tipos de alteraciones sufridas.

1. 6. Fotografía visible

Su aplicación permite obtener documentos permanentes de las diversas etapas del tratamiento y la imagen visible necesaria para cotejar con otros documentos en la interpretación de los datos obtenidos en los distintos métodos de análisis.

Los objetivos de su uso en el examen científico son: documentar fielmente una imagen y fijar un momento de la visión.

Se pueden aplicar las siguientes *técnicas fotográficas*: fotografía en blanco y negro, fotografía con luz tangencial o rasante, fotografía con luz transmitida, fotografía en color, estereofotografía para objetos tridimensionales, fotografía con luz polarizada, y fotografía con luz monocromática.

En el registro de detalles se utilizan la macro y la microfotografía:

- *Macrofotografía*: se obtiene un agrandamiento del tamaño de la imagen real de hasta diez veces máximo. Con ello se logra la observación aislada de detalles de interés específico, estudio de la técnica y estado material y control de la eficacia de un tratamiento.

- *Microfotografía*: los aumentos del tamaño de la imagen real pueden ser mayores que en la macrofotografía. Sin aplicaciones son variadas y se refieren a la observación aún más detallada de las superficies con el microscopio estereoscópico y el análisis microquímico y microscópico.

1. 7. Colorimetría

Generalmente se aplica a la determinación de las variaciones de color producidas por el exceso de exposición de los materiales sensibles a la iluminación, y a la detección de repintes o adiciones en obras restauradas. Informa sobre el reconocimiento de algunos pigmentos, cotejando estos datos con los obtenidos de patrones de pigmentos puros.

2. ANÁLISIS CON RADIACIÓN INFRARROJA

Encontramos la fotografía IR, la reflectografía IR y la termografía.

Estas radiaciones tienen más capacidad de penetración que las visibles, debido a que el índice de refracción de las sustancias en general disminuye conforme aumenta la longitud de onda (λ) de la radiación incidente.

2. 1. Fotografía IR

Las películas ordinarias no son sensibles a las radiaciones infrarrojas, y hace falta utilizar unas películas especiales de IR de sensibilidad lenta. La técnica parte de una fuente luminosa (puede ser de día o incandescente) y un filtro rubí en la cámara, a fin de eliminar las radiaciones visibles. A la hora de fotografiar hay que hacer una corrección de enfoque marcado normalmente en el objetivo de las cámaras réflex.

En la fotografía IR la información es completa en las áreas rojizas pero no en las verdes, pardas y azules, que aparecen como zonas oscuras.

2. 2. Reflectografía IR

La radiación reflejada por el objeto iluminado se detecta por un sistema sensible a la radiación IR de longitud de onda en torno a los 2000 nm, llamado videocón. El sistema detector transforma el IR en una imagen visible sobre una pantalla, mediante un circuito cerrado de televisión. La imagen obtenida puede fotografiarse con una cámara y así obtener el reflectograma.

La Reflectografía llega más lejos en la detección de las partes verdes y azules del objeto. La definición es mucho mayor que en la fotografía IR, pero pierde homogeneidad en las esquinas de la imagen, lo que provoca un problema a la hora de montar los reflectogramas para obtener la composición total referida a un objeto de ciertas dimensiones.

Tanto la fotografía como la Reflectografía IR pueden aplicarse al examen exhaustivo de los objetos, que detectan firmas e inscripciones cubiertas por barnices envejecidos, oscurecidos y semiopacos, reconocen algunos pigmentos como el azul cobalto que se presenta incoloro al IR, al contrario que el resto de los azules. Su aplicación es fundamental para estudiar el dibujo subyacente y, en algunas pinturas, puede indicar la amplitud de ciertos repintes.

En pintura mural, también puede emplearse para la detección de zonas afectadas de humedad.

2. 3. Termografía

Consiste en la realización de mapas de superficie de temperaturas, mediante un detector de radiaciones infrarrojas con gran poder de resolución, que puede discriminar zonas con diferencias de temperatura de décimas de grado.

Permite relacionar las irregularidades térmicas detectadas con ciertos factores de deterioro, como la existencia de humedades o grietas, con la incidencia local de focos de calor, como la radiación solar, la calefacción o la iluminación artificial. Su mayor utilidad es la obtención de *mapas térmicos* de zonas de mayor a menor amplitud, que pueden correlacionarse con los factores mencionados.

3. ANÁLISIS CON RADIACIÓN ULTRAVIOLETA Y CON RAYOS X

ANÁLISIS CON ULTRAVIOLETA

Comprende la observación a la lámpara de Wood, fotografía de fluorescencia visible con radiaciones UV y fotografía de reflexión UV.

3. 1. Observación a la lámpara de Wood

Determinadas sustancias presentan fluorescencia visible al ser excitadas por medio de una radiación UV. Cuando esto ocurre, aunque la radiación UV sea invisible se produce un fenómeno visible, pudiendo observarse la imagen producida por dicha fluorescencia de algunos compuestos presentes en la superficie del objeto.

3. 2. Fotografía de fluorescencia visible con radiaciones UV

La imagen obtenida se realiza a la lámpara de Wood en cámara oscura, anteponiendo a la cámara un filtro que deja pasar únicamente los rayos visibles y no los UV.

Los barnices antiguos dan fluorescencia lechosa y algunos pigmentos blancos dan fluorescencia característica. También permite establecer las adiciones y repintes de una obra por la diferente fluorescencia de los materiales en superficie.

Estos mismos fenómenos también se ponen de manifiesto con la comúnmente llamada "luz negra", con un contenido en UV más bajo que la lámpara de Wood, y por lo tanto menos dañina para la vista, aunque con efectos de fluorescencia menores.

3. 3. Fotografía de reflexión UV

Se utiliza con la lámpara de Wood en cámara oscura, pero colocando sobre la cámara fotográfica un filtro que deja pasar únicamente los rayos UV y no los visibles. Sirve para detectar la suciedad superficial, el ataque de hongos y la forma en que se ha aplicado el barniz.

ANÁLISIS CON RAYOS X

Radiografía X

Consiste en atravesar un objeto con un haz de rayos X y registrar la imagen en una *placa radiográfica*, compuesta por una emulsión fotográfica por las dos caras sobre un soporte de celulosa. Se utiliza en el estudio de pinturas de caballete para determinar su estado material y la amplitud de sus alteraciones e intervenciones anteriores y da información sobre el soporte, preparación y capa pictórica. Por ejemplo: ataque de insectos, uniones de maderas, roturas, reentelados, repintes, cuarteados, pérdidas, composiciones superpuestas, transformaciones o cambios de composición, técnica pictórica, etc.

4. MÉTODOS DE ENSAYO POR ULTRASONIDO Y CONTROLES DE HUMEDAD

ENSAYO POR ULTRASONIDO

Se basa en la conducción de una señal, consistente en unas vibraciones acústicas de la misma naturaleza que el sonido pero cuya frecuencia es superior, los ultrasonidos, y la detección de las variaciones significativas que se originan al producirse su interacción con la materia.

Se aplican al estudio de zonas desprendidas y fisuras ocultas, utilizándose en el diagnóstico de alteraciones en fachadas de monumentos y pinturas murales. Las ondas de ultrasonido atraviesan la interfase entre el enlucido y la pared de una pintura mural que se hallan bien adheridas, mientras que en las zonas desprendidas se reflejan. En el primer caso no se espera una señal en el detector, mientras que el segundo se registra la señal de la onda reflejada.

Existe un sistema más sencillo que es el "tapómetro", basado en los diferentes sonidos que se producen cuando se golpean ligeramente áreas que ofrecen oquedades.

CONTROLES DE HUMEDAD

6. 1. Humedad superficial del muro

Particularmente cuando se utiliza el muro como soporte en pintura mural, se puede determinar la humedad del mismo mediante instrumento medidor. Se opera mediante la introducción de dos pequeños electrodos a modo de agujas dentro del muro a una profundidad de 2 ó 3 mm, y se establece una corriente eléctrica entre ambos. La resistencia que ofrezca a la conducción eléctrica será directamente proporcional al contenido en agua superficial del muro, lo que una vez calibrado con muestras de referencia, nos determinará la % humedad, es decir, los gramos de agua por gramos totales de muro, a 2 ó 3 mm de la superficie.

Mediante la toma programada de toda la superficie del muro, podrán obtenerse los correspondientes mapeos. A la vista de los resultados pueden determinarse zonas de humedad excesiva, adecuada o de sequedad, tanto con fines de diagnóstico como preventivos.

6. 2. Control Termo-higrométrico ambiental

A fin de conocer en que condiciones de Humedad Relativa y Temperatura se encuentra un objeto artístico, se suelen instalar aparatos que, por periodos de día, semanas o meses, pueden elaborar registro cartográfico de dichas variables.

El control de la temperatura resulta determinante, ya que un aumento de ésta puede acelerar los procesos químicos y físicos, un aumento de 10 °C en ambiente puede duplicar los procesos. Se recomienda mantener temperaturas medias de 15-20 °C.

La *humedad relativa* de un ambiente es el porcentaje de humedad con relación a la humedad saturada de ese ambiente, en las condiciones de presión atmosférica y temperatura en las que se encuentre. Esta influye en los cambios dimensionales (volumen). Una sequedad provoca distensión de las telas, mientras que un exceso de humedad produce tirantez de ellas, además de debilitación de adhesivos o descomposición de colas. Los cambios bruscos de humedad favorecen el movimiento de materiales higroscópicos, como alabeo de maderas, exfoliación de pinturas, etc. Se recomiendan humedades relativas de 50-60 %.

5. ANÁLISIS MICROQUÍMICOS

Los análisis químicos y microquímicos a la gota, se aplican para identificación de numerosos materiales que entran en la composición de las obras pictóricas, como por ejemplo:

- identificación de los pigmentos por la determinación de sus cationes constitutivos.
- identificación de cargas inertes o componentes minerales existentes en la preparación de pinturas y en morteros de monumentos.
- identificación de materiales orgánicos constitutivos de las obras de arte, mediante pruebas preliminares de solubilidad y comportamiento respecto a determinados reactivos generales.

A continuación detallamos los análisis microquímicos más frecuentes a la gota¹⁶⁴:

SUSTANCIA	CLASE	REACTIVO	EFEECTO
Proteínas	Colas animales Gelatinas Huevo (Clara + Yema)	Reac. Fuchsina (1) ó Negro Amido (5)	Rojo magenta Azul oscuro
	Caseína	Reac. de Millón (2)	Pardo rojizo
Azúcares	Almidón	Reac. de Lugol (3)	Violeta oscuro
Lípidos	Ceras - Aceites Huevo (Yema)	Reac. Sudan B (4)	Negro azulado
	Saponifica. de Lípidos (Tb. polime. acrílicos)	KOH (10%) + H ₂ O ₂ (10 Vol.)	Disgregado → Espuma permanente
Pigmentos	Carbonato cálcico	CIH (10%)	Efervescencia (↑CO ₂)
	Blanco Pb (carbona.) (antiguo) Minio Pb ₃ O ₄	IK (2%) + CIH (10%)	Amarillo (IPb) ↓
	Blanco Pb (sulfato) (posterior fin s. XIX)	IK (2%)	Amarillo (IPb) ↓

(1) 1 % Fuchsina ácida en agua + 1% Ac. Acético.

(2) Reactivo compuesto por una solución de nitrato mercúrico y nitrato sódico en NO₃H diluido¹⁶⁵.

(3) 1 gr de yodo y otro de yoduro potásico en 200 ml de agua.

(4) 1 % Sudan B en etanol 60° + 1 % Propilenglicol.

(5) 0,1 % N. Amido + 45 % Ac. Acético conc. + 45 % Acetato Na (0,1 M) + 10 % Glycerol.

¹⁶⁴ Se ha tomado como referencia los conceptos del: JOURNAL PACT, VVAA, *Scientific examination of Easel Painting*. Ed. Journal PACT N° 13. Bélgica, 1986.

¹⁶⁵ Para la preparación de este reactivo ver: GAY, M. C., *Essais d'identification et de localisation des liants picturaux par des colorations spécifiques sur coupes minces*. También se vende ya elaborado.

6. ANÁLISIS CON MÉTODOS INSTRUMENTALES MÁS IMPORTANTES

6. 1. Microscopio electrónico de barrido acoplado a espectrometría de dispersión de rayos X, ó SEM-EDX.

Su finalidad es la de visualizar imágenes a grandes aumentos que no se ven con la luz visible, y la de estudiar la composición elemental de capas pictóricas.

- La espectrometría atómica de emisión, EDX o microsonda, identifica de elementos químicos, y solo se aplica al análisis de materiales inorgánicos o con nº atómico superior al sodio. Un ejemplo sería el siguiente: si en el espectro de un objeto rojo encontramos mercurio (Hg), se podría concluir que el pigmento empleado es el bermellón (sulfuro de mercurio).

- El microscopio electrónico de barrido, utiliza iluminación electrónica por reflexión (no por transmisión), y se utiliza para obtener mayores aumentos que los alcanzados por medio de sistemas ópticos, mediante la fuente de iluminación electrónica, de mayor resolución que las radiaciones luminosas del visible. Se precisa sombrear metálicamente las muestras para hacerlas conductoras al haz de electrones. El SEM (Scanning Electron Microscope), tiene como inconveniente frente al microscopio óptico, que las imágenes no son en color.

Se aplica para la observación de objetos de dimensiones muy pequeñas, del orden de las micras (μ , ó 10^{-3} mm) y nanómetros (nm, ó 10^{-3} micras).

6. 2. Fluorescencia de Rayos X, ó XRF.

Para el análisis de elementos químicos en superficies de objetos, con una penetración de hasta 30. Los espectros atómicos determinan elementos con número atómico mayores que el calcio, por tanto solo identifica materiales inorgánicos, como la EDX del SEM.

6. 3. Espectrometría de absorción IR por transformada de Fourier, ó FTIR.

Para la identificación de moléculas orgánicas (adhesivos, barnices, colorantes, etc.) y algunos aniones inorgánicos, como sulfatos, silicatos, carbonatos, nitratos, cromatos, etc.

Se fundamenta en espectroscopía molecular de absorción en el IR, que detecta estructuras cristalinas, tanto inorgánicas como orgánicas, mediante bandas características para cada sustancia. Es necesario disponer de una base de datos de compuestos de referencia.

Un ejemplo de aplicación sería el siguiente: si en el espectro de un polvo blanco procedente de un mortero de pintura mural, encuentran bandas de absorción en las regiones $1490-1410\text{ cm}^{-1}$ (pico grande) y $880-860\text{ cm}^{-1}$ (pico pequeño), se podría concluir que la sustancia es la calcita o carbonato cálcico, y que por tanto el mural se realizó con la técnica al fresco.

6. 4. Resonancia magnética nuclear, ó RMN.

Para la identificación de ceras y grasa, y en general aglutinantes y resinas. También se fundamenta en espectrometría molecular de absorción como el FTIR, con interpretación semejante de sus espectros.

6. 5. Difracción de rayos X, ó DRX.

Para la identificación de pigmentos y sustancias cristalinas en polvo (tamizado en maya de $50\ \mu$), y que por tanto no tengan estructura amorfa, como por ejemplo los vidrios.

Se fundamenta en métodos ópticos no espectroscópicos de difracción. Los

rayos X incidentes con diferente ángulo (θ), se difractan al pasar por la estructura cristalina de la sustancia. El resultado son unas bandas difractadas con unas intensidades y en unos grados determinados, característicos de cada sustancia. Es necesario disponer de una base de datos de compuestos de referencia.

Un ejemplo de aplicación sería el siguiente: si en el difractograma de un polvo blanco procedente de un mortero de pintura mural, coincide mayoritariamente con el de la calcita o carbonato cálcico, el mural probablemente se realizó con la técnica al fresco. La DRX es fundamental para el estudio de las diferentes variedades de cal, tipo calcita y dolomita, así como para confirmar la presencia de yeso.

6. 6. Técnicas de separación cromatográfica.

Se emplean para la separación de mezclas de sustancias, por su distribución separada entre una fase móvil y una estacionaria. Una vez separadas, se procede a su identificación. Téngase en cuenta que, cuando compuestos distintos están juntos y mezclados (por ejemplo los aglutinantes y barnices de capas pictórica), la identificación de cada uno es muy dificultosa, siendo conveniente por tanto su previa separación. Pueden aplicarse de varios tipos:

- *De papel (PC), de capa fina (TLC) y de Columna de Relleno.* Son métodos económicos para separar mezclas orgánicas e inorgánicas, así como para el análisis de azúcares, colorantes y proteínas. Se procede introduciendo las placas de papel o capas finas en cubetas herméticas y con cierta cantidad de disolvente específico, según se precise más o menos polaridad para la separación. Al final se obtienen unas manchas separadas a cierta distancia, que son las sustancias separadas. De igual manera en las columnas de relleno, pero haciendo pasar el disolvente de arriba a bajo por gravedad, saliendo las sustancias por orden y recogidas separadamente en recipientes.

- *De gases (GC).* Método muy sensible de separación de componentes gaseosos o volátiles. El instrumento consta de una fase móvil (gas portador), otra estacionaria (columna de relleno de polaridad y temperatura determinada) y un detector al final para indicar la salida separada de componentes. Al final se obtienen unos cromatogramas con picos correspondiente a cada compuesto y su concentración. Su identificación es por comparación con sustancias de referencia.

- *Líquida de alta presión (HPLC).* También muy sensible para la separación de productos de diferente polaridad. El instrumento y los resultados son bastante semejantes al GC, solo que la fase móvil en este caso son líquidos disolventes de diferente polaridad.

6. 7. Espectrometría de masas, ó MS.

Determinación de estructura de moléculas orgánicas e inorgánicas por fragmentación molecular.

Se fundamenta en la ionización de la muestra, su aceleración y posterior fragmentación en función de la relación masa/carga, obteniéndose picos característicos para cada sustancia. Es necesario disponer de una base de datos de compuestos de referencia.

Suele asociarse a una técnica previa de separación, para analizar las sustancias puras sin mezclar.

7. ANÁLISIS BIOLÓGICOS MÁS IMPORTANTES

Conforme a la información de la microbióloga del Instituto del Patrimonio Histórico Español (IPHE)¹⁶⁶, los grupos fundamentales de cultivo para hacer una analítica a las pinturas murales, serían los cinco siguientes, tomados de la norma "Normal- 9/88"¹⁶⁷:

1. Cultivo para aeróbicos viables

Medio TSA, número 10.

2. Cultivo para hongos y levaduras

Medio Sabouraud, número 10.

3. Cultivo para cianobacterias y algas

Pueden hacerse con tres medios diferentes: medios BG-11 de Stanier, medio número 10 de Gerloff, y medio de Baslerova y Dvorakova. Se realizan con luz.

4. Cultivo para actinomicetos

Pueden ser dos medios: de Jensen, y medio de Küster y Williams.

5. Cultivo para pseudomonas

¹⁶⁶ Dra. Irene García.

¹⁶⁷ "Normal- 9/88, Microflora autotrofa ed eterotrofa: tecniche di isolamento in coltura", editada por el ICR (Istituto Centrale per il Restauro), Roma.

8. REFERENCIAS DE ESTUDIOS ANALÍTICOS

A continuación incluimos algunos estudios científicos realizados tanto en España como en el extranjero, que pueden servir como referencia de metodologías analíticas.

1. Investigación de los frescos de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia, base metodológica para recomposición de pintura mural mediante técnicas de tratamiento informático de la imagen¹⁶⁸.

Los exámenes químicos instrumentales los realizaron mediante microscopio electrónico de barrido (SEM-EDX), análisis por eflorescencia de rayos X, difracción de rayos X, espectrometría infrarroja por FT y espectrometría de ultravioleta visible. En cuanto a las técnicas analíticas microquímicas fueron: ensayos a la gota y ensayos de tinción o histoquímicos. El estudio biológico fue realizado por: identificación de microorganismos, contaminación artificial para la obtención de referencias en procesos de alteración, y muestreo del aire en atmósfera contaminada como referencia.

En lo que a la metodología científica se refiere, utilizaron una combinación de estudios histórico-gráficos y los propios de análisis físico-químicos y biológicos, utilizando técnicas de colorimetría. Desarrollaron una programación específica de tratamiento de imágenes, con una ejecución sistemática de ensayo de limpieza y consolidación.

2. Restauración de los murales en la iglesia de San Antonio de Benageber por la Universidad Politécnica de Valencia¹⁶⁹.

Utilizaron únicamente ensayos químicos de tinción para el análisis de aglutinantes.

3. Referencia del Curso de Doctorado de la Universidad Politécnica de Valencia con título "Restauración de pintura mural", cuyo profesorado fue Gianluigi Colalucci, Pilar Picazo y Julia Osca Pons¹⁷⁰.

El programa del curso constó de las investigaciones realizadas por un equipo interdisciplinar para el estudio con el título: "Restauración integral de la Basílica de los Desamparados de Valencia". Indicamos a continuación en general la metodología que siguieron:

- Sistematización gráfica de las pinturas murales. Incluyeron técnicas topográficas y gráfico-ópticas (tratamiento de imágenes). De manera particular utilizaron un programa informático específico (denominado CUAD), que les permitía obtener la representación gráfica a escala del sistema y su rectificación-desproyección-planimétrica. El resultado final les permitió representar en verdadera magnitud cualquier zona o sector de la cúpula en estudio, conociendo su geometría y posicionamiento de la cámara.

- Estudio de las condiciones termo-hidrométricas de la bóveda. Para ello utilizaron las siguientes medidas: temperatura ambiental, temperatura de contac-

¹⁶⁸ Documentación obtenida en el Curso de Restauración de Pintura Mural (30 horas). CICOP, mayo 96, Directora del curso la Dra. D^a Pilar Roig (UPA de Valencia, BBAA).

¹⁶⁹ Ídem. Nota 167

¹⁷⁰ Ídem. Nota 167

to, humedad relativa y velocidad del aire. La instrumentación empleada fue una red de sensores y centralita, junto con un aparato de medida de humedades (medición por la conductividad eléctrica).

4. Referencia del Discurso de Gianluigi Colalucci en el acto de nombramiento Doctor Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Valencia (Noviembre 95), titulado "El concepto metodológico y los resultados de la restauración de los frescos de Miguel Angel en la Capilla Sixtina del Vaticano"¹⁷¹.

Aunque en dicha exposición no detalla cuáles fueron los procedimientos analíticos empleados, sí que indica que los estudios fueron realizados en los siguientes centros: Laboratorio de Investigaciones Científicas de los Museos Vaticanos, el Instituto Central para la Restauración y La Universidad de Roma.

Indica por otro lado, que se realizó documentación fotográfica en los catorce años que duró la restauración, y que también se añadió una toma cinematográfica realizada por la Nippon Television Network (NTV) de Tokio¹⁷². Estos mismos estudios fueron también publicados parcialmente por la revista National Geographic¹⁷³.

En el discurso detalla los resultados conseguidos en los siguientes apartados: estudio de los muros (eflorescencias identificadas), identificación de limpiezas antiguas efectuadas, intervenciones de restauración conservadora efectuadas anteriormente, descripción de la técnica de limpieza realizada por su equipo (tanto de las partes pintadas al fresco como las pintadas al seco), consolidaciones y reintegraciones efectuadas, identificación de la técnica pictórica, determinación de la técnica de transferencia del dibujo al muro y, por último, una descripción detallada de los pigmentos utilizados por Miguel Angel.

5. Referencia del tercer simposio internacional "La conservazione dei monumenti nel bacino del Mediterraneo", Venecia 1994, cuyo título fue: "Un sistema protettivo minerale per le pitture murali a base di calcio ossalato: proposta di un metodo e verifiche analitiche" ¹⁷⁴.

Las técnicas de instrumentación utilizadas fueron las siguientes: microscopía óptica normal y con luz polarizada, examen morfológico con microscopio electrónico (SEM), espectrometría infrarroja (FT-IR), difracción de rayos X (RDX) y espectrometría de reflexión con fibra óptica en el infrarrojo visible (NIR- FORS).

6. Referencia del artículo publicado en la revista Studies in Conservation: "The identification of aerinite as a blue pigment in the romanesque frescoes of the pyrenean region". Antoni Palet Casas y Jaime de Andrés Llopis (ref. bibliografía).

Para el estudio utilizaron un microscopio óptico petrográfico, un microscopio electrónico de barrido y la difracción de rayos X.

¹⁷¹ Documentación obtenida en el Curso Superior de Conservación y Restauración de Pintura Mural, (45 horas). CICOP (Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio), dic. 94. Profesores: Doctores T. Escohotado y de la Colina (Facultad de BBAA de Madrid), Dr. Sabino (ICCROM, Florencia), Dr. Arquillo (F. BBAA Sevilla), Dra. D^a M. Gómez (IPHE, Madrid) y Dr. Venegas (F. BBAA, País Vasco).

¹⁷² Disponemos de reportaje grabado particularmente de la TVE.

¹⁷³ Volumen 185, número 5 de Mayo de 1994, con el título " Michelangelo's Last Judgment".

¹⁷⁴ Ídem. Nota 170

7. Referencia del libro "Metodología y técnicas en la restauración de obras pictóricas del Siglo de Oro español de la Catedral de Almería", Arcos Von H. y otros (ref. bibliografía).

Realizan los estudios con microscopio óptico (luz transmitida-reflejada y polarizador) y microscopio electrónico con microsonda.

8. Referencia del libro "Los métodos de análisis físico-químicos y la Historia del Arte", Cabrera Orti, M. A. (ref. bibliografía).

Detallan, en el ámbito teórico, cuáles deben ser las técnicas de laboratorio para el estudio de los materiales de pintura, concretamente:

- exámenes de superficie: luz visible, luz ultravioleta y rayos IR y rayos X
- análisis puntuales: microscopio óptico, análisis químicos. En cuanto a análisis por instrumentación detallan los siguientes: SEM-EDX, XRF, DRX, cromatografía, espectrometría de emisión OES, espectrometría de absorción atómica AAS, espectrometría de masas MS, FTIR y activación neutrónica NAA.

IV. ESTUDIO CIENTÍFICO DE LA PINTURA MURAL AL FRESCO DE MARIANO DE COSSÍO

MEDIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS E INSTRUMENTALES

Detallamos a continuación las instituciones y laboratorios dónde se han realizado los análisis químicos de los próximos capítulos, así como los medios instrumentales y procedimientos generales.

1. LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA FACULTAD DE BBAA DE LA ULL

Orgánicamente dependiente del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de La Laguna y perteneciente al Servicio General de la Universidad. En la actualidad, estoy como secretario de la Comisión de gobierno del Laboratorio, y Químico responsable del mismo.

Materiales y aparatos empleados

Sin entrar en un inventario detallado de este laboratorio¹⁷⁵, los materiales utilizados para esta tesis fueron los siguientes:

- *Materiales para la realización de láminas delgadas* incluidas en resina poliéster. Se empleó la Serifix Kit de Struers¹⁷⁶. Es igualmente recomendable la Heraeus Kulzel Technovit 4004. Los moldes de silicona pueden realizarse con Rhôae-Poulenc Rhodorsil RTV 585 y 2 % de Cata 60R.

- *Pulidora metalográfica*, ref. Struers DAP-6 con lijas de grafito, de varios números.

- *Sierra caladora*, ref. Casals VC60, para la obtención del "taco" de la muestra incluida en resina¹⁷⁷.

- *Principales Reactivos* de química analítica, junto con disolventes, pigmentos y aglutinantes.

- *Principales materias primas* y productos terminados para el artista y restaurador: aceites, barnices, gomas, espesantes, aditivos, etc.¹⁷⁸.

- *Microscopio estereoscópico*, ref. Euromex Zoom-ZHT, hasta 45 aumentos con Zoom, luz incidente y reflejada con potenciómetro y cabezal con cámara fotográfica réflex.

- *Microscopio binocular*, ref. Olympus BHSM 313.B, con varios objetivos hasta 1000 aumentos, luz transmitida y reflejada con potenciómetro, micrómetro, polarizadores en ambas luces, y cámara fotográfica réflex¹⁷⁹.

- *Cámara fotográfica* réflex Praktica con flash.

Preparación de muestras incluidas en resina

Se procede de manera tradicional. En moldes de silicona o metacrilato, según los casos, se introduce la resina de poliéster, recién mezclada con el endurecedor (un peróxido de metiletilcetona), hasta medio molde. Se espera dos o tres minutos y se deposita la muestra con la orientación deseada; se acaba de rellenar el

¹⁷⁵ Fig. 1, entrada al laboratorio de la Facultad de BBAA de la ULL.

¹⁷⁶ Fig. 2, materiales para las inclusiones en resina.

¹⁷⁷ Fig. 3, pulidora metalográfica y caladora.

¹⁷⁸ Fig. 4, reactivos y productos.

¹⁷⁹ Fig. 7, lupa binocular y microscopio óptico.

molde con la resina. A temperatura ambiente y sin vacío, se espera al menos 6 horas o mejor de un día para otro.

Con el molde ya endurecido, se procede a realizar los cortes con caladora buscando la cara transversal de la muestra, a fin de ver todos los estratos (estratigrafía). Se procederá de manera diferente si pretende obtener una lámina delgada (de 30 ó 40 μ), para realizar observaciones con luz reflejada y transmitida, o un "taco" para observaciones solo con luz reflejada.

Efectuado los cortes a grosso modo con la caladora, se procede al lijado con la pulidora metalográfica, empleando lijas Waterproff de grafito siliconado. Se comienza con el n° 220 para un rebaje rápido y se termina con el n° 1000 para el pulido final, observando en todo momento el desarrollo del rebaje con la lupa o microscopio estereoscópico, a fin de no alterar la muestra.

Macrofotografías en microscopio

Se realizaron en el microscopio con la cámara indicada, sin diafragma y a velocidad automática, que dependerá de la cantidad de luz que reciba.

Las películas empleadas fueron para fotografía o diapositiva en color, para luz natural y de 100 ASA, empleando un filtro azul para compensar la luz halógena del microscopio.

Para la medición de espesores de las diferentes capas pictóricas, se realizó por medio de micrómetro incorporado en los oculares del microscopio.

Pigmentos de referencia al fresco

Disposición de pigmentos de referencia¹⁸⁰ para la realización de pinturas al fresco, a fin de ser utilizadas como patrones para las analíticas¹⁸¹.

El mortero se realizó con cal apagada y marmolina 1:1, sobre ladrillo tradicional húmedo. Después de 5 horas de fraguado se pintó con los pigmentos desleídos en agua destilada. Se tuvo durante 3 semanas fraguando cubiertos con bolsa plástica, a fin de evitar fragmentados por las contracciones; entonces todavía el mortero no estaba del todo seco, admitía hendiduras. Finalmente fuera de la bolsa, al mes endureció.

¹⁸⁰ Fig. 6, pigmentos de referencia.

¹⁸¹ Fig. 5, patrón de pinturas al fresco.

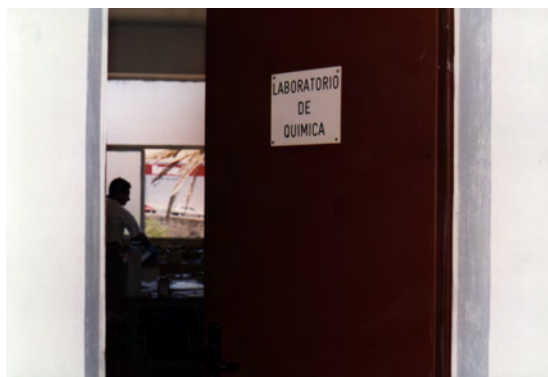


Fig. 1. Entrada al laboratorio de la Facultad de BBA.



Fig. 2. Materiales para las inclusiones en resina.



Fig. 3. Pulidora metalográfica y caladora.



Fig. 4. Reactivos y productos.



Fig. 5. Patrón de pinturas al fresco.



Fig. 6. Pigmentos patrón.



Fig. 7. Lupa binocular y microscopio óptico.

2. TÉCNICAS INSTRUMENTALES

Para la obtención de formación y asesoramiento técnico de las analíticas a realizar, recibimos curso de formación de treinta horas en el Instituto del Patrimonio Histórico Español (IPHE)¹⁸², dirigido por la Dra. M^a Luisa Gómez González, Química del centro.

En cuanto a los medios utilizados en instrumentación analítica, se ha dispuesto, según los casos, de los instalados en el IPHE, los del Centro de Microscopía Electrónica (CME) de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y de los propios de los Servicios Generales de la Universidad de La Laguna (ULL)¹⁸³.

Detallamos a continuación referencia de la instrumentación utilizada en cada uno de los centros, así como las condiciones de trabajo con las que fueron realizadas las analíticas.

Microscopio electrónico (SEM-EDX) del IPHE¹⁸⁴

- Marca y modelo: Jeol JSM-5800
- Distancia de trabajo detector RX: 10 mm
- Tensión filamento: 20 kV
- Intensidad de corriente de sonda: 1-2 nA.
- Espectros: cps (intensidad, cuentas por segundo) / keV (energía, kiloelectrovoltios)

Microscopio electrónico (SEM-EDX) de la ULL¹⁸⁵

- Marca y modelo: Jeol JSM-6300
- Distancia de trabajo detector RX: 15 mm
- Tensión filamento: 20 kV
- Intensidad de corriente de sonda: 1-2 nA.
- Espectros: cps / keV
- Tipo de detector: ATW

Microscopio electrónico (SEM-EDX) del CME de la UCM

- Marca y modelo: Jeol JSM-6400
- Distancia de trabajo detector RX: 15 mm
- Tensión filamento: 20 kV
- Intensidad de corriente de sonda: 1-2 nA.
- Espectros: cps / keV
- Tipo de detector: Super ATW

Espectrofotómetro IR (FTIR) del IPHE¹⁸⁶

- Marca y modelo: Bio-Rad FTS-7.
- Resolución: 8.0
- N° de scans: 16
- Detector: DTGS (Sulfato de triglicina deuterado)

¹⁸² Fig. 8, exterior del edificio del IPHE.

¹⁸³ Fig. 9, exterior del edificio de parte de los Servicios Generales de la ULL.

¹⁸⁴ Fig. 10, microscopio electrónico (SEM-EDX) del IPHE.

¹⁸⁵ Fig. 11, microscopio electrónico (SEM-EDX) de la ULL.

¹⁸⁶ Fig. 13, espectrómetro FTIR del IPHE.

- Pastillas de KBr, sin vacío y a presión estándar

Espectrofotómetro IR (FTIR) de la ULL¹⁸⁷

- Marca y modelo: Bruker FTS55
- Resolución: 4.0
- Nº de scans: 10
- Detector: DLATGS (Sulfato de triglicina deuterado)
- Pastillas de KBr, sin vacío y a presión estándar

Difractómetro de rayos X (DRX) del IPHE

- Marca y modelo: Siemens D5000
- Tubo ánodo: Cu, K₁(1.54056 Å)
- Tensión del tubo: 40 kV
- Intensidad del tubo: 30 mA
- Monocromador de grafito: Si
- Tipo de medida: – 2
- Tamaño del paso: 0,02 grados/seg
- Dotado con programa automático de identificación de fases JCPDS

Difractómetro de rayos X (DRX) de la ULL¹⁸⁸

- Marca y modelo: Philips Xpert
- Tubo ánodo: Cu, K₁(1.54056 Å)
- Tensión del tubo: 40 kV
- Intensidad del tubo: 50 mA
- Monocromador de grafito: Si
- Tipo de medida: – 2
- Tamaño del paso: 0,03 2 /seg
- Dotado con programa automático de identificación de fases

¹⁸⁷ Fig. 14, espectrómetro FTIR de la ULL.

Fig. 15, preparación de muestras para el FTIR de la ULL

¹⁸⁸ Fig. 16, difractómetro de rayos X (DRX) de la ULL.



Fig. 8. Exterior del edificio del Instituto del Patrimonio Histórico Español (IPHE).



Fig. 9. Exterior del edificio del parte de los Servicios Generales de la ULL.

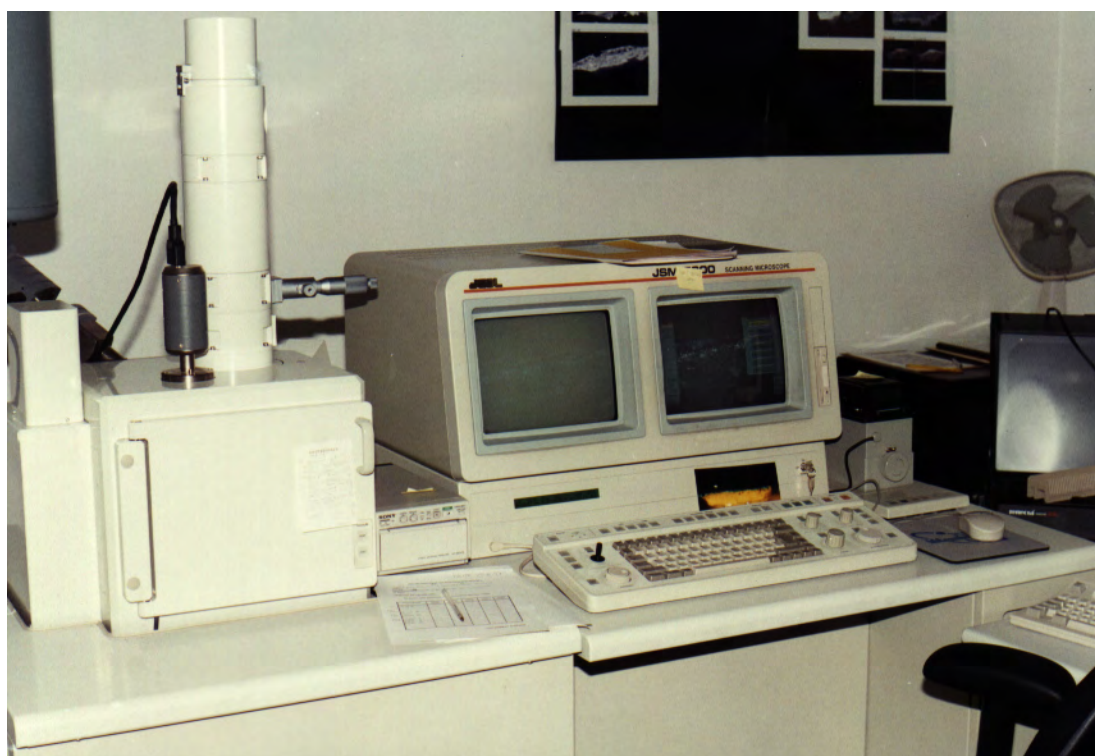


Fig. 10. Microscopio electrónico (SEM-EDX) del IPHE.

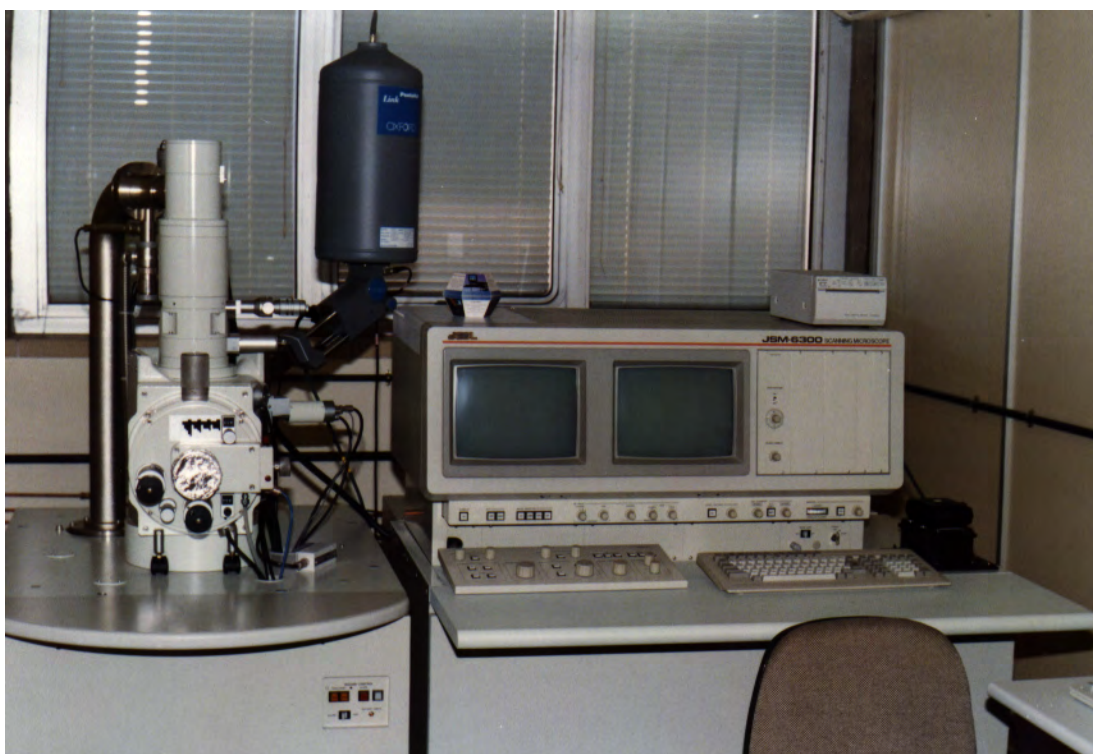


Fig. 11. Microscopio electrónico (SEM-EDX) de la ULL.



Fig. 12. Metalizador del microscopio electrónico de la ULL.



Fig. 13. Espectrómetro IR (FTIR) del IPHE.

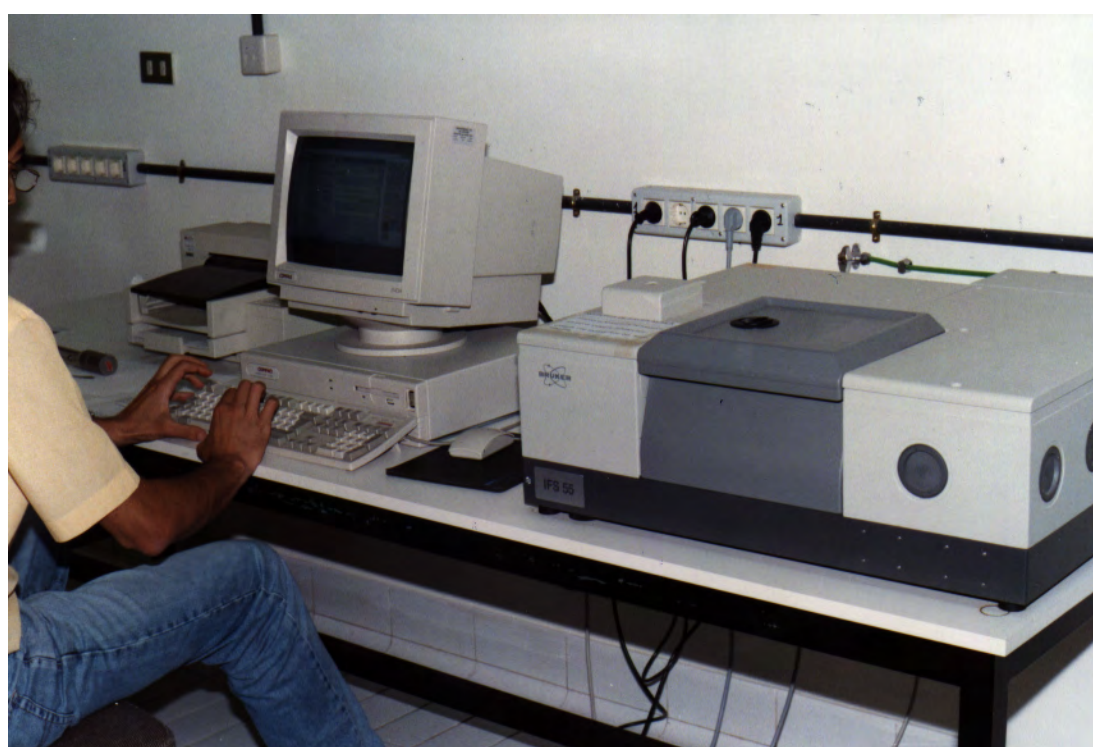


Fig. 14. Espectrómetro IR (FTIR) de la ULL.

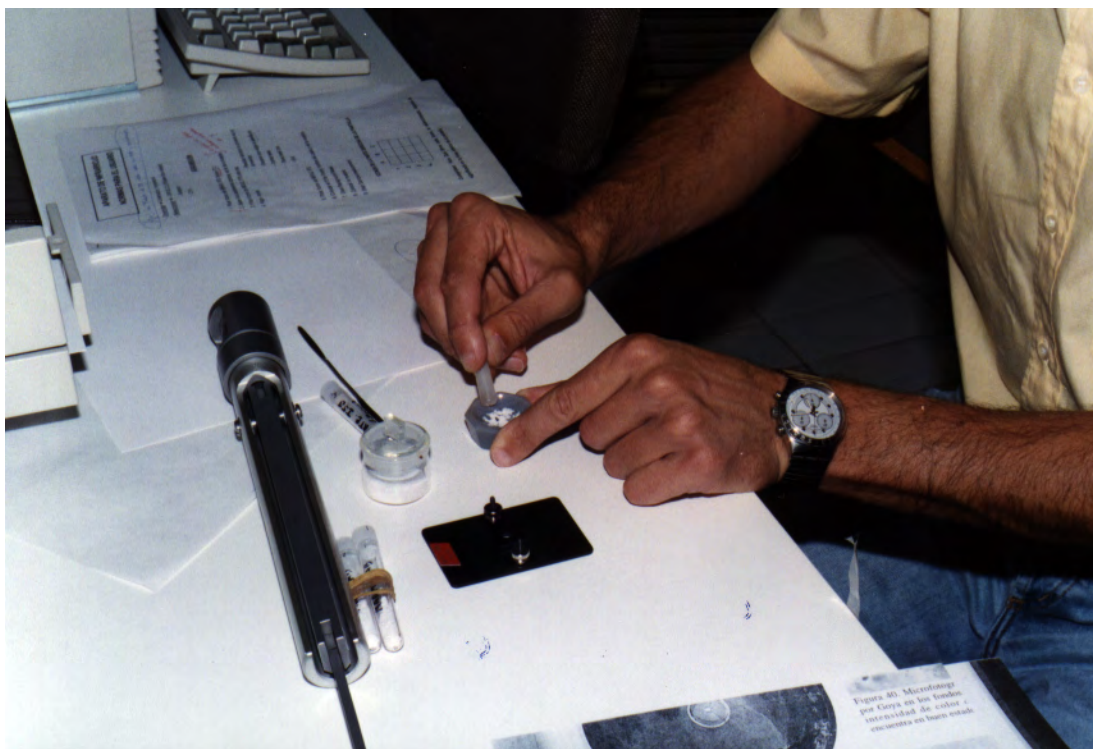


Fig. 15. Espectrómetro IR (FTIR) de la ULL, preparación de muestras.

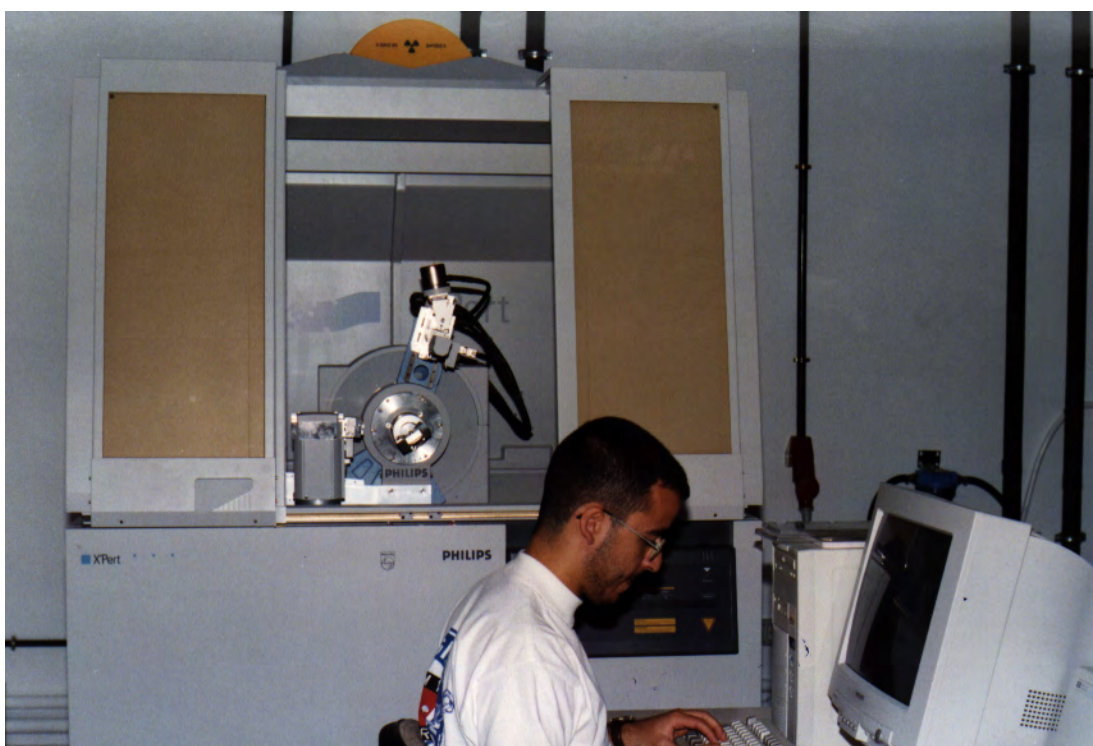


Fig. 16. Difractómetro de rayos X (DRX) de la ULL.

IV. 1. ESTUDIO EXHAUSTIVO DE LOS MURALES EN LA IGLESIA DE SANTO DOMINGO EN LA LAGUNA (TENERIFE)

IV. 1. ESTUDIO EXHAUSTIVO DE LOS MURALES EN LA IGLESIA DE SANTO DOMINGO EN LA LAGUNA (TENERIFE)

INTRODUCCIÓN

En el capítulo dedicado a la pintura mural de Mariano de Cossío, y a través de los textos del libro de Ana M^a Arias de Cossío, describimos con todo detalle los contenidos histórico-artístico de este mural, no insistiendo por tanto más sobre ello.

Se pretende en este otro capítulo, exponer el estudio científico realizado sobre el mural, desarrollado a través de los siguientes apartados:

1. Localización de los murales en la iglesia y delimitación de la zona de trabajo
2. Análisis preliminar con luz ultravioleta
2. Análisis visuales con luz rasante
4. Análisis preliminar con fotografía infrarroja
5. Análisis químicos de las muestras del mural
 5. 1. Procedimiento general
 5. 2. Muestras
 - Muestra nº 1
 - Muestra nº 2
 - Muestra nº 3
 - Muestra nº 4
 - Muestra nº 5
 - Muestra nº 6
 - Muestra nº 7
 - Muestra nº 8
 - Muestras nº 9 y nº 10
 - Muestra nº 11
 5. 3. Pruebas de solubilidad con disolventes
 5. 4. Conclusiones al análisis de las muestras
6. Medición del grado de humedad del muro
7. Referencia climática del exterior e interior de la iglesia
8. Algunos análisis microbiológicos del mural
9. Valoración del estado de conservación del mural y recomendaciones

1. LOCALIZACIÓN DE LOS MURALES EN LA IGLESIA Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

La Iglesia de Santo Domingo, situada en La Laguna, pertenece a los edificios más característicos y antiguos de la ciudad¹⁸⁹. Se fundó como convento en 1522 (s. XVI), y comenzó a ser iglesia parroquial a mediados del siglo XIX. En 1945 se acometió una última reforma donde quedó la iglesia configurada hasta la actualidad¹⁹⁰.

LOS MUROS

Se realizó un reconocimiento exterior de la iglesia, formada por dos naves, en compañía de la Dra. en Geología Mónica Álvarez de Buergo¹⁹¹, para la evaluación visual del estado de conservación de los muros de construcción. Las indicaciones más significativas fueron las siguientes:

- se constató su antigüedad y aparente buen estado, siendo un muro de mampostería, con un grosor medio de 43 cm.
- la constitución del muro de la izquierda (más antiguo que el de la derecha), es de roca volcánica en bloques, con ripios, y utilizando como mortero barro y cal¹⁹².
- se efectuó registro fotográfico¹⁹³, a fin de visualizar estas valoraciones.

MURALES DEL INTERIOR DE LA IGLESIA

En el interior de la iglesia, la decoración de prácticamente todos sus muros, fue realizada por Mariano de Cossío en 1947, ayudado por el también pintor Antonio González Suárez¹⁹⁴.

A continuación detallamos la descripción de las pinturas murales a lo largo de todo el interior de la iglesia:

Murales en los altos a la derecha nave central.

Constan de cuatro grandes secciones de 22 metros de largo por 2,1 m. de alto¹⁹⁵.

¹⁸⁹ Fig. 1, fachada principal de la Iglesia de Santo Domingo.
Fig. 2, fachada trasera de la iglesia.

¹⁹⁰ ARIAS DE COSSÍO, ANA M^a, *Mariano de Cossío, su vida y obra*, pág. 131.

¹⁹¹ Autora del libro, junto a GONZÁLEZ L., TERESA, *Restauración de edificios monumentales. Estudio de materiales y técnicas instrumentales*.

¹⁹² Se confirmó la presencia de cal por la prueba del ácido clorhídrico.

¹⁹³ Fig. 3, muro exterior izquierdo.
Fig. 4, detalle del muro exterior izquierdo.
Fig. 5, muro exterior derecho.

¹⁹⁴ Ídem nota n° 189, pág. 134.

¹⁹⁵ Figs. 6, 7, 8 y 9. Detalle de los murales de los altos a la derecha de la nave central.

Murales a la izquierda de la nave central¹⁹⁶.

Constan de pinturas realizadas a lo largo de tres arcos hasta llegar al púlpito¹⁹⁷.

Murales del presbiterio.

Los podemos dividir en:

- murales del presbiterio¹⁹⁸, junto al Altar Mayor¹⁹⁹
- arco del presbiterio²⁰⁰,
- a la derecha del presbiterio, se encuentra otro mural, que no es de Cosío sino del pintor Pedro de Guezala²⁰¹, que quedó sin terminar. También en el presbiterio se encuentran otras obras de arte que no son murales, como es la orfebrería del propio altar mayor²⁰², y un cuadro de grandes dimensiones recientemente restaurado²⁰³.

Murales principales a la derecha de la nave central²⁰⁴.

El mural consta de 22 metros de largo por 3,7 metros de altura, sin contar con los indicados más arriba en los altos (de 2,1 m de alto), ni los realizados al pie, que son unos murales más pequeños que llegan hasta el suelo, de 2,4 m de alto. El muro decorado en su conjunto mide 8,6 metros de alto por 22 m de largo, correspondiente a los 2,1 de los murales en los altos, 3,7 m del mural principal y 2,4 m de los realizados al pie. Entre los altos y el principal hay una línea divisoria de 33 cm, y entre el principal y los del pie otra de 12 cm.

Indicamos que precisamente en la zona central de este enorme mural principal, es donde hemos delimitado la zona de trabajo para el estudio analítico realizado, con unas dimensiones de 3,7 m de alto por 2 m de ancho.

Mural seleccionado como zona de trabajo.

Esta zona de 8 m² aproximadamente, se dividió a su vez en nueve secciones, de 1 x 1 m cada una, a fin de elaborar un estudio más detallado de esta superficie²⁰⁵.

En esta zona se armó un andamio de 6 m de altura para el examen del mural²⁰⁶.

¹⁹⁶ Fig. 10, murales a la izquierda de la nave central.

¹⁹⁷ Figs. 11, 12, 13, 14 y 15. Detalle de los murales a la izquierda de la nave central.

¹⁹⁸ Fig. 16, 17 y 18. Detalle de los murales del presbiterio.

¹⁹⁹ Fig. 20, Alta Mayor y cuadro de Gerardo Núñez (1766).

²⁰⁰ Fig. 19, murales del arco del presbiterio.

²⁰¹ Fig. 21, mural a la derecha del presbiterio, de Pedro de Guezala.

²⁰² Monumental altar de platería lagunera, ver fig. 20.

²⁰³ Transcribimos el texto de la placa al pie de este cuadro: "Generación espiritual de Sto. Domingo de Guzmán", Gerardo Núñez de Villavicencio - 1766, Restaurado por M^a Teresa Escohotado Ibor - 95, Párroco el M. I. Sr. Vicente Cruz Gil.

²⁰⁴ Fig. 22, mural a la derecha de la nave central. Figs. 23, 24, 25, 26 y 27. Detalle de los murales a la derecha de la nave central. La sección de la fig. 25 delimita la zona de trabajo

²⁰⁵ Fig. 28, detalle de la zona de trabajo con las nueve secciones delimitadas.

²⁰⁶ Fig. 29, instalación del andamio de 6 m frente al mural. Fig. 30, examen del mural en la zona de trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL MURAL PRINCIPAL²⁰⁷

La escena de Pío V en la batalla de Lepanto

Es la que se encuentra más cerca del altar mayor. En medio de un grupo de clérigos, esta el Papa, retrato del entonces Pontífice máximo Pío XII. En esta escena hay otro grupo de sacerdotes a la izquierda que dialogan entre sí. Este grupo incluye los retratos de don Domingo Pérez Cáceres, hacia el año que fue consagrado obispo de la diócesis en sustitución de Fray Albino. La figura frente al espectador que apoya una mano en el arco es el retrato de Don Heraclio Sánchez, que fue magistral de la Catedral desde 1917. En el lado derecho hay dos franciscanos, el padre Bernardo y el padre Francisco. También encontramos los retratos de Ricardo Pereira, canónigo arcediano y más tarde vicario general, y el de Fray Albino, inspirador de las escenas y que fue nombrado obispo de Córdoba antes de que la obra se acabara.

Segunda escena, representa la entrega del Rosario a Santo Domingo

La Virgen está en lo alto de una escalera de tres escalones y tiene un manto azul de caída simétrica. Hay cuatro Santos dominicos arrodillados a sus pies en los escalones consecutivos: a la izquierda Santo Domingo y el otro dominico quizá sea Fray Pedro de Santa María Olloa, apóstol del Santo Rosario en Tenerife, que fue quien trajo la imagen de la Virgen que desde entonces se venera en esta iglesia. Las dos figuras de la derecha son las Santas dominicas Santa Catalina de Siena y Sor María de Jesús. Ni Santo Domingo de Guzmán ni Santa Catalina de Siena son retratos de alguna persona conocida y ofrecen la iconografía usual²⁰⁸.

La tercera escena, representada es la curación de un paralítico por la Virgen de Candelaria ante la puerta de Santo Domingo

Este milagro que se recoge como el número 7 en la obra de Fray Alonso de Espinosa "Historia de nuestra Señora de Candelaria" y que el autor ha utilizado para representar el motivo.

La imagen de la Virgen es fiel representación de la escultura que se venera actualmente en Candelaria, copia casi exacta de la escultura original que desapareció arrastrada por la aluvión de aguas ocurrido en 1826. Esta copia es obra del escultor Fernando Estévez del Sacramento, que se basó en dibujos y pinturas antiguas, y esta es la imagen que Cossío pintó fielmente. El pintor plasma la escena en el momento en que se ha producido la curación.

En esta escena podemos encontrar, entre el grupo de personas que forman el pueblo, una serie de retratos de escritores, poetas y pintores de Tenerife con los que el autor quiso ejemplificar un momento de la intelectualidad canaria²⁰⁹. Así, puede reconocerse a D. José Manuel Guimerá, D. Domingo Cabrera, D. Pedro Pinto de la Rosa, D. Manuel Verdugo, el Sr. Peraza de Ayala, los acuarelistas D. Francisco Bonin Guerín y D. Antonio González Suárez, colaborador en es-

²⁰⁷ La mayoría de los datos documentales que a continuación se indican, están tomados del libro de Ana M^a Arias de Cossío, *Mariano de Cossío, vida y obra*.

²⁰⁸ Esta escena es también comentada en el libro de Gerardo Fuentes, *Santo Domingo de Guzmán en la plástica Canaria*, indicando que el torreón de estilo románico que se ve al fondo de la escena, es el torreón de los Guzmanes de Calaruela.

²⁰⁹ La autora cita como referencia bibliográfica para la identificación de los personajes el valioso trabajo publicado de RUMEU PALAZUELO, E., *Retratos en el mural que pintó Mariano de Cossío para la iglesia de Sto. Domingo en la ciudad de S. Cristóbal de La Laguna*.

tos murales. El platero de Molina, que trabajó en la orfebrería de la Iglesia, y el conde de Belalcázar, a quien corresponden los bajorrelieves de los lados del altar mayor.

El pintor quiso darle protagonismo en reconocimiento a su labor de restauración del templo.

La figura del paralítico es el retrato de don Francisco Bonnin, acuarelista de la época de gran prestigio en la isla, con el que Mariano de Cossío no tenía buena relación, por lo que esta inclusión supone una muestra de ironía por parte del artista.

En el grupo que contempla el milagro pueden destacarse los retratos del profesor González Vicen, al abogado González de Aledo, los hermanos del autor, Francisco y José María de Cossío, Leopoldo de la Rosa y Pedro Pinto de la Rosa, el pintor Davó y el profesor Balcells entre otros. En el extremo derecho, la mujer del pintor tocada con mantilla española, su hijo Joaquín, su discípulo y colaborador en el mural, Antonio González Suárez, y arrodillado a medias el pintor que sostiene a su nieta Ana María.

Resto de la decoración de esta nave

Se completa con grupos de figuras en actitudes diferentes. Destacamos el grupo de un coro femenino que se compone de siete figuras, los retratos de sus siete hijas. Asimismo el grupo de monaguillos es una excusa para representar esas pesadas telas, cuyos pliegues y calidades son uno de los fuertes en la pintura de Cossío.

Entre el grupo de sacerdotes que van al lado de la imagen encontramos el retrato del párroco D. José García Pérez "... Cabe señalar que para esta nave se hicieron al principio unos cartones que luego se variaron, y aunque la distribución de las tres escenas es la misma, cambian algunos puntos, como por ejemplo el piso superior, que en el primer cartón eran escenas del Vía Crucis."

La decoración de la nave del Evangelio

Consta de las siguientes escenas:

- En uno de los arcos, la Anunciación.
- Más hacia el altar, el motivo representado es la vara de azucena, con acentos reales, con un jarrón de Talavera.
- A lo largo de toda la nave encontramos grupos de campesinas canarias que recogen flores, llenan cestos y cargan algunos a la cabeza.



Fig. 1. Fachada principal de la iglesia de Sto. Domingo de La Laguna.



Fig. 2. Fachada trasera de la iglesia.



Fig. 3. Muro exterior izquierda.



Fig. 4. Detalle del muro exterior izquierda.



Fig. 5. Muro exterior derecho.



Fig. 6. Mural 1º de los altos a la derecha de la nave central.



Fig. 7. Mural 2° de los altos a la derecha de la nave central.



Fig. 8. Mural 3° de los altos a la derecha de la nave central.



Fig. 9. Mural 4° de los altos a la derecha de la nave central.



Fig. 10. Murales a la izquierda de la nave central.



Fig. 11. Mural a la izquierda de la nave central, 1º.



Fig. 12. Mural a la izquierda de la nave central, 2º.



Fig. 13. Mural a la izquierda de la nave central, 3º.



Fig. 14. Mural a la izquierda de la nave central, 4º.



Fig. 15. Mural del púlpito a la izquierda de la nave central.



Fig. 16. Mural a la izquierda del presbiterio, 1º.



Fig. 17. Mural a la izquierda del presbiterio, 2°.



Fig. 18. Mural a la derecha del presbiterio.



Fig. 19. Mural en el arco del presbiterio.



Fig. 20. Altar mayor y cuadro de Gerardo Núñez (1766)



Fig. 21. Mural a la derecha del presbiterio, de Pedro de Guezala.



Fig. 22. Murales a la derecha de la nave central.



Fig. 23. Mural a la derecha de la nave central, 1º.



Fig. 24. Mural a la derecha de la nave central, 2º.



Fig. 25. Mural a la derecha de la nave central, zona de trabajo.



Fig. 26. Mural a la derecha de la nave central, 3º.



Fig. 27. Mural a la derecha de la nave central, 4º.



Fig. 28. Zona de trabajo del mural, delimitación de 9 secciones.



Fig. 29. Instalación de andamio frente al mural



Fig. 30. Examen del mural en la zona de trabajo.

2. ANÁLISIS PRELIMINAR CON LUZ ULTRAVIOLETA

La peligrosidad del empleo de la lámpara de Wood²¹⁰ para ver imágenes con luz ultravioleta (fluorescencia visible), en superficies tan extensas como son los murales en cuestión, requiere tales medidas de protección de la vista que optamos por no utilizar. Como alternativa se decidió usar una fluorescencia menos perjudicial, como es el fluorescente UV de baja intensidad²¹¹, con el inconveniente que la información que aportar éste es menos exhaustiva y tan solo preliminar.

A continuación exponemos un estudio fotográfico comparativo por secciones, de una misma imagen del mural con luz visible y adjunta con luz ultravioleta de baja intensidad:

- Sección dos²¹².
- Sección tres²¹³.
- Sección cuatro²¹⁴.
- Sección nueve²¹⁵.

Se detectan prácticamente sólo fluorescencias en los colores claros y en aquellas zonas donde se busca el relieve con las sombras de color, como realizó el pintor en la mayor parte de las figuras humanas. Sin embargo, no se detectan fluorescencias especiales que evidencien repintes o retoques, ni barnizados especiales de la obra, como era de esperar en un fresco.

²¹⁰ Lámpara de vapor de mercurio a alta presión con filtro de óxido de níquel que elimina los rayos visibles.

²¹¹ Se utilizó fluorescente Philips TLD 18w/08.

²¹² Figs. 1 y 2 de la sección dos, comparación de luz normal y luz ultravioleta.

²¹³ Figs. 3 y 4 de la sección tres, comparación de luz normal y luz ultravioleta.

²¹⁴ Fig. 5 de la sección cuatro, comparación de luz normal y luz ultravioleta.

²¹⁵ Fig. 6 de la sección nueve, comparación de luz normal y luz ultravioleta.

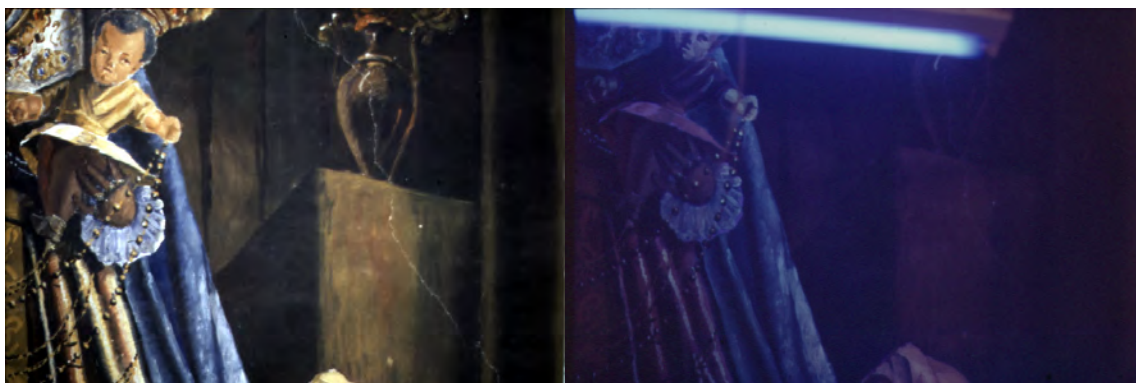


Fig. 1. Sección 2, florescencias de blancos y fisura.

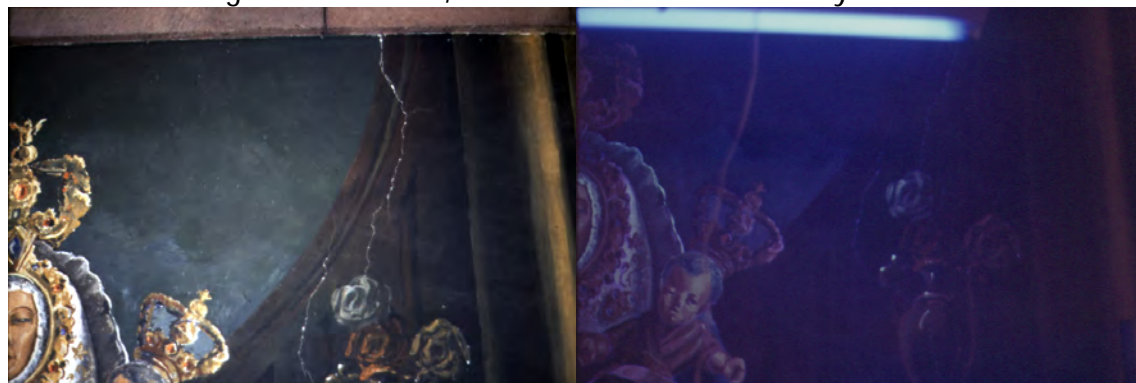


Fig. 2. Sección 2, florescencias de blancos y fisura.



Fig. 3. Sección 3, florescencias de blancos.

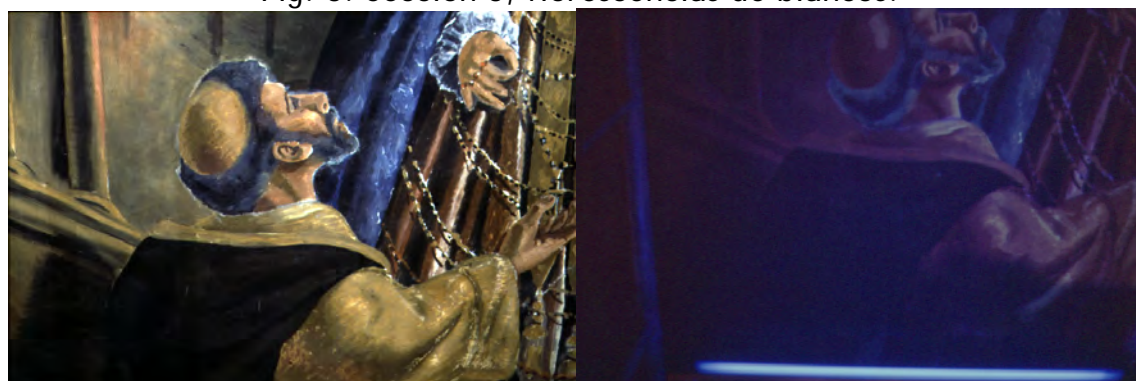


Fig. 4. Sección 3, florescencias de blancos.



Fig. 5. Sección 4, florescencias de blancos.

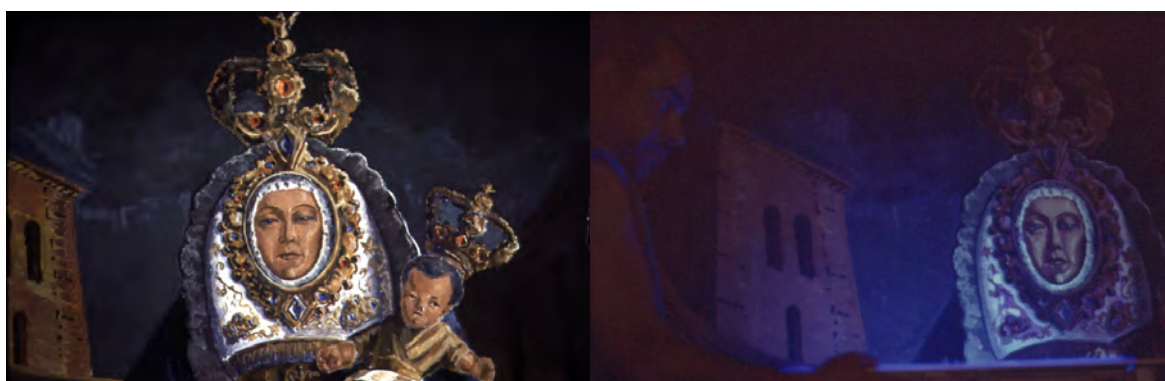


Fig. 6. Sección 9, florescencias de blancos.



Fig. 7. Sección 3, empastes.

3. ANÁLISIS VISUALES CON LUZ RASANTE

Como se explicó en el capítulo dedicado a metodología, la luz rasante nos informa del estado de la superficie del mural, detectándose cualquier rugosidad o irregularidad de la misma.

Textura de empastes

Es interesante el estudio con luz rasante para identificar aquellas zonas pintadas por el autor con textura de empaste, o para detectar el grado de adherencia del color o cuarteado de las capas de pintura. De esta manera vemos que Cossío, con la técnica al fresco, efectuó empastes para lograr textura de sombra y/o dilución o enfriamientos de color (cargar el color con el blanco de la cal), gracias a las propiedades tixotrópicas de la cal²¹⁶.

“Jornadas” de trabajo

También con luz rasante hemos podido detectar algunas posibles “jornadas” de trabajo al fresco. En principio la determinación de las jornadas es tarea del restaurador, y el procedimiento para detectarlas es por la superposición de la segunda jornada sobre la primera (al pintar aquella sobre ésta más seca).

Examen visual

En la serie de figuras números 7, 8, 9, 10 y 11²¹⁷, pueden evidenciarse *los empastes* y una leve insinuación de las *jornadas de trabajo*. Éstas, se ven levemente en las caras de las figuras, y quizás más claramente en la figura 11, con direcciones más rectilíneas.

En cualquier caso, no hemos podido trazar un mapa de las jornadas dadas las dificultades de verlas claramente.

Se detectó un agujero en la sección seis del mural²¹⁸.

En el examen visual de la superficie a corta distancia (20 centímetros), se detectaron, en pequeñas zonas de recorte no pintadas, unas marcas azules de referencia, identificadas posiblemente como las utilizadas para la transferencia del dibujo al muro, que, como suponemos, fue realizado por el sistema de cuadrículas con dibujo preliminar o “cartón”²¹⁹.

Adherencia del mortero

Para determinar el grado de adherencia del mortero al muro, y ante la circunstancia de no disponer de un medidor de ultrasonidos, se empleó un sistema más sencillo que es el “tapómetro”, basado en los diferentes sonidos que se producen cuando se golpean ligeramente áreas que ofrecen oquedades.

El muestreo de sonidos realizado en diversas zonas del mural, no indicó la presencia de cavidades de aire entre el muro y mortero.

²¹⁶ Gracias a las propiedades tixotrópicas, se forma floculados redispersables, permaneciendo rígidas en reposo y fluidificado en agitación, siendo posible así el pintado en superficies verticales (sin efectos de escurrimiento), y la superposición de capas pictóricas frescas.

²¹⁷ Fig. 7, sección 3, empastes. Fig. 8, sección 4, empastes. Fig. 9, sección 5, empastes y posible “jornada”. Fig. 10, sección 6, empastes y agujero. Fig. 11, sección 7, empastes y posible “jornada”.

²¹⁸ Fig. 10, sección 6, empastes y agujero.

²¹⁹ Figs. 12, 13 y 14, marcas azules como referencia para el pintor de dibujo preliminar.



Fig. 8. Sección 4, empastes.

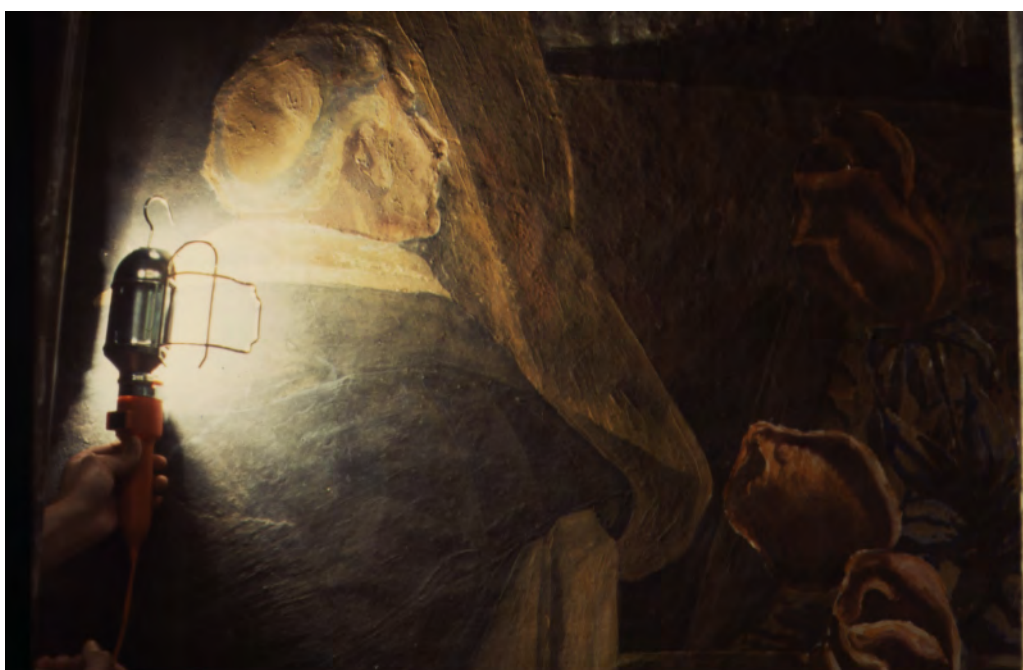


Fig. 9. Sección 5, empastes y posible "jornada".



Fig. 10. Sección 6, empastes y agujero.



Fig. 11. Sección 7, empastes y posible "jornada".



Fig. 12. Marcas azules de referencia del pintor sobre el mural.

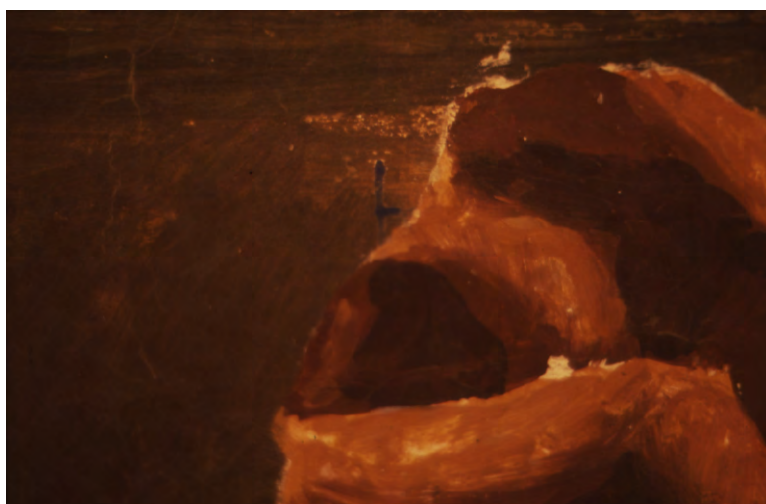


Fig. 13. Marcas azules de referencia del pintor sobre el mural.



Fig. 14. Marcas azules de referencia del pintor sobre el mural.

4. ANÁLISIS PRELIMINAR CON FOTOGRAFÍA INFRARROJA

La fotografía infrarroja proporciona un medio de investigación valiosa y no destructiva.

En general, las imágenes en infrarrojos se evalúan cualitativamente. Los valores tonales relativos se valoran y relacionan con la imagen visible normal. Algunas veces sólo la delimitación o emplazamiento de configuraciones difusas de absorciones infrarrojas, es todo lo que es posible obtener.

La fotografía puede aplicarse al examen exhaustivo de los objetos, que detectan firmas e inscripciones cubiertas por barnices envejecidos, oscurecidos y semiopacos, reconocen algunos pigmentos como el azul cobalto que se presenta incoloro al IR, al contrario que el resto de los azules. Su aplicación es fundamental para estudiar el dibujo subyacente y, en algunas pinturas, puede indicar la amplitud de ciertos repintes.

En pintura mural, también puede emplearse para la detección de zonas afectadas de humedad.

Las películas que normalmente se utilizan son las de sensibilidad lenta, es decir, que pueden ser impresionadas hasta los 900 nm, y, por tanto, son de mucha penetración en la superficie.

En nuestro estudio en particular del mural, solo hemos podido disponer de películas Kodak infrarrojas en blanco y negro, con referencia "Kodak High Speed Infrared Film", de sensibilidad rápida, con lo que la información conseguida es limitada y con carácter preliminar. Los tiempos de exposición, al ser muy cortos, se recogen radiaciones IR muy próximas al visible y, por lo tanto, muy poco penetrantes.

CONDICIONES DE LAS FOTOGRAFÍAS EFECTUADAS

El enfoque

El enfoque para una imagen infrarroja es diferente al de la visible²²⁰. Dado que la radiación infrarroja es de mayor longitud de onda, su foco es más largo del plano de la película, y por esto hay que ajustar el foco visible. Las cámaras de calidad ya traen incorporado el ajuste. Se procede enfocando visiblemente y trasladar el foco resultante a la marca de enfoque del infrarrojo.

Es conveniente señalar que, debido a la penetración de la radiación infrarroja, son típicos los registros difusos. Las imágenes con infrarrojo no siempre aparecen con la misma nitidez en los registros fotográficos realizados con luz visible.

Iluminación

La fuente de iluminación utilizada fue el flash electrónico, que resultó adecuado para estas películas de sensibilidad rápida.

Se utilizó también un potente foco halógeno de 1000 W, con resultados semejantes. Se optó por usar flash por ser de manejo más fácil.

En cualquier caso, las imágenes obtenidas han quedado siempre ligeramente difusas.

²²⁰ Conceptos tomados de publicación KODAK (sin enumerar), con el título: "Películas Kodak Infrarrojas".

Filtros

El filtro de la cámara, que sólo debe dejar pasar la radiación infrarroja reflejada en el objeto, fue el de la casa Kenko Optical Filter (Japón), referencia R1, que es el indicado para este tipo de trabajos en blanco y negro.

Condiciones de velocidad y diafragma

Las aperturas del diafragma son prácticamente semejantes a la fotografía con luz visible con flash. Detallamos a continuación la relación idónea que utilizamos y nos dio los mejores resultados:

- de cinco a seis metros de distancia, apertura diafragma a 2,8.
- cuatro metros, diafragma a 4.
- dos metros, diafragma a 11,5 / 8,0.
- un metro de distancia, diafragma a 16.

La velocidad se puso fija de 1/125 de segundo, que coincide con la indicada para películas normales con flash.

IMÁGENES

A continuación exponemos el trabajo efectuado mediante los resultados fotográficos, presentando de manera adjunta las imágenes visibles y sus imágenes infrarrojas, recorriendo las principales zonas del mural²²¹.

Se pueden apreciar como las zonas rojas aparecen claras y completas, con las limitaciones propias de imágenes en blanco y negro. Los colores verdes, pardos y azules aparecen como zonas oscuras, dado que son pigmentos que no son permeables al IR.

No se aprecian zonas que se diferencien por su tono más blanco del resto, a modo de manchas más pálidas, que pudiera ser indicativas de zonas afectadas de humedad.

221

Fig. 1. Comparación fotografía normal e IR, zona "jarrón".

Fig. 2. Comparación fotografía normal e IR, zona "ángel".

Fig. 3. Comparación fotografía normal e IR, zona "personajes".

Fig. 4. Comparación fotografía normal e IR, zona "paralítico".

Fig. 5. Comparación fotografía normal e IR, zona "Virgen".

Fig. 6. Comparación fotografía normal e IR, zona "Pío V".

Fig. 7. Comparación fotografía normal e IR, zona "cardenales".



Fig. 1. Comparación fotografía normal e IR, zona "jarrón".



Fig. 2. Comparación fotografía normal e IR, zona "ángel".



Fig. 3. Comparación fotografía normal e IR, zona "personajes".



Fig. 4. Comparación fotografía normal e IR, zona "paralítico".



Fig. 5. Comparación fotografía normal e IR, zona "Virgen".

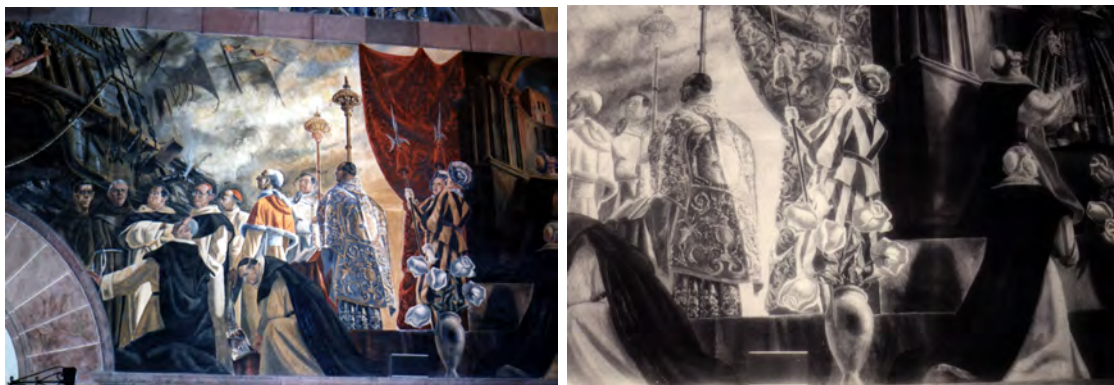


Fig. 6. Comparación fotografía normal e IR, zona "Pío V"

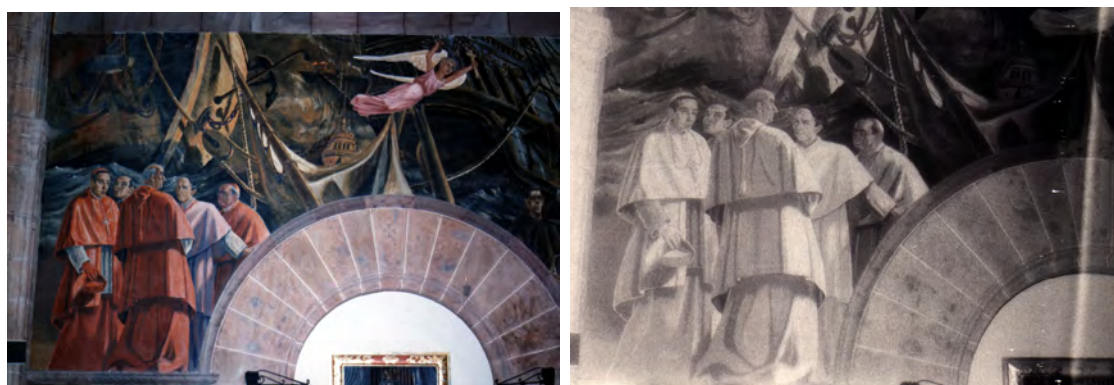


Fig. 7. Comparación fotografía normal e IR, zona "cardenales".

5. ANÁLISIS QUÍMICOS DE LAS MUESTRAS DEL MURAL

5. 1. PROCEDIMIENTO GENERAL

Extracción y número de muestras

El criterio de extracción de muestras en el mural, fue el de conseguir el mayor número de colores de la paleta al fresco, recogiendo un total de 19. Sobre estas se realizó una selección de 11 muestras, con los colores principales y más puros, para estudiar exhaustivamente.

Procedimiento

La pauta seguida con cada muestra fue la siguiente:

- Localización gráfica de las muestras en el mural. En la figura de cada muestra numerada, puede verse gráficamente el lugar exacto de donde se extrajo la muestra.

- En el laboratorio, inclusión de las muestras en resina, preparándolas como lámina delgada o como "taco", según los casos.

- Observación en *microscopio óptico con luz reflejada y polarizada*. Realización fotográfica y medición de los espesores de capas con el micrómetro.

- Realización de microanálisis a la gota, según se consideró necesario.

Dependiendo de las incertidumbres creadas en estos análisis, se procedió al análisis con *instrumentación analítica*, que fueron los siguientes:

- Microscopio electrónico de barrido con microsonda, SEM-EDX. Previamente se metalizaban las muestras con grafito.

- Difracción de rayos X, DRX.

- Espectrometría infrarroja, FTIR. Previamente se preparaban las muestras con KBr, sin vacío y a presión estándar.

Debido a que la instrumentación analítica se realizó en de diferentes centros e instituciones, se indica en cada caso la procedencia.

En el anterior capítulo IV, se describen con detalle los medios de análisis, procedimientos de preparación muestras y las técnicas instrumentales, con sus condiciones de trabajo.

A continuación se estudia cada muestra numerada, con la correspondiente discusión de los resultados.

5. 2. MUESTRAS

MUESTRA N° 1

Localización²²²

Localización gráfica en la figura n° 1.1, correspondiente a la sección 7 del conjunto central del mural, tomada del hábito del monje dominico y de color negro.

Imagen al microscopio óptico²²³

A 100x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero blanca, bien compactada
- 2ª, una capa de pigmentación negra, de espesor variable de 30-60.
- 3ª, una última capa de suciedad, que se aprecia ligeramente.

Un análisis morfológico al microscopio detectó formas granuladas características del negro humo, y descartó las formas astilladas y pastosas del negro vegetal.

Imagen al microscopio electrónico²²⁴

Realizada en el centro IPHE, a 20 kV y 330x, SEM-EDX.

Se decide aplicar la microsonda EDX a los siguientes puntos: al mortero, a la capa pictórica negra y a un grano negro de la capa pictórica.

Espectros SEM-EDX

- Espectro SEM-EDX. Mortero²²⁵

La presencia mayoritaria de calcio (Ca), con pico intenso de 170 cps y una energía (keV) de $K_{\alpha} 3.69$ específica del Ca, indican que el mortero se realizó con cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como aglomerante y la caliza (carbonato cálcico, CaCO_3) como árido.

Pequeñas cantidades magnesio (Mg) y silicio (Si), posiblemente procedan de la composición de la caliza, tradicionalmente empleado en los morteros de cal para el fresco.

- Espectro SEM-EDX. Capa pictórica negra²²⁶

Aparece de nuevo la presencia mayoritaria del Ca, con un pico de 170 cps de intensidad, indicando que la cal quedó aglutinada con el pigmento.

El color negro en la capa pictórica y la ausencia en el espectro de picos de emisión del hierro (Fe) o fósforo (P), indica que ese color se debe exclusivamente al negro del carbono amorfo, sin emisión en el espectro, procedente del negro humo (aceite mineral calcinado). Este pigmento es el más adecuado para pintar con cal, como se indicó en la sección correspondiente.

- Espectro SEM-EDX. Grano negro de la capa pictórica²²⁷

El espectro es semejante al anterior de la capa pictórica, pero con intensidades de los picos muy inferiores, debido a que la toma del análisis se localizó en un grano de pigmento puro de carbono, aglutinado con la cal, lo que confirma más las conclusiones del espectro anterior. En este caso el pico del Ca solo tiene una intensidad de 70 cps.

²²² Fig. 1/1, localización en el mural, color negro (M1).

²²³ Fig. 1/2, imagen al microscopio óptico de lámina delgada (M1), 100 x.

²²⁴ Fig. 1/3, imagen al microscopio electrónico (M1).

²²⁵ Fig. 1/4, espectro SEM-EDX, mortero calcita.

²²⁶ Fig. 1/5, espectro SEM-EDX, capa pictórica negra.

²²⁷ Fig. 1/6, espectro SEM-EDX, grano negro de la capa pictórica.

Se añade la presencia débil pero significativa del aluminio (Al) y el Si, lo que indica presencia en la caliza del mortero de alguna impureza de arcillas (SiO_xAl_y).

Espectros FTIR

Realizados en el centro IPHE.

- Espectro FTIR. Mortero²²⁸

A fin de confirmar la presencia de carbonato cálcico en el mortero se realizó este espectro. Efectivamente, encontramos las bandas características del carbonato en $1490\text{-}1410$, $880\text{-}860$ y 712 cm^{-1} , con % de transmitancias de hasta el 21 %, correspondiente a absorbencias altas, lo que apoya nuestra tesis²²⁹.

La ausencia de bandas de absorción asociadas a las vibraciones de tensión de grupos orgánicos tipo C=O, C-O, -CH₂, -CH₃, a $2900\text{-}2800\text{ cm}^{-1}$ y otras, indican que no se usó técnicas al temple ni al óleo.

La ausencia de bandas de sulfatos en $1130\text{-}1080$ y $680\text{-}610\text{ cm}^{-1}$, indican que no hay yeso (sulfato cálcico, CaSO_4).

La ausencia de bandas de silicatos en $1100\text{-}900\text{ cm}^{-1}$, indica que no se emplearon arenas como áridos, y que, por tanto, solo se utilizó calizas.

- Espectro FTIR. Capa pictórica²³⁰

Se realizó este espectro en la capa pictórica, confirmándose la presencia de carbonato cálcico. Los porcentajes de transmitancias de las bandas son mucho más superiores que los del espectro del mortero, lo que implica menores absorbencias y, por tanto, menores concentraciones. Entre el 90 % como máximo de carbonato y el 110 % para el resto, que son transmitancias muy altas (concentraciones bajas).

- Espectro FTIR de mortero patrón²³¹

Realizado en el centro de la ULL.

A fin de confirmar qué tipo de caliza se empleó como árido, se realizó espectro FTIR a un mortero hecho en laboratorio, constituido únicamente por cal apagada y polvo de mármol (o marmolina), en la proporción 1:1.

Un análisis comparativo de este espectro con el de la muestra del mural, demuestran que el árido empleado fue la caliza en forma de polvo de mármol.

Un contraste morfológico al microscopio con una referencia patrón confirmó la presencia del polvo de mármol como carga en el mortero junto a la calcita.

Resultados

- Mortero realizado con cal como aglomerante y con caliza como árido, del tipo polvo de mármol.
- Dada la textura fina de la superficie del mural, se estima que la proporción cal/marmolina fue semejante al mortero realizado en laboratorio, es decir, 1:1.
- Pintado al fresco, con agua de cal.
- Pigmento: negro humo, compuesto por carbono puro amorfo, que corresponde con el nº de Índice de Color, Pigmento Negro 6/7, nº 77266, y se obtiene por calcinación del aceite mineral.

²²⁸ Fig. 1/7, espectro FTIR, mortero.

²²⁹ NAKANISHI, K., SOLOMON, P. H., *Infrared Absorption Spectroscopy*. Ed. Holden-Day, S. Fco (USA), 1977.

²³⁰ Fig. 1/8, espectro FTIR, capa pictórica.

²³¹ Fig. 1/9, espectro FTIR del mortero patrón de cal y marmolina.



Fig. 1.1. Localización en el mural, color negro.

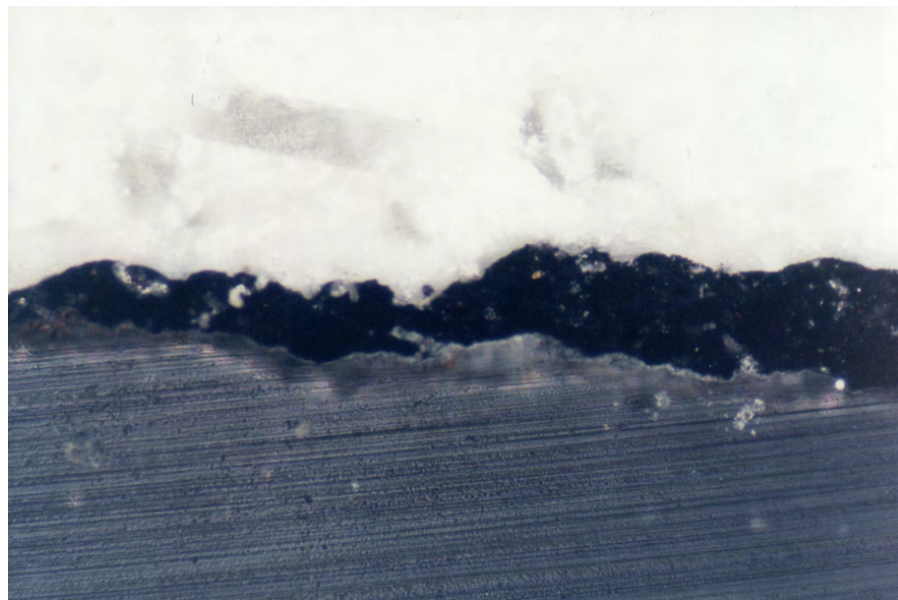


Fig. 1.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

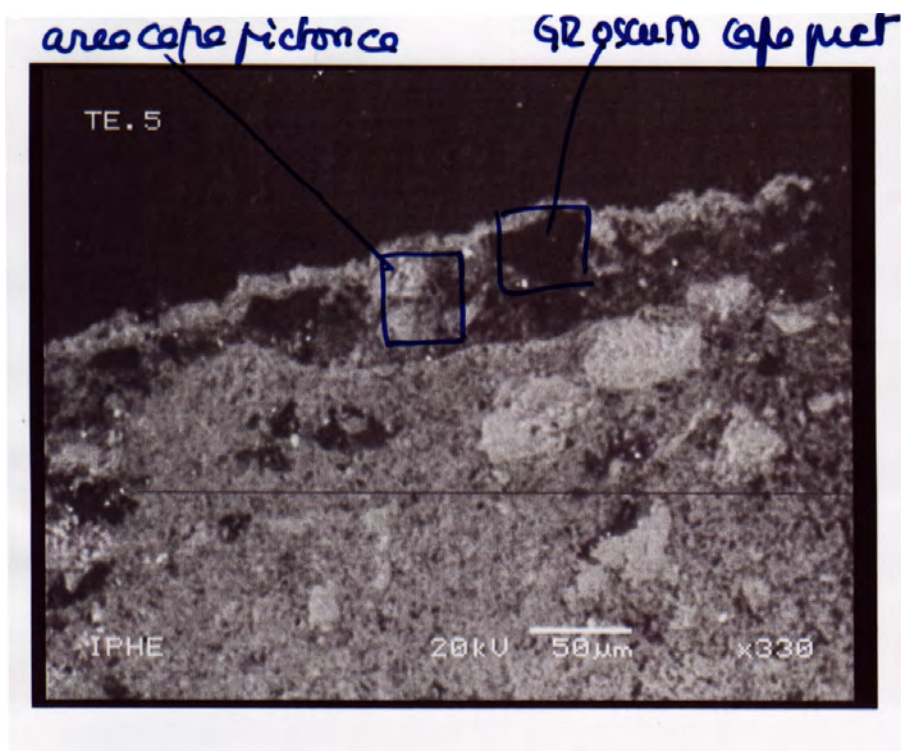


Fig. 1.3. Imagen microscopio electrónico.

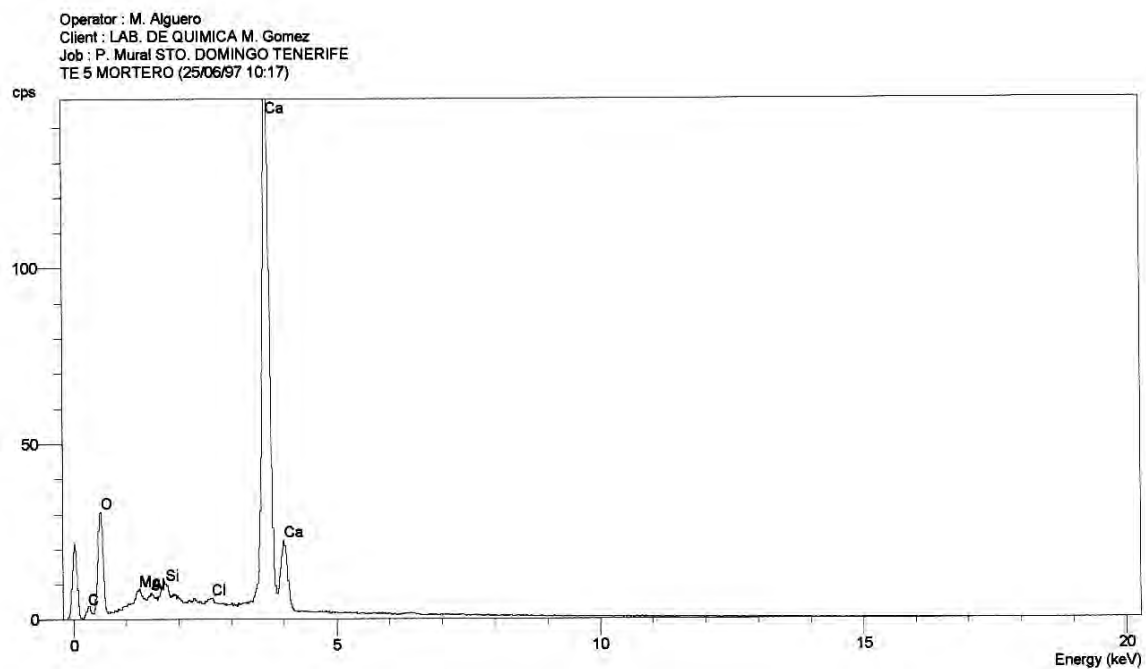


Fig. 1.4. Espectro SEM-EDX. Mortero: calcita.

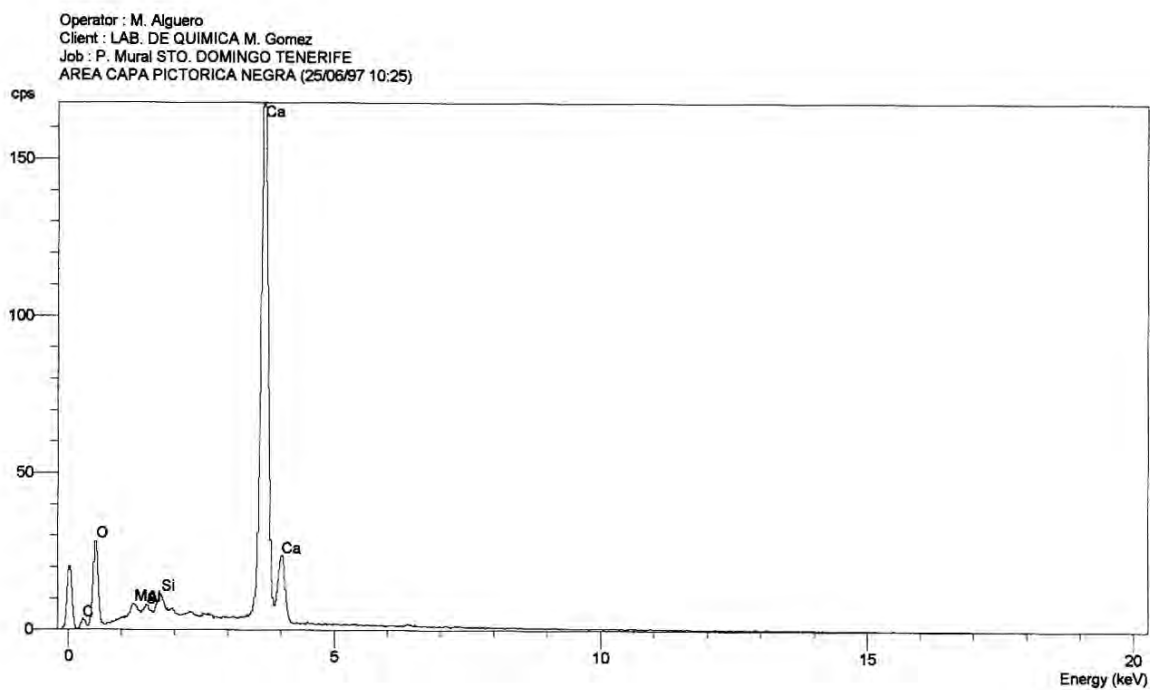


Fig. 1.5. Espectro SEM-EDX. Capa pictórica negra.

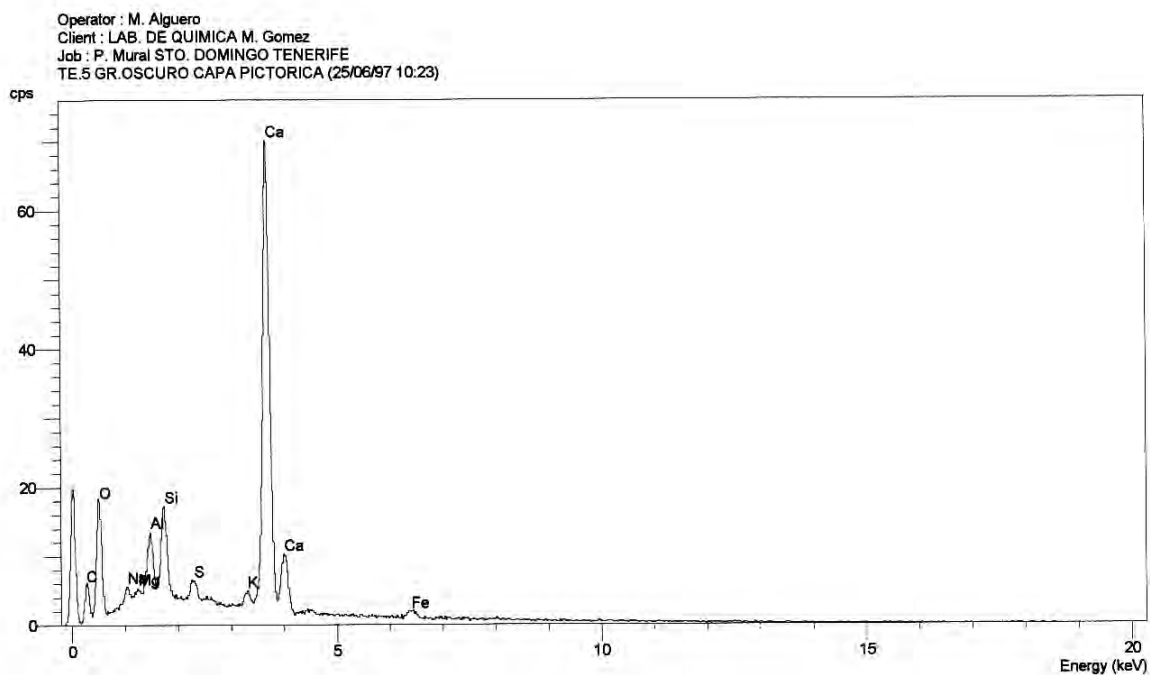


Fig. 1.6. Espectro SEM-EDX. Grano negro de la capa pictórica.

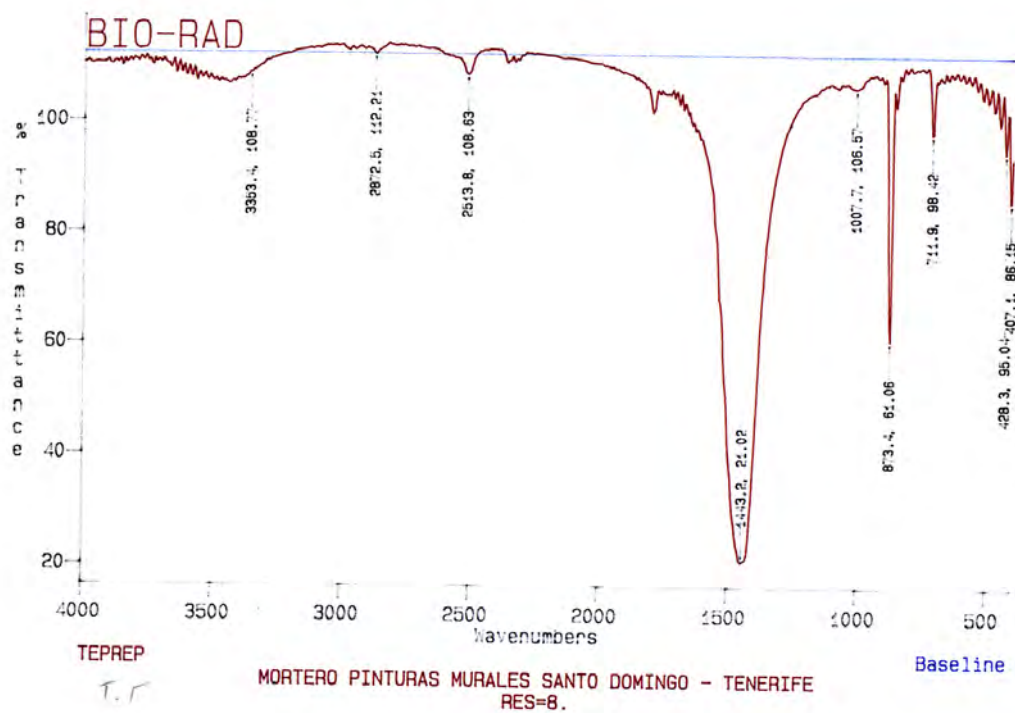


Fig. 1.7. Espectro FTIR. Mortero.

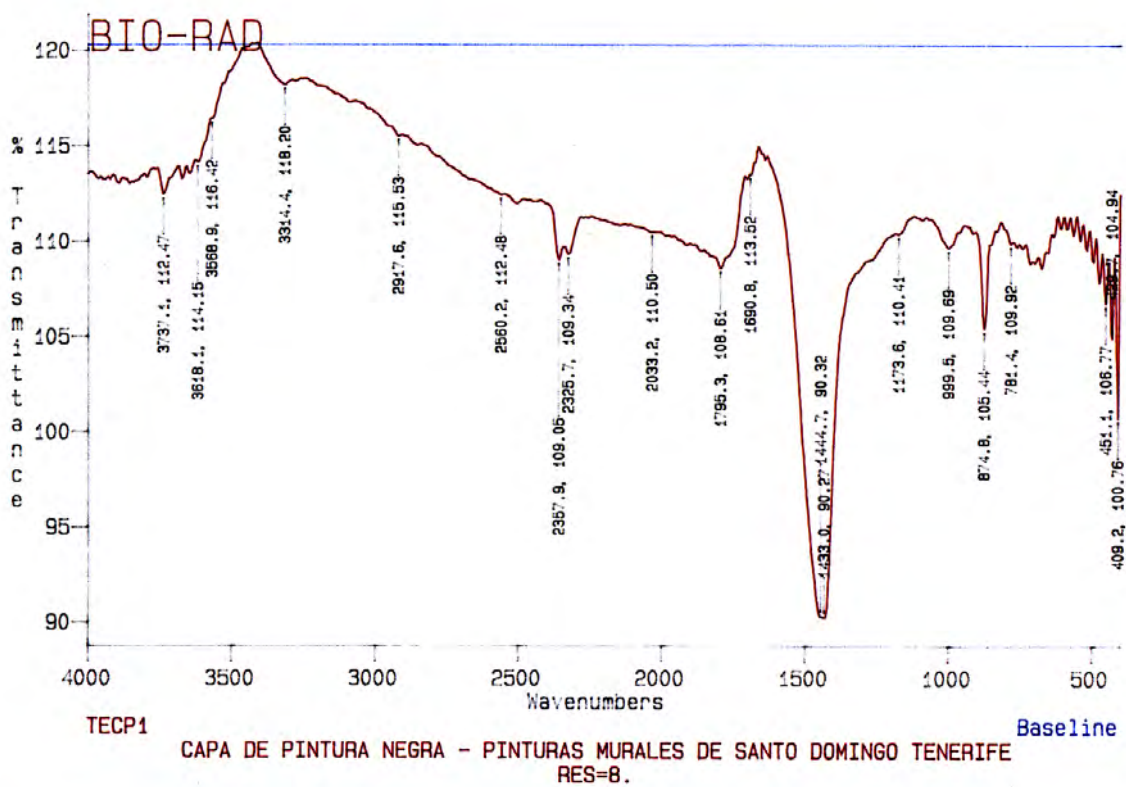


Fig. 1.8. Espectro FTIR. Capa pictórica.3

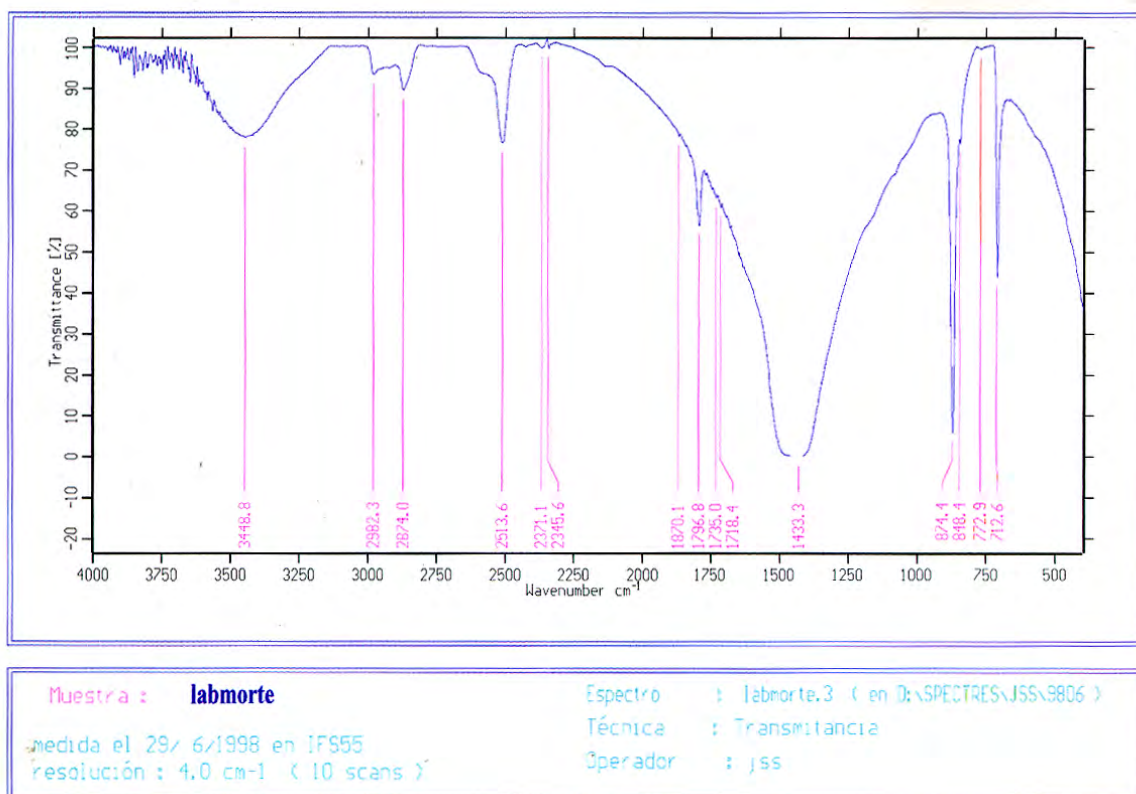


Fig. 1.9. Espectro FTIR del mortero patrón de cal y marmolina.

MUESTRA N° 2

Localización²³²

Localización gráfica en la figura n° 2.1, correspondiente a la izquierda de la nave central (parte 1ª) del mural, tomada del fondo color ocre.

Imagen al microscopio óptico²³³

A 100x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecia las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero, bien compactada y blanca
- 2ª, una capa pictórica ocre con granos negros y rojos, de espesor variable de 30-150µ.

A simple vista, en el mortero, se pueden distinguir a su vez dos zonas, una inferior con un tono verdoso, y otro superior de color blanco a modo de último revoco o intónaco, de un espesor promedio de 2 mm. Estas dos capas se analizaron por separado en difracción de RX.

Imagen microscopio electrónico²³⁴

Realizada en el centro IPHE, a 20 kV y 70x, SEM-EDX.

Se decide aplicar la microsonda EDX en puntos del mortero, capa pictórica y un grano rojo de la capa pictórica.

Espectros SEM-EDX

- Espectro SEM-EDX. Mortero²³⁵

Semejante a la muestra n° 1. La presencia mayoritaria de Ca (intensidad 240 cps) y pequeñas cantidades Mg (17 cps) y Si (20 cps), indica que el mortero se realizó con cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como aglomerante, y la caliza (CaCO_3) como árido, del tipo polvo de mármol.

- Espectro SEM-EDX. Capa pictórica amarilla²³⁶

Aparece de nuevo la presencia mayoritaria del Ca, con un pico de 120 cps de intensidad, indicando que la cal quedó aglutinada con el pigmento.

Presencia de Al (14 cps), Si (20 cps) y Fe (10 cps), indicando la existencia de silicatos de aluminio (arcillas) y óxido o hidróxido de Fe, que son los compuestos de tierras pigmentarias tipo rojo o amarillo.

- Espectro SEM-EDX. Grano rojo de la capa pictórica²³⁷

Semejante al anterior espectro de la capa pictórica, pero con mayor presencia de Fe (40 cps), lo cual indica que el color rojo es por algún óxido o hidróxido de Fe, propio de las tierras pigmentarias de este color.

²³² Fig. 2/1, localización en el mural, color ocre (M2).

²³³ Fig. 2/2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M2), 100 x.

²³⁴ Fig. 2/3, imagen microscopio electrónico (M2).

²³⁵ Fig. 2/4, espectro SEM-EDX, mortero calcita.

²³⁶ Fig. 2/5, espectro SEM-EDX, capa pictórica amarilla.

²³⁷ Fig. 2/6, espectro SEM-EDX, grano rojo de la capa pictórica.

Difractogramas DRX

Realizados en el centro IPHE.

A fin de confirmar que tipo de cal se empleó en el mortero, se analizó con DRX con los siguientes resultados:

- Difractograma DRX. Mortero blanco superior²³⁸

Presencia exclusiva de calcita (carbonato cálcico), con una intensidad de 328 cps, confirmando la tesis que el mortero esta constituido por cal hidratada y caliza como árido.

- Difractograma DRX. Mortero verdoso inferior²³⁹

La presencia mayoritaria de calcita (CaCO_3), con una intensidad de 82 cps, indica de nuevo el empleo de cal en el mortero. En cuanto al árido, evidencia la calcita, con impurezas de plagioclasa cálcica, que se compone mayoritariamente de anortita ($\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$) y albita ($\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$), así como de pequeña cantidad de dióxido (silicato de Mg y Ca) de coloración verdosa.

Resultados

- Mortero realizado con cal como aglomerante y con caliza como árido, con impurezas de plagioclasa cálcica y dióxido.
 - Pintado al fresco, con agua de cal.
 - Pigmento: tierras rojas y amarillas de óxido de hierro (Fe_2O_3), que corresponde con el nº de Índice de Color, Pigmento Rojo 101/102, nº 77015, de silicatos de aluminio coloreados con óxidos de hierro.
- Los granos negros son del pigmento negro humo identificado en la muestra nº 1.

²³⁸ Fig. 2/7, difractograma DRX, mortero superior calcita.

²³⁹ Fig. 2/8, difractograma DRX, mortero inferior calcita, diopside y anortita.



Fig. 2.1. Localización en el mural, color ocre.

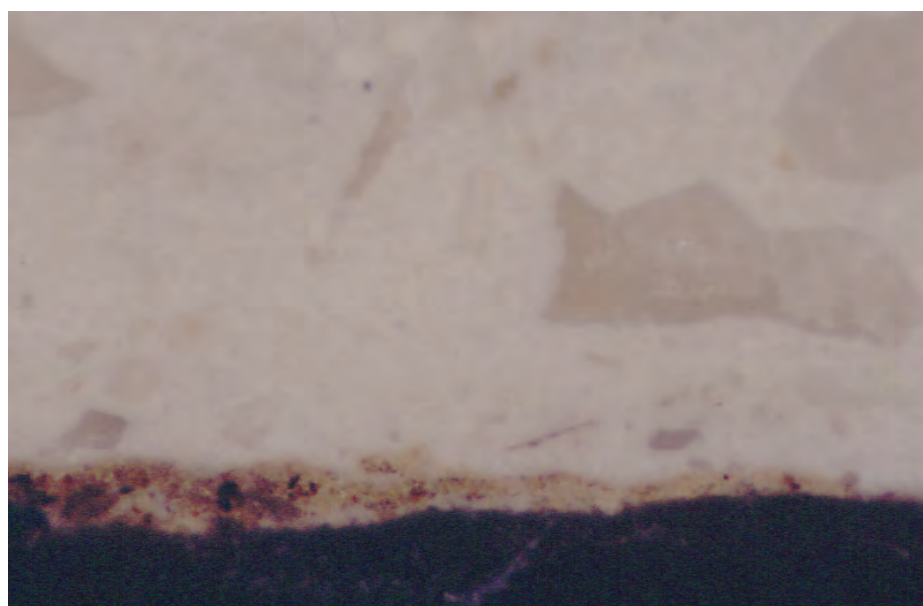


Fig. 2.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

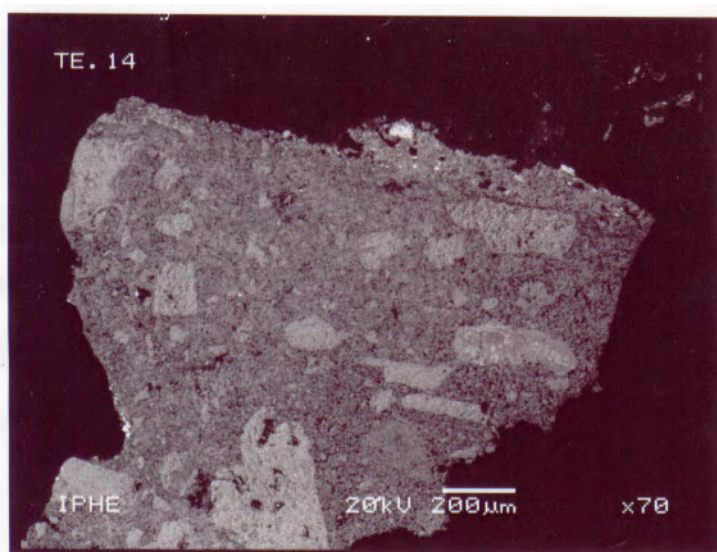


Fig. 2.3. Imagen microscopio electrónico.

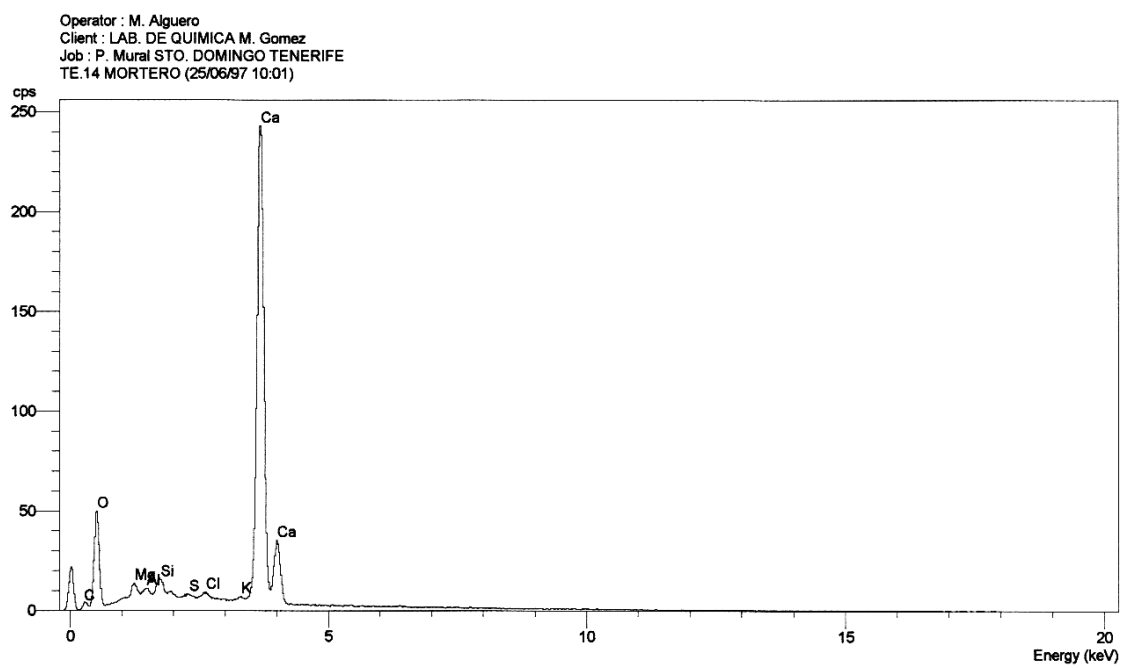


Fig. 2.4. Espectro SEM-EDX. Mortero: calcita.

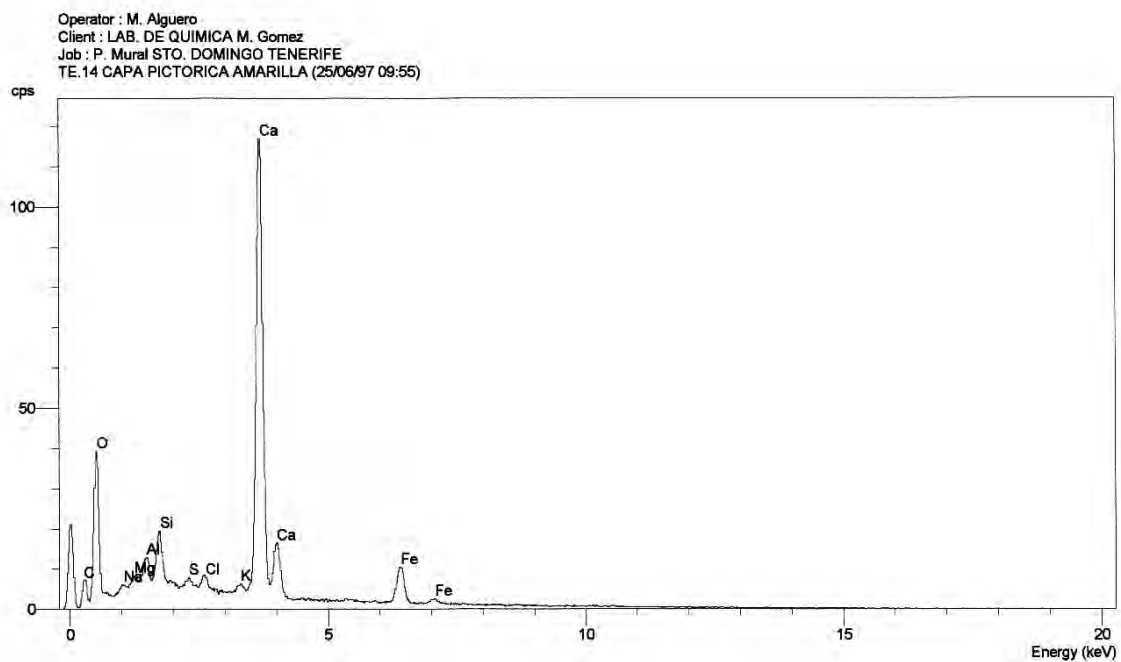


Fig. 2.5. Espectro SEM-EDX. Capa pictórica amarilla.

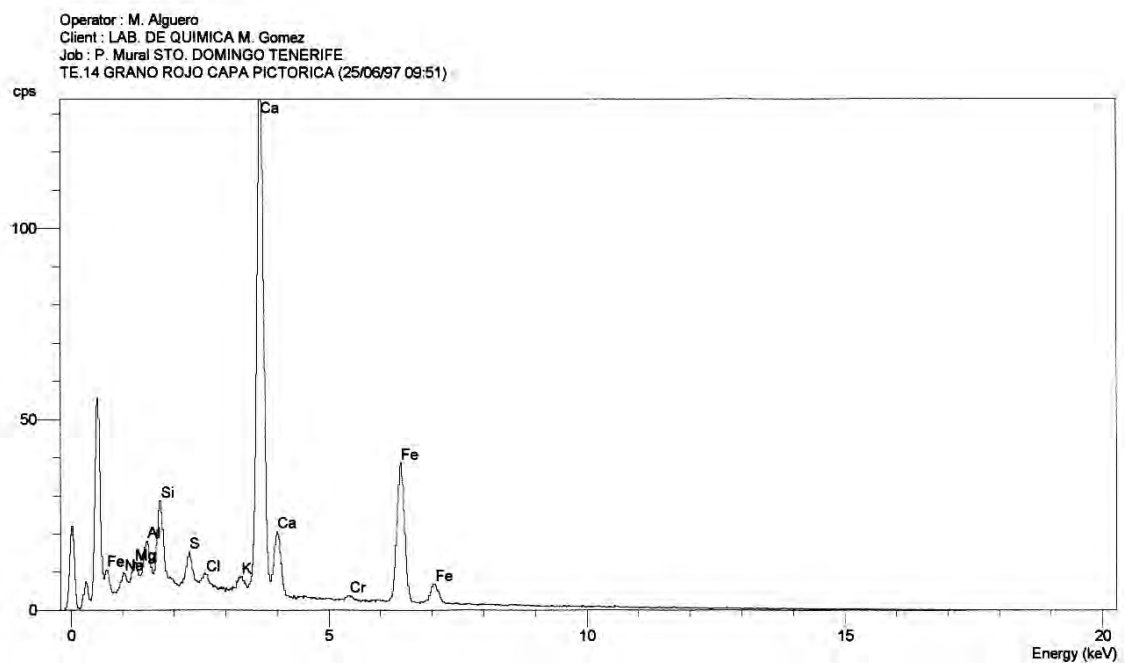


Fig. 2.6. Espectro SEM-EDX. Grano rojo de la capa pictórica.

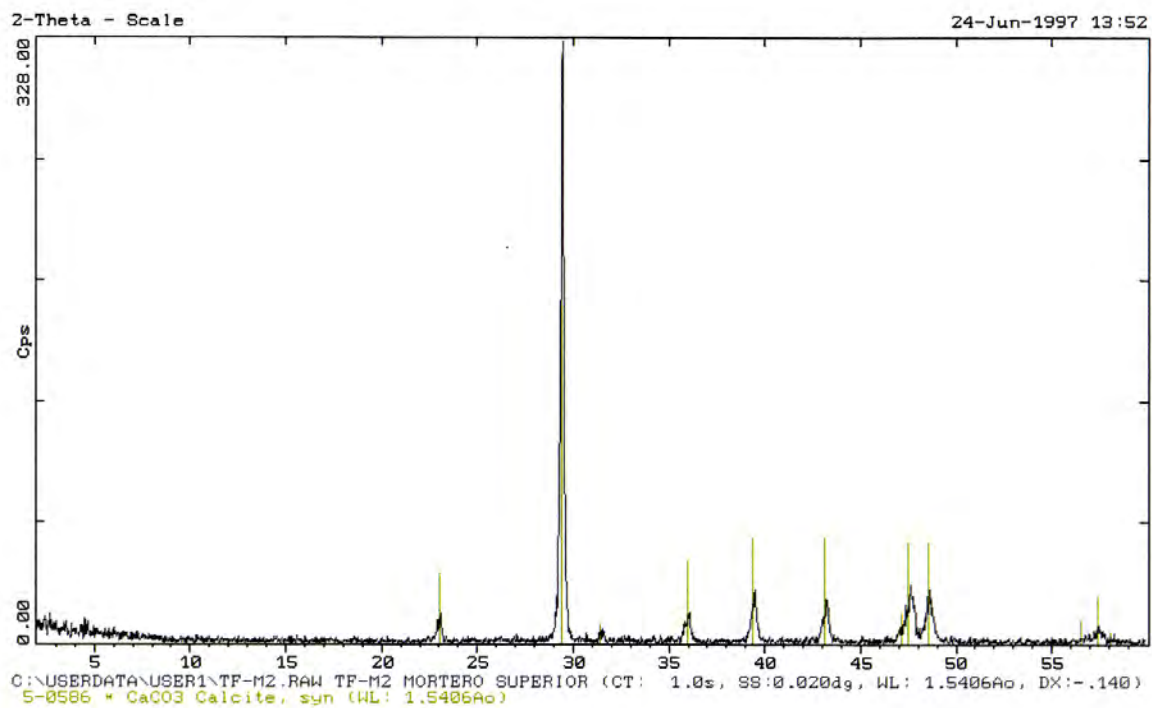


Fig. 2.7. Difractograma DRX. Mortero superior: calcita.

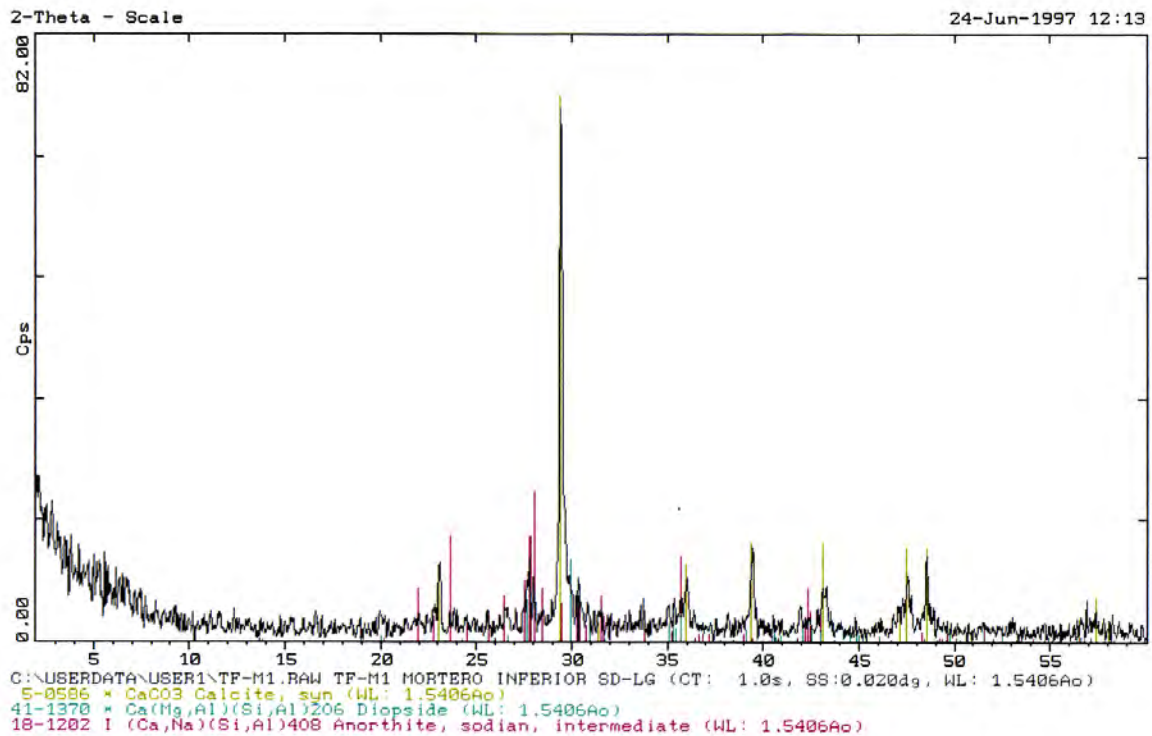


Fig. 2.8. Difractograma DRX. Mortero inferior: calcita, diopside y anortita.

MUESTRA N° 3

Localización²⁴⁰

Localización gráfica en la figura 1, correspondiente a la zona superior izquierda del conjunto central del mural, tomada de la cortina color rojo.

Imagen microscopio óptico²⁴¹

A 100x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero, apareciendo dos grandes granos de árido
- 2ª, una capa de pigmentación roja, de espesor variable de 75-120 μ .

Imágenes al microscopio electrónico con mapeos EDX

Realizados en el centro IPHE, SEM-EDX.

Con esta muestra 3 se quiso usar una aplicación que tiene la microsonda del SEM, por la cual se efectúa un barrido a toda la superficie de la muestra, a fin de detectar la distribución de los elementos mayoritarios. A continuación se detallan los siguientes:

- Figura n° 3²⁴²

- Imagen izquierda: electrones retrodispersos, BSE.
- Imagen derecha: mapa de distribución EDX conjunta de los elementos Si (rojo), Fe (verde) y Ca (violeta). El mayoritario sigue siendo el Ca, con cantidad importante de Fe. El Si (y el Mg que no se hizo imagen) esta en cantidad minoritaria.

- Figura n° 4²⁴³

- Imagen izquierda: mapa de distribución EDX por de los elementos Si (rojo) y Ca (negro).
- Imagen derecha: mapa de distribución EDX del elemento Fe (verde) y el conjunto BSE.

Espectros SEM-EDX

- Espectro SEM-EDX. Mortero²⁴⁴

Semejante a la muestra n° 1. La presencia mayoritaria de Ca (intensidad 140 cps) y pequeñas cantidades Mg (10 csp), Al (14 cps) y Si (10 cps), indica que el mortero se realizó con cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como aglomerante, y la caliza (CaCO_3) como árido, del tipo polvo de mármol.

- Espectro SEM-EDX. Capa pictórica²⁴⁵

Aparece de nuevo la presencia mayoritaria del Ca, con un pico de 64 cps de intensidad, indicando que la cal quedó aglutinada con el pigmento.

Presencia de Al (16 cps), Mg (14), Si (40 cps) y sobre todo del Fe a 88 cps de

²⁴⁰ Fig. 1, localización en el mural, color rojo (M3).

²⁴¹ Fig. 2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M3), 100 x.

²⁴² Fig. 3, imagen microscopio electrónico (M3), mapa distribución Si, Fe y Ca.

²⁴³ Fig. 4, imagen microscopio electrónico (M3), mapa distribución Si, Fe.

²⁴⁴ Fig. 5, espectro SEM-EDX, mortero.

²⁴⁵ Fig. 6, espectro SEM-EDX, capa pictórica.

intensidad, indicando la existencia de silicatos de aluminio (arcillas) y óxido de Fe (hematitas, Fe_2O_3), que son los compuestos de tierras pigmentarias rojas.

Resultados

- Mortero realizado con cal como aglomerante y con caliza como árido.
- Pintado al fresco, con agua de cal.
- Pigmento: tierras rojas de óxido de hierro (Fe_2O_3), que corresponde con el nº de Índice de Color, Pigmento Rojo 101/102, nº 77015, de silicatos de aluminio coloreados con óxidos de hierro.



Fig. 3.1. Localización en el mural, color rojo.

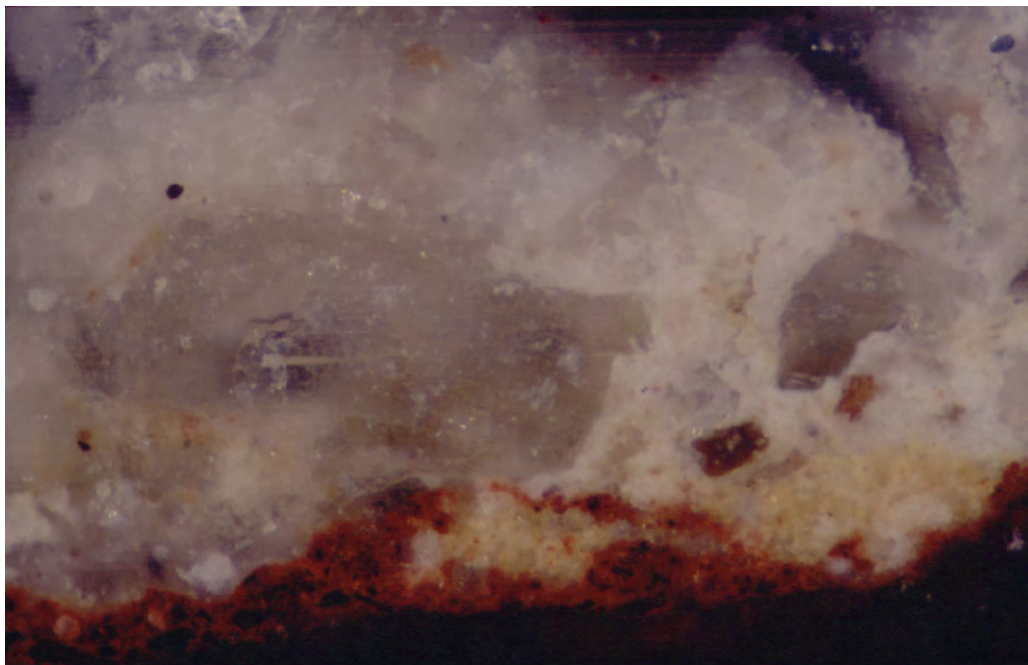


Fig. 3.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

Operator: M. Alguero
Client: LAB. DE QUIMICA M. Gomez
Job: P. Mural STO. DOMINGO TENERIFE
Label: TE.10 MAPA (20 Jun 97 10:55:26)

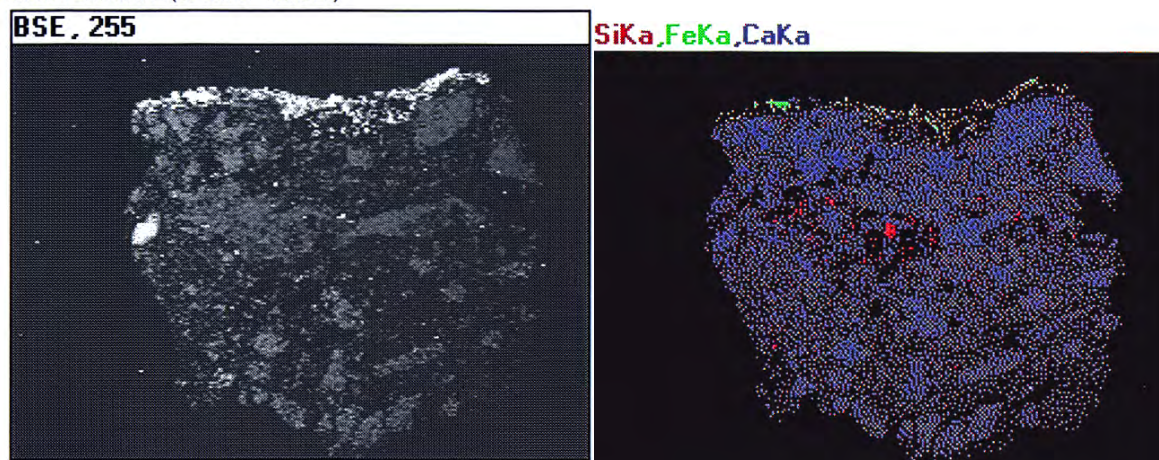


Fig. 3.3. Imagen microscopio electrónico. Mapa distribución Si, Fe y Ca.

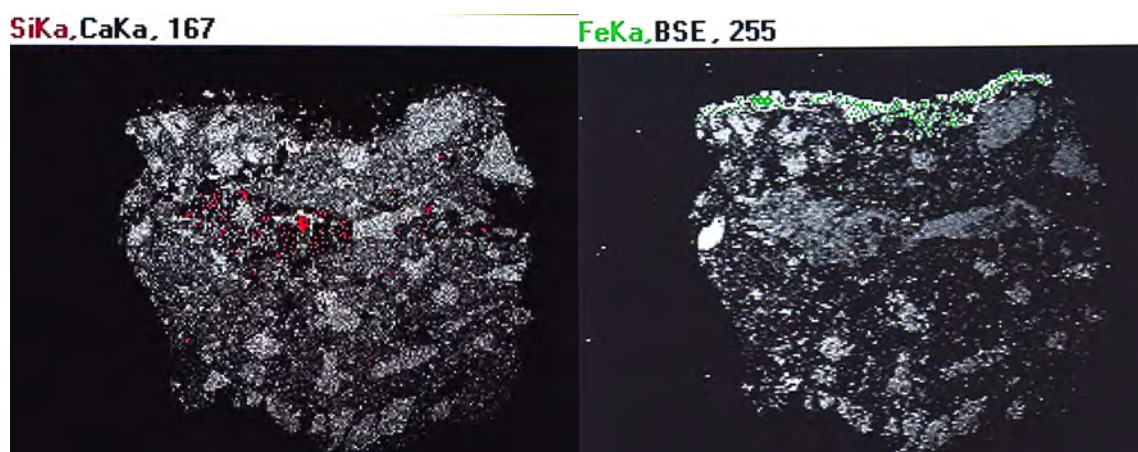


Fig. 3.4. Imagen microscopio electrónico. Mapa distribución Si, Fe.

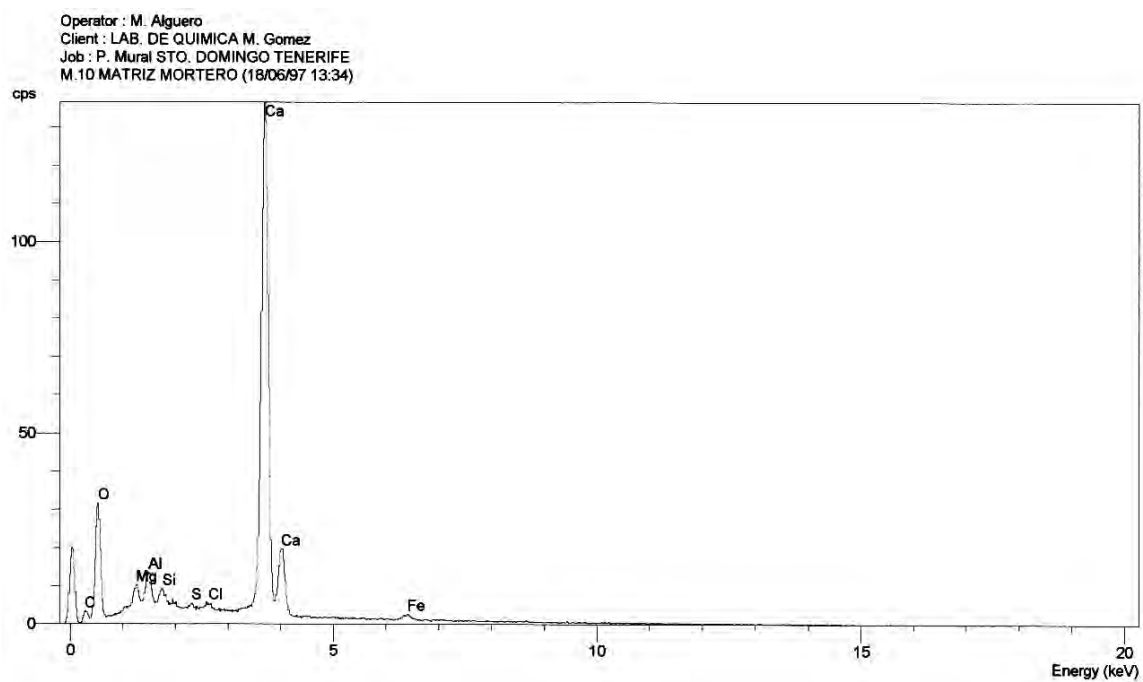


Fig. 3.5. Espectro SEM-EDX. Mortero.

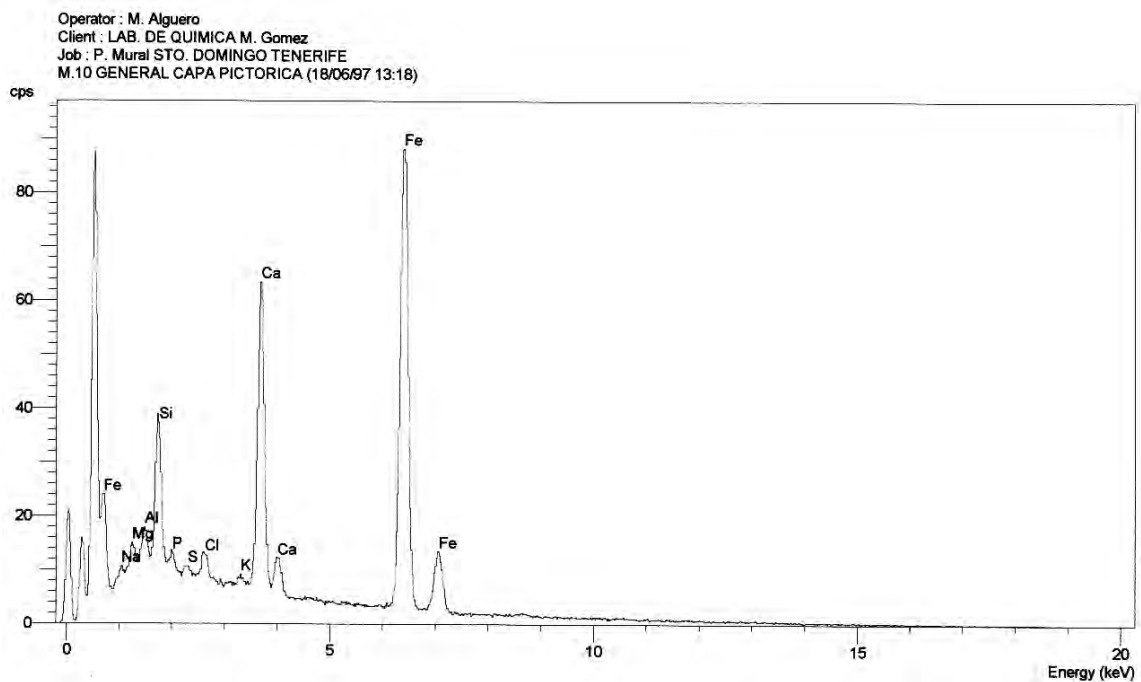


Fig. 3.6. Espectro SEM-EDX. Capa pictórica.

MUESTRA N° 4

Localización²⁴⁶

Localización gráfica en la figura n° 1, correspondiente a la derecha de la nave, en el conjunto central del mural, tomada de la capa color naranja de "Pío V".

Imagen microscopio óptico²⁴⁷

A 200x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero
- 2ª, una capa pictórica de color naranja, de espesor variable de 40-80 μ .

Análisis a la gota efectuados

- Por sospechar la presencia de minio (tetraóxido de triplomo, Pb_4O_3) en la coloración anaranjada, se procedió a su identificación por análisis a la gota, ya que es fácilmente identificable con yoduro potásico (IK), en medio ácido (ácido clorhídrico, ClH), y aparición de precipitado amarillo de yoduro plumboso (PbI). El resultado fue positivo, lo que demuestra la presencia de minio.
- El examen con Fucsina para determinar la presencia de colas, dio negativo.

Imagen microscopio electrónico²⁴⁸

Realizada en el IPHE, a 20 kV y 70x, SEM-EDX.

Se decide aplicar la microsonda EDX en puntos del mortero y capa pictórica.

Espectros SEM-EDX

- Espectro SEM-EDX. Mortero²⁴⁹

Semejante a la muestra n° 1. La presencia mayoritaria de Ca (intensidad 170 cps) y pequeñas cantidades Mg (10 csp), Al (20 cps) y Si (20 cps), indica que el mortero se realizó con cal hidratada ($Ca(OH)_2$) como aglomerante, y la caliza ($CaCO_3$) como árido, del tipo polvo de mármol.

- Espectro SEM-EDX. Capa pictórica²⁵⁰

Se observan resultados diferentes de los obtenidos hasta ahora. En primer lugar presencia muy escasa de Ca, con una intensidad de 20 cps, que puede proceder del mortero, y, sin embargo, la presencia mayoritaria de Pb con un pico de 220 cps.

Se confirma por un lado, los resultados analíticos a la gota de existencia de minio, y por otro la ausencia de Ca como aglutinante al fresco. Téngase en cuenta que si se hubiera pintado al fresco con minio, éste se hubiera oscurecido al pasar a bióxido de Pb, negro.

²⁴⁶ Fig. 1, localización en el mural, color naranja-amarillo (M4).

²⁴⁷ Fig. 2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M4), 200 x.

²⁴⁸ Fig. 3, imagen microscopio electrónico (M4).

²⁴⁹ Fig. 4, espectro SEM-EDX, mortero.

²⁵⁰ Fig. 5, espectro SEM-EDX, capa pictórica.

Resultados

- Mortero realizado con cal como aglomerante y con caliza como árido.
- Capa pictórica sin cal, lo cual indica que no se pintó al fresco.
- El examen de la Fucsina para la identificación de colas dio negativo.
- Pigmento: minio (Pb_3O_4), que corresponde con el nº de Índice de Color, Pigmento Rojo 105, nº 77578.
- Estos resultados se completarán posteriormente con pruebas de solubilidad "in situ" sobre el mural.



Fig. 4.1. Localización en el mural, color naranja-amarillo.

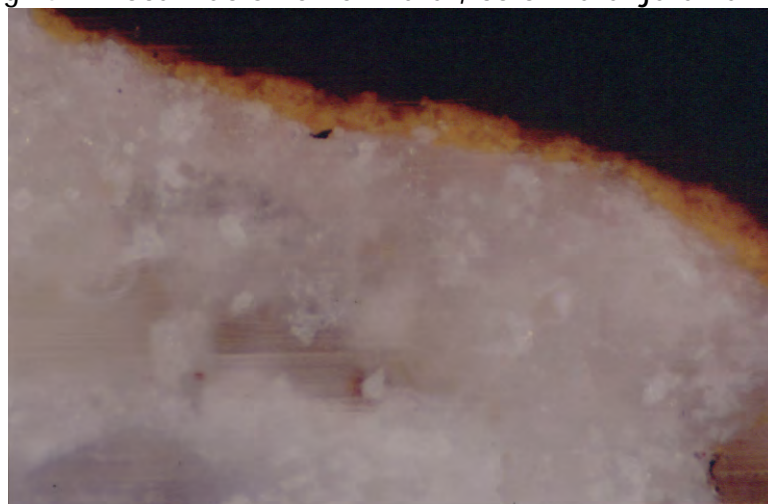


Fig. 4.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

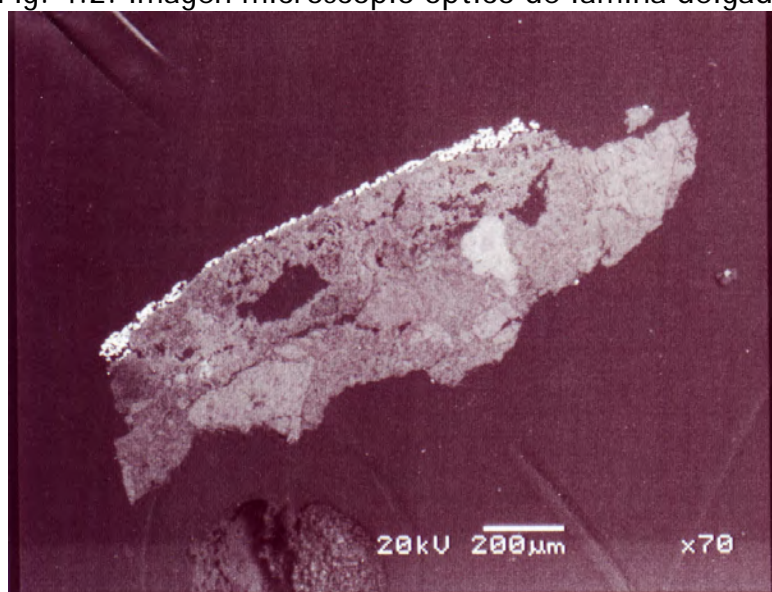


Fig. 4.3. Imagen microscopio electrónico.

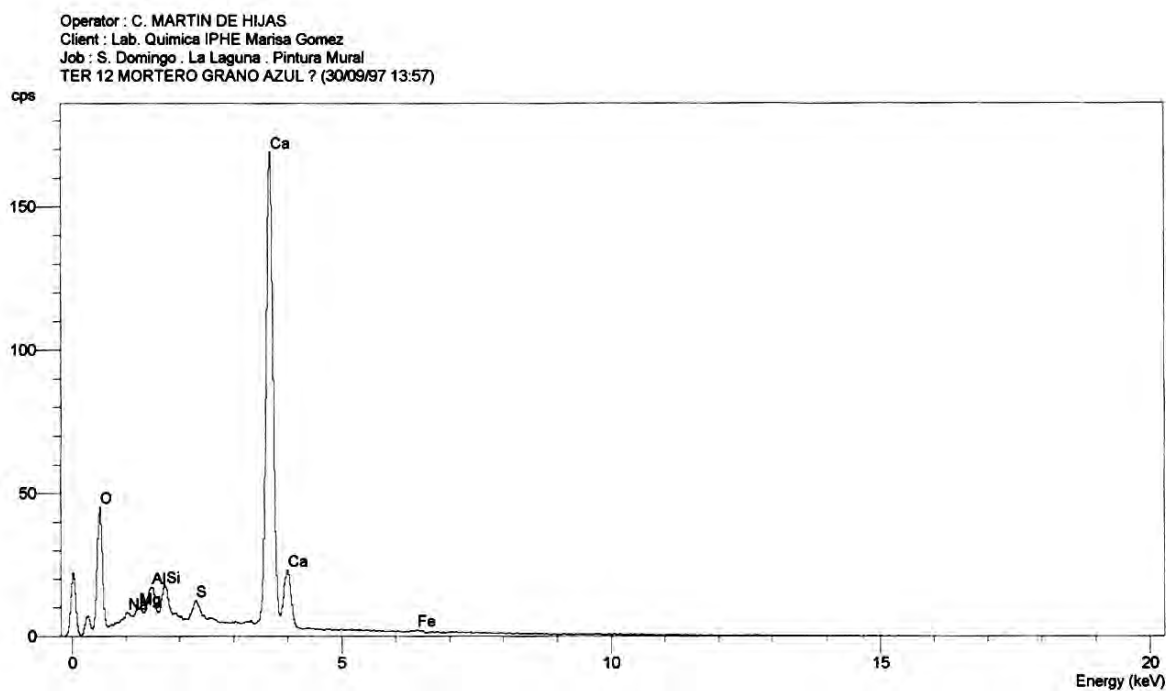


Fig. 4.4. Espectro SEM-EDX. Mortero

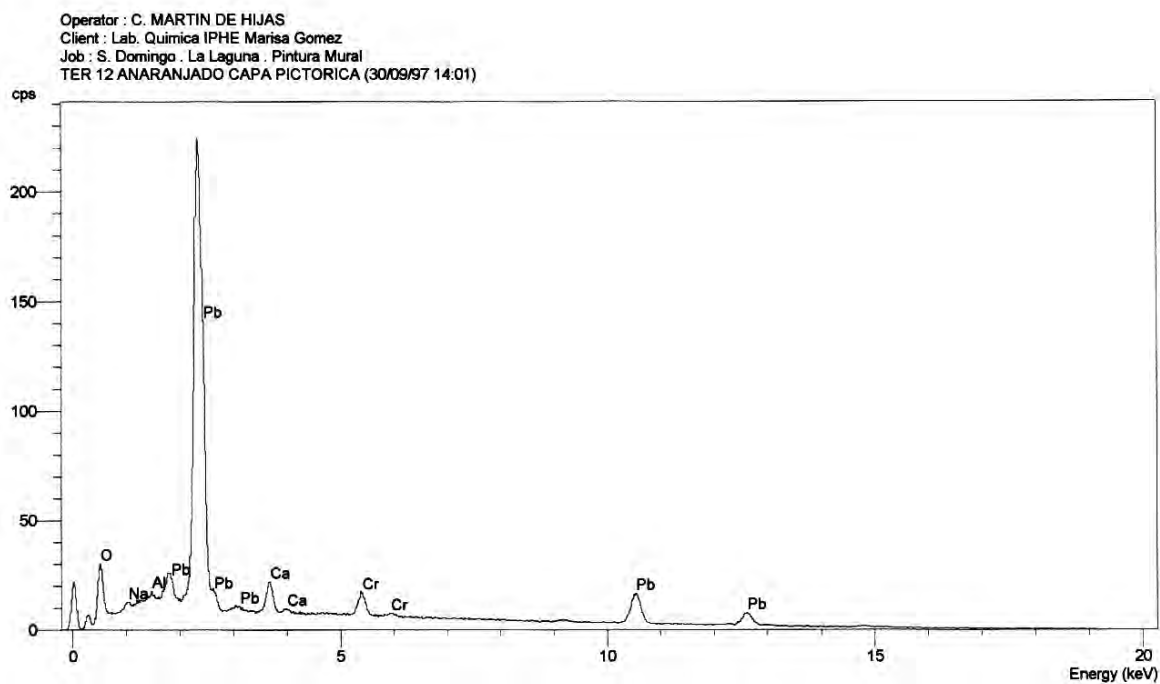


Fig. 4.5. Espectro SEM-EDX. Capa pictórica

MUESTRA N° 5

Localización²⁵¹

Localización gráfica en la figura nº 1, correspondiente a la derecha de la nave, en el conjunto central del mural, tomada de la chaqueta color ocre oscuro de la última figura, precisamente el autorretrato del pintor.

Imagen microscopio óptico²⁵²

A 500x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero
- 2ª, una capa pictórica color ocre oscuro, con granos ocres, rojos y negros, de espesor medio de 30 μ .

Los pigmentos que dan el color a la capa pictórica, por comparación al microscopio con las muestras anteriores y siendo lo más lógico, son mezcla de tierras de óxido de hierro, amarillas y rojas, con pigmento negro humo.

Análisis a la gota efectuado

Análisis con ácido clorhídrico diluido, confirman de nuevo la presencia de carbonato cálcico en el mortero.

Resultados

- Muestra semejante a la muestra nº 2, pintada al fresco con pigmentos de tierras rojas y amarillas, y con mayor proporción de pigmento negro humo.

²⁵¹ Fig. 1, localización en el mural, color ocre oscuro (M5)

²⁵² Fig. 2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M5), 500 x.



Fig. 5.1. Localización en el mural, color ocre oscuro.

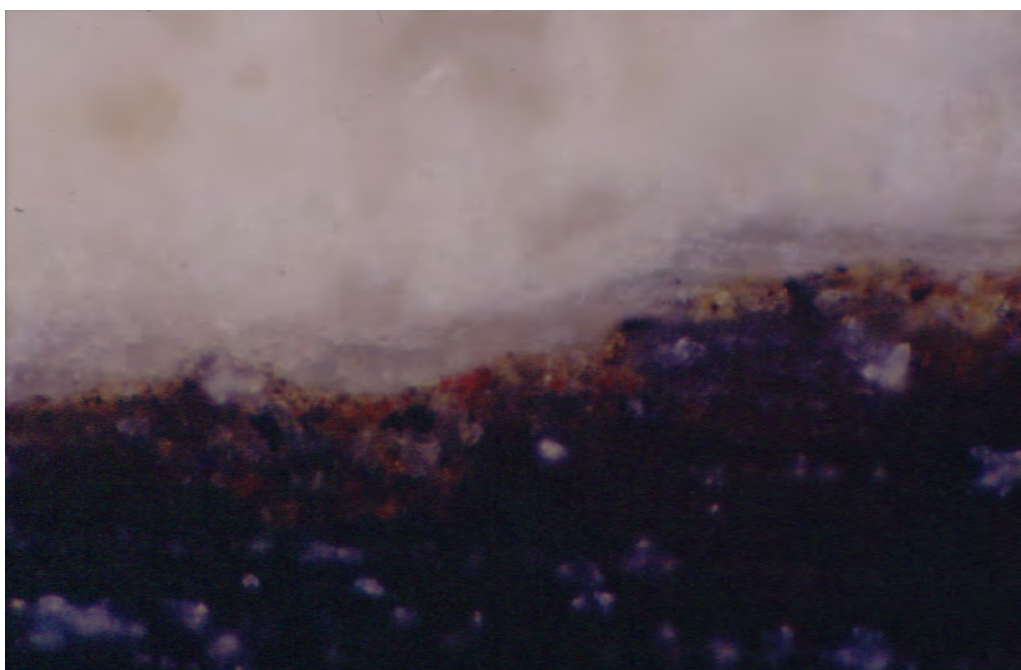


Fig. 5.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

MUESTRA N° 6

Localización²⁵³

Localización gráfica en la figura n° 1, correspondiente a la sección 7 de la zona central del mural, tomada del hábito color ocre amarillo del monje dominico.

Imagen microscopio óptico²⁵⁴

A 200x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero, con algún grano translúcido de la carga.
- 2ª, una capa pictórica color ocre amarillento, de espesor variable de 60-80 μ .

Los pigmentos que dan el color a la capa pictórica, por comparación al microscopio con las muestras anteriores y siendo lo más lógico, son mezcla de tierras de óxido de hierro, amarillas y rojas, solo que en esta muestra el color amarillo es más intenso, lo que hace pensar la presencia del ocre amarillo, óxido de Fe hidratado.

Análisis a la gota efectuado

Análisis con ácido clorhídrico diluido, confirman de nuevo la presencia de carbonato cálcico en el mortero.

Resultados

- Muestra semejante a la muestra n° 2, pintada al fresco con pigmentos de tierras rojas y amarillas, y con mayor proporción del óxido de Fe hidratado, $\text{FeO(OH)} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, que corresponde éste al n° de Índice de Color, Pigmento Amarillo 43, n° 77492.

²⁵³ Fig. 1, localización en el mural, color ocre amarillo (M6).

²⁵⁴ Fig. 2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M6), 200 x.



Fig. 6.1. Localización en el mural, color ocre amarillo.



Fig. 6.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

MUESTRA N° 7

Localización²⁵⁵

Localización gráfica en la figura n° 1, correspondiente a la sección 7 de la zona central del mural, tomada del manto color azul de la Virgen.

Imagen microscopio óptico²⁵⁶

A 500x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecia las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero blanca
- 2ª, una capa pictórica color azul, de 30 μ de espesor.

Observando al microscopio los granos azules y comparando la morfología de los mismos con patrones de azul ultramar sintético (sulfosilicato sódico), podemos concluir que corresponde exactamente con dicho pigmento.

Se documenta fotográficamente esta conclusión, comparando dos fotos realizadas a 500x, con luz reflejada y polarizada, la primera con polvo de la muestra n° 7 en cuestión²⁵⁷, y la segunda con polvo de pigmento azul ultramar oscuro²⁵⁸, distribuido por la empresa Lienzo Levante, con el n° 19, correspondiente al n° de Índice de Color, Pigmento Azul 29, n° 77007.

La morfología de los granos azules permite descartar al mismo tiempo que correspondan al Lapislázuli, pigmento natural de lazurita, calcita y otras impurezas.

Análisis a la gota efectuado

- Análisis con ácido clorhídrico diluido, confirman de nuevo la presencia de carbonato cálcico en el mortero.
- El examen con Fucsina para determinar la presencia de colas, dio negativo.

Resultados

•Muestra pintada al fresco con pigmento de azul ultramar, complejo de sulfosilicato sódico, sintetizado desde 1828, que corresponde al n° de Índice de Color, Pigmento Azul 29, n° 77007.

Estos resultados se completaran posteriormente con pruebas de solubilidad "in situ" sobre el mural.

255 Fig. 1, localización en el mural, color azul (M7).

256 Fig. 2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M7), 500 x.

257 Fig. 3, imagen granos azules de la muestra n° 7, a 500x.

258 Fig. 4, imagen pigmento azul ultramar de Lienzos Levante, a 500x.



Fig. 7.1. Localización en el mural, color azul.

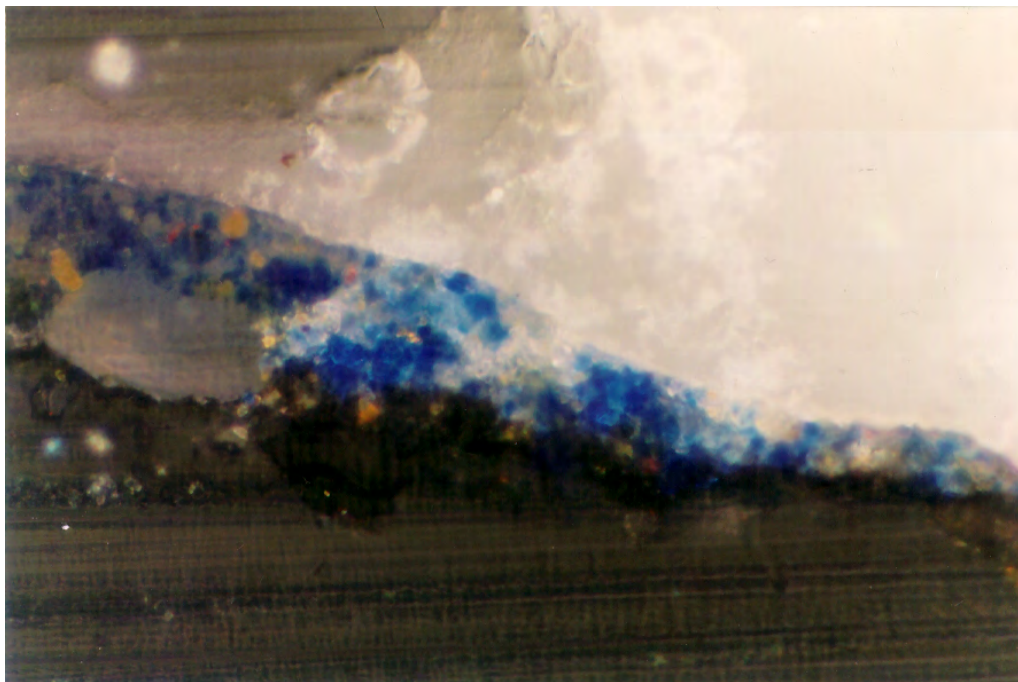


Fig. 7.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

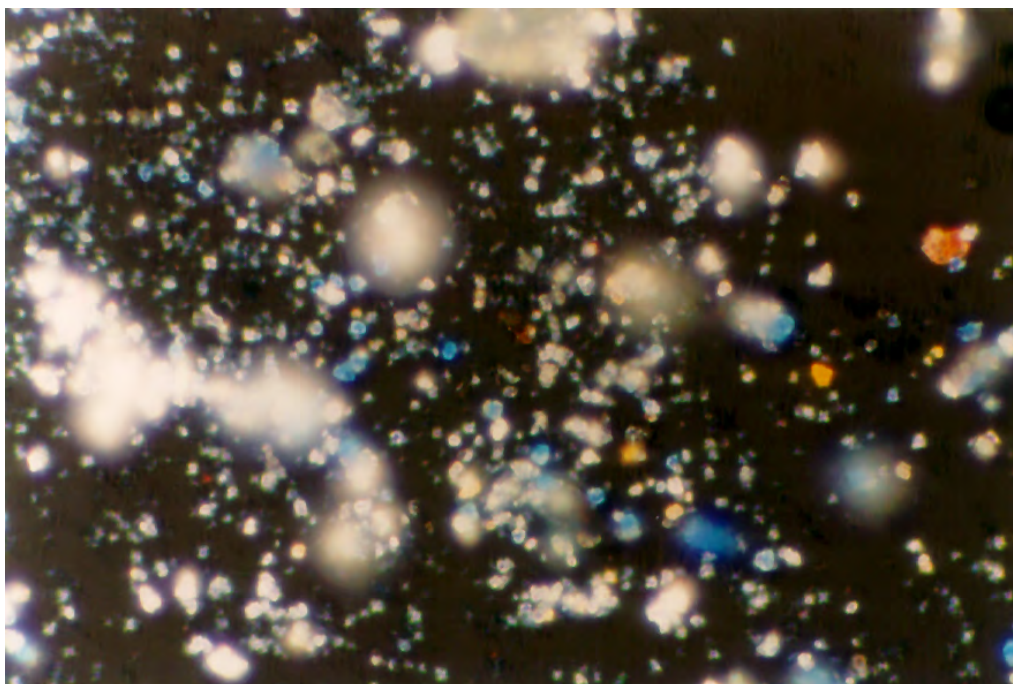


Fig. 7.3. Imagen granos azules de muestra nº 7, a 500x.

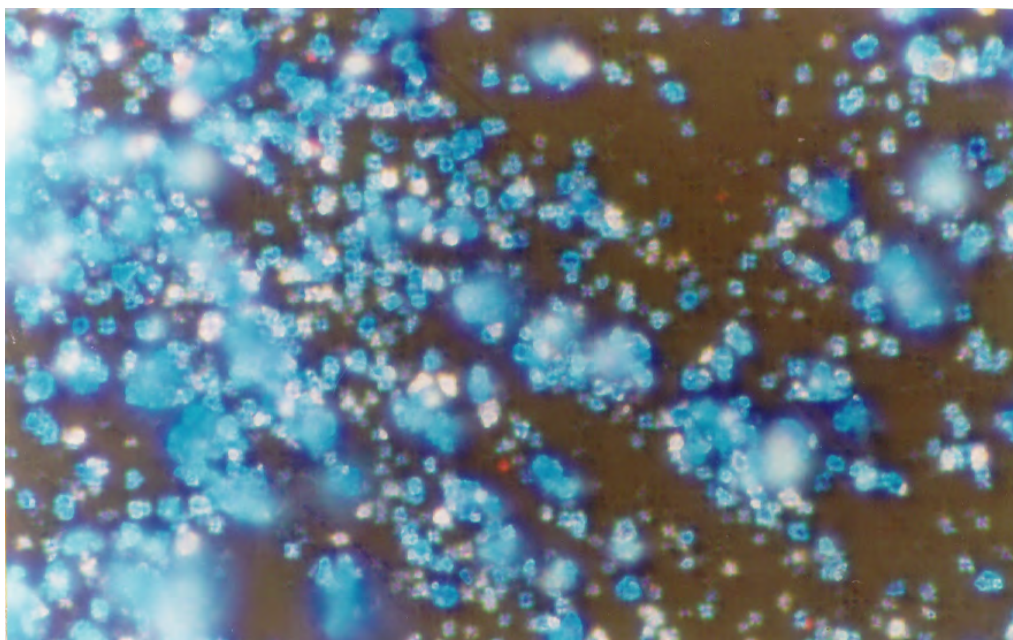


Fig. 7.4. Imagen pigmento azul ultramar de Lienzos Levante, a 500x.

MUESTRA N° 8

Localización²⁵⁹

Localización gráfica en la figura n° 1, correspondiente a la sección 2 de la zona central del mural, tomada del fondo color ocre oscuro.

Imagen microscopio óptico²⁶⁰

A 200x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero, con algún grano translúcido de la carga.
- 2ª, una capa pictórica color ocre oscuro, con granos ocres, rojos y negros, de espesor variable de 15-50 μ .

Los pigmentos que dan el color a la capa pictórica, por comparación al microscopio con las muestras anteriores y siendo lo más lógico, son mezcla de tierras de óxido de hierro, amarillas y rojas, con pigmento negro humo.

Análisis a la gota efectuado

Análisis con ácido clorhídrico diluido, confirman de nuevo la presencia de carbonato cálcico en el mortero.

Resultados

- Muestra semejante a las muestras n° 2 y 5, pintada al fresco con pigmentos de tierras rojas y amarillas, y con mayor proporción de pigmento negro humo.

²⁵⁹ Fig. 1, localización en el mural, color negro-ocre (M8).

²⁶⁰ Fig. 2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M8), 200 x.



Fig. 8.1. Localización en el mural, color negro-ocre.

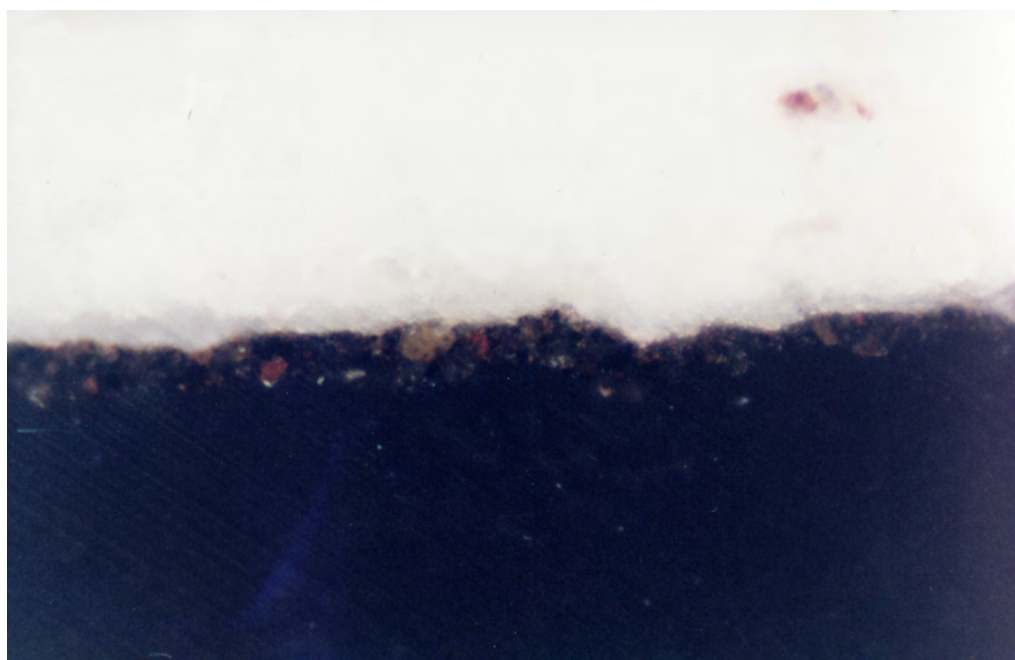


Fig. 8.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

MUESTRAS N° 9 y 10

Muestra n° 9

Localización²⁶¹

Localización gráfica en la figura n° 1/9, correspondiente a la sección 2 de la zona central del mural, tomada del fondo color verde oscuro.

Imagen microscopio óptico²⁶²

A 200x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero.
- 2ª, una capa pictórica color verde oscuro, de 30 µ de espesor.

Muestra n° 10

Localización²⁶³

Localización gráfica en la figura n° 1/10, correspondiente a la izquierda de la nave central (1º), tomada del traje color verde de la mujer.

Imagen microscopio óptico²⁶⁴

A 100x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero.
- 2ª, una capa pictórica color verde, de espesor variable de 30-135 µ.

Análisis a la gota efectuado en ambas muestras

Análisis con ácido clorhídrico diluido, confirman de nuevo la presencia de carbonato cálcico en el mortero.

Observación al microscopio de ambas muestras

Comparando la morfología de las capas pictóricas de las dos muestras, 9 y 10, se concluye que son semejantes, teniendo la muestra n° 9 una tonalidad más oscura que la 10, por la participación de pigmento negro en la composición del color.

Al mismo tiempo, comparando la morfología de las capas pictóricas de las muestras 9 y 10, con patrones de tierras verdes, podemos concluir que se corresponden exactamente con dicho pigmento.

Se documenta fotográficamente esta conclusión, comparando por ejemplo la capa pictórica la figura 2/10, con fotografía de aplicación plástica del color Tierra Verde, Talens-Van Gogh (Oleo Colour) n° 629²⁶⁵, realizada a 100x y luz reflejada y polarizada. El color contiene el pigmento correspondiente al n° Índice de Color, Pigmento Verde 23, n° 77009.

Resultados

Muestra pintada al fresco con pigmento Tierra Verde, compuesto de silicatos ferrosos, aluminio y magnesio, que correspondiente al n° Índice de Color, Pigmento Verde 23, n° 77009.

²⁶¹ Fig. 1/9, localización en el mural, color negro-verde (M9).

²⁶² Fig. 2/9, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M9), 200 x.

²⁶³ Fig. 1/10, localización en el mural, color verde (M10).

²⁶⁴ Fig. 2/10, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M10), 100 x.

²⁶⁵ Fig. 3, imagen color Tierra Verde de Talens-Van Gogh, 100x.



Fig. 9.1. Localización en el mural, color negro-verde.

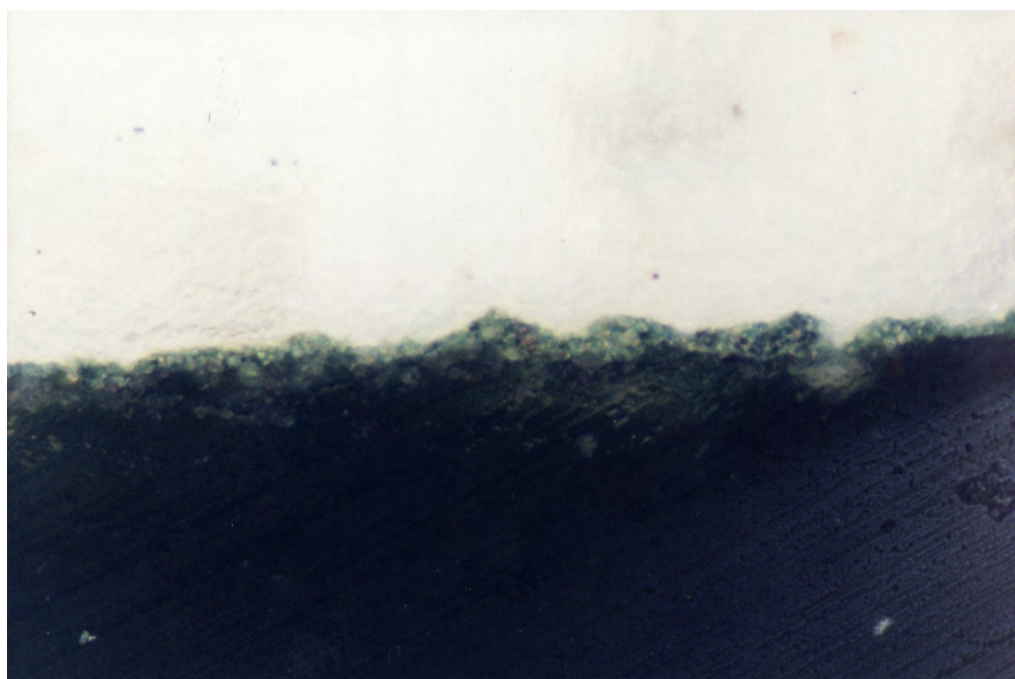


Fig. 9.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.



Fig. 10.1. Localización en el mural, color verde.

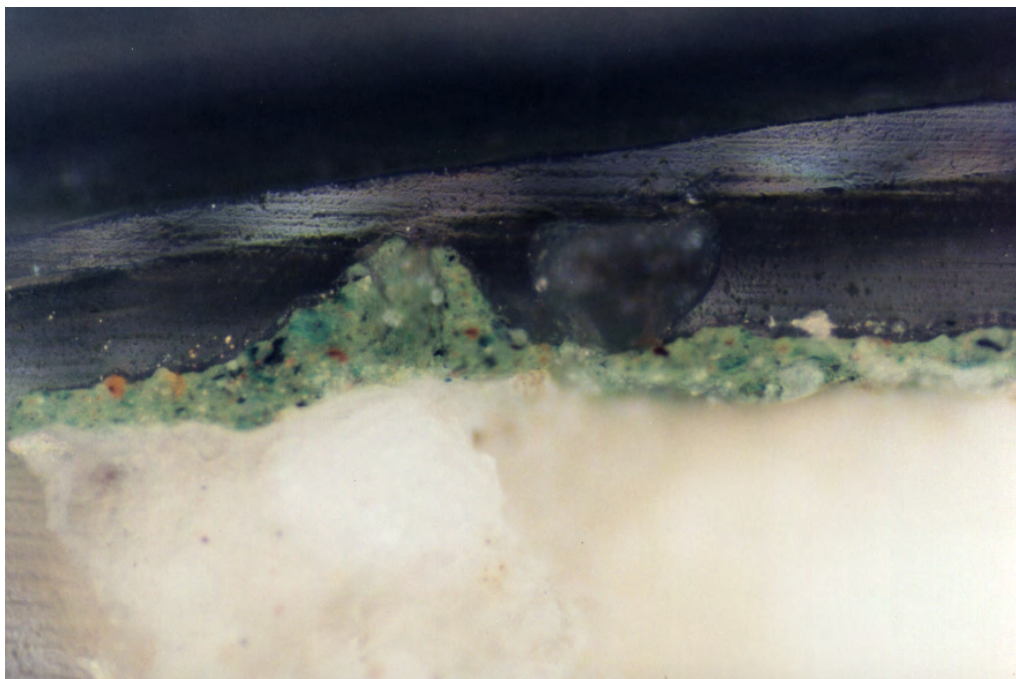


Fig. 10.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

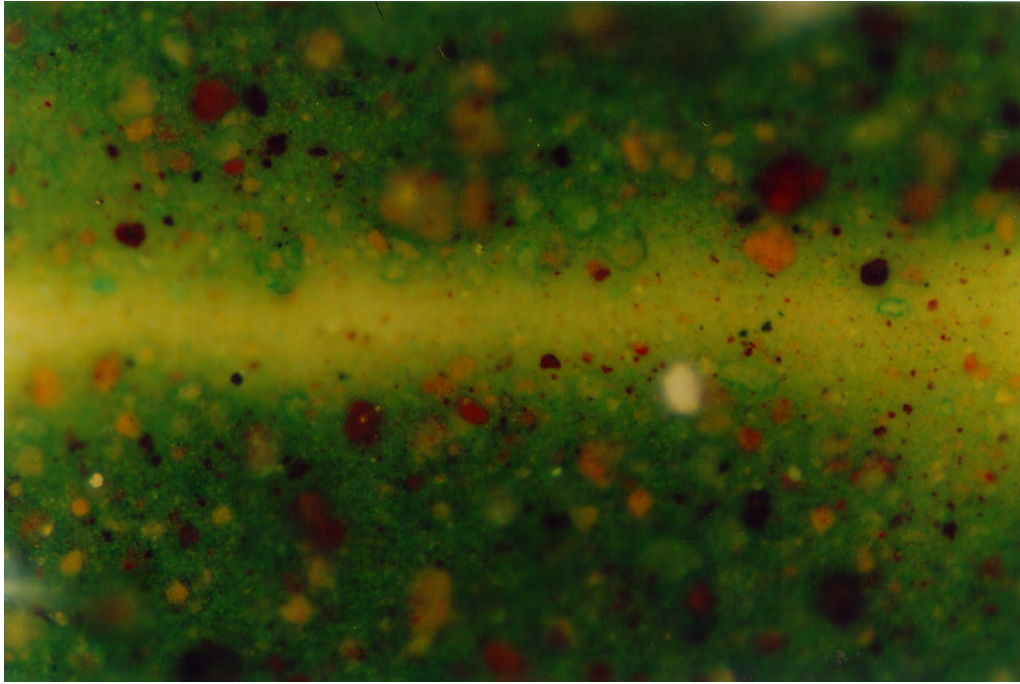


Fig. 10.3. Imagen color Tierra Verde de Talens-Van Gogh, 100x.

MUESTRA N° 11

Localización²⁶⁶

Localización gráfica en la figura n° 1, correspondiente a la derecha de la nave central del mural, al comienzo de la nave, tomada de la parte inferior de la sota-na color rojo.

Imagen microscopio óptico²⁶⁷

A 200x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecian las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero.
- 2ª, una capa pictórica de color naranja con granos de color rojo, de espesor variable de 30 μ .

Observando al microscopio la pigmentación naranja y los granos rojos y comparando la morfología de los mismos con patrones de minio y bermellón respectivamente, podemos inicialmente sospechar que corresponden exactamente con dichos pigmentos.

A fin de confirmar el minio, se comparó fotografías realizadas a 500x, con luz transmitida y polarizada, de polvo de la muestra n° 11²⁶⁸ y polvo de pigmento minio²⁶⁹ (Pb_3O_4) de Panreac, que corresponde con el n° de Índice de Color, Pigmento Rojo 105, n° 77578. Las imágenes confirman que son el mismo pigmento, identificado ya en la muestra n° 4. Posteriormente se confirmó esta tesis con análisis a la gota.

Para confirmar el bermellón, se comparó morfológicamente la muestra n° 11 con polvo de pigmento bermellón (HgS) de Merck²⁷⁰, que corresponde con el n° de Índice de Color, Pigmento Rojo 106, n° 77766. La foto se realizó a 500x, con luz transmitida y polarizada.

Por otro lado, se comprobó la birrefringencia de los granos rojos de la muestra, característica específica del bermellón. Se documenta este fenómeno con fotografías del pigmento bermellón de Merck²⁷¹.

Estas dos comprobaciones de los granos rojos con el bermellón, permiten concluir que corresponde exactamente con este pigmento. Este pigmento normalmente no se utiliza al fresco porque se descolora rápidamente²⁷².

El uso de los pigmentos minio y bermellón, indica que esta capa pictórica probablemente se dio al seco.

Análisis a la gota efectuados

266 Fig. 1, localización en el mural, color naranja-rojo (M11).

267 Fig. 2, imagen microscopio óptico de lámina delgada (M11), 200 x.

268 Fig. 3, imagen polvo muestra n° 11, a 500x.

269 Fig. 4, imagen polvo pigmento minio de Panreac (purísimo, ref. 141476), a 500 x.

270 Fig. 5, imagen polvo pigmento bermellón de Merck, a 500x.

271 Fig. 6, imagen con luz reflejada y polarizada del pigmento Sulfuro de Mercurio (II) de Merck (extra puro, ref. 4477), a 200x.

Fig. 7, imagen con luz reflejada y no polarizada del pigmento bermellón de Merck, a 200x. Se observa la birrefringencia.

272 Se pudo comprobar este comportamiento en la muestra de pinturas al fresco con pigmentos elaborados.

- Análisis con ácido clorhídrico diluido, confirman de nuevo la presencia de carbonato cálcico en el mortero.

- Por sospechar la presencia de minio (tetraóxido de triplomo, Pb_4O_3) en la coloración anaranjada, se procedió a su identificación por análisis a la gota, ya que es fácilmente identificable con yoduro potásico (IK), en medio ácido (ácido clorhídrico, CIH), y aparición de precipitado amarillo de yoduro plumboso (PbI). El resultado fue positivo, lo que demuestra la presencia de minio. Se documenta este fenómeno con fotografía a 500x con luz reflejada y polarizada del pigmento minio de Panreac²⁷³.

- El examen con Fucsina para determinar la presencia de colas, dio negativo.

Como prueba complementaria a la identificación del pigmento Bermellón se realizó una nueva prueba de análisis químico a la gota con observación al microscopio. La reacción de identificación fue empleando como reactivo una solución de $AgNO_3$ al 2 % en medio amoniacal (PALET CASAS, A., *Identificación química de pigmentos artísticos*, pág. 28), donde tiene que producirse un oscurecimiento de Bermellón. La reacción resultó positiva. Este mismo reactivo, pero sin medio amoniacal, no reacciona con el Bermellón y sí lo hace con el rojo Cadmio, $SCd(Se)$, como efectivamente se descartó.

Resultados

- Mortero realizado con cal como aglomerante y con caliza como árido.
- El examen de la Fucsina para la identificación de colas dio negativo.
- Pigmentos:
 - minio (Pb_3O_4), que corresponde con el nº de Índice de Color, Pigmento Rojo 105, nº 77578, semejante a la muestra nº 4.
 - bermellón (HgS), que corresponde con el nº de Índice de Color, Pigmento Rojo 106, nº 77766.

El empleo de dichos pigmentos indica que esta capa pictórica probablemente se dio al seco.

Estos resultados se completarán posteriormente con pruebas de solubilidad "in situ" sobre el mural.

²⁷³ Fig. 8, imagen de la reacción del minio con el KI en medio ácido, a 500x.



Muestra 11

Fig. 11.1. Localización en el mural, color naranja-rojo.

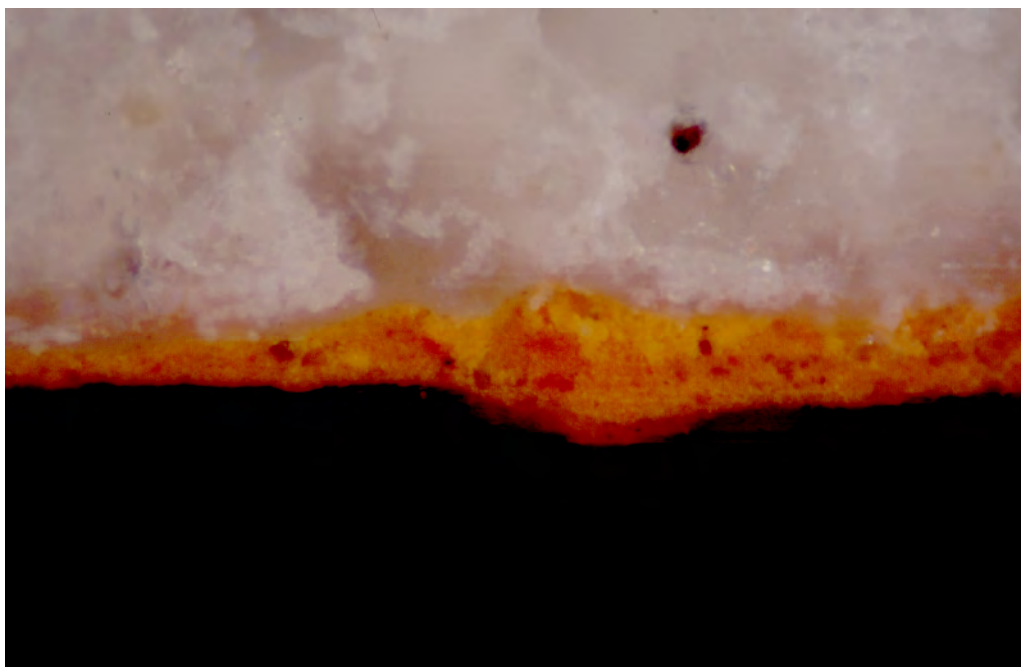


Fig. 11.2. Imagen microscopio óptico de lámina delgada.

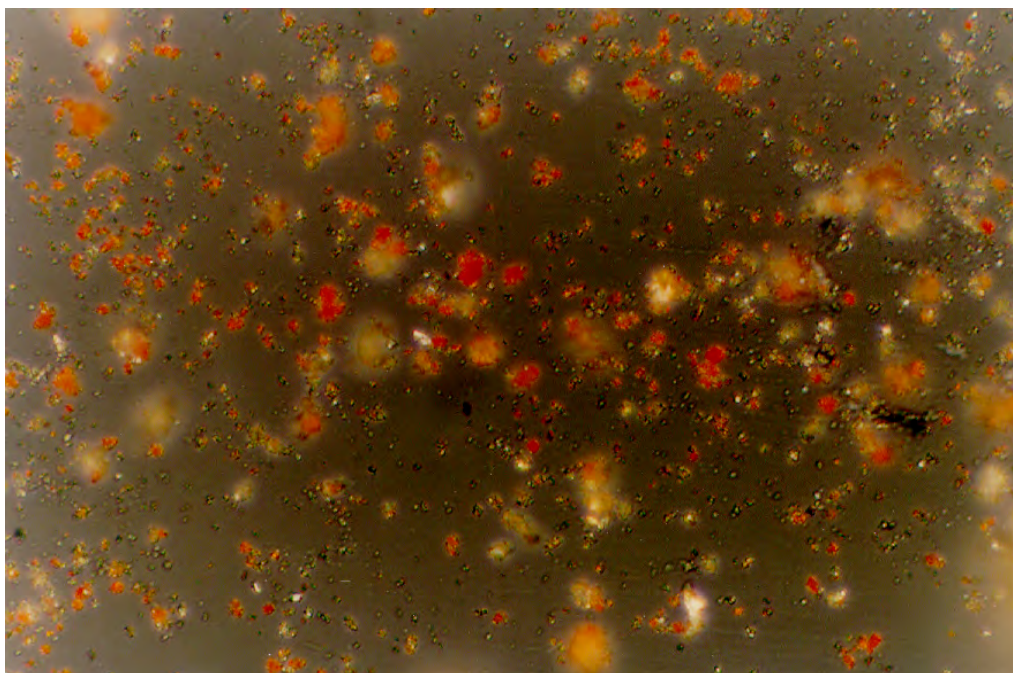


Fig. 11.3. Imagen polvo muestra nº 11, a 500x.

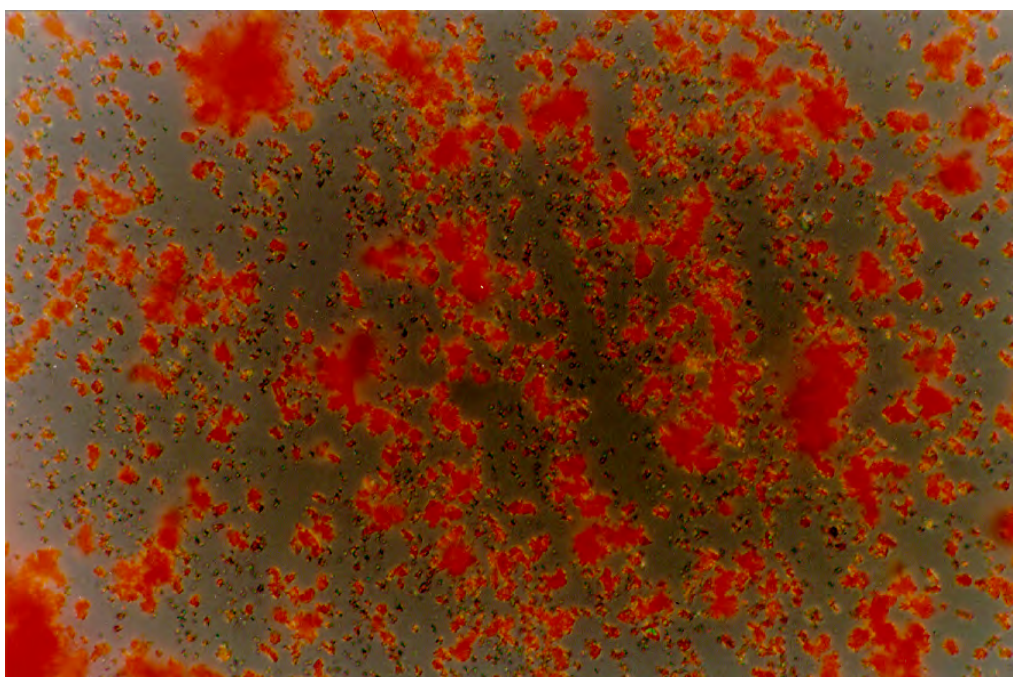


Fig. 11.4. Imagen a 500x polvo pigmento minio de Panreac, ref. 141476

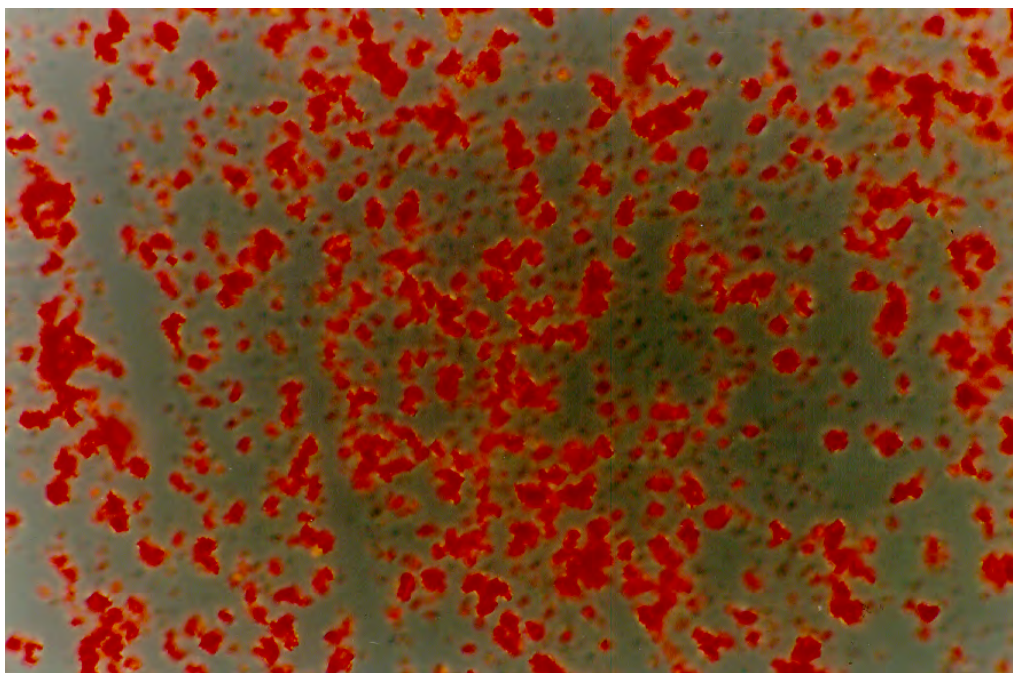


Fig. 11.5. Imagen a 500x polvo pigmento sulfuro de Mercurio (II) de Merck, ref. 4477.

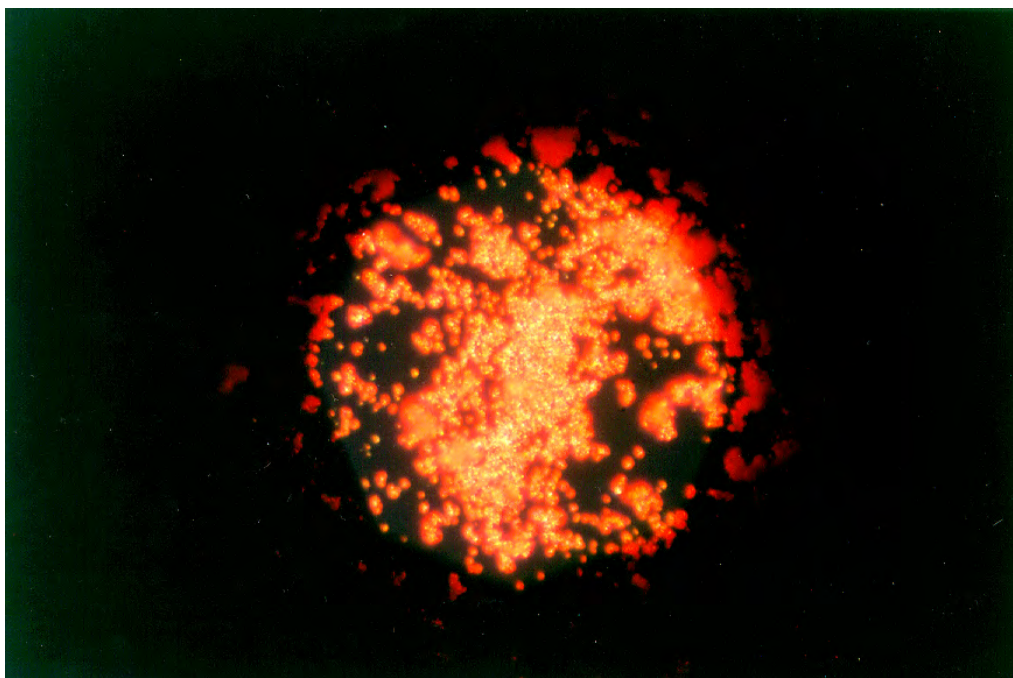


Fig. 11.6. Imagen con luz reflejada y polarizada de pigmento bermellón de Merck, a 200x.

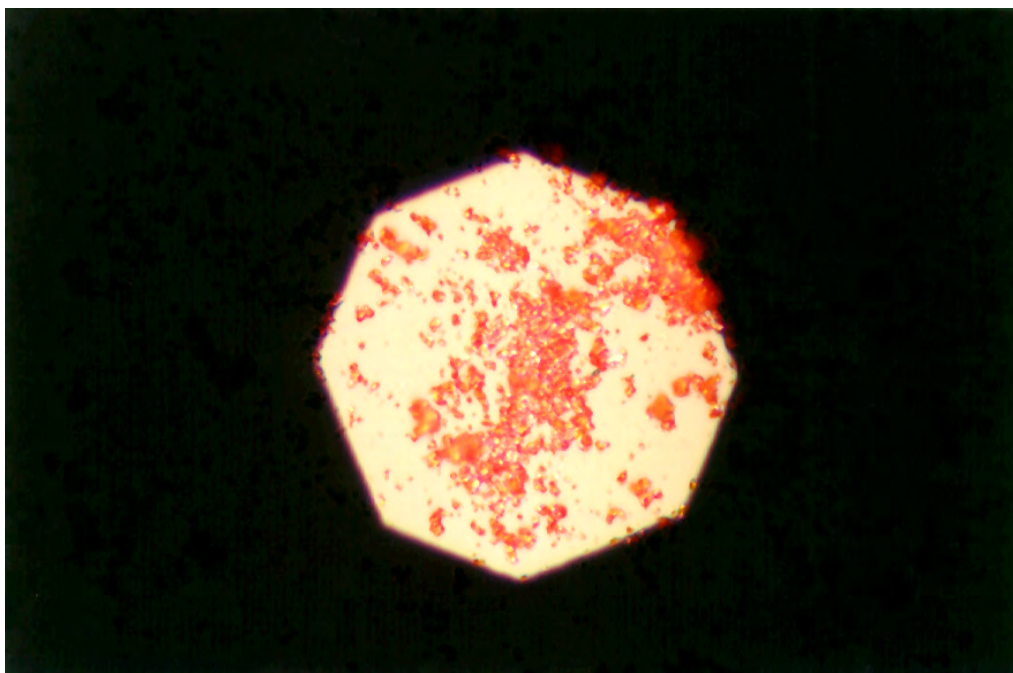


Fig. 11.7. Imagen con luz reflejada y no polarizada de pigmento bermellón de Merck, a 200x. Se observa la birrefringencia.

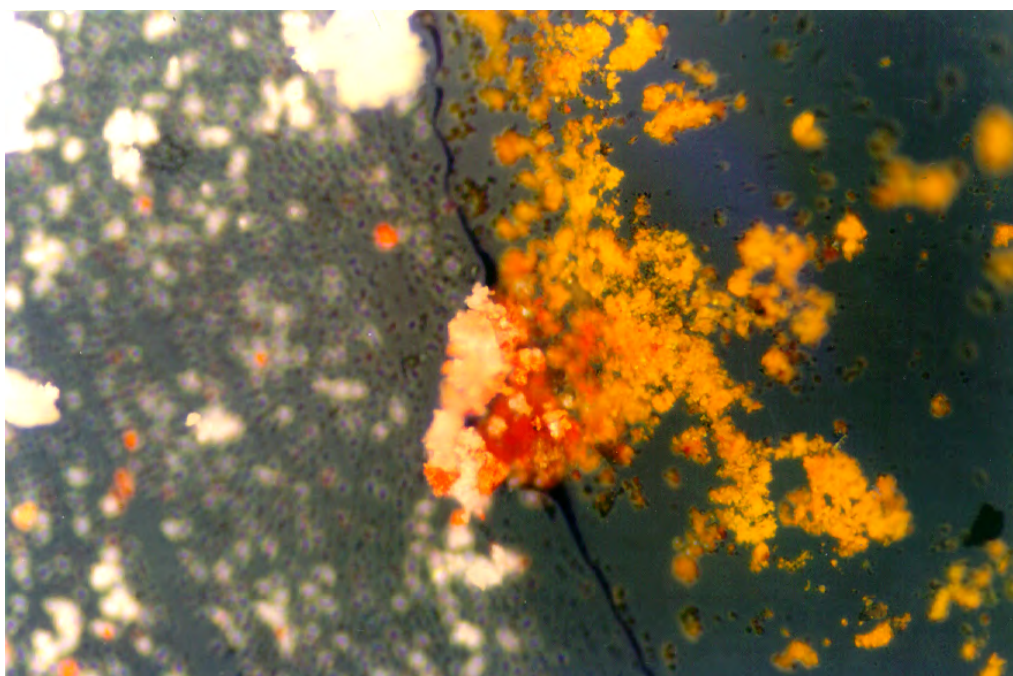


Fig. 11.8. Imagen de la reacción de minio con el KI en medio ácido, a 500x.

5. 3. PRUEBAS DE SOLUBILIDAD SOBRE EL MURAL Y OTRAS PRUEBAS

El fin de estas pruebas es únicamente determinar si las capas pictóricas de las muestras nº 5 al 11, que se conoce claramente su morfología, se aplicaron sobre mortero fresco o sobre un mortero seco.

Condiciones de partida

En el estudio particular de cada una de las muestras tomadas del mural, se identificaron dos pigmentos incompatibles o no recomendados con la técnica pictórica al fresco, que fueron:

- Muestra nº 4. El minio, porque se hubiera oscurecido al pasar a bióxido de Pb (PbO_2), negro²⁷⁴.

- Muestra nº 11. El cinabrio o bermellón (HgS), porque pasa a matacinabrita, parda²⁷⁵, que es otro estado alotrópico del compuesto.

Respecto a la confirmación de la técnica empleada por pintor en el mural, y a la vista de los resultados de las muestras tomadas, la situación está como sigue:

Muestras nº 1 a la 3. A la vista de las conclusiones sacadas de los espectros SEM-EDX de las capas pictóricas, queda suficientemente **confirmado** que los pigmentos se aplicaron al fresco.

Muestra nº 4. Para el caso del minio y a la vista de las conclusiones sacadas del espectro SEM-EDX de la capa pictórica, queda suficientemente **confirmado** que el pigmento se aplicó en seco. Dentro de éstas técnicas, se confirmó que no se dio al temple con las animales, por que la prueba con fucsina para presencia de proteínas dio negativa

Muestras nº 5 a la 10. No se les efectuó espectro SEM-EDX en la capa pictórica, pero se sospecha claramente que fueron dadas al fresco, quedaron **pendiente de confirmación** de las pruebas de solubilidad sobre el mural.

Muestra nº 11. Para el caso del bermellón, y dado que no se efectuó espectro SEM-EDX en la capa pictórica de esta muestra, y ante la sospecha fundada que la capa pictórica se aplicó al seco, por el tipo de pigmento utilizado, quedaron **pendiente de confirmación** de las pruebas de solubilidad sobre el mural.

Procedimiento para las pruebas de solubilidad

Como es sabido, las capas pictóricas realizadas al fresco no sufren solubilización del aglutinante por aplicación de disolventes polares o no polares, ya que la cal carbonatada en calcita es insoluble en estos disolventes, impidiendo el arrastre de los pigmentos incluidos de manera estable en ella.

No es este el caso de capas pictóricas aplicadas sobre mortero seco de cal o de cemento. La pintura aplicada se adhiere a la superficie seca por acción del aglutinante de la pintura, que puede ser de diferentes orígenes. Los de natura-

²⁷⁴ GÓMEZ GONZÁLEZ, M., *Examen Científico aplicado...*, pág. 36.

²⁷⁵ Idem. Nota 1.

leza polar son hidrosolubles, y son disueltos por disolventes polares, como el agua o el metanol. Los de naturaleza no polares son liposolubles, y son disueltos por los disolventes no polares, como el hexano. En medio de estos dos grupos se encuentran los de polaridad intermedia.

Los diferentes aglutinantes determinan las diversas técnicas pictóricas, como el óleo (aceite), temple (proteínas o colas animales o de pescado), acuarelas (gomas o polisacáridos), acrílicos, encáustica (ceras), etc.

Entenderemos que si se aplica un disolvente polar o no polar sobre una capa pictórica y no se altera, se aplicó al fresco. Si por el contrario sufre alteración, se aplicó es al seco.

Se realizaron diversas pruebas preliminares con disolventes de polaridad variada, como los siguientes:

- n-hexano, constante dieléctrica (C.D.)²⁷⁶ aproximada 0.
- Acetato de etilo, C.D. 6.
- Metanol, C.D. 31.
- Agua, C.D. 80.
- Diferentes mezclas entre ellos.

Debido a que en las pruebas no se advertían diferencias notables, se optó finalmente por emplear disolventes extremos en polaridad, y se seleccionó como polar el metanol, y como no polar el n-hexano, ambos de la empresa Panreac²⁷⁷.

Como instrumento empleado para realizar el frotamiento sobre la superficie de las capas pictóricas, fue el bastoncillo de puntas algodónadas, mojadas en los diferentes disolventes.

Los frotamientos realizados sobre los puntos del mural fueron a mano y ligeros, como cuatro o cinco pasadas sobre la superficie de cada muestra. Si manchaba el algodón de manera apreciable, se entendía que había habido disolución de la capa pictórica. Caso de quedar limpio, se entendía que no hubo disolución y que, por tanto, la capa pictórica era al fresco.

Resultados

A continuación se exponen en una tabla los resultados de las pruebas con disolventes, en cuanto a la solubilidad positiva o negativa de la capa pictórica. Las zonas de aplicación se indican sobre las imágenes del mural, en las figuras de las páginas siguientes²⁷⁸.

(ver tabla en página siguiente)

²⁷⁶ La constante dieléctrica (C.D.) de un disolvente es un indicativo de su polaridad. Cuanto mayor es la C.D., mayor es la polaridad.

²⁷⁷ Metanol (PRS, 99 %, ref. 141091), n-hexano (PA, 99 %, ref. 132063) y Acetato de etilo (PA, 99,5 %, ref. 131318)

²⁷⁸

Fig. 1. Pruebas 1 a 4

Fig. 2. Pruebas 5 a 9

Fig. 3. Pruebas 10 a 14

Fig. 4. Pruebas 15 a 18

Prueba	Figura	Color general	Nº muestra	Metanol	N-hexano	Técnica
1	1	Rojo-tierra	Tono ref. 5	Negativo	Negativo	Fresco
2	1	Naranja-rojo	11	Positivo	Positivo	Seco
3	1	Naranja-rojo	Tono ref. 11	Positivo	Positivo	Seco
4	1	Rojo-tierra	Tono ref. 3	Negativo	Negativo	Fresco
5-8	2	Naranja-rojo	4	Positivo	Positivo	Seco
9	2	Azul	Tono ref. 7	Negativo	Negativo	Fresco
10-12	3	Azul	7	Negativo	Negativo	Fresco
13	3	Rojo-tierra	Tono ref. 6-8	Negativo	Negativo	Fresco
14	3	Naranja-rojo	Tono ref. 11	Positivo	Positivo	Seco
15-17	4	Naranja-rojo	Tono ref. 11	Positivo	Positivo	Seco
18	4	Azul oscuro	Tono ref. 7	Negativo	Negativo	Fresco
19-20	(1)	Verde oscuro	Tono ref. 9-10	Negativo	Negativo	Fresco
21-22	(1)	Naranja-rojo	Tono ref. 11	Positivo	Positivo	Seco

(1) Murales inferiores con textos.

Conclusiones

- Se confirma que las muestras nº 5 a la 10 se realizaron sobre mortero fresco, al igual que las nº 1 a 3.
- Se confirma que la muestra nº 11 se realizó sobre mortero seco, al igual que la nº 4.

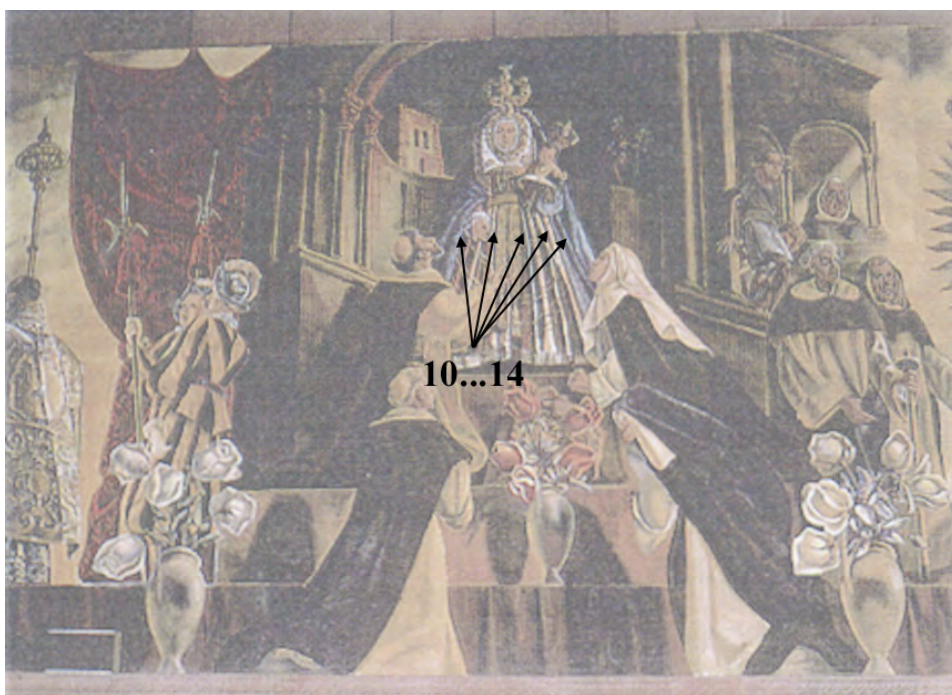


Fig. 3. Pruebas de 10 a 14.



Fig. 4. Pruebas de 15 a 18.

5. 4. CONCLUSIONES AL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

A continuación exponemos un cuadro resumen de los análisis efectuados con cada una de las muestras del mural, así como los resultados que se derivan de ellos.

Nº de MUESTRA	Análisis Mortero, Aglomerante, Arido	Análisis Capa pictórica, Aglomerante	Análisis pigmento base, compuesto	Color. Nombre Pigmento base	Solubilidad capa pictórica	Técnica Pictórica
1	SEM-EDX y FTIR, Calcita, Caliza	SEM-EDX y FTIR, Calcita	SEM-EDX, Carbono	Negro. Negro Humo	No	Al Fresco
2	SEM-EDX y DRX, Calcita, Caliza + P.C.	SEM-EDX, Calcita	SEM-EDX, Silicatos de Al con Fe ₂ O ₃	Ocre. Tierras de óxido de Fe	No	Al Fresco
3	SEM-EDX, Calcita, Caliza	SEM-EDX, Calcita	SEM-EDX, Silicatos de Al con Fe ₂ O ₃	Rojo. Tierras de óxido de Fe	No	Al Fresco
4	SEM-EDX, Calcita, Caliza	SEM-EDX: Orgánico. Prueba fucsina: (-)	SEM-EDX y IK+CIH, Pb ₃ O ₂	Naranja. Minio	Sí	<u>Al Seco</u>
5	Prueba CIH, Calcita	Prueba CIH, Calcita	Microscopio, Silicatos de Al con Fe ₂ O ₃	Ocre oscuro. Tierras de óxido de Fe + negro	No	Al Fresco
6	Prueba CIH, Calcita	Prueba CIH, Calcita	Microscopio, Silicatos de Al	Ocre amarillo. Tierras óxido	No	Al Fresco
7	Prueba CIH, Calcita	Prueba CIH, Calcita	Microscopio, Complejo de sulfosilicato de Na	Azul. Azul Ultramar	No	Al Fresco
8	Prueba CIH, Calcita	Prueba CIH, Calcita	Microscopio, Silicatos de Al con Fe ₂ O ₃	Ocre oscuro. Tierras de óxido de Fe + negro	No	Al Fresco
9	Prueba CIH, Calcita	Prueba CIH, Calcita	Microscopio, Complejo de Silicatos ferrosos	Verde oscuro. Tierra Verde + negro	No	Al Fresco
10	Prueba CIH, Calcita	Prueba CIH, Calcita	Microscopio, Complejo de Silicatos ferrosos	Verde. Tierra Verde	No	Al Fresco
11	Prueba CIH, Calcita	Presencia de HgS = no fresco. Prueba Fucsina: (-)	Microscopio y IK+CIH, - Pb ₃ O ₄ - HgS	Naranja-rojo. - Minio - Bermellón	Sí	<u>Al Seco</u>

P.C.: Plagioclasa cálcica.

Técnicas al temple de las muestras nº 4 y 11.

Estas muestras constan de capas pictóricas realizadas sobre mortero de cal seco y, por tanto, fueron pintadas al seco y no al fresco, que es inicialmente lo que interesa definir en los ámbitos del presente trabajo.

Los pigmentos identificados fueron:

- Minio
- Bermellón

El estudio de los aglutinantes en las técnicas pictóricas al temple, se sale del contenido de esta tesis, centrado en la técnica al fresco.

En el caso de estas dos muestras, sí se pudo realizar fácilmente la prueba de la fucsina, para la identificación de proteínas procedentes de colas animales o de pescado, y resultó negativa, indicando que, probablemente, no son temple a la cola.

Se podría descartar también el uso de técnicas al óleo, ya que aplicar éstas sobre mortero de cal aunque sea seco, no es un criterio normal en los pintores al fresco.

Como pruebas complementarias a la confirmación del empleo de procedimientos al seco, en el mural de Cossío en Sto. Domingo, se realizó sobre las muestras nº 4 y 11, dos nuevas pruebas de análisis químico:

A.- Reacción de identificación de proteínas o colas con el reactivo Negro Amido. Al igual que la realizada con la Fuchsina, la prueba resultó negativa, descartando nuevamente que el temple al seco se efectuó con cola.

B.- Reacción de identificación de polisacáridos o gomas vegetales con el reactivo de Fehling (MORRISON, R. y BOYD, R., *Química Orgánica*, pág. 1103).

- Se procedió pulverizando en mortero de ágata las capas pictóricas de las muestras. Este polvo se hidrolizó con H_2SO_4 al 4 % y hervor durante 5 minutos, a fin de descomponer los polisacáridos en sacáridos más simples. Seguidamente se neutralizó con $NaCO_3$ y se precipitaron las sales con $BaCl_2$.

- Finalmente se añadió el reactivo de Fehling con hervor durante 5 a 10 minutos. Este reactivo es una solución alcalina de Cu^{+2} acomplejado en ion tartrato. El resultado de la prueba fue una tenue coloración parda positiva, indicando la presencia de azúcares reductores y, por tanto, la existencia de gomas vegetales. En consecuencia podría decirse que el temple al seco se realizó con este tipo de aglutinante.

Se podría confirmar más esta conclusión si se quisiera, realizando otras pruebas complementarias, como la Cromatografía de gases y la espectrometría IR ó FTIR, pero se tendrá el problema de una extracción de muestra en cantidad suficiente para análisis, sin dañar el mural, teniendo en cuenta que son escasas las partes pintadas al seco en relación con las pintadas al fresco.

La mayor parte del mural fue realizada al fresco, y esta es la conclusión más importante que hay que resaltar, con independencia de que algunas zonas muy concretas fueran pintadas al seco.

Resto de las muestras nº 1 a 3 y 5 a 10

Fueron todas ellas pintadas sobre mortero fresco de cal, empleado la caliza como árido, en forma de polvo de mármol y con pigmentos desleídos en su misma agua de cal.

Dada la textura fina de la superficie del mural, se estima que la proporción cal/marmolina fue semejante al mortero realizado en laboratorio, es decir, 1:1.

Los pigmentos fueron de tipo inorgánico propios para el fresco, siendo los principales identificados los siguientes:

- Negro Humo. Solo y mezclado con otros pigmentos.
- Tierras rojas de óxido de hierro, con diferentes grados de hidratación, que derivan en tonos ocreos o amarillos.
- Azul ultramar.
- Tierra Verde.

6. MEDICIÓN DEL GRADO DE HUMEDAD DEL MURO

A fin de conocer el estado de conservación del muro y de la capa de mortero sobre la que se realizó la pintura mural, se procedió a la determinación del grado humedad del muro, por medición con Higrómetro general de materiales. Se usa habitualmente en el sector de la construcción.

El fundamento de dicho higrómetro es por conductividad eléctrica²⁷⁹. En nuestro caso particular hemos empleado un Protimeter, que indica unos valores numéricos relacionados con el grado de humedad del mortero. Los valores de referencia de este aparato son:

- por debajo de 8 es seco. Se ilumina el piloto verde, indicativo de "deterioro imposible" del mortero.
- entre 8 y 28 es aceptado. Se ilumina el piloto amarillo, indicativo de "deterioro posible" del mortero.
- por encima de 28 es húmedo. Se ilumina el piloto rojo, indicativo de "deterioro inevitable" del mortero.

Para ello, se seleccionaron al azar diversas secciones del mural, teniendo en cuenta, eso sí, las diferentes alturas del suelo al techo.

Las humedades obtenidas fueron las siguientes:

Para la zona de trabajo²⁸⁰

- H1: 11,6
- H2: 13,7
- H3: 15,1
- H4: 17,6.

Para la zona derecha²⁸¹

- H1: 10,4
- H2: 11,6
- H3: 12,0.

Para la zona izquierda²⁸²

- H1: 15, 2
- H2: 13,3
- H3: 13, 7
- H4: 18,6.

En primer lugar, podemos observar que las humedades van creciendo de la parte inferior a la superior. Las humedades de la zona de trabajo y la parte derecha, parten de un promedio de 11 de humedad hasta un 17,6 en la parte más alta. La zona izquierda se mantiene, sin embargo, a un promedio del 13,5, ya que el H4 es una medición ya fuera del mural.

Una muestra de humedad del muro por el exterior de la iglesia, en la zona próxima al coro, dio 20.

En principio, estos valores son adecuados para enlucidos de pintura mural, ya que se encuentran dentro del rango 8 a 28, por lo tanto las condiciones de humedad del muro son **adecuadas** para su conservación.

²⁷⁹ Fig. 1, medidor de humedad superficial de morteros y maderas, ref. Protimeter Digital Mini (U.K.), distribuidor Neurtek, ref. 08075.

²⁸⁰ Fig. 2, localización de las mediciones de humedad en el mural, zona de trabajo.

²⁸¹ Fig. 3, localización de las mediciones de humedad en el mural, zona derecha.

²⁸² Fig. 4, localización de las mediciones de humedad en el mural, zona izquierda.



Fig. 1. Medidor de humedad superficial de materiales, Protimeter Digital Mini



Fig. 2. Localización de las mediciones de humedad en el mural, zona de trabajo.



Fig. 3. Localización de las mediciones de humedad en el mural, zona de derecha.

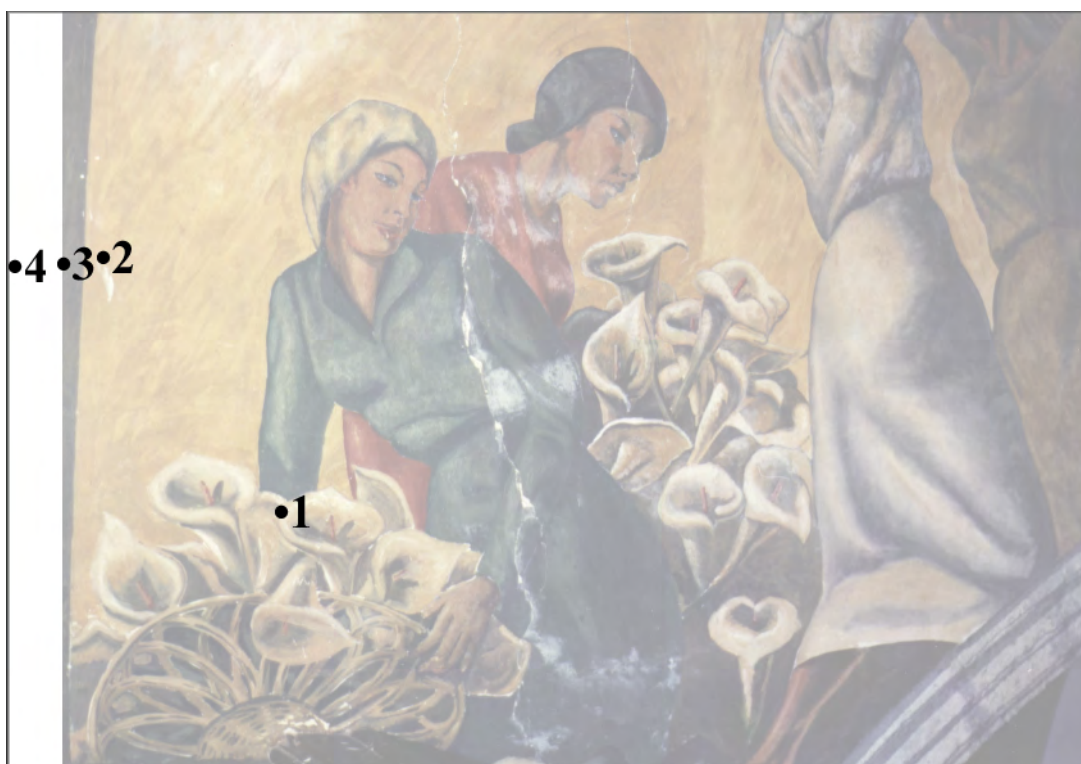


Fig. 4. Localización de las mediciones de humedad en el mural, zona de izquierda.

7. REFERENCIA CLIMÁTICA DEL EXTERIOR E INTERIOR DE LA IGLESIA

Climatología general de La Laguna

El factor que más influye en el clima del archipiélago canario es el dominio casi permanente de los vientos alisios, que tienen su origen en el área anticiclónica próxima a las Azores. Los alisios del NE son vientos moderados, frescos y húmedos, que al incidir en el relieve de las islas, crean grandes masas de nubosidad. A partir de los 1.500 m s.n.m. se produce una inversión térmica por la presencia de los alisios del NO, cálidos y secos, y desaparece la nubosidad.

La Laguna, situada a 641 m. s.n.m., se encuentra normalmente afectada por estos alisios del NE frescos y húmedos, pero también, su situación de depresión y altiplanicie entre el norte y el sur, permite la entrada de vientos tropicales del Sur.

Conforme a la publicación de García Gallo²⁸³, La Laguna tiene las siguientes características climatológicas:

- Temperaturas medias:
 - Media anual: 16,5 °C
 - Mes más frío: enero, con 12,8 °C
 - Mes más cálido: septiembre con 20,9 °C
- Humedad relativa media:
 - Media anual: 71,9 %
 - Mes de mayor H.R.: diciembre, con 75,9 %
 - Mes de menor H.R.: julio, con 66,3 %
- Lluvias medias:
 - Media anual: 556,8 mm.
 - Mes más lluviosos: enero, con 150,6 mm.
 - Mes de menos lluvia: agosto, con 5,6 mm.

Valores de humedad y temperatura en el interior de la iglesia

A fin de tener una referencia de la humedad relativa y temperatura del ambiente interior de la iglesia, se instaló durante una semana un termohigrógrafo con registro continuo por carta²⁸⁴. Adjuntamos seguidamente la carta de registro semanal de temperatura y humedad relativa ambiental²⁸⁵.

- La temperatura media registrada fue de 20 °C
- La humedad relativa media fue del 75 %

Bien es verdad que el tiempo de instalación fue de una semana y en el mes de agosto, considerando, por tanto, la medición dentro de esta circunstancia.

La climatología atmosférica exterior era de buen tiempo y despejado, con cierto fresco y rocío por las mañanas, habitual esto en La Laguna, a pesar de estar en el mes de agosto.

A priori pensábamos que se iban a detectar en la carta los momentos de culto dentro de la iglesia, que durante esa semana fue a las diecinueve horas de cada día, pero apenas fue detectado por el aparato. Lo único que ha quedado registrado es que en las madrugadas la humedad tendía a bajar al 70 %.

²⁸³ GARCÍA GALLO, A., *Flora y Vegetación del Municipio de La Laguna*. 1997.

²⁸⁴ Fig. 5, termohigrógrafo de registro por carta, ref. Neurtek 9708.

²⁸⁵ Fig. 6, carta de registro semanal de temperatura y humedad relativa ambiental.

Valoración

Estos valores no son del todo adecuados para la conservación de la pintura mural al fresco, ya que los valores deben acercarse a los siguientes:

- la humedad relativa es más conveniente que este en torno a los 50-60%²⁸⁶.
- la temperatura ha de estar entre 18 y 25 °C.

Será difícil conseguir estos valores en La Laguna, a no ser que se climatice la iglesia, cosa esta improbable.

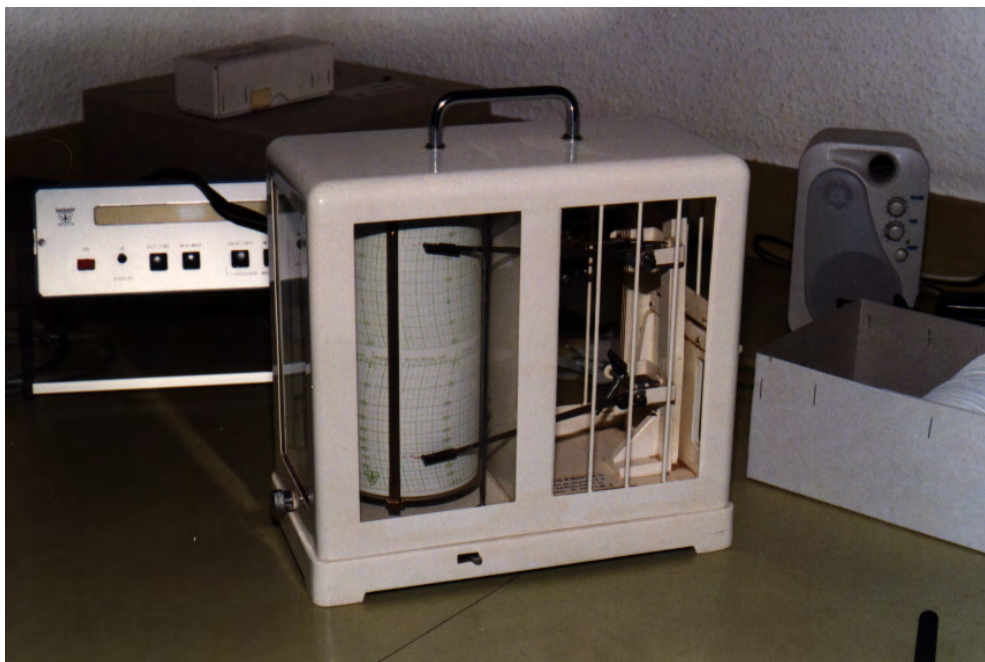


Fig. 5. Termohigrómetro de registro por carta.

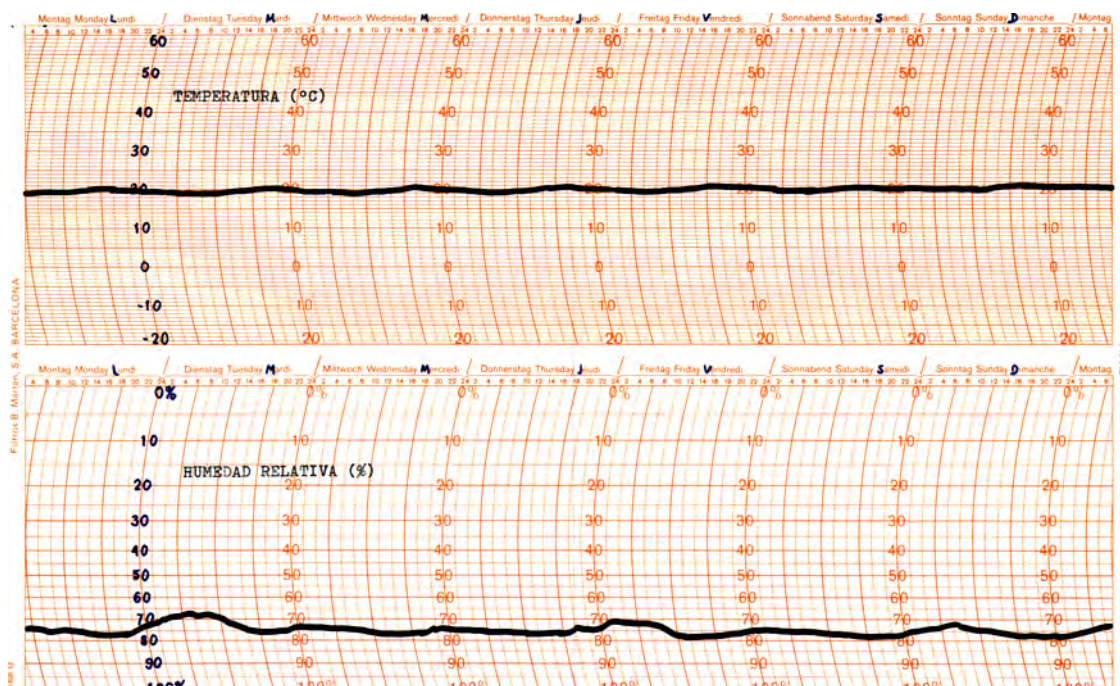


Fig. 6. Carta de registro semanal de temperatura y humedad relativa ambiental.

²⁸⁶ Indicaciones extraídas del discurso de Gianluigi Colalucci en el acto de nombramiento Doctor Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Valencia (noviembre 95), titulado "El concepto metodológico y los resultados de la restauración de los frescos de Miguel Angel en la Capilla Sixtina del Vaticano".

8. ALGUNOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL MURAL

Para el análisis microbiológico, inicialmente intentamos aplicar la norma italiana "Normal- 9/88, Microflora autotrofa ed eterotrofa: tecniche di isolamento in coltura", editada por el ICR (Istituto Centrale per il Restauro), pero dada la buena conservación aparente y la complejidad de dicha norma, nos limitamos a realizar algunos cultivos generales.

Estos fueron realizados en los laboratorios de una empresa de agua embotellada de Tenerife²⁸⁷.

TOMA DE MUESTRAS

Muestra 1: incrustación superficial del mural en la zona de trabajo.

Muestra 2: barrido superficial del polvo con pincel.

PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS Y ANÁLISIS

Las partículas de cada muestra se ponen en solución en sendas botellas de 500 ml, con agua autoclavada, durante veinticuatro horas, para los siguientes análisis:

1) Sendas filtraciones de las soluciones con 250 ml, poniendo las membranas en placas Petri de Agar "Sabouraud con Cloranfenicol" (antibiótico de bacterias), que es un medio selectivo para hongos (moho).

2) Sendas siembras de las soluciones en placas Petri con el mismo medio anterior.

3) Sendas incubaciones de las soluciones en tubos con "caldo lactosado con magnesio" (medio de enriquecimiento). Según la turbidez de los tubos, si las hay, se podría realizar algún estudio haciendo una siembra de algún agar nutritivo y ver qué tipo de organismo aparece, si lo hubiera.

RESULTADOS

Muestra 1 (incrustación):

- cultivo durante cuatro días de hongos: negativo.
- cultivo durante cuatro días de siembra: negativo.
- cultivo durante 48 horas de tubo: negativo.

Muestra 2 (polvo superficial):

- cultivo durante cuatro días de hongos: seis colonias de mohos.
- cultivo durante cuatro días de siembra: negativo.
- cultivo durante 48 horas de tubo: negativo.

CONCLUSIONES

No se detectan alteraciones microbiológicas importantes, y por lo tanto, la conservación del mural en este campo parece adecuada. Las seis colonias de moho aparecidas en el polvo del barrido superficial del mural, pueden considerarse como normales en estas analíticas.

Según nos informó la microbióloga del Instituto del Patrimonio Histórico Español (IPHE)²⁸⁸, la obra de referencia para la formación en este campo es la siguiente: *La Biología del Restauro*, Nardini Editore.

La incrustación se debe, por tanto, a eflorescencias inorgánicas, de sales procedentes del agua del mortero, o de las calizas empleadas.

²⁸⁷ Aguas de Vilaflor, S.A. (Vilaflor, Tenerife).

²⁸⁸ Dra. Irene García.

9. VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MURAL Y RECOMENDACIONES

A continuación se hace una valoración del estado general de la superficie del mural.

- Capa superficial de polvo.

Apreciable a simple vista en todos los conjuntos murales de la iglesia, tanto en los murales a la derecha de la nave, como a la izquierda y los del presbiterio. En el mural de la derecha, el principal, queda más manifiesta la capa de polvo, debido a que es el más iluminado de todos.

- Velo blanco superficial.

Leve velo blanco por todos los murales, de sales insolubles de carbonato, propio y característico de las pinturas realizadas al fresco. No es muy notorio, pero se observa a simple vista.

- Eflorescencias

A distancias cortas de la superficie del mural, se observan diferentes eflorescencias e incrustaciones. Se procedió al análisis de alguna de ellas a fin de determinar su composición. A continuación se detallan como se procedió y los resultados.

De manera tradicional en el análisis de eflorescencias e incrustaciones, se disolvieron primero en agua destilada, analizando posteriormente por separando la parte soluble de la insoluble.

- Análisis de sales solubles en agua.

- análisis de sulfatos (SO_4^{2-}) por medio de BaCl_2 en medio HCl 2M: negativo (-). Ausencia de precipitado blanco de BaSO_4 .

- análisis de cloruros (Cl) por medio de AgNO_3 en medio nítrico: positivo (+). Precipitado blanco de AgCl .

- Análisis de sales insolubles en agua.

- análisis de carbonatos con HCl: positivo (++) . Efervescencia por la eliminación de CO_2 (gas) y formación de CaCl_2 soluble.

Así pues, las eflorescencias son de carbonato cálcico y sal de cloruro sódico, procedentes del mortero. El NaCl puede proceder tanto por las impurezas del árido del mortero, como por el agua empleada.

Es de resaltar la ausencia de yeso (CaSO_4).

- Grado de adhesividad del color, capas pictóricas pulverulentas

Se aprecian claramente en diversas partes del mural, detectadas especialmente cuando se realizaban las pruebas de solubilidad con disolventes. Estas capas coinciden con las identificadas como no aplicadas al fresco, sobre todo en el color rojo bermellón.

Los murales del presbiterio acusan de manera más grave este problema, sobre todo los de la derecha.

- Oquedades

Se detectaron varias, pero de escaso tamaño y convenientemente disimuladas por el pintor.

- Grietas

Se detectaron varias. Una de especial intensidad al nivel del coro, a la izquierda de la nave y al comienzo. La otra, en el mural principal, de la derecha de la nave, en la parte central, en lo alto, a la derecha de la Virgen de Candelaria.

- Grado de adhesión del mortero al muro

Este grado de adhesión en general es bueno.

- Grado de adhesión de la capa pictórica al mortero

Bueno en general, a excepción del problema indicado de capas pulverulentas.

- Humedades

En las partes altas, junto a la techumbre, se aprecian restos de humedades secas.

- Microorganismos (mohos y bacterias) y proliferaciones de musgos o líquenes

No se aprecian a simple vista.

- Materias orgánicas: nidos de abejas o excretas de murciélago

No se aprecian a simple vista.

- Sustancias grasas procedentes de humos y ceras

No se aprecian a simple vista.

- Retoques con óleos, barnices, temple de colas animales y gomas vegetales.

No se aprecian a simple vista, a excepción de las partes pintadas al seco, en principio a la acuarela.

- Deterioros mecánicos

Hay algunas zonas donde la capa pictórica está alterada o levantada, como consecuencia de posibles golpes, o por la introducción intencionada de clavos o grapas. Están localizadas en la zona del presbiterio y al comienzo de la nave, en el mural de la derecha, junto al texto de fechado del mural.

Acciones recomendadas

- Eliminación del polvo

Cepillado con brocha suave y seca.

- Eliminación de manchas de humedades secas

Previa confirmación que están en zonas pintadas al fresco, pueden eliminarse con compresas impregnadas de agua + metiletilcetona (75:25).

- Eliminación de eflorescencia de sales solubles

Previa confirmación que están en zonas pintadas al fresco, pueden eliminarse con esponjas o compresas embebidas en agua y carbonato de amonio.

- Eliminación de las sales insolubles y del velo blanco por lechada de cal²⁸⁹

Con carbonato de amonio + EDTA + agua, con soportes de pulpa de papel.

Existe una mezcla específica y de muy buenos resultados, dada a conocer por P. y L. Mora, conocida con el nombre "papeta AB 57", cuya composición es la siguiente:

- agua + bicarbonato de amonio + bicarbonato de sodio + desogen (al 10 %) + CMC + EDTA, con las siguientes relaciones para 1 litro 30: 50: 25: 60: 25. La acción de cada componente es la siguiente:

- bicarbonato de amonio / sódico: tampón ligeramente básico que solubiliza los sulfatos, si los hubiera.

- desogen: tensoactivo catiónico y que actúa a la vez como desinfectante.

- carboximetilcelulosa (CMC): actúa como gel inerte que impide los deslizamientos en superficies verticales y aumenta el tiempo de acción.

- ácido etilendiaminotretaacético (EDTA): agente secuestrante de cationes polivalentes y que forma un quelato soluble con el calcio. El ion carbonato resultante se descompone y solubiliza las costras carbonatadas.

- Consolidaciones de capas pictóricas pulverulentas

Se adhieren con un fijador. Da buenos resultados un preparado de paraloid B-72, al 1 ó 3 % en tolueno, aplicado con un pincel o por pulverización. El paraloid es una resina sintética de tipo acrílico.

- Reintegraciones de grietas y oquedades

Suelen repararse con una mezcla de caseinato cálcico con acetato de polivinilo. Previamente se limpia la superficie con una mezcla de etanol y agua.

- Retoques con pinturas

Pueden hacerse con acuarela, temple o productos sintéticos como el Primal

²⁸⁹ GÓMEZ GONZÁLEZ, M., *Examen científico aplicado...*, pág. 140.

IV. 2. ESTUDIO DEL MURAL EN EL AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

IV. 2. ESTUDIO DEL MURAL EN EL AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

El mural fue restaurado en el año 1987 por problemas graves de humedad. Según nos indicó el equipo responsable, la restauración se realizó con el siguiente proceso: limpieza general, fijación de capas pictóricas pulverulentas con PVA, reintegraciones con cola de conejo y yeso, y repintes con acrílico más Primal. Efectivamente se pueden observar en el mural alguna zona con exceso de *brillo* respecto al resto, debido probablemente a la consolidación y a los repintes al seco.

Los estudios que se han realizado sobre este mural, se desarrollan en los siguientes apartados:

1. Localización de los murales
2. Análisis visuales con luz rasante
3. Análisis químicos preliminares del mural
 3. 1. Procedimiento general
 3. 2. Localización de las muestras
 3. 3. Muestras:
 - Muestra nº 1
 - Muestra nº 2
 - Muestra nº 3
 3. 4. Conclusiones preliminares
4. Valoración del estado de conservación del mural

1. LOCALIZACIÓN DE LOS MURALES

Como se indicó en el capítulo dedicado a Cossío, donde se referencia este mural a través de los textos de Ana M^a Arias de Cossío²⁹⁰, este mural fue realizado en 1952 y tiene como tema las labores típicas del campesino.

El mural está pintado en los muros de la escalera principal del Ayuntamiento de Santa Cruz de la Palma²⁹¹. La escalera es de madera, y sube de la planta baja a la alta donde está la alcaldía. El techo de los muros está decorado con un bonito artesanado, del que pende una lámpara de araña grande.

Consta de 4 paneles que construyen todo el hueco de escalera, con un total de 3 descansillos. Se pueden dividir las siguientes decoraciones de abajo a arriba:

- Primer descansillo²⁹². Muro de la izquierda: las cabras del monte. Muro de frente: la siembra de la tierra.

- Segundo descansillo²⁹³. Muro anterior. Muro de frente: herreros y barca grande.

- Tercer descansillo²⁹⁴. Muro anterior, con nuevas imágenes de carpinteros y campesina. Muro de frente: hilanderas²⁹⁵ y la cosecha.

Los 4 paneles del mural suman aproximadamente un total de 44 m², con una altura máxima de 5 metros y un largo de suma de paneles de 16 metros.

DESCRIPCIÓN DEL MURAL

- En primer término, por el lado izquierdo, encontramos el lagar y los cestos de uvas en la composición. Por encima de esta escena, un campesino que guía a dos bueyes en el momento del arado, y otro campesino sembrando las semillas que una muchacha sostiene en su falda. Hacia la derecha aparecen las figuras de tres mujeres en diferentes actitudes.

- La escena central del mural es una barca que llega a puerto y los pescadores, ya en tierra, se ocupan de vaciar la red repleta. Al pie de la barca una mujer de espaldas sostiene de la mano a un niño desnudo.

- Otra escena está formada por mujeres ataviadas con trajes típicos de la isla que están bordando. Delante de ellas hay unas manillas de plátanos y por encima un grupo de campesinos con cabras.

²⁹⁰ ARIAS DE COSSÍO, A. M., *Mariano de Cossío: su vida y obra*.

²⁹¹ Fig. 1, fotografía del exterior del Ayuntamiento de Santa Cruz La Palma.

²⁹² Fig. 2, fotografía del primer descansillo de la escalera.

²⁹³ Fig. 3, fotografía del segundo descansillo de la escalera.

²⁹⁴ Fig. 4, fotografía del tercer descansillo de la escalera.

²⁹⁵ Fig. 5, fotografía del último tramo ascendente de la escalera, con las hilanderas como tema.



Fig. 1, fotografía del exterior del Ayuntamiento de Santa Cruz La Palma.



Fig. 2, fotografía del primer descansillo de la escalera.



Fig. 3, fotografía del segundo descansillo de la escalera.



Fig. 4, fotografía del tercer descansillo de la escalera.



Fig. 5, fotografía del último tramo ascendente de la escalera, con las hilanderas como tema.

2. ANÁLISIS VISUALES CON LUZ RASANTE

Examen visual

Se realizó el estudio en tres zonas particularmente, zona 1 y 2 en la imagen de las hilanderas²⁹⁶, y zona 3 en la imagen de los carpinteros²⁹⁷. Se pueden apreciar las siguientes observaciones:

- Zona 1: en las fotografías comparativas con luz normal y rasante, se aprecia *la textura rugosa* del mural y una oquedad²⁹⁸. De ésta oquedad, fue de donde extrajimos la muestra para el análisis del mortero.

- Zona 2²⁹⁹: fotografías comparativas con luz normal y rasante.

- Zona 3: comparando las fotografías con luz normal y rasante, se aprecia claramente la *textura rugosa*³⁰⁰.

Textura de empastes

Se aprecian claramente, al igual que las efectuadas en el mural de Santo Domingo de La Laguna.

“Jornadas” de trabajo

Referente a la observación de las *jornadas de trabajo* características del fresco, con la luz rasante se han detectado algunas líneas, pero sin una continuidad que se pueda establecer un mapa de distribución. Este mismo problema fue el que tuvimos con el mural de Cossío en Santo Domingo en La Laguna.

Adherencia del mortero

El muestreo de sonidos realizado en diversas zonas del mural, no indicó la presencia de cavidades de aire.

²⁹⁶ Fig. 1, fotografía de las zonas 1 y 2 para análisis con luz rasante.

²⁹⁷ Fig. 2, fotografía de la zona 3 para análisis con luz rasante.

²⁹⁸ Fig. 3, fotografías de la zona 1 con luz normal y rasante.

²⁹⁹ Fig. 4, fotografías de la zona 2 con luz normal y rasante.

³⁰⁰ Fig. 5, fotografías de zona 3 con luz normal y rasante.



Fig. 1, fotografía de las dos zonas para Fig. 2, fotografía de las zonas para análisis con luz rasante y ultravioleta. análisis con luz rasante.

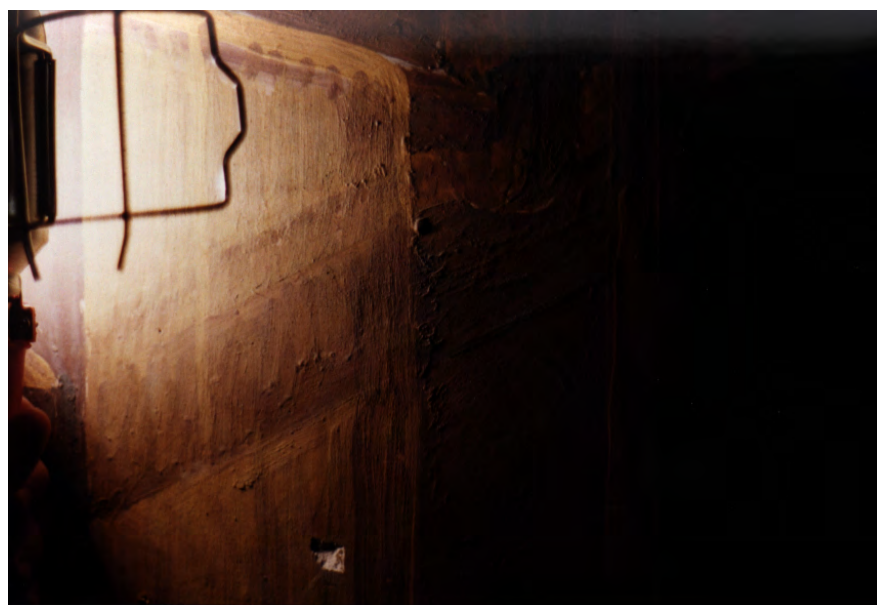


Fig. 3, fotografías de la zona 1 con luz normal y rasante.

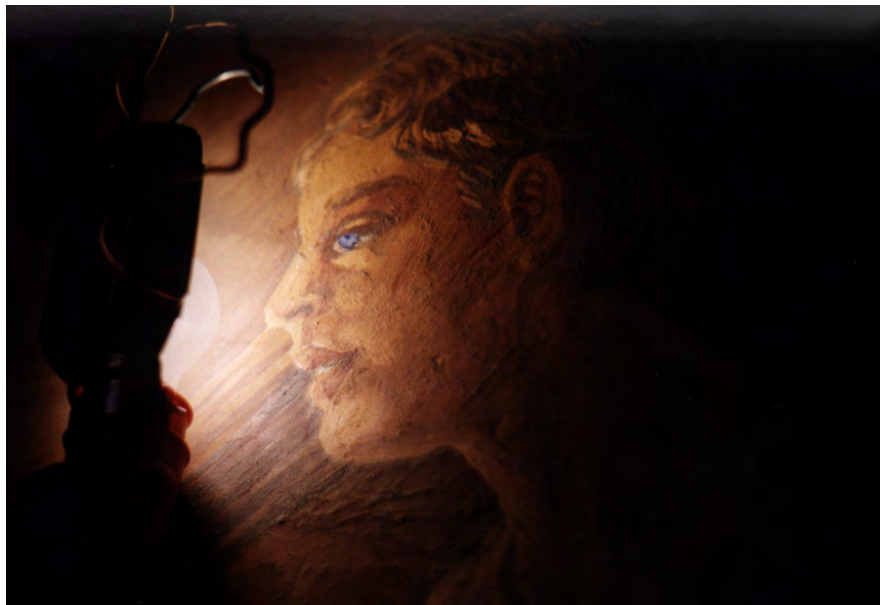
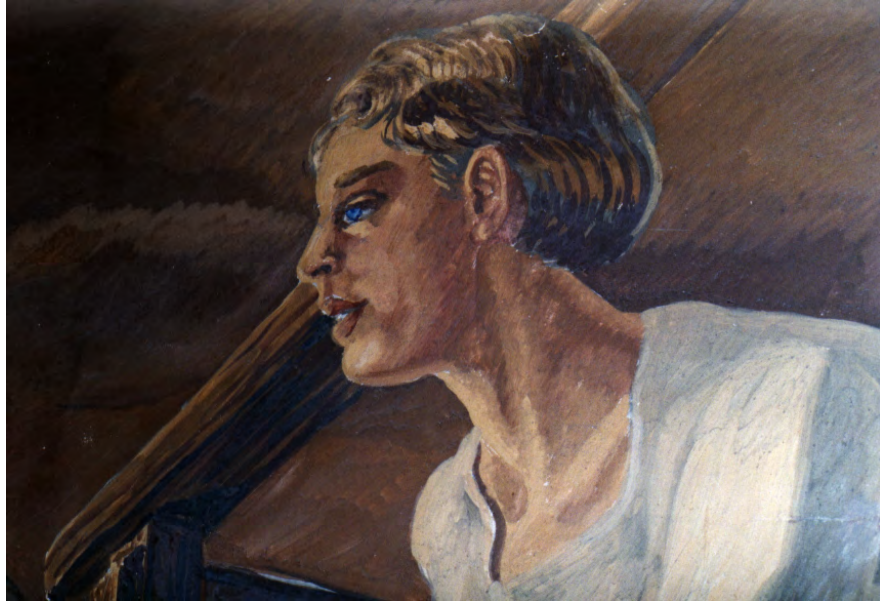


Fig. 4, fotografías de la zona 2 con luz normal y rasante.



Fig. 5, fotografías de zona 3 con luz normal y rasante.

3. ANÁLISIS QUÍMICOS PRELIMINARES DEL MURAL

3. 1. PROCEDIMIENTO GENERAL

Extracción y número de muestras

El criterio de extracción de muestras en el mural, fue el de conseguir 3 colores básicos de la paleta al fresco.

Procedimiento

En el capítulo IV, se describen con detalle los medios de análisis, los procedimientos de preparación muestras y las técnicas instrumentales, con sus condiciones de trabajo.

La pauta seguida con cada muestra fue similar a la efectuada con los análisis químicos del mural de Santo Domingo de La Laguna.

3. 2. LOCALIZACIÓN DE LAS MUESTRAS

- Muestra nº 1, color ocre, ver figura 13³⁰¹.
- Muestra nº 2, color azul, ver figura 14³⁰².
- Muestra nº 3, color rojo, ver figura 13.
- Muestra mortero, ver figura 13.

³⁰¹ Fig. 1, localización de la muestra nº 1, 3 y mortero.

³⁰² Fig. 2, localización de la muestra nº 2.

3. 3. MUESTRAS

A continuación se estudia cada muestra numerada, con la correspondiente discusión de los resultados.

MUESTRA N° 1

Difractograma DRX³⁰³. Mortero.

Realizado en el Servicio General de la ULL.

A fin de confirmar que tipo de cal se empleó en el mortero, se analizó con DRX con los siguientes resultados:

Presencia exclusiva de calcita (carbonato cálcico), con una intensidad de 3000 cps, confirmando la tesis que el mortero esta constituido por cal hidratada y caliza como árido.

Imagen al microscopio óptico³⁰⁴

A 100x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecia las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero blanca.
- 2ª, una capa pictórica ocre, de espesor 60 μ

El mortero tiene un espesor promedio de 2 mm.

Espectros SEM-EDX

Realizados en el centro de Microscopía Electrónica de la UCM.

- Espectro SEM-EDX. Mortero³⁰⁵

Presencia mayoritaria de Ca y pequeñas cantidades Si, Al y Mg, indica que el mortero se realizó con cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como aglomerante, y la caliza (CaCO_3) como árido, del tipo polvo de mármol.

- Espectro SEM-EDX. Capa pictórica amarilla³⁰⁶

Aparece de nuevo la presencia mayoritaria del Ca, indican que la cal quedó aglutinada con el pigmento.

Presencia de Al, Si y Fe, indicando la existencia de silicatos de aluminio (arcillas) y óxido o hidróxido de Fe, que son los compuestos de tierras pigmentaras tipo rojo o amarillo.

Resultados

Mortero realizado con cal como aglomerante y con caliza como árido.

Pintado al fresco, con agua de cal.

Pigmento: tierras rojas y amarillas de óxido de hierro (Fe_2O_3), que corresponde con el n° de Índice de Color, Pigmento Rojo 101/102, n° 77015, de silicatos de aluminio coloreados con óxidos de hierro.

³⁰³ Fig. 3, difractograma DRX del mortero.

³⁰⁴ Fig. 4. Imagen al microscopio óptico de lámina delgada (M1), 200x.

³⁰⁵ Fig. 5. Espectro SEM-EDX, Mortero (M1).

³⁰⁶ Fig. 6. Espectro SEM-EDX, capa pictórica ocre (M1).



Fig. 1, Localización de las muestras 1, 3 y mortero.



Fig. 2, Localización de la muestra 2.

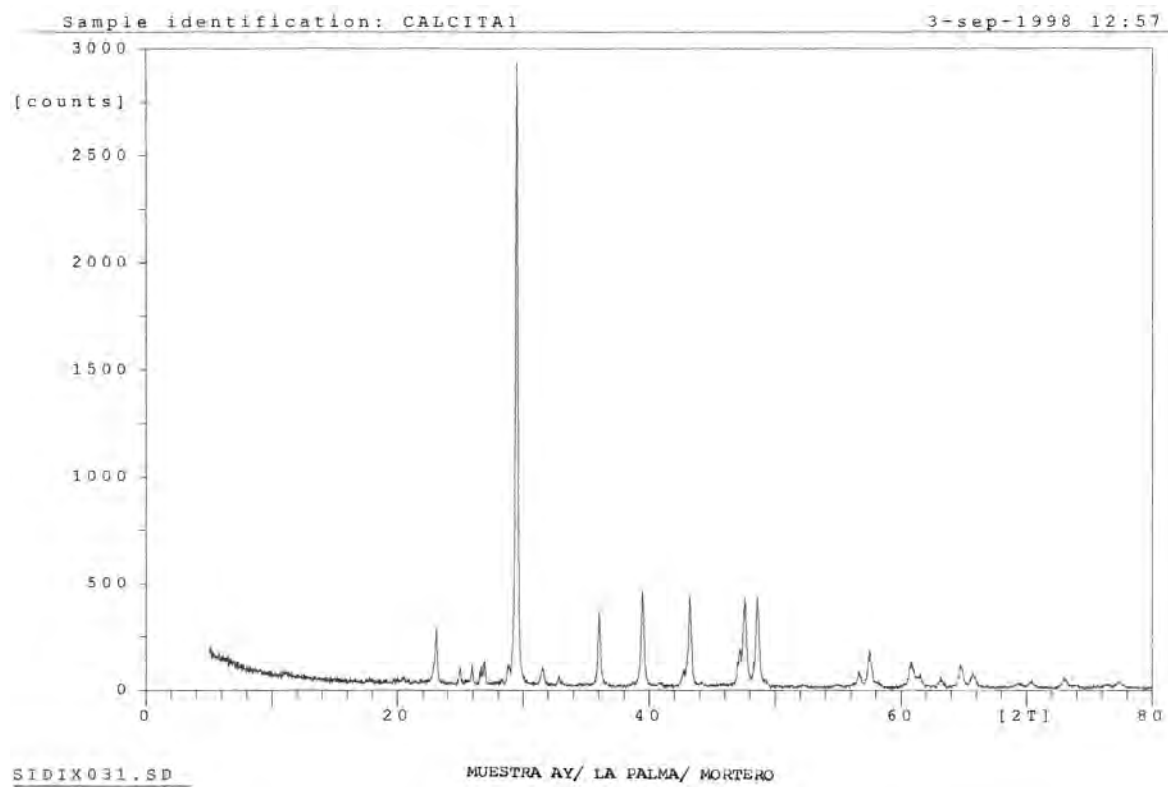


Fig. 3, Difractograma DRX del mortero.

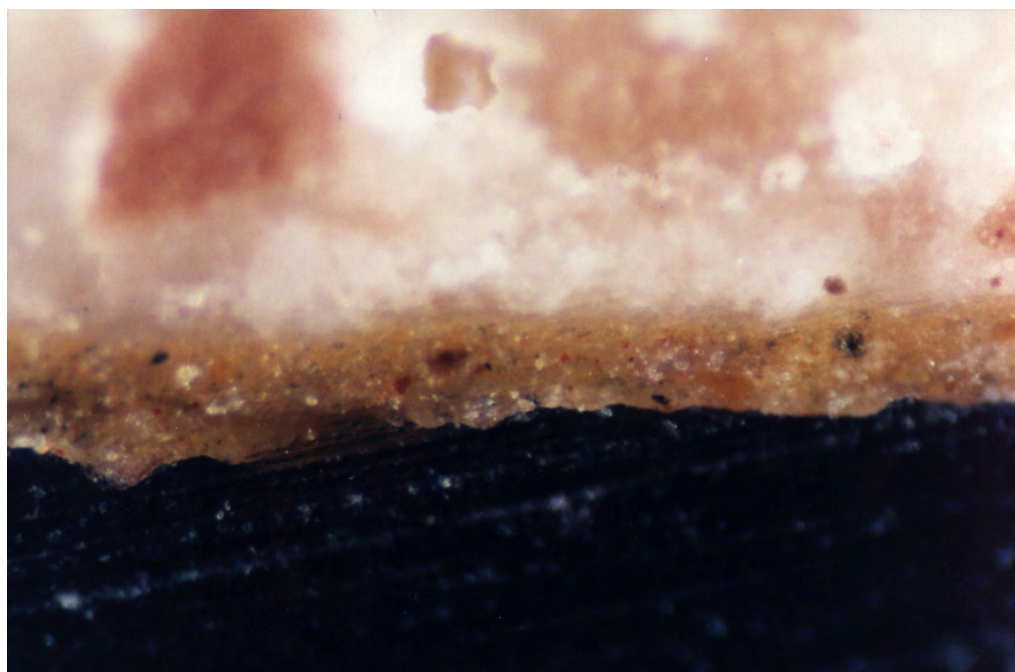


Fig. 4, Imagen al microscopio óptico de lámina delgada (muestra 1), 200x.

X-RAY: 0 - 20 keV Super ATW
 Live: 100s Preset: 100s Remaining: 0s
 Real: 119s 16% Dead

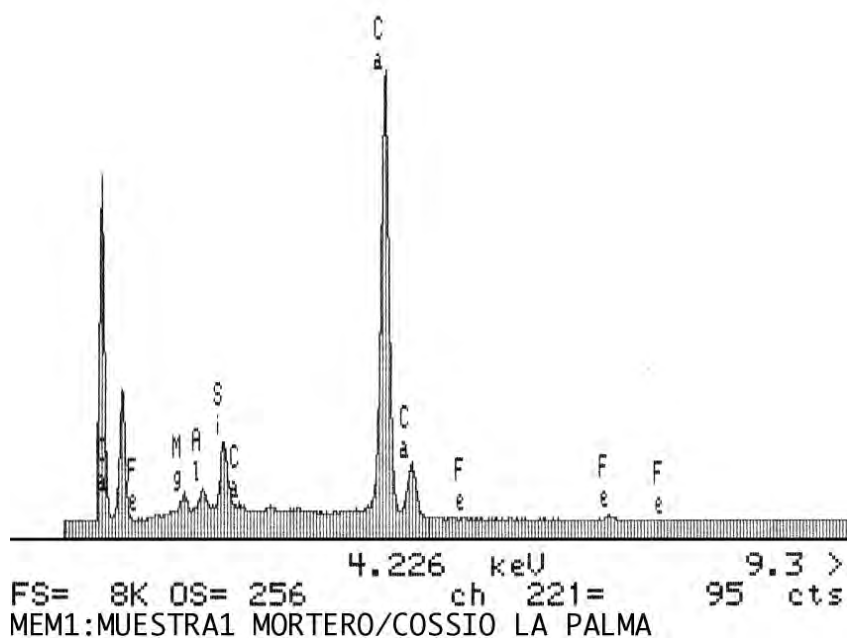


Fig. 5, Espectro SEM-EDX, mortero (muestra 1).

X-RAY: 0 - 20 keV Super ATW
 Live: 100s Preset: 100s Remaining: 0s
 Real: 119s 16% Dead

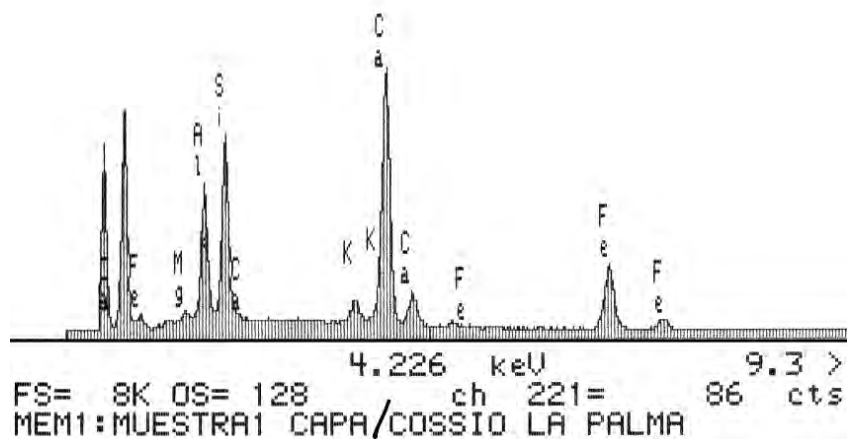


Fig. 6, Espectro SEM-EDX, capa pictórica ocre (muestra 1).

MUESTRA N° 2

Imagen al microscopio óptico³⁰⁷.

A 500x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecia las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero blanca.
- 2ª, una capa pictórica azul, de espesor 20 μ

Imagen al microscopio electrónico³⁰⁸.

Realizada en el CME de la UCM, a 20 kV y 110x, SEM-EDX.

Espectros SEM-EDX

- Espectro SEM-EDX. Mortero³⁰⁹

La presencia mayoritaria de Ca indica que el mortero se realizó con cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como aglomerante, y la caliza (CaCO_3) como árido, del tipo polvo de mármol.

- Espectro capa pictórica azul³¹⁰

Aparece de nuevo la presencia del Ca, indicando que la cal quedó aglutinada con el pigmento.

La presencia de Si, Al, K, Na y sobre todo S, indica la presencia de pigmento ultramar, que es un complejo de sulfosilicato sódico, semejante al que se identificó en el mural de Santo Domingo.

Resultados

- Muestra pintada al fresco con pigmento de azul ultramar, complejo de sulfosilicato sódico, sintetizado desde 1828, que corresponde al n° de Índice de Color, Pigmento Azul 29, n° 77007.

307 Fig. 7. Imagen al microscopio óptico de lámina delgada (M2), 500x.

308 Fig. 8. Imagen al microscopio electrónico (M2).

309 Fig. 9. Espectro SEM-EDX, Mortero (M2).

310 Fig. 10. Espectro SEM-EDX, capa pictórica azul (M2).

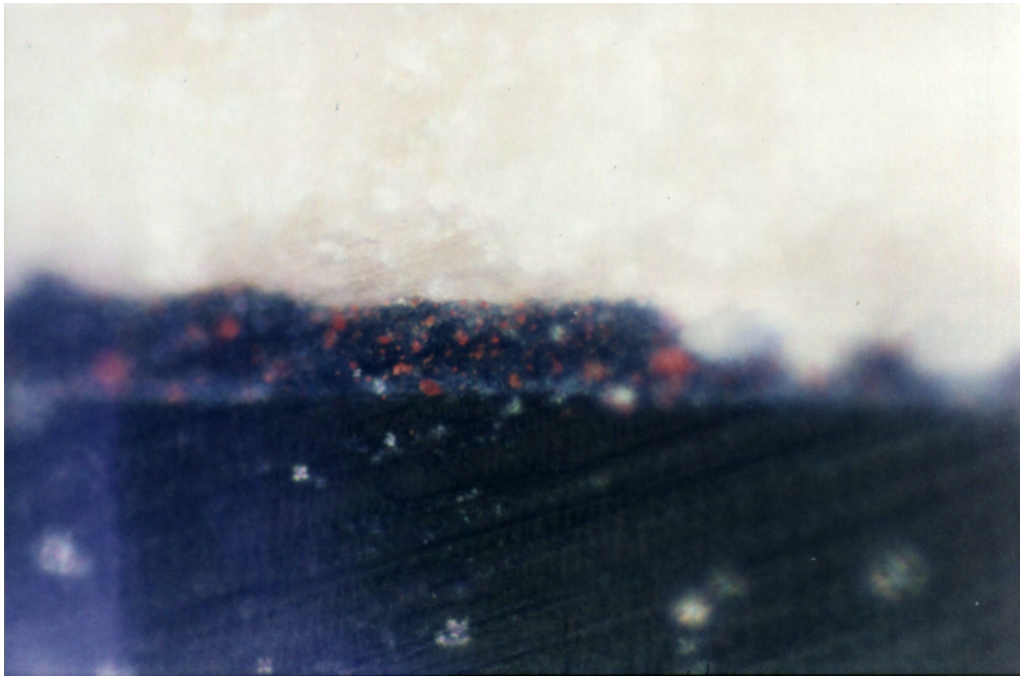


Fig. 7, Imagen al microscopio óptico de lámina delgada (muestra 2), 500x.

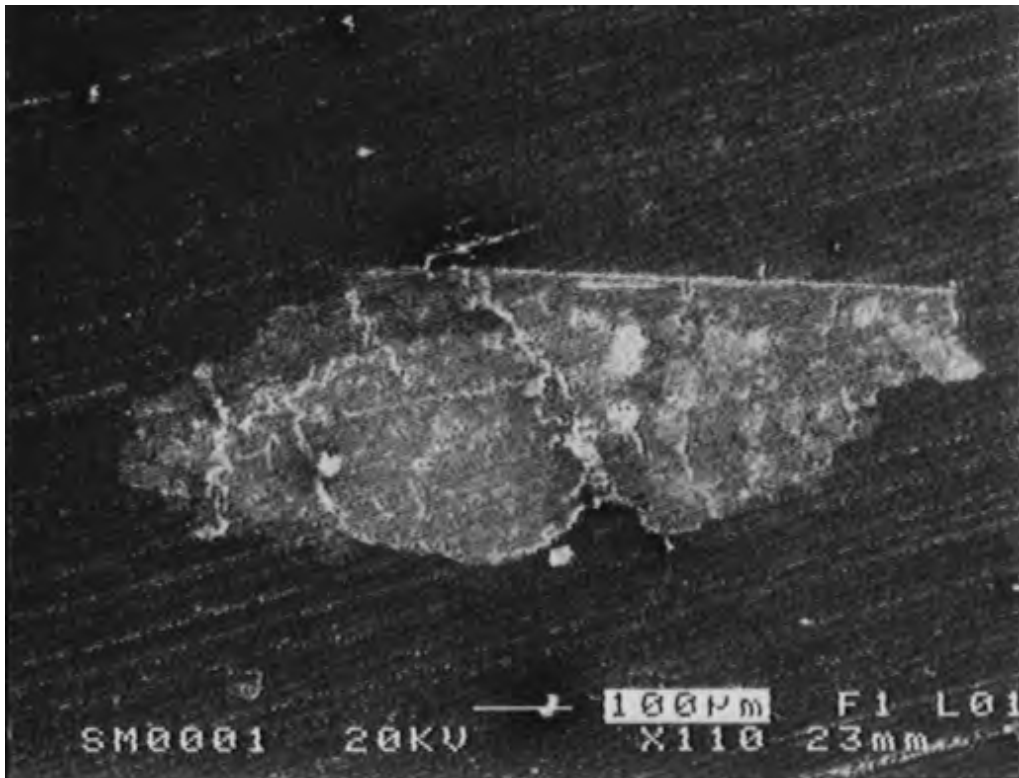


Fig. 8, Imagen al microscopio electrónico(muestra 2).

X-RAY: 0 - 20 keV Super ATW
 Live: 100s Preset: 100s Remaining: 0s
 Real: 118s 15% Dead

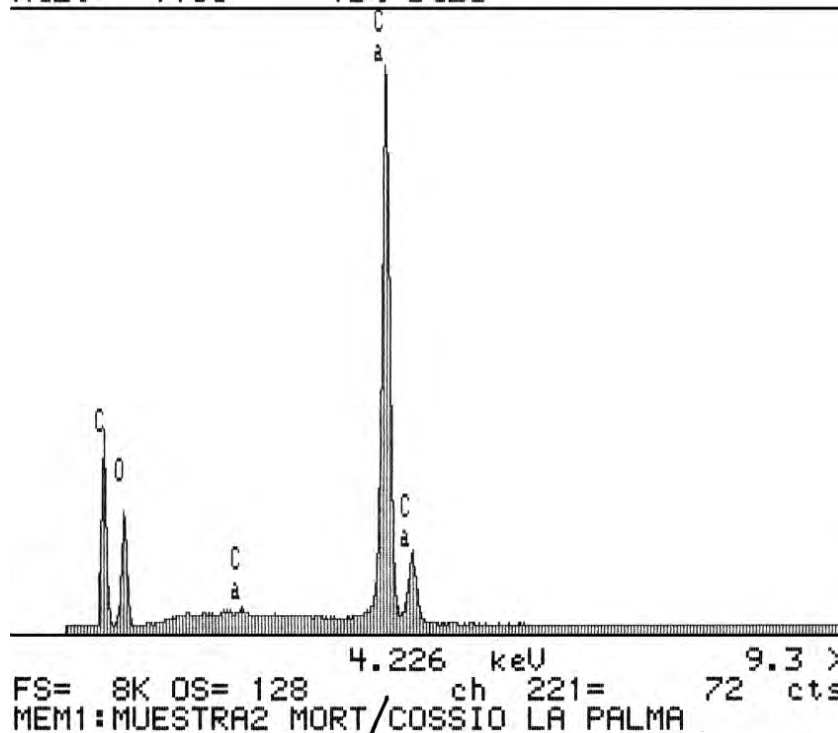


Fig. 9, Espectro SEM-EDX, mortero (muestra 2).

X-RAY: 0 - 20 keV Super ATW
 Live: 100s Preset: 100s Remaining: 0s
 Real: 116s 14% Dead

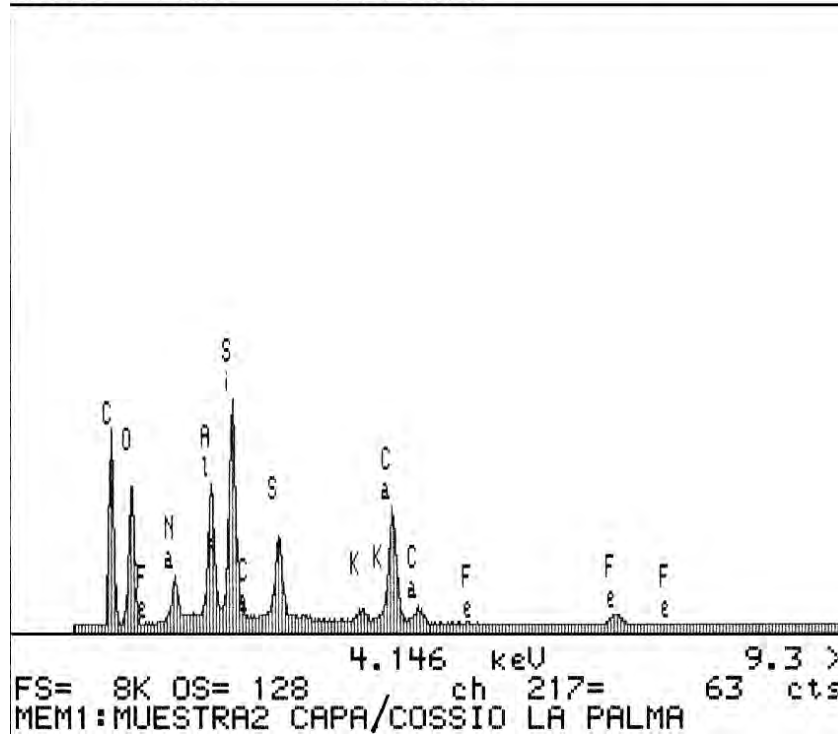


Fig. 10, Espectro SEM-EDX, capa pictórica azul (muestra 2).

MUESTRA N° 3

Imagen al microscopio óptico³¹¹.

A 200x, con luz reflejada y polarizada.

Se aprecia las siguientes capas:

- 1ª, base de mortero blanca.
- 2ª, una capa pictórica roja, de espesor 25 μ

Imagen al microscopio electrónico³¹².

Realizada en el CME de la UCM, 20 kV y 170x, SEM-EDX.

Espectros SEM-EDX

- Espectro del Mortero³¹³.

La presencia mayoritaria de Ca y pequeñas cantidades Mg, Al y Si, indica que el mortero se realizó con cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como aglomerante, y la caliza (CaCO_3) como árido, del tipo polvo de mármol.

- Espectro de capa pictórica roja³¹⁴.

Aparece de nuevo la presencia del Ca, indicando que la cal quedó aglutinada con el pigmento.

Presencia de Al, Mg, Si y sobre todo del Fe, indican la existencia de silicatos de aluminio (arcillas) y óxido de Fe (hematites, Fe_2O_3), que son los compuestos de tierras pigmentarias rojas.

Resultados

- Mortero realizado con cal como aglomerante y con caliza como árido.
 - Pintado al fresco, con agua de cal.
- Pigmento: tierras rojas de óxido de hierro (Fe_2O_3), que corresponde con el nº de Índice de Color, Pigmento Rojo 101/102, nº 77015, de silicatos de aluminio coloreados con óxidos de hierro.

311 Fig. 11. Imagen al microscopio óptico de lámina delgada (M3), 200x.

312 Fig. 12. Imagen al microscopio electrónico (M3).

313 Fig. 13. Espectro SEM-EDX, Mortero (M3).

314 Fig. 14. Espectro SEM-EDX, capa pictórica siena-rojo (M3).

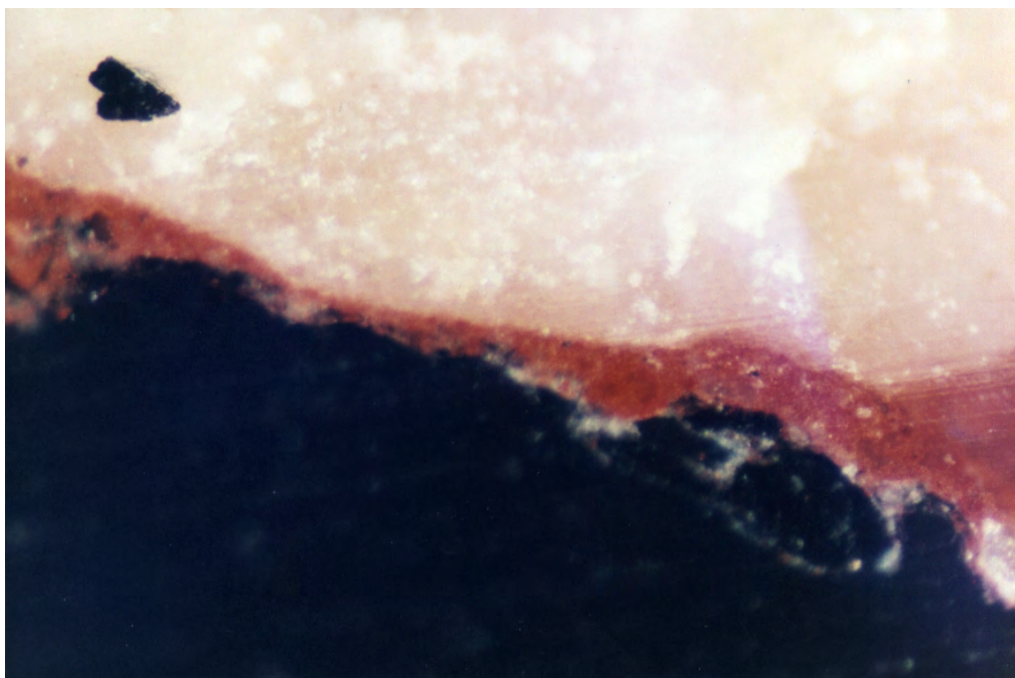


Fig. 11, Imagen al microscopio óptico de lámina delgada (muestra 3), 200x.

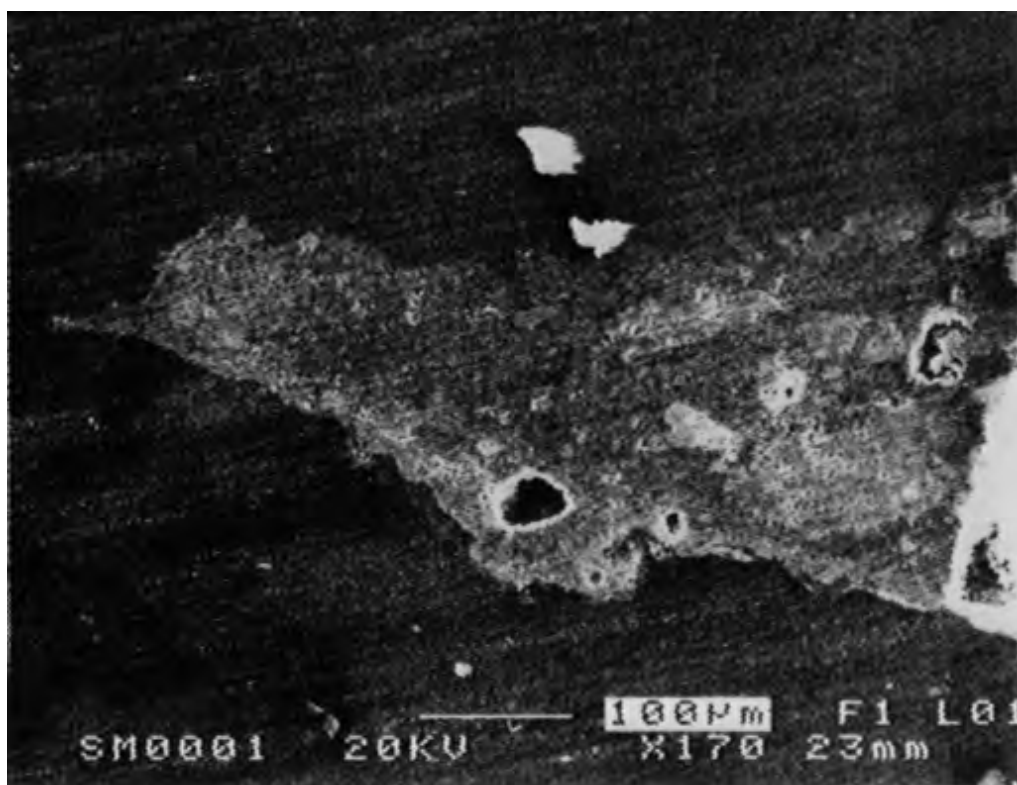


Fig. 12, Imagen al microscopio electrónico(muestra 3).

X-RAY: 0 - 20 keV Super ATW
 Live: 100s Preset: 100s Remaining: 0s
 Real: 120s 17% Dead

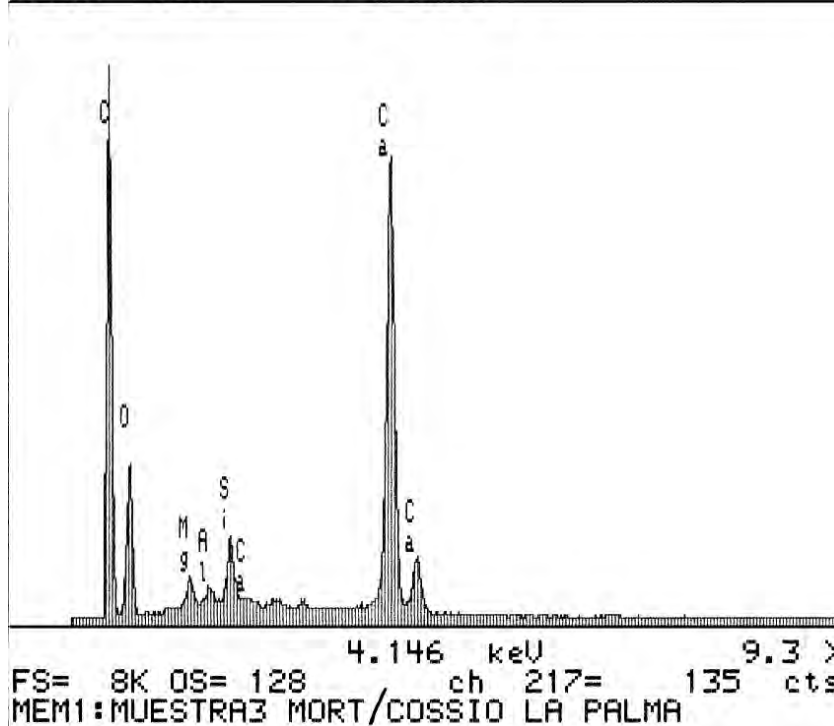


Fig. 13, Espectro SEM-EDX, mortero (muestra 3).

X-RAY: 0 - 20 keV Super ATW
 Live: 100s Preset: 100s Remaining: 0s
 Real: 121s 17% Dead

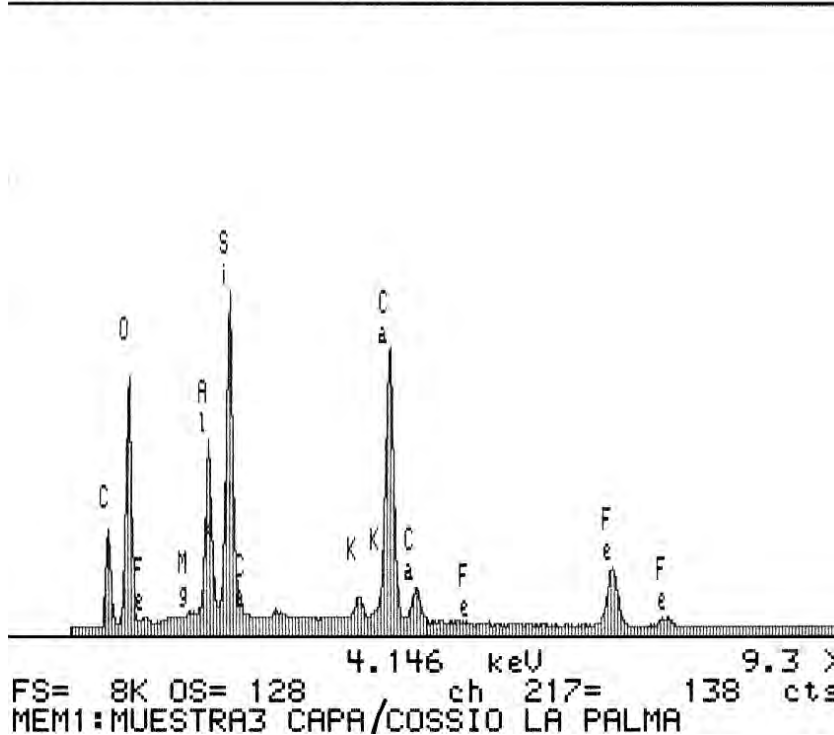


Fig. 14, Espectro SEM-EDX, capa pictórica siena-rojo (muestra 3).

3. 4. CONCLUSIONES AL ANÁLISIS PRELIMINAR DE LAS MUESTRAS

A continuación exponemos un cuadro resumen de los análisis efectuados con cada una de las muestras del mural, así como los resultados que se derivan de ellos.

Nº MUESTRA	Análisis Mortero, Aglomerante, Árido	Análisis Capa pictórica, Aglomerante	Análisis pigmento base, compuesto	Color. Nombre Pigmento base	Técnica Pictórica
1	SEM-EDX y DRX, Calcita, Caliza.	SEM-EDX, Calcita	SEM-EDX, Silicatos de Al con Fe ₂ O ₃	Ocre. Tierras de óxido de Fe + éste hidratado	Al Fresco
2	SEM-EDX, Calcita, Caliza.	SEM-EDX, Calcita	SEM-EDX, Complejo de sulfosilicato de Na	Azul. Azul Ultramar	Al Fresco
3	SEM-EDX, Calcita, Caliza.	SEM-EDX, Calcita	SEM-EDX, Silicatos de Al con Fe ₂ O ₃	Rojo. Tierras de óxido de Fe	Al Fresco

Fueron todas ellas pintadas sobre mortero fresco de cal, empleando la caliza como árido, en forma de polvo de mármol, y con pigmentos desleídos en su misma agua de cal. Por tanto, fueron pintados al fresco.

Los pigmentos fueron de tipo inorgánico propios del fresco, siendo los principales identificados los siguientes:

- Colores rojos y ocre, formados por tierras rojas de óxido de hierro, en diferentes grados de hidratación.
- Y el color Azul, formado por azul ultramar (complejo de sulfosilicato de Na).

Técnica pictórica

Debido a la restauración efectuada en el mural, y a que no hay una delimitación clara de las partes donde se realizó, se hizo complicado identificar las zonas restauradas de las originales al fresco. De igual manera, resultó casi imposible diferenciar los retoques originales al seco.

4. VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MURAL

DATOS DE LA RESTAURACIÓN EFECTUADA EN EL MURAL

La restauración se efectuó en 1987.

En visita realizada al Museo Canario de Las Palmas, tuvimos ocasión de hablar personalmente con un miembro del *equipo que restauró el mural*, perteneciente a este Museo, D. Matías Díaz Vaquero. La restauración se realizó bajo la dirección de D. Matías Díaz Padrón del Museo del Prado (Madrid). Nos indicó los siguientes comentarios:

- **El mural antes de la restauración tenía graves problemas de humedad.** Eran abundantes los desprendimientos, las eflorescencias y las grietas. Especialmente se afectaron los colores blancos y azules. Previamente realizaron estudio con fotografía infrarroja, de la que pudimos ver personalmente las diapositivas, detectando las zonas más húmedas, y sin observar repintes ni dibujos subyacentes.

- **La restauración la realizaron de la siguiente manera:**

- La fijación fue con PVA diluida con agua.
- La consolidación con cola de conejo y yeso.
- Los repintes se realizaron con acrílico más Primal.

Efectivamente, en la inspección visual del mural, se observaron zonas con exceso de *brillo* respecto al resto, debido probablemente a la consolidación y los repintes al seco³¹⁵.

ESTADO GENERAL DE LA SUPERFICIE DEL MURAL

- **Capa superficial de polvo.**

Apreciable a simple vista, pero sin todavía necesidad de limpieza.

- **Eflorescencias**

Ninguna a simple vista.

- **Grado de adhesividad del color, capas pictóricas pulverulentas**

No se aprecian a simple vista.

- **Grietas**

No se detectaron.

- **Grado de adhesión del mortero al muro**

Este grado de adhesión en general es bueno.

- **Grado de adhesión de la capa pictórica al mortero**

Bueno en general.

- **Humedades**

Ninguna.

- **Microorganismos (mohos y bacterias), proliferaciones de musgos o líquenes, materias orgánicas (nidos de abejas o excretas de murciélago) y sustancias grasas procedentes de humos y ceras.**

No se aprecian a simple vista.

- **Retoques con óleos, barnices, temple de colas animales y gomas vegetales.**

No se aprecian a simple vista, a excepción de las partes restauradas.

- **Deterioros mecánicos y oquedades**

Hay algunas zonas donde la capa pictórica está alterada o levantada, como consecuencia de posibles golpes.

³¹⁵ Fig. 1, fotografía de zona del mural con brillos añadidos.

Fig. 2, fotografía general del detalle anterior.



Fig. 1. Fotografía de zona del mural con brillos añadidos.



Fig. 2. Fotografía general del detalle anterior.

V. ESTUDIO PRELIMINAR DEL MURAL AL FRESCO
DE JESÚS ARENCIBIA EN LA IGLESIA
DE SAN JUAN DE TELDE (GRAN CANARIA)

V. ESTUDIO PRELIMINAR DEL MURAL AL FRESCO DE JESÚS ARENCIBIA EN LA IGLESIA DE SAN JUAN DE TELDE (GRAN CANARIA)

A lo largo de todas las vistas facultativas realizadas a los murales de los pintores estudiados, se tuvo como principal objetivo determinar los murales realizados con la técnica pictórica al fresco. Como ya se ha indicado, solo se encontraron con esta técnica los de Cossío ya estudiados y éste de Jesús Arencibia.

A continuación se expone un análisis preliminar realizado al mural, que consta de:

1. Localización de los murales.
2. Análisis químicos del mortero.
3. Valoración preliminar del estado de conservación y recomendaciones.

1. LOCALIZACIÓN DE LOS MURALES

En el capítulo anterior dedicado a la obra mural de Jesús Arencibia, y a través de los textos del libro de Pedro Almeida Cabrera³¹⁶, indicamos que este mural lo realizó en 1948, y que fue la primera incursión de Arencibia en el muralismo.

La iglesia de San Juan en Telde³¹⁷, posee un altar mayor de arte flamenco de gran valor artístico. A Arencibia se le encarga la decoración mural del baptisterio. Desarrolla el tema de pecado y la salvación, con el siguiente desarrollo temático:

- A la izquierda³¹⁸, la expulsión de Adán y Eva del paraíso.

- Al fondo³¹⁹, en el muro del ventanal, símbolos del pecado original y la muerte

- A la derecha³²⁰, Bautismo de Cristo en el río Jordán. A final de este panel, a la derecha, el autor pintor dibujó un texto que hace referencia al encargo³²¹.

El mural tiene aproximadamente, 3 paneles de 4 m de alto por 7 m de largo cada uno, lo que hace un total de 84 m² de superficie.

³¹⁶ ALMEIDA CABRERA, P., *Arencibia. Jesús González Arencibia*.

³¹⁷ Fig. 1, fotografía del exterior de la iglesia de San Juan de Telde (Gran Canaria).

³¹⁸ Fig. 2, fotografía de la parte izquierda del mural (San Juan).

³¹⁹ Fig. 3, fotografía del fondo del mural (San Juan).

³²⁰ Fig. 4, fotografía de la parte derecha del mural (San Juan).

³²¹ Fig. 5, fotografía del texto dibujado (San Juan).



Fig. 1, fotografía del exterior de la iglesia de San Juan de Telde (Gran Canaria).



Fig. 2, fotografía de la parte izquierda del mural (San Juan).



Fig. 3, fotografía del fondo del mural (San Juan).



Fig. 4, fotografía de la parte derecha del mural (San Juan).

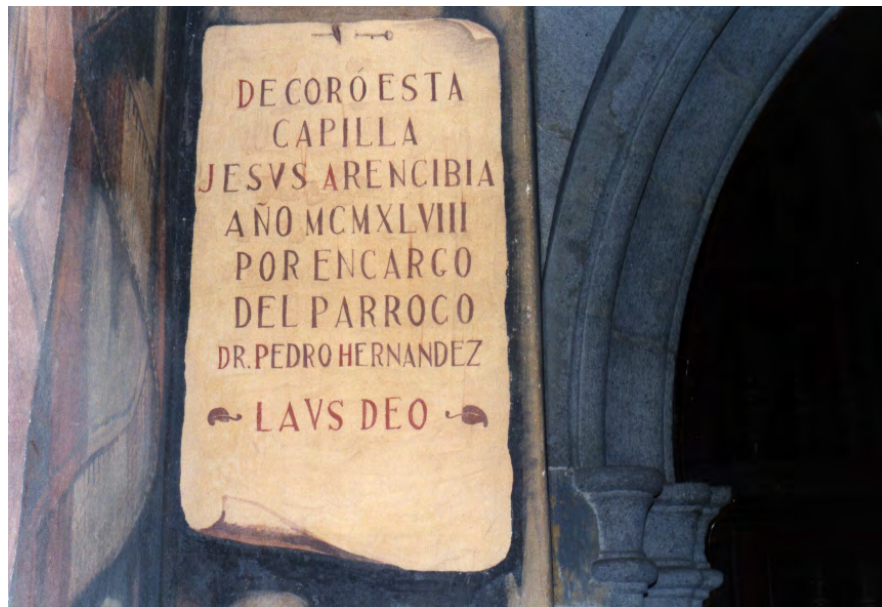


Fig. 5, fotografía del texto dibujado (San Juan).



Fig. 6, zona inferior del mural con palidez del color.

2. ANÁLISIS QUÍMICOS DEL MORTERO

PROCEDIMIENTO GENERAL

Extracción y número de muestras

El criterio de extracción de muestras en el mural, fue en primer lugar conseguir muestras del mortero para su análisis. En segundo lugar se extrajeron muestras de colores básicos de la paleta al fresco para análisis a realizar en trabajos posteriores.

Procedimiento

En el capítulo IV, se describen con detalle los medios de análisis, los procedimientos de preparación muestras y las técnicas instrumentales, con sus condiciones de trabajo.

La pauta seguida con la muestra del mortero, fue similar a la efectuada con los análisis químicos del mural de Santo Domingo de La Laguna.

MUESTRA DEL MORTERO

El mortero fue realizado sobre una base o revoque de cemento.

Localización³²²

En el muro del fondo, al pie del ventanal.

Espectro FTIR del Mortero³²³.

Realizado en el Servicio General de la ULL.

A fin de confirmar la presencia de carbonato cálcico en el mortero se realizó este espectro.

Efectivamente, las bandas características³²⁴ en 1490-1410, 880-860 y 712 cm^{-1} , con transmitancias de hasta el 38 %, correspondiente a absorbencias altas, lo confirman.

La presencia de sílice, en las bandas 1100-900 cm^{-1} , indica que se emplearon arenas con silicatos.

Una banda a 1380 cm^{-1} indica la existencia de nitratos.

La ausencia de bandas de absorción asociadas a las vibraciones de tensión de grupos orgánicos tipo C=O, C-O, -CH₂, -CH₃, a 2900-2800 cm^{-1} y otras, indican que no se uso técnicas al temple ni al óleo.

La ausencia de bandas de sulfatos en 1130-1080 y 680-610 cm^{-1} , indican que no hay yeso (sulfato cálcico, CaSO₄).

Difractograma DRX. Mortero³²⁵.

Realizado en el Servicio General de la ULL.

³²² Fig. 7, mural de la iglesia de San Juan de Telde. Copia publicación (7). Localización de la toma de muestra del mortero, al pie del ventanal, y mapa de distribución de "jornadas" de trabajo.

³²³ Fig. 8, espectro FTIR, mortero.

³²⁴ NAKANISHI, K., SOLOMON, P. H., *Infrared Absorption Spectroscopy*. Ed. Holden-Day, S. Fco (USA), 1977.

³²⁵ Fig. 9, difractograma DRX, mortero.

A fin de conformar qué tipo de cal se empleó en el mortero, se analizó con DRX con los siguientes resultados:

- Presencia mayoritaria de carbonato cálcico, como era de esperar, junto con silicatos de calcio (mayoritario), sodio y sodio-aluminio, indicando la presencia de arenas.

Resultados

- Mortero realizado con cal como aglomerante y arenas de sílice como árido, característico de la técnica pictórica al fresco.
- Este tipo de mortero sigue el estilo de los clásicos españoles, con arena de tamizado medio y sin una gran compactación de la masa.
- Dada la textura rugosa de la superficie del mural, se estima que la proporción cal/arena fue superior al 1:1, pudiendo ser 1 a 1,5 ó 2.



Fig. 7, mural de la iglesia de San Juan de Telde. Copia publicación (7).
Distribución de jornadas de trabajo características del fresco.

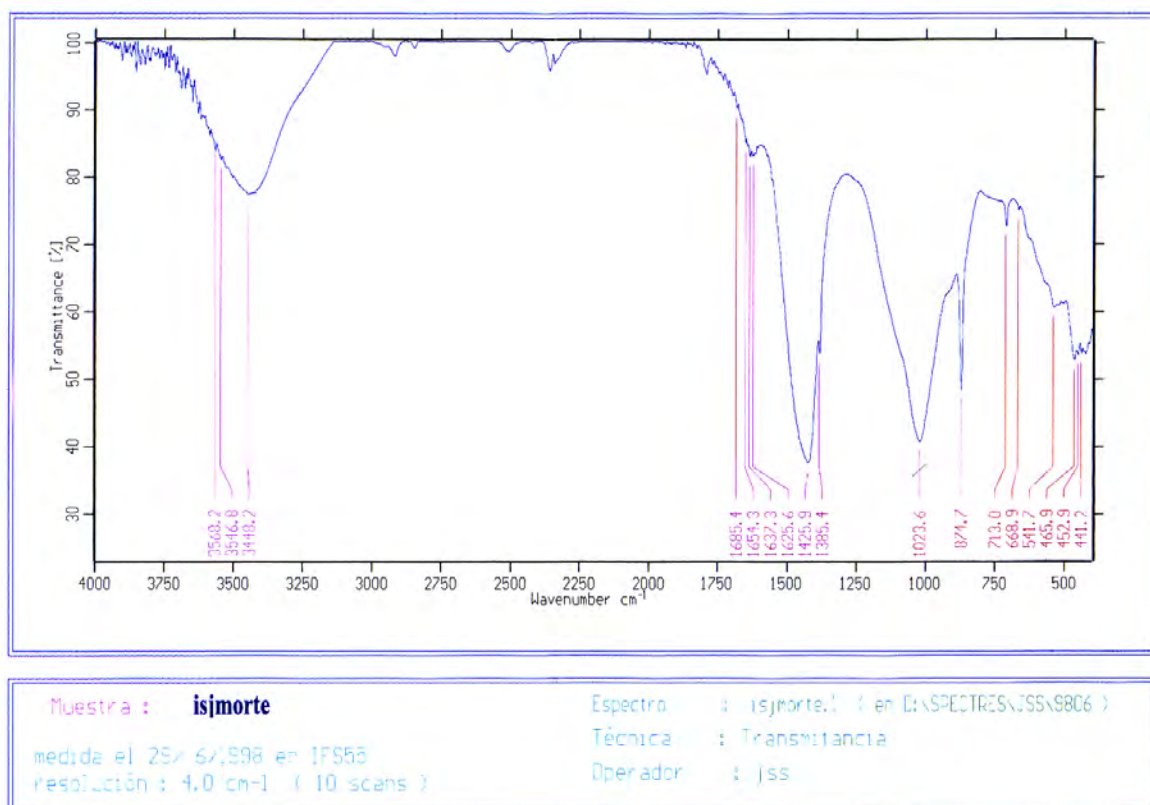


Fig. 8, espectro FTIR, mortero.

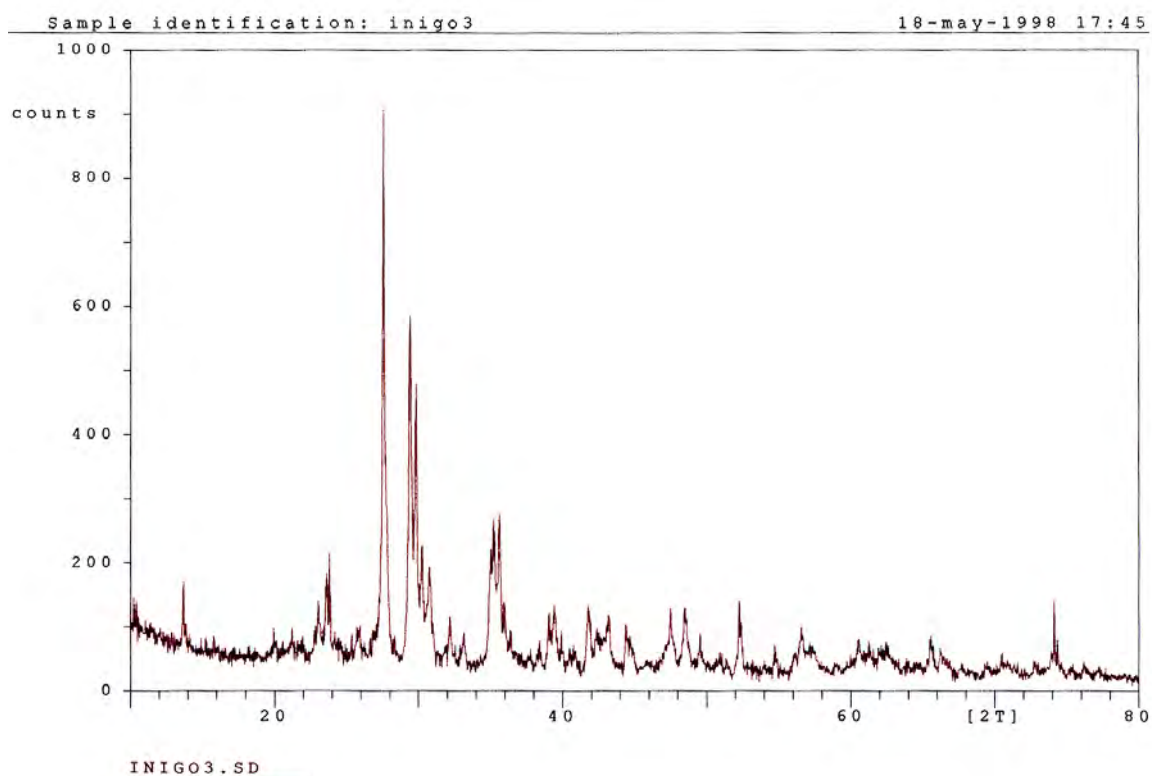


Fig. 9, difractograma DRX, mortero.

3. VALORACIÓN PRELIMINAR DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MURAL Y RECOMENDACIONES

A continuación se hace una valoración del estado general de la superficie del mural.

- Capa superficial de polvo.

Falta de limpieza del polvo superficial en general.

- Velo blanco superficial.

Leve velo blanco por todos los murales, de sales insolubles de carbonato, propio y característico de las pinturas realizadas al fresco. No es muy notorio, pero se observa a simple vista.

- Eflorescencias

A distancias cortas de la superficie del mural, se observan diferentes eflorescencias e incrustaciones.

- Grado de adhesividad del color, capas pictóricas pulverulentas

Debido a las humedades del mural, tiene dos desprendimientos serios de la capa pictórica en el muro de la derecha³²⁶,

- Oquedades

Se detectaron varias, pero de escaso tamaño y convenientemente disimuladas por el pintor.

- Grietas

Tiene una grieta visible en la parte derecha.

- Grado de adhesión del mortero al muro

Este grado de adhesión en general es bueno, a excepción de las observadas en las zonas próximas a la ventana del centro.

- Grado de adhesión de la capa pictórica al mortero

Bueno en general, a excepción del problema indicado de capas pulverulentas.

- Humedades

Con varios problemas de humedad preocupantes³²⁷. En general toda la zona inferior tiene palidez del color³²⁸.

- Microorganismos (mohos y bacterias), proliferaciones de musgos o líquenes, materias orgánicas (nidos de abejas o excretas de murciélago) y sustancias grasas procedentes de humos y ceras.

No se aprecian a simple vista.

³²⁶ Véase fig. 4, parte derecha del mural con desprendimientos.

³²⁷ Según nos informó el párroco actual, D. Francisco González, ya se ha realizado presupuesto para su futura restauración.

³²⁸ Véase Fig. 6, zona inferior del mural con palidez del color.

- **Retoques con óleos, barnices, temple de colas animales y gomas vegetales.**
En este estudio preliminar, no se efectuaron comprobaciones.

- **Deterioros mecánicos**

Hay algunas zonas donde la capa pictórica está alterada o levantada, como consecuencia de posibles golpes.

- **Registro de "Jornadas" de trabajo**

El registro de las jornadas trabajo características del fresco, fueron de fácil reconocimiento.

En figura a parte detallamos un mapa con la distribución más probable de ellas.³²⁹

PRIMERAS ACCIONES RECOMENDADAS

- **Eliminación del polvo**

Cepillado con brocha suave y seca.

- **Eliminación de manchas de humedades secas**

Previa confirmación que están en zonas pintadas al fresco, pueden eliminarse con compresas impregnadas de agua + metiletilcetona (75:25).

- **Eliminación de eflorescencia de sales solubles**

Previa confirmación que están en zonas pintadas al fresco, pueden eliminarse con esponjas o compresas embebidas en agua y carbonato de amonio.

- **Eliminación de las sales insolubles y del velo blanco por lechada de cal³³⁰**

Con carbonato de amonio + EDTA + agua, con soportes de pulpa de papel.

Se recomienda igualmente que el Santo Domingo de La Laguna, el uso de una mezcla específica dada a conocer por P. y L. Mora, conocida con el nombre "papeta AB 57".

- **Consolidaciones de capas pictóricas pulverulentas**

Se adhieren con un fijador. Da buenos resultados el preparado de paraloid B-72, al 1 ó 3 % en tolueno, aplicado con un pincel o por pulverización.

- **Reintegraciones de grietas y oquedades**

Suelen repararse con una mezcla de caseinato cálcico con acetato de polivinilo. Previamente se limpia la superficie con una mezcla de etanol y agua.

- **Retoques con pinturas**

Pueden hacerse con acuarela, temple o productos sintéticos como el Primal

³²⁹ Véase Fig. 7, mural de la iglesia de San Juan de Telde. Copia publicación (7). Distribución de jornadas de trabajo características del fresco.

³³⁰ GÓMEZ GONZÁLEZ, M., *Examen científico aplicado...*, pág. 140.

VI. CONCLUSIONES GENERALES

VI. CONCLUSIONES GENERALES

De la primera parte de la tesis, dedicada a la visión general de los principales murales realizados en Canarias en el presente siglo, indicamos las siguientes conclusiones:

1. La pintura mural al fresco de Mariano de Cossío se encuentra en la actualidad conservada en dos murales, el de la iglesia de Santo Domingo de La Laguna y el de la escalera principal del Ayuntamiento de Santa Cruz de La Palma.
2. De todos los murales inspeccionados y sin contar con los de Cossío, solo se ha localizado, como mural realizado al fresco, el de la iglesia de San Juan en Telde (Gran Canaria), de Jesús Arencibia.
3. Del resto de murales inspeccionados, la conclusión técnica más significativa es que, la mayoría de ellos, no se realizaron directamente sobre el muro, sino sobre lienzo pegado a él, como es el caso de los pintados por Néstor de la Torre y José Aguiar. Con relación a esto, destacamos a López Ruiz como el que más pintó sobre muro directamente.
4. En general, las técnicas pictóricas³³¹ empleadas en los principales murales, fueron al óleo, al temple y a la encáustica.

La segunda parte del trabajo, dedicada al análisis técnico de los tres murales al fresco indicados, tiene como conclusiones las que se indican a continuación.

Del estudio realizado al mural de Cossío en la iglesia de Santo Domingo en La Laguna, indicamos lo siguiente:

1. El mural se encuentra afectado levemente por un velo blanco de sales insolubles de carbonato cálcico, característico de los murales al fresco. También se han encontrado leves eflorescencias de sales solubles, compuestas por carbonatos y cloruros, con ausencias de sulfatos tipo yeso.
2. El mural se encuentra actualmente sin humedades, como se pudo demostrar con las fotografías de infrarrojo y con las mediciones del grado de humedad del muro.
3. No se pudo establecer un mapa detallado de las "jornadas de trabajo", clásicas de los murales al fresco, ya que no se aprecian con claridad, ni siquiera con ayuda de la luz rasante.
4. No se detectaron poblaciones de microorganismos del tipo moho o bacterias, como demuestran los análisis microbiológicos efectuados. Tampoco se encontraron proliferaciones de musgos o líquenes.

³³¹ En general, en todo el manuscrito se ha empleado indistintamente los términos "procedimiento pictórico" y "técnica pictórica", lo que no es del todo correcto y conviene aclarar. La palabra "procedimiento" se refiere al tipo de aglutinante que se emplea para pintar, por ejemplo: óleo, caseína, huevo, etc., mientras que "técnica" se reserva para explicar la forma en que se aplica la pintura sobre el soporte, es decir: el puntillismo, superposición de capas, veladuras, etc. (PALET CASAS, A., *Identificación química de pigmentos artísticos*, pág. 13.)

5. Mediante estudios analíticos de alta resolución con SEM-EDX, FTIR y DRX, se ha confirmado que la mayoría del mural se realizó al fresco.

6. El mortero del mural. Consta de una sola capa aplicada sobre cemento, de un espesor homogéneo de 2 a 3 mm. En la composición del mismo, se empleó la cal como aglomerante y las calizas como árido. El tipo de caliza usada fue el polvo de mármol, como se demostró mediante comparación de patrones de espectros FTIR.

7. La capa pictórica fue realizada al fresco, con pigmentos desleídos en agua de cal, pudiéndose identificar los siguientes:

- Color Blanco, formado por carbonato cálcico (CaCO_3)
- Color Negro, formado por negro de humo (carbono amorfo)
- Colores Rojos, formados por tierras de óxido de hierro (silicatos de Al con Fe_2O_3)
- Colores Ocre, formados por tierras de óxido de hierro, en diferentes grados de hidratación.
- Color Azul, formado por azul ultramar (complejo de sulfosilicato de Na)
- Y el color Verde, formado por pigmento tierra verde (complejo de silicatos ferrosos)

8. Aparte, se identificó el pigmento naranja minio mediante análisis a la gota, y confirmado posteriormente por SEM-EDX. Se reveló, además, que fue aplicado al seco en ausencia de cal. También se identificó el pigmento rojo bermellón, mediante comparación microscópica de pigmentos patrones.

9. Estos dos pigmentos, incompatibles con la cal, se confirmó que fueron aplicados al seco, mediante la realización en las capas pictóricas de pruebas de solubilidad, practicadas con disolventes selectivos. Al menos las zonas donde se emplearon estos pigmentos, se arrastraban con disolventes y no fueron pintadas al fresco.

10. En cuanto a la determinación de la técnica pictórica al seco, se realizaron varias pruebas con los siguientes resultados:

- La prueba de la fucsina y Negro Amido para la identificación de colas o proteínas resultó negativa, indicando que, probablemente, no se emplearon temple a la cola.

- Con bastante probabilidad, podría descartarse la técnica al óleo, ya que aplicarla sobre mortero de cal, aunque sea seco, no es un criterio normal en los pintores al fresco.

- Podríamos dar como probable que las partes pintadas al seco fueron con gomas vegetales, tipo acuarela, dado que la identificación con el reactivo de Fehling dio positiva. Se podría confirmar más esta conclusión si se quisiera, realizando otras pruebas complementarias, como la Cromatografía de gases y la espectrometría IR ó FTIR, pero se tendrá el problema de una extracción de muestra en cantidad suficiente para análisis, sin dañar el mural, teniendo en cuenta que son escasas las partes pintadas al seco en relación con las pintadas al fresco.

La mayor parte del mural fue realizada al fresco, y esta es la conclusión más importante que hay que resaltar, con independencia de que algunas zonas muy concretas fueran pintadas al seco.

Del segundo mural analizado, el de la escalera principal del Ayuntamiento de Santa Cruz de La Palma, indicamos las siguientes conclusiones:

1. El mural fue restaurado en el año 1987 por problemas graves de humedad. Según nos indicó el equipo responsable, la restauración se realizó con el siguiente proceso: limpieza general, fijación de capas pictóricas pulverulentas con PVA, reintegraciones con cola de conejo y yeso, y repintes con acrílico más Primal. Efectivamente se pueden observar en el mural alguna zona con exceso de *brillo* respecto al resto, debido probablemente a la consolidación y a los repintes al seco.
2. Referente a la identificación de las *jornadas de trabajo* características del fresco, se detectaron algunas líneas indicativas con luz rasante, pero sin una continuidad que permita establecer un mapa de distribución fiable.
3. Mediante estudios analíticos de alta resolución con SEM-EDX y DRX, se ha confirmado que la mayoría del mural se realizó al fresco.
4. Fue pintado sobre mortero de cal, empleando la caliza como árido, en forma de polvo de mármol, y con pigmentos desleídos en su misma agua de cal.
5. Los pigmentos fueron de tipo inorgánico propios del fresco, siendo los principales identificados los siguientes:
 - Colores rojos y ocre, formados por tierras rojas de óxido de hierro, en diferentes grados de hidratación.
 - Y el color Azul, formado por azul ultramar (complejo de sulfosilicato de sodio).
6. Debido a la restauración efectuada en el mural, y a que no hay una delimitación clara de las partes donde se realizó, se hizo complicado identificar las zonas restauradas de las originales al fresco. De igual manera, resultó casi imposible diferenciar los retoques originales al seco.

Del estudio preliminar realizado al mural de Jesús Arencibia en la iglesia de San Juan en Telde (Gran Canaria), indicamos lo siguiente:

1. Mediante estudios analíticos de FTIR y DRX realizados en el mortero, se ha confirmado que se elaboró al fresco, utilizando la cal como aglomerante y arenas de sílice como árido.
2. En el mural se observó numerosas capas pictóricas pulverulentas, debido a que se encuentra afectado de humedades.
3. Se realizó el correspondiente mapa de las "jornadas trabajo", características del fresco, que fueron de fácil reconocimiento.

A la vista de las conclusiones generales anteriormente expuestas, quisiéramos añadir, además, algunas consideraciones de interés general.

Desde los comienzos del proyecto de esta tesis, se ha tenido como principal objetivo realizar, en el seno de nuestra Facultad de Bellas Artes, un importante trabajo de investigación científica sobre el fresco de Canarias en el siglo XX. Sabíamos desde el principio, que la extensión del trabajo iba a ser limitada, que íbamos a encontrar muy pocos frescos y que los principales, por no decir los únicos, iban a ser los de Mariano de Cossío, aún así, no quisimos caer en la tentación de mirar hacia campos artísticos más populares y rentables.

La calidad de los frescos a estudiar y el trabajo científico que había que desarrollar, justificaba plenamente el contenido de la tesis. Además, bien merecía este pintor, maestro de este siglo y experto del fresco en Canarias, dedicarle un trabajo de investigación con todo rigor. El título de esta tesis, en consecuencia, no pudo haber sido otro.

A fin de enmarcar adecuadamente los murales al fresco de Cossío, se decidió realizar un estudio documental del resto del muralismo del siglo XX en Canarias. Quizá, el valor más importante de las aportaciones realizadas en el capítulo del análisis general de la pintura mural, no ha sido el descubrimiento de nuevos murales, sino el esfuerzo de recopilación de todos ellos en un mismo manuscrito, y en la realización de una valoración preliminar del procedimiento pictórico y conservación de cada uno. Precisamente en este apartado, se aportan determinaciones que clarifican enormemente una cierta confusión que hemos detectado, en cuanto a la valoración técnica de los mismos, llamando frescos a murales que no lo son.

En esta primera parte histórico-artística, no se ha pretendido en ningún momento elaborar una catalogación exhaustiva de la pintura mural en cuestión, ni tampoco un estudio científico completo de todos y cada uno de los murales existentes, cuestión que, como es lógico, excedería enormemente la magnitud del proyecto. Una tesis científica en el seno de las Bellas Artes, debe contener tan solo la información histórico-artística necesaria y suficiente, sin caer en un producto de conferencia sobre Arte que, por otra parte, no es el tema de esta tesis. Se ha querido documentar de una manera ágil y como dentro de un contexto, las pinturas murales al fresco de Cossío.

El muralismo de la época, creemos que en general está bien documentado públicamente, en lo que a cada autor en particular se refiere, a excepción del caso de López Ruiz, que tuvimos que hacer un esfuerzo documental especial, debido a la escasez de publicaciones. En este repaso sistemático del mural en toda Canarias, nos encontramos de manera inesperada con un verdadero fresco, el de Jesús Arencibia en la iglesia de San Juan en Telde (Gran Canaria).

En cuanto a la necesidad existente de una catalogación completa desde el punto de vista histórico-artístico, esperamos que este laborioso trabajo se solucione con la nueva Ley del Patrimonio Histórico de Canarias, recientemente publicada³³², y quede así resuelto este problema. La ley establece como principal

³³² Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias. B.O.C. nº 36, miércoles 24 de marzo de 1999.

órgano consultivo, el Consejo del Patrimonio Histórico de Canarias, y utilizará como principales instrumentos de coordinación un Registro de Bienes de Interés Cultural, un Inventario de Bienes Muebles, los Catálogos arquitectónicos municipales y un Centro de Documentación del Patrimonio.

Ciertamente la pintura mural, como dice el Dr. Palet de la Universidad de Barcelona³³³, constituye en sí misma uno de los hitos marcados en la Historia del Arte, que generan por sí solos historia y cultura de un país. En Canarias, que es el caso que nos ocupa, los grandes muralistas como Néstor, Aguiar, Arencibia y Cossío, de los que solo éste último pintó al fresco, dejaron en sus muros pintados los principales hechos históricos de mediados de este siglo. Vemos, con independencia de las ideologías políticas hoy en día del todo superadas, que las obras han reflejado en grandes dimensiones, el sentir popular, el crecimiento económico y el desarrollo cultural y religioso del pueblo canario.

No obstante, en las visitas facultativas que se efectuaron a todas las obras murales, y teniendo en cuenta que la mayor parte están a la vista del público, no fue fácil su acceso y valoración preliminar. Circunstancias difíciles como ocurrió en los murales del Casino de Tenerife, de Néstor, Aguiar y Martín González, donde no se nos permitió tocar las obras para su análisis preliminar. Los casos donde sí nos permitieron tomar cuantas muestras deseáramos fueron en los siguientes lugares: la iglesia de S. Pedro en Güimar³³⁴, mural de López Ruiz; en la iglesia de los Dolores de Schaman (Las Palmas), mural de Arencibia; y en el Salón de Plenos del Cabildo de Tenerife, con el mural realizado por Aguiar. Con dichas muestras se podrán iniciar posteriores investigaciones, fuera del ámbito de la pintura mural al fresco. De igual manera se podría proceder con los murales más contemporáneos de las últimas décadas, aún sin perspectiva histórica.

En general no se ha querido incidir en el aspecto artístico, sino en el aspecto técnico de lo artístico, es decir, en la parte material del Arte, evitando en la medida de lo posible hablar de Obra de Arte sino más bien de Objeto de Arte³³⁵.

Se ha pretendido que el cuerpo principal de este trabajo sea la aportación científica, pero con el último deseo de que sea un complemento apropiado para el Arte y la Historia del Arte en Canarias. Pensamos que para el entorno socio-cultural de nuestra comunidad autónoma, este tipo de aportaciones es indicativo de nuestro buen nivel de desarrollo científico, equiparándonos al nivel de otras universidades, y abriendo un campo de investigación sobre el Arte y su historia en Canarias.

³³³ Profesor titular del Departamento de Pintura, sección Restauración, en un informe de valoración de la presente tesis elaborado a petición del interesado.

³³⁴ A fecha de la publicación de esta tesis, debemos indicar que los murales de López Ruiz en el presbiterio de esa iglesia se encuentran casi totalmente restaurados.

³³⁵ PALET CASAS, A., *Identificación química de pigmentos artísticos*, pág. 7.

BIBLIOGRAFÍA TEMÁTICA

1. BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA DE BELLAS ARTES

- ALVAREZ DE BUERGO B., M. y GONZÁLEZ L., T., *Restauración de edificios monumentales. Estudio de materiales y técnicas instrumentales*. Ed. Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 1994.
- ARCOS VON H., E.; RODRÍGUEZ G.; J. y SÁNCHEZ N., A., *Metodología y técnicas en la restauración de obras pictóricas del siglo de oro español de la catedral de Almería*. Ed. Universidad de Granada, Granada, 1992.
- BOSCH, I., *Restauración integral de la Basílica de la Virgen de los Desamparados de Valencia*. Tomo I y II. Comisión V Centenario de la Advocación de la Virgen de los Desamparados de Valencia, Valencia, 1993.
- CABRERA ORTI, M. A., *Los métodos de análisis físico-químicos y la historia del arte*. Ed. Universidad de Granada, Granada, 1994.
- DOERNER, MAX, *Los materiales de pintura*. Ed. Reverté, Barcelona, 1989.
- FAJARDO F., B., *Obtención de carmín de la Cochinilla*. Biblioteca Escuela Universitaria Ingeniería Técnica Agrícola, La Laguna, 1986. Inédita.
- GALLONE, A., *Análisis fisiche e conservazione: edifici, dipinti murali, sculture policrome e arredi*. Ed. Franco Angeli, Milano, 1990.
- GÁRATE ROJAS, IGNACIO, *Artes de la Cal*. Ed. ICRBC, Ministerio de Cultura, Madrid, 1993.
- GAY, M. C., *Essais d'identification et de localisation des liants picturaux par des colorations spécifiques sur coupes minces*. Annales du Laboratoire de recherche des Musées de France, p. 8-24, Paris, 1970.
- GETTENS, R. J. and STOUT, G. L., *Painting materials: a short Encyclopaedia*. Ed. Dover Publications, New York, 1966.
- GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Ed. ICRBC, Ministerio de Cultura, Madrid, 1994.
- GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, *Las pinturas de la Iglesia de la Asunción (Segovia)*. Ed. Diputación Provincial de Segovia, Segovia, 1987.
- HARLEY, R. D., *Artist' Pigments c. 1600-1835*. Ed. Butterworth, London, 1982.
- HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, N., *Tesis: El color en las manifestaciones de los antiguos habitantes de las Islas Canarias. Las cuevas pintadas de la isla de Gran Canaria*. Universidad de La Laguna, Dpto. BBAA, 1997. Inédita.
- HILD, K. W., *Manual del pintor decorador*. Ed. Gustavo Gil, Barcelona, 1932.
- HISCOX HOPKINS, *El recetario industrial*. Ed. G. Gili, Barcelona, 1994.
- JOURNAL PACT, VVAA, *Scientific examination of Easel Painting*. Ed. Journal PACT N° 13. Bélgica, 1986.
- MALTESE, CORRADO, *Las técnicas artísticas*. Ed. Cátedra S.A., Madrid, 1995.
- MARABELLI, M. y TABASO, M., *Materiale della pittura murale*. Ed. Sistema, Roma, 1977.
- MASSCHELEIN-KLEINER, L., *Les solvants*. Ed. IRPA, Cours de Conservation 2, Bruselas, 1981.

- MASSCHELIEN-KLEINER, L., *Contribution á l'analyse des liants, adhésifs et vernis anciens*. Ed. Studies in Conservation, 13, 1968, pp. 105-121.
- MATTEINI, M. y MOLES, A., *La chimica nel restauro. I materiali dell'arte pittorica*. Ed. Nardini, Firenze, 1989.
- MATTEINI, M. y MOLES, A., *Scienza e restauro. Metodi di indagine*. Ed. Nardini, Florencia, 1984.
- MAYER, RALPH, *Materiales y técnicas del arte*. Ed. Hermann Blume, Madrid, 1988.
- MORA, PAOLO; MORA, LAURA y PHILIPPOT, P., *Conservation of wall painting*. Ed. Butterworths, Londres, 1984.
- ORTEGA HUERTAS, M. Y DE LA TORRE LÓPEZ, M. J., *La microscopía electrónica de barrido. Aplicaciones en el estudio y conservación del patrimonio histórico. (Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos)*. Cuadernos Técnicos, Ed. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.
- PACHECO, F., *Arte de la Pintura*. Ed. Cátedra, Madrid, 1990.
- PALET CASAS, A., *Tesis: Anàlisi química i compositiva de la pintura mural romànica del Pirineu catalano-andorrà*. Ed. Universidad de Barcelona, Barcelona, 1990.
- PALET, A. y DE ANDRÉS LL., J., *The identification of Aerinite as a blue pigment in romanesque frescoes of the Pyrenean region*. Ed. Studies in Conservation 37, 1992, pp. 132-136.
- PALOMINO DE C., A., *El Museo Pictórico y Escala Óptica*. Ed. Aguilar, Madrid, 1988.
- PARRAMON, J. M., *Así se pinta un mural*. Ed. Instituto Parramón, Barcelona, 1978.
- PEDROLA, A., *Materials, Procediments y Técnicas Pictòriques*. Ed. Universidad de Barcelona, 1988.
- PERUSINI, G., *Il Restauro dei dipinti e delle sculture lignee: storia, teorie e tecniche*. Ed. Del Bianco, Udine, 1989.
- PLENDERLEITH, H. J., *La conservación de Antigüedades y Obras de Arte*. Ed. ICCROA, 1967.
- ROIG PICAZO, P. y BOSCH REIG, I., *La Iglesia de los Stos. Juanes de Valencia. Proceso de intervención pictórica 1936-1990*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1990.
- ROSCH, H. and SCHWARZ, H.J., *Damage to frescoes caused by sulphate-bearing salts: where does the sulphur come from?*. Ed. Studies in Conservation, 38, 1993, pp 224-230.
- SÁNCHEZ NAVAS, A., *Técnicas en el estudio de pinturas murales. (Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos)*. Cuadernos Técnicos, Ed. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.
- SEBASTIÁN PARDO, EDUARDO, *Interés de la difracción de rayos x (EDX) en la conservación del patrimonio cultural. (Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos)*.

Cuadernos Técnicos, Ed. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.

SMITH, RAY, *El manual del artista*. H. Blume Ed., Madrid, 1991.

SORIANO CARRILLO, J., *Morteros de restauración y morteros de reparación. Tipos y técnicas de estudio. (Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos)*. Cuadernos Técnicos, Ed. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.

THE SOCIETY OF DYERS AND COLOURIST, *Colour Index*. Ed TSDC, England, 1982.

TORRACA, G., *Solubilité et solvants utilises pour la conservation des biens culturels*. Ed. ICCROM, Roma.

VENEGAS G., C., *Tesis: Pintura mural en los templos medievales de la Llanada Occidental Alavesa. Estudio*. Ed. Universidad del País Vasco, Bilbao, 1994.

VENILLA, NICOLAS, *Los materiales de construcción en los edificios históricos. Caracterización petrográfica: métodos ópticos. (Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos)*. Cuadernos Técnicos, Ed. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.

VIÑA RODRÍGUEZ, F. J., *Tesis: La madera como materia de expresión plástica. Análisis estructural y tratamiento en escultura para interior y exterior*. Universidad de La Laguna, Dpto. BBAA, 1997. Inédita.

VITRUVIO P., M., *Los Diez Libros de Arquitectura*. Ed. Alta Fulla, Barcelona, 1987.

VVAA., *La pintura italiana hasta 1400. Materiales, métodos y procedimientos del arte*. Ed. del Serbal, Barcelona, 1995.

VVAA., *Master en Tecnología de Pinturas*. Universidad de Barcelona y ASEFAPI, Barcelona, 1992. Inédita.

VVAA., *Rembrandt. Materiales, métodos y procedimientos del arte*. Ed. del Serbal, Barcelona, 1996.

VVAA., *Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos*. Cuadernos Técnicos, Ed. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.

2. BIBLIOGRAFÍA DE ARTISTAS

- ABAD, ÁNGELES, *Aguiar, José Aguiar*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 4. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1991.
- ABAD, ÁNGELES, *Santana, Santiago Santana*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 15. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1992.
- ALEMÁN, GILBERTO, *Litografía Romero a través de la historia (1880-1990)*. Ed. Litografía A. Romero, S/C de Tenerife, 1996.
- ALEMÁN, SARO, *El pintor Néstor Martín Fernández de la Torre 1887-1938*. Colección Guagua, nº 72. Ed. Cabildo Insular de Gran Canaria, Las Palmas, 1991.
- ALLOZA MORENO, M. A., *G. Méndez, Manuel González Méndez*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 6. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1991.
- ALLOZA MORENO, M. A., *La pintura en Canarias en el siglo XIX*. Ed. Aula de Cultura de Tenerife, Madrid, 1981.
- ALMEIDA CABRERA, P. J., *Néstor y el mundo del teatro*. Ed. Patronato del Museo Néstor, Las Palmas de Gran Canaria, 1995.
- ALMEIDA CABRERA, P., *Arencibia. Jesús González Arencibia*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 20. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1993.
- ALMEIDA CABRERA, PEDRO, *Guía Breve del Museo Néstor*. Ed. Ayuntamiento de Las Palmas, Las Palmas de G. C., 1988.
- ALMEIDA CABRERA, PEDRO, *Néstor, Néstor Martín Fernández de la Torre*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1991.
- ALVAREZ, ROSARIO, *Manuel López Ruiz. "Veinticinco Pintores Canarios"*. Exposición 25 Aniversario del Banco Santander, S/C de Tenerife, 1979.
- ARIAS DE COSSIO, ANA M^a, *La obra de Mariano de Cossío (1890-1960)*. Ed. Junta de Castilla y León, Salamanca, 1993.
- ARIAS DE COSSIO, ANA M^a, *Mariano de Cossío: su vida y su obra*. Ed. Aula de cultura del Cabildo de Tenerife, S/C de Tenerife, 1975.
- AYUNTAMIENTO DE LA LAGUNA, *Teatro Leal, Apertura Oficial*. La Laguna (S/C de Tenerife), 1983.
- CALERO RUIZ, C. y QUESADA ACOSTA, A. M., *La escultura en Canarias hasta 1900*. Ed. Centro de la Cultura Popular Canaria, S/C de Tenerife, 1990.
- CAMPOS TORRES, BLANCA, *López Ruiz, junio 1997*. Exposición. Ayuntamiento de Güímar (S/C de Tenerife), 1997.
- CAMPOS TORRES, JAVIER E., *López Ruiz, junio 1997*. Exposición. Ayuntamiento de Güímar (S/C de Tenerife), 1997.
- CASTRO BORREGO, FERNANDO, *Juan Hernández*. Biblioteca de Artistas Canarios nº 5, Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1993.

- CASTRO BORREGO, FERNANDO, *Siglo XX, Las artes plásticas después de la guerra civil*. Gran Enciclopedia de Canarias, Historia del Arte en Canarias. Ed. EDIRCA, Las Palmas de G. C., 1982.
- CASTRO MORALES, F. y HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, S., *Arte Contemporáneo. La Modernidad en Canarias*. Ed. Centro de la Cultura Popular Canaria, S/C de Tenerife, 1992.
- CENNINI, CENNINO, *El libro del arte*. Ed. AKAL, Torrejón, Madrid, 1988.
- CENTRO ATLÁNTICO DE ARTE MODERNO, *Simbolismo en Europa, Néstor en las Hespérides*. Ed. Cabildo Isla de Gran Canaria, Las Palmas, 1990.
- CENTRO DE ARTE REINA SOFÍA, *Colección Panza*. Marzo - Diciembre 1988. Ed. Ministerio de Cultura.
- CENTRO DE CULTURA POPULAR CANARIA, *Gran Enciclopedia de El Arte en Canarias*. Ed. CCPC, S/C de Tenerife, 1998.
- CRESPO DE LAS CASAS, C. NIEVES, *El paisajista canario Manuel Martín González*. Ed. Aula de Cultura de Tenerife, S/C de Tenerife, 1980.
- DARÍAS PRÍNCIPE, A., *Arte e Historia en la Sede del Parlamento Canario*. Ed. Parlamento de Canarias, S/C de Tenerife, 1990.
- FRAGA GONZÁLEZ, M^a DEL CARMEN, *Robayna. Gumersindo y Teodomiro Robayna*. Biblioteca de Artistas Canarios, nº 18. Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1993.
- FUENTES PÉREZ, GERARDO, *Santo Domingo de Guzmán en la plástica Canaria*. Ed. Dismagco, S/C de Tenerife, 1992.
- FUNDACIÓN CÉSAR MANRIQUE y RUIZ GORDILLO, FERNANDO, *César Manrique*. Servicio de Publicaciones Fundación C. M. Taro de Tahiche, Teguiise, Lanzarote, 1995.
- FUNDACIÓN CÉSAR MANRIQUE, *Biografía sobre César Manrique*. Dpto. Archivo y biblioteca. Taro de Tahiche, Teguiise, Lanzarote, 1998.
- GARCÍA RAMOS, JUAN-MANUEL, *Fernando Álamo*. Biblioteca de Artistas Canarios nº 19, Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1993.
- GÓMEZ AGUILERA, FERNANDO y FUNDACIÓN CÉSAR MANRIQUE, *César Manrique, en sus palabras*. Servicio de Publicaciones Fundación C. M. Taro de Tahiche, Teguiise, Lanzarote, 1995.
- GONZÁLEZ COSSIO, CARMEN, *Antonio González Suárez (1915-1975)*. Ed. Confederación de Cajas de Ahorros, S/C de Tenerife, 1981.
- HERNÁNDEZ PERERA, JESÚS, *Arte (Canarias)*. Publicaciones de la Fundación Juan March. Ed. Noguer, Barcelona, 1984.
- MCCLEARY, J., *Glosario de términos técnicos. Inglés-Español, Español-Inglés*. Ed. Clan, Madrid, 1997.
- PÉREZ REYES, CARLOS, *Escultura Canaria Contemporánea (1918-1978)*. Ed. Cabildo de Gran Canaria, Madrid, 1984.
- RODRÍGUEZ G., M. y DE LOS REYES H., M., *La pintura en Canarias hasta 1900*. Ed. Centro de la Cultura Popular Canaria, S/C de Tenerife, 1991.

- RUMEU PALAZUELO, E., *Retratos en el mural que pintó Mariano de Cossío para la iglesia de Sto. Domingo en la ciudad de S. Cristóbal de La Laguna*. Anuario de Estudios Atlánticos nº 32. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Las Palmas-Madrid, 1986, pp. 555-572.
- SADARANGANI, GOPI, *Gonzalo González*. Biblioteca de Artistas Canarios nº 24, Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1994.
- SANTANA, LÁZARO, *César Manrique*. Ed. Prensa Ibérica, S.A. Barcelona, 1993.
- SANTANA, LÁZARO, *Siglo XX, Regionalismo y vanguardia*. Gran Enciclopedia de Canarias, Historia del Arte en Canarias. Ed. EDIRCA, Las Palmas de G. C., 1982.
- SIERRA BRAVO, R., *Tesis doctorales y trabajos de Investigación Científica*. Ed. Paraninfo, Madrid, 1993.
- TRIADÓ, J. R., *Las claves de la pintura, cómo identificarla*. Ed. Planeta, Barcelona, 1992.
- TRUJILLO LA-ROCHE, PILAR, *Guezala, Pedro de Guezala*. Biblioteca de Artistas Canarios nº 13, Ed. SOCAEM, Gobierno de Canarias, S/C de Tenerife, 1992.
- ZAYA, ANTONIO, *Nicolás Massieu y Matos*. Colección Maestros del siglo XX. Ed. Viceconsejería de Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, Madrid, 1990.

3. BIBLIOGRAFÍA DE QUÍMICA Y GEOLOGÍA

- AENOR. *Normas UNE*. Ed. Asociación Española para la Normalización y Racionalización, Madrid.
- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J. C., *Los volcanes de las Islas Canarias. I. Tenerife*. Ed. Rueda, Madrid, 1978.
- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J. C., *Los volcanes de las Islas Canarias. II. Lanzarote y Fuerteventura*. Ed. Rueda, Madrid, 1979.
- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J. C., *Los volcanes de las Islas Canarias. III. Gran Canaria*. Ed. Rueda, Madrid, 1980.
- ASTM. *Standard Difraccction Tables*. Ed. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
- BURRIEL, M., LUCENA, C., ARRIBAS, J. y HERNÁNDEZ, M., *Química Analítica Cualitativa*. Ed. Paraninfo, Madrid, 1985
- CASTELLAN, G. W., *Fisicoquímica*. Ed. Sistemas Técnicos de Edición, México, 1987.
- DABRIO, M. V., *Cromatografía de gases*. Libros I y II. Ed. Alhambra, Barcelona, 1973 y 1979.
- DE LA POZA LL., J. M., *La cerámica y los hornos modernos para su cocción y decoración*. Ed. Oikos-tau, Barcelona, 1992.
- FEIGL, F. y ANGER, V., *Pruebas a la Gota en Análisis Inorgánico*. Editorial El Manual Moderno, México, 1980.
- FEIGL, F. y ANGER, V., *Pruebas a la Gota en Análisis Orgánico*. Editorial El Manual Moderno, México, 1978.
- GARCÍA GALLO, ANTONIO, *Flora y Vegetación del Municipio de La Laguna (Área central y meridional)*. Ed. Ayuntamiento de S. Cristóbal de La Laguna, S/C de Tenerife, 1997.
- GUTIÉRREZ R., E., *Química Inorgánica*. Ed. Reverté, Barcelona, 1989.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. *Mapa geológico de España, E. 1:25.000, Zonas de la Isla de Tenerife*. Ed. Servicio de Publicaciones del Mº Industria y Energía, Madrid, 1984.
- KENNETH, W., KENNETH, G. y RAYMOND, D., *Química General*. Editorial Mcgraw-Hill Iberoamericana, México, 1992.
- MADRUGA REAL, FERNANDO y ORTEGA LINARES, MANUEL, *Recursos Minerales en las Islas Canarias para la fabricación de cementos Portland*. Ed. Centro INCE de Las Palmas (MOPU), Comunicaciones Técnicas, Las Palmas, 1980.
- MARESCH, W. y MEDENBACH, O., *Rocas*. Ed. Naturart, Barcelona, 1990.
- MORCILLO R., J. y ORZA S., J. M., *Espectroscopía. Estructura y espectros atómicos*. Ed. Alhambra, Madrid, 1972.
- MORRISON, R. y BOYD, R., *Química Orgánica*. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware (USA), 1990.

- NAKANISHI, K., SOLOMON, P. H., *Infrared Absorption Spectroscopy*. Ed. Holden-Day, S. Fco (USA), 1977
- PASCUAL SANTAMARIA, C., *Minerales y Rocas: origen, composición, propiedades y clasificación*. Ed. Sena, Madrid, 1987.
- PÉREZ ARENCIBIA, J. C., *Tesis: Caracterización de materias primas en las Islas Canarias. Aplicaciones Cerámicas y petráulicas*. Dpto. de Edafología y Geología de la ULL. Biblioteca Universidad de La Laguna, 1988. Inédita.
- RAO, C. N., *Espectroscopía ultravioleta y visible*. Ed. Alhambra, Barcelona, 1970.
- SABATER T., J. y VILUMARA T., A., *Buenas prácticas de laboratorio (GLP)*. Ed. Díaz Santos, Madrid, 1988.
- STOCKER, S., *Química ambiental: contaminación del aire y el agua*. Ed. Blume, Barcelona, 1981.
- VILLAVECCHIA, *Química Analítica Aplicada*. Tomos I y II. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1963.
- VVAA, *Geología*. Ed. Rueda, Madrid, 1983.

4. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

A.A.T.A., Art & Archaeology Technical Abstracts, The Getty Conservation Institute, USA.

AA.VV., *La conservación de los Bienes Culturales, Museos y Monumentos*, XI, UNESCO, 1969.

AGUILAR RICO, M. *Iluminación y color*, Universidad Politécnica de Valencia, 1995.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, *Diccionario Tecnológico de Pinturas*. Ed. AENOR, Madrid, 1999.

ASPEREN DE BOER, J.R. Y. van, *A note of the use of an improved infrared vidicon for reflectography of paintings*, Studies in Conservation, vol 19, 1974.

BALDINI, U., *Teoria del restauro e unità metodologica*, Nardini Editore, Firenze, 1978.

BARRY, T.H., *Natural varnish resins*, Técnicas pictóricas, E. Benn, Ltd., Londres, 1932.

BARTON, J.P., *Radiology using neutrons*, Studies in Conservation, vol. 10, nº 4, 1965.

BOLETIN DEL INSTITUTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES CULTURALES, Madrid.

BOLETIN DEL MUSEO DEL PRADO, Madrid.

BOLLETIN DE L'INSTITUTE ROYAL DU PATRIMOINE ARTISTIQUE, IRPA, Bruxelles.
BOLLETIN DU LABORATOIRE DU MUSÉE DU LOUVRE, 1, París, 1956.

BOLLETINO DELL'ISTITUTO CENTRALE DEL RESTAURO, Roma.

BOTROS A.Z et al (Apr. 1984): *Microwave detection of hidden objects in Walls*. (Electronics Letters, vol. 20, n. 9)

BOTTICELLI, G. & MATTEINI, M., *Materiale e espansione per interventi di riadesione nella conservazione di pitture murali*, OPD Restauro, e Laboratorio di Restauro, Firenze, 1983.

BOTTICELLI, G. *Metodologia di restauro delle pitture murali*. Ed. Centro Di. Florencia, 1992.

BOTTICELLI, G. *Tecnica e restauro delle pitture murali*. Edizione Polistampa, Florencia, 1980.

BRANDI, C. *Il restauro. Teoria e pratica*. A cuna di Michele Cordaro. Editore Reunited, Roma, gennaio, 1995.

BRANDI, C. *Teoría de la restauración*. Alianza Forma. Madrid, 1988.

BRETONES, A. (1993), *Radar de Superficie o geo-radar : Aplicaciones a la simulación de posibles estructuras de túneles*, Tesina de Especialidad, Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, Universidad politécnica de Cataluña, 175 pp., Barcelona.

CABRERA, J.M., *Historia de la Química. Contribución de la Química a las Bellas Artes*, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturaleza, Madrid, 1981.

CANAS, J.A., PUJADES, L.G., GARCÍA, F., UGALDE, A., CLAPÉS, J., OSORIO, R., PÉREZ, V., Caselles, O. (1996): *Aplicación de técnicas de geo-radar a los muros biológicos de hormigón armado en el interior de una central nuclear*, Geogaceta, 20, 970-973.

CARCIONE J.M. (Sep. 1996), Ground radar simulation for archaeological applications. (Geophysical Prospecting, vol. 44, n. 5, pp. 871-888).

CASSAZA, O., *Il restauro pittorico nell'unità metodologica*, Nardini Editore, Firenze, 1981.

COLALUCCI, G., *El concepto metodológico y los resultados de la restauración de los frescos de Miguel Angel en la Capilla Sixtina*, Universidad Politécnica de Valencia, 1995

CONTI, A. *Storia del restauro*, Electa Editrice, Martellago, 1956.

DANTI, C., MATTEINI, M., Y MOLES, A., *Le pitture murali. Tecniche, problemi, conservazione*, Opificio delle Pietre Dure, Firenze, 1990.

1

DIAZ MARTOS, A., *Restauración y Conservación del Arte Pictórico*, Arte Restauro, S.A., Madrid, 1975.

FELLER, ROBERT L., *Artists' Pigments, a handbook of their history characteristics*. Ashok Roy, Editor. National Gallery of Art. Washington by Oxford University Press, 1993.

GARCÍA F., RODRÍGUEZ I., PEDRET H., PADÍN J., 1998, Aplicación de la microgravimetría al análisis del patrimonio histórico y artístico: cartografiado de cavidades subterráneas. (I Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica, IX Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica, Almería). En prensa.

GARCÍA, F., CANAS, J. A., CLAPÉS, J., OSORIO, R., PUJADES, L. G., PÉREZ, V., CASSELLES, O. (1996), *Aplicaciones de geo-radar para determinar oquedades en el futuro emplazamiento de las pilas de sostenimiento de un viaducto*, Geogaceta, 20, 1361-1364.

GETTENS, R., FITZHUGH, E.W., *Calcium Carbonate Whites*, en Studies in Conservation, 19, Londres, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1977, pp. 157-184.

GIOVANNONI, S, MATTEINI, M. & MOLES, A. *Studies and developments concerning*

the problem of altered lead pigments in wall painting, Studies in conservation, 35, 1990.

GOODMAN, D. (1994), *Ground-penetrating radar simulation in engineering and archaeology*, Geophysics, 59, 224-232.

HORIE, C.V. *Materials for conservation, organic consolidants, adhesives, and coatings*, Londres, Butterworths, 1990.

LEWIN, S.Z., BAER, N.S., *Rationale of the barium hydroxide treatment of decayed stone*, in Studies in Conservation, 19, 1974.

LORENZO, E. (1994), *Prospección geofísica de alta resolución mediante geo-radar. Aplicación a obras civiles*, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 201 pp., Madrid. (Está publicado por el CEDEX)

MALAGODI S., ORLANDO L., PIRO S., ROSSO F. (Mar. 1996), *Location of archaeological structures using GPR method: Three-dimensional data acquisition and radar signal processing*. (Archaeological Prospection, vol. 3, pp. 13-23).

MASSECHELEIN-KLEINER, L., *Liants, vernis et adhésifs anciens*. Cours de conservation 1, Bruxelles, 1983.

MATTHEWS, S., TSUI, F. (1993), *Radar inspection of structures*, Building Research Establishment, Garston, U.K.

MONTOTO, M., *Non destructive testing, Wall painting of the tomb of Nefertari*. Scientific studies for their conservation, Getty Conservation, 1987.

MORA, L., MORA, P., Y OTROS, *Art and Eternity. The Nefertari Wall Paintings Conservation Project (1986-1992)*, Getty Conservation Institute, Singapore, 1993.

PALET CASAS, A., *Identificación química de pigmentos artísticos*. Textos Docents 87. Ediciones Universidad de Barcelona, 1997.

PANCELLA, R., BART, R., & FURLAN, V., *Application de la chromatographie en phase gazeuse à l'identification des matières organiques dans les couches picturales*, Méthodes de conservation des biens culturels, Lausanne, 1984.

PETUSHKOVA, J.P., & LYALIKOVA, N., *Microbiological degradation of lead containing pigments in mural paintings*, Studies in Conservation, 31, 1986.

RONCHETTI, G. *Pittura murale*. Antichi Manuale Hoepli. Ed. Ulrico Hoepli, Milano. 6ª Edición, 1990.

RUTHEMANN, H., *The cleaning of paintings*, New York, Edt. Hacker Art Books, 1982.

STUDIES IN CONSERVATION, Journal of the International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, IIC, London.

STULIK, D., PORTA, E. y PALET, A., *Analyses of pigments, Binding Media and Var-*

nishes. Art and Eternity, The Nerfertari wall painting conservation project 1986-1992. The Getty Conservation Institute and Egyptian Antiquities Organisation, 1993.

TORRACA, G., *Definizione delle proprietà richieste per le materi prime (leganti e inerti) e i prodotti finali (malte e intonaci)*, Boletino d'Arte, Atti del Convegno Intonaci Colore e Coliture nell'Edilizia Storica, Roma, 25-27 ottobre, 1984.

TORRACA, G., *Porous building materials*, Materials Science for Architectural Conservation, ICCROM, Rome, 1981.

ULRIKSEN, C.P.F. (1982), *Application of impulse radar to civil engineering*, Ph. D. Thesis, Dept. of Eng. Geology, Lund University of Technology.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	6
I. ANÁLISIS GENERAL DE LA PINTURA MURAL DEL SIGLO XX EN CANARIAS	
1. Introducción.....	11
2. Mariano de Cossío.....	13
3. Jesús Arencibia.....	20
4. José Aguiar.....	36
5. Néstor de la Torre.....	44
6. González Méndez.....	50
7. López Ruiz.....	56
8. Pedro de Guezala.....	66
9. Martín González.....	70
10. Santiago Santana.....	74
11. César Manrique.....	76
12. Otros murales.....	80
13. Figuras con referencia de publicación.....	90
II. LA TÉCNICA DE LA PINTURA MURAL AL FRESCO	
1. Descripción de las técnicas de pintura mural.....	92
2. La pintura mural al fresco.....	96
3. El mortero de la pintura al fresco	
3. 1. Constituyentes de los morteros: la cal y los áridos.....	100
3. 2. Tipos de morteros de cal.....	107
4. Los pigmentos de la pintura mural al fresco	
4. 1. Propiedades de los pigmentos.....	108
4. 2. Descripción de los pigmentos para el fresco.....	111
III. LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS DE LA PINTURA MURAL	
1. Análisis visuales.....	118
2. Análisis con radiación infrarroja.....	121
3. Análisis con radiación ultravioleta y con rayos X.....	122
4. Métodos de ensayo por ultrasonido y controles de Humedad.....	123
5. Análisis microquímicos.....	124
6. Análisis con métodos instrumentales más importantes.....	125
7. Análisis biológicos más importantes.....	127
8. Referencias de trabajos con estudios analíticos.....	128
IV. ESTUDIO CIENTÍFICO DE LOS MURALES AL FRESCO DE MARIANO DE COSSÍO	
Medios de análisis químicos e instrumentales	
1. Laboratorio de química de la Facultad de BBA de la ULL.....	132
2. Técnicas instrumentales.....	137
IV.1. ESTUDIO EXHAUSTIVO DE LOS MURALES EN LA IGLESIA DE SANTO DOMINGO EN LA LAGUNA (TENERIFE)	
Introducción.....	144
1. Localización de los murales en la iglesia y delimitación de la zona de trabajo.....	145
2. Análisis preliminar con luz ultravioleta.....	164

3. Análisis visuales con luz rasante.....	167
4. Análisis preliminar con fotografía infrarroja.....	171
5. Análisis químicos de las muestras del mural	
5. 1. Procedimiento general.....	176
5. 2. Muestras	
- Muestra nº 1.....	177
- Muestra nº 2.....	184
- Muestra nº 3.....	190
- Muestra nº 4.....	195
- Muestra nº 5.....	199
- Muestra nº 6.....	201
- Muestra nº 7.....	203
- Muestra nº 8.....	206
- Muestras nº 9 y nº 10.....	208
- Muestra nº 11.....	212
5. 3. Pruebas de solubilidad con disolventes.....	218
5. 4. Conclusiones al análisis de las muestras.....	223
6. Medición del grado de humedad del muro.....	225
7. Referencia climática del exterior e interior de la iglesia.....	228
8. Algunos análisis microbiológicos del mural.....	230
9. Valoración del estado de conservación del mural y recomendaciones...	231
IV. 2. ESTUDIO DEL MURAL EN EL AYUNTAMIENTO DE S/C DE LA PALMA	
1. Localización de los murales.....	236
2. Análisis visuales con luz rasante.....	239
3. Análisis químicos preliminares del mural	
3. 1. Procedimiento general.....	243
3. 2. Localización de las muestras.....	243
3. 3. Muestras	
- Muestra nº 1.....	244
- Muestra nº 2.....	248
- Muestra nº 3.....	251
3. 4. Conclusiones preliminares.....	254
4. Valoración del estado de conservación del mural.....	255
V. ESTUDIO PRELIMINAR DEL MURAL AL FRESCO DE JESÚS ARENCIBIA EN LA IGLESIA DE SAN JUAN EN TELDE (GRAN CANARIA)	
1. Localización de los murales.....	258
2. Análisis químicos del mortero.....	262
3. Valoración preliminar del estado de conservación y recomendaciones..	265
VI. CONCLUSIONES GENERALES.....	268
BIBLIOGRAFÍA TEMÁTICA	
1. Técnica de Bellas Artes.....	274
2. De Artistas.....	277
3. De Química y Geología.....	280
4. Bibliografía complementaria.....	282
ÍNDICE.....	286