

Autora: Ángela M<sup>a</sup> Bejarano Quintero-Tacoronte

*La Virgen del Carmen sobre el Purgatorio*  
de la Iglesia de Santo Domingo de La Laguna.  
Estudio analítico, Conservación y Restauración

Tutores:

Dra. Dña. Dácil de la Rosa Vilar

Dr. D. Mariano Pérez Sánchez

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

2015-2016

Facultad de Humanidades. Sección de Bellas Artes.





**Estudio analítico, conservación y restauración.**

***La Virgen del Carmen sobre el Purgatorio  
de la Iglesia de Santo Domingo de La Laguna.***

**Trabajo de fin de grado realizado por:** Ángela M<sup>a</sup> Bejarano Quintero-Tacoronte

**Tutores:** Dra. Dña. Dácil de la Rosa Vilar

Dr. D. Mariano Pérez Sánchez

A mis padres  
A Iris, Sara  
y a cada granito de arena

## Resumen

Este cuadro de Ánimas de la Virgen del Carmen sobre el Purgatorio es una obra poco conocida. Se encuentra ausente en los catálogos sobre la materia en la provincia de Tenerife pese a estar expuesto al culto en la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán en La Laguna.

Dado el mal estado en el que se encontraba la obra, el trabajo que se presenta es por un lado el estudio analítico, aportando datos sobre la materialidad de la obra y las causas de las alteraciones. Por otro lado se adjunta el procedimiento y documentación de la conservación y restauración, permitiendo a la obra recuperar su valor histórico y artístico.

Palabras clave: Cuadros de Ánimas, Santo Domingo de Guzmán, Análisis, Conservación y Restauración.

## Abstract

Soul Paintig of Our Lady of Mount Carmel over purgatory is an artwork on display to worshipers in the Church of Santo Domingo de Guzmán in La Laguna. In spite of its being on display it is an unknown work, which is not in any of the present catalogues of "Cuadros de Ánimas" in Tenerife.

After an early checking of poor conservation sate of this artwork, the present TFG collects a previous scientific study on materials and the environment causing its present deterioration state in order to a further restoration process and advising conservation suggestions. The final objective is to recover the artistic and historic values of this artwork.

Keywords: Cuadros de Ánimas, Santo Domingo de Guzmán, Analysis, Conservation and Restoration.

## Agradecimientos

Dra. Dña. Dácil de la Rosa Vilar

Dr. D. Mariano Pérez Sánchez

Dña. Luján Hurtado de Mendoza Bernal

D. Gerardo Fuentes Pérez

D. Iñigo Jaudenes Ruiz de Aauri

Servicio de Microscopía Electrónica - SEGAI. ULL

Laboratorio de Química del Taller de Restauración del Museo Thyssen-Bornemisza. Madrid.

D. Andrés Sánchez Ledesma

D. Adolfo Padrón Rodríguez

Dña. Leticia Perera González

D. Pablo Torres Luis

D. Haizea Salazar Basáñez

D. Luis González

## Índice

1.- INTRODUCCIÓN.....	11
2.- DATOS GENERALES DE LA OBRA.....	13
3.- ANÁLISIS HISTÓRICO-ARTÍSTICO.....	14
3.1.- LA IGLESIA DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN DE CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.....	14
3.2.- ORDEN DE LOS DOMINICOS. DEVOCIÓN, CULTO Y COFRADÍAS DE LOS CUADROS DE ÁNIMAS.....	14
3.3.- CUADROS DE ÁNIMAS.....	16
3.3.1.- Estilo, composición luz y color de los cuadros de Ánimas.....	16
3.3.2.- Cuadros de ánimas en Tenerife.....	17
3.4.- LA IMAGEN DE LA VIRGEN DEL CARMEN.....	22
3.4.1.- Estudio Iconográfico.....	22
3.4.2.- Origen Histórico.....	22
3.5.- ESTUDIO COMPARATIVO.....	23
4.- DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO. PATOLOGÍAS ASOCIADAS.....	27
5.- INTERVENCIONES ANTERIORES.....	28
6.- ESTUDIO FÍSICO-QUÍMICO DE LA ESTRUCTURA, LOS MATERIALES Y SU ENTORNO.....	29
6.1.-INTRODUCCIÓN.....	29
6.2.- TÉCNICAS DE EXAMEN, EQUIPOS, MEDIDAS Y PREPARATIVOS DE NUESTRAS.....	29
6.2.1.- Técnicas de observación y exámenes globales de la obra.....	29
6.2.1.1.- Medidas de acidez de los materiales de la obra.....	30
6.2.1.2.- Pruebas de humedad y temperatura de la obra y de su entorno.....	31
6.2.1.3.- Medidas de los niveles de iluminación en el entorno. Luxometría.....	32
6.2.1.4.- Examen fotográfico con luz visible.....	33
6.2.1.5.- Examen fotográfico con luz rasante.....	35
6.2.1.6.- Examen fotográfico con luz transmitida.....	36
6.2.1.7.- Examen fotográfico con luz monocromática de sodio.....	37
6.2.1.8.-Examen fotográfico con fluorescencia ultravioleta.....	38
6.2.1.9.- Examen fotográfico con radiación infrarroja.....	39
6.2.1.10.- Medidas de caracterización del color en la obra. Colorimetría en código CIE-Lab.....	39
6.2.2.- Técnicas de observación y exámenes de detalle de la obra.....	40

6.2.2.1.- Macrofotografía con luz visible.....	41
6.2.2.2.- Microfotografía con luz visible y UV.....	42
6.2.2.3.- Microscopía con luz polarizada.....	42
6.2.2.4.- Examen de los estratos de las micromuestras (estratigrafías).....	43
6.2.2.5.- Reconocimiento del tipo de aglutinante presente en la capa pictórica.....	45
6.2.2.6.- Microscopía electrónica de barrido (SEM) y espectrometría de energías dispersivas de rayos X (EDX).....	46
6.2.2.7.- Medidas con cromatógrafo de líquido de alta resolución (HPLC).....	48
6.2.2.8.- Medidas de cromatografía de gases-espectrometría de masas de muestras recogidas con hisopos.....	48
6.2.2.9.- Identificación de las fibras.....	49
6.3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
6.3.1.- Técnicas de observación y exámenes globales de la obra.....	50
6.3.1.1.- Resultados de las medidas de acidez de los materiales de la obra.....	50
6.3.1.2.- Resultados de las medidas de humedad y temperatura de la obra y de su entorno.....	50
6.3.1.3.- Resultados de las medidas de los niveles de iluminación en el entorno. Luxometría.....	51
6.3.1.4.- Examen fotográfico con luz visible.....	52
6.3.1.5.- Examen fotográfico con luz rasante.....	52
6.3.1.6.- Examen fotográfico con luz transmitida.....	52
6.3.1.7.- Examen fotográfico con fluorescencia ultravioleta.....	52
6.3.1.8.- Examen fotográfico con radiación infrarroja.....	52
6.3.1.9.- Resultados de la caracterización del color en la obra. Colorimetría en código CIE-Lab.....	53
6.3.2.- Técnicas de observación y exámenes de detalle de la obra.....	55
6.3.2.1.- Resultados del examen de los estratos de las micromuestras (estratigrafías).....	55
6.3.2.2.- Resultados del reconocimiento de aglutinante presente en la capa pictórica.....	59
6.3.2.3.- Resultados del examen con microscopía electrónica de barrido y espectrometría de energías dispersivas de rayos X de micromuestras extraídas de la obra.....	60
6.3.2.4.- Resultados de la determinación de colorantes orgánicos mediante HPLC.....	66
6.3.2.5.- Resultados de los análisis en los registros de CG-EM de las muestras de hisopos.....	67
6.3.2.6.- Resultados en la identificación de las fibras.....	71
6.4.- CONCLUSIONES.....	72
7.- TÉCNICAS DE EJECUCIÓN.....	73
7.1.- LIENZO.....	73

7.2.- BASTIDOR.....	74
7.3.- CAPA DE PREPARACIÓN Y CAPA PICTÓRICA.....	75
7.4.- CAPA DE BARNIZ.....	77
<b>8.- ESTADO DE CONSERVACIÓN.....</b>	<b>78</b>
8.1.- LIENZO.....	79
8.2.- BASTIDOR.....	83
8.3.- CAPA DE PREPARACIÓN.....	85
8.4.- CAPA PICTÓRICA.....	87
8.5.- CAPA DE BARNIZ.....	93
<b>9.- CRITERIOS DE INTERVENCIÓN.....</b>	<b>95</b>
<b>10.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....</b>	<b>96</b>
<b>11.- TRATAMIENTO REALIZADO.....</b>	<b>97</b>
11.1.- TRATAMIENTO REALIZADO SOBRE EL LIENZO.....	97
11.1.1.- <i>Desmontaje del lienzo.....</i>	97
11.1.2.- <i>Limpieza mecánica.....</i>	98
11.1.3.- <i>Montaje sobre un bastidor de trabajo.....</i>	99
11.1.4.- <i>Eliminación de deformaciones.....</i>	100
11.1.5.- <i>Colocar bandas.....</i>	101
11.1.6.- <i>Colocar injertos y parches.....</i>	101
11.1.7.- <i>Montaje.....</i>	103
11.2.- TRATAMIENTO REALIZADO SOBRE EL BASTIDOR.....	104
11.2.1.- <i>Limpieza mecánica.....</i>	104
11.2.2.- <i>Sustitución del lado deformado.....</i>	104
11.2.3.- <i>Desinsectación.....</i>	105
11.2.4.- <i>Tinción.....</i>	106
11.3.- TRATAMIENTO REALIZADO SOBRE LA CAPA PICTÓRICA.....	106
11.3.1.- <i>Fijación.....</i>	106
11.3.2.- <i>Eliminación de deformaciones.....</i>	107
11.3.3.- <i>Eliminación del empapelado.....</i>	108
11.3.3.1.- <i>Eliminación de restos de cera.....</i>	108
11.3.3.2.- <i>Limpieza del barniz.....</i>	108

11.3.3.3.- Eliminación de deposiciones de mosca.....	109
11.3.4.- Estucado.....	110
11.3.5.- Reintegración cromática.....	110
11.3.6.- Barnizado.....	111
12.- CONCLUSIONES.....	112
13.- BIBLIOGRAFÍA.....	114
14.- ANEXOS.....	116

## 1.- INTRODUCCIÓN

Una obra es un producto que transmite una idea y una expresión, que surge con un objetivo y en un momento histórico concreto. Relacionándose con el ser humano y su entorno, evolucionando con las diferentes situaciones y movimientos históricos, formando así el patrimonio cultural que se posee hoy en día y que cada vez será más grande si lo conservamos durante los siglos venideros.

Entendemos según esto, que una buena labor de conservación y restauración es necesaria para preservar las obras, ejemplo de ello es el trabajo que presentamos en el que se analiza la obra con la profundidad necesaria para realizar una intervención correcta, siguiendo los criterios y normas establecidos para cada caso en la profesión de Conservador y Restaurador de Bienes Culturales.

La idea de este trabajo surge de mi deseo de realizar el trabajo fin de grado sobre un caso práctico de conservación-restauración de una obra, ya que comprende la casi totalidad de las competencias de la titulación. Para ello recorro diferentes iglesias buscando una obra que necesitase de manera urgente una intervención hasta dar con la obra adecuada y el deseo del párroco de restaurarla. Se presenta, a través de mi tutora, un anteproyecto a los responsables de patrimonio del obispado, para obtener los permisos necesarios y trasladar la obra al Aula-Taller de Restauración de la Sección de Bellas Artes.



*Figura 1.- Cuadro expuesto al culto antes de su intervención.*

Se trata de un cuadro de Ánimas, la Virgen del Carmen sobre el purgatorio y se encuentra expuesta al culto en la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán en La Laguna. Pertenece a una tipología de obra escasa en Tenerife, haciendo que su conservación sea importante. Su principal problema ha sido la falta de mantenimiento ya que la obra se encontraba en malas condiciones. Es por lo tanto el objetivo principal de este trabajo su conservación y restauración.

La metodología empleada comienza con la documentación de la obra para conocer su procedencia. Nos encontramos con el problema de que no hay constancia de la existencia de la obra

ni en la parroquia, ni en los archivos A.D.H (Archivo Histórico Diocesano de La Laguna) y A.H.P.T (Archivo Histórico Provincial de Santa Cruz de Tenerife).

Se plantea entonces la primera de las tres partes en la que se divide este trabajo, con un estudio que abarca la importancia de los cuadros de Ánimas en Canarias, como expresión de las ideas de la contrarreforma, además de un estudio comparativo y una catalogación de los diferentes cuadros localizados en Tenerife.

En el segundo bloque se desarrollan los estudios y análisis físico-químicos realizados sobre la obra y el contexto de la misma, conociendo así los materiales que conforman su estructura y las diferentes técnicas de análisis que nos llevarán a poder explicar las causas de deterioro.

En el último apartado, con los resultados de los estudios previos se hace la propuesta de conservación y restauración exponiendo el proceso de intervención con la actuación necesaria para devolver a la obra sus valores propios.

Para desarrollar correctamente los apartados anteriores, se cuenta con las indicaciones de los tutores del trabajo y el asesoramiento del Dr. Don Gerardo Fuentes Pérez para la búsqueda documental en los archivos comentados anteriormente y la consulta de bibliografía básica, el libro de Juana Estarriol Jimenez *“La pintura de cuadros de Ánimas en Tenerife”* y el de Ana Calvo *“Conservación y restauración de pintura sobre lienzo”*. Para la parte analítica se cuenta con la colaboración del Servicio de Microscopía Electrónica perteneciente al SEGAI, la de Andrés Sánchez Ledesma y la del Taller de Restauración del Museo Thyssen en Madrid.

Todas las fotos y gráficos que se encuentran presentes en este informe son de realización propia, a excepción de algunos recogidos de internet que se encuentran especificados en los pies foto de los mismos.

Se ha contabilizado el tiempo que ha llevado la realización de cada bloque y nos encontramos con lo siguiente:



Gráfico 1.- Temporalización de los procesos realizados y recogidos en este informe.

## 2.- DATOS GENERALES DE LA OBRA

- **Título:** La Virgen del Carmen sobre el Purgatorio de la Iglesia de Santo Domingo de La Laguna.
- **Autor:** Desconocido.
- **Técnica:** Óleo sobre lienzo.
- **Dimensiones:** 104, 2 cm de ancho y 162 cm de alto.
- **Datación:** Siglo XVIII.
- **Firma:** No.
- **Estilo:** Barroco.
- **Descripción:** Se observa a la Virgen del Carmen descendiendo del cielo a través de un rompimiento de gloria, portando al niño y el escapulario del Carmelo en los brazos. En la parte inferior aparece un purgatorio de reducidas dimensiones con tres Ánimas que intentan interactuar con la Virgen.
- **Inscripciones:** *“Esta imagen pertenece a D. Diego Hernández López<sup>1</sup> o sus herederos”*. Esta inscripción se localiza en el reverso del lienzo.
- **Ubicación:** Iglesia de Santo Domingo de Guzmán.
- **Localidad:** San Cristóbal de La Laguna, Tenerife.
- **Estado general de conservación:** Malo.
- **Intervenciones anteriores:** Posee restos de adhesivo de un posible parche sobre un roto del lienzo.

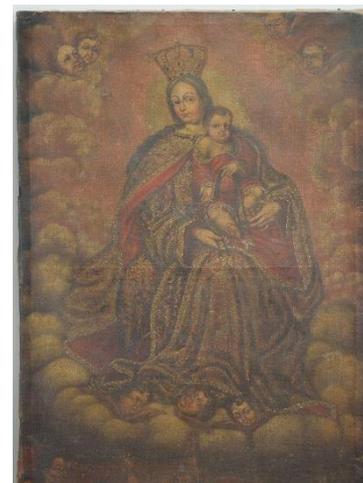


Figura 2.- Cuadro de Ánimas de Santo Domingo de Guzmán.

<sup>1</sup> No se ha encontrado ninguna información sobre D. Diego en los archivos consultados, incluyendo las anotaciones conservadas sobre defunciones.

### 3.- ANÁLISIS HISTÓRICO-ARTÍSTICO

#### 3.1.- LA IGLESIA DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA

La obra motivo de este estudio forma parte del patrimonio mueble de la Iglesia de Santo Domingo, antiguo convento situado en San Cristóbal de La Laguna. Ciudad declarada en diciembre de 2000 Patrimonio Histórico de la Humanidad y que nace una vez finalizada la conquista de la Isla en 1496, como una fundación al margen del concepto vigente todavía en el siglo XVI de ciudad fortaleza.<sup>2</sup>

En 1527 los Dominicos inician la construcción del recinto conventual y permanecen allí hasta la exclaustación. Posteriormente este recinto albergará otros usos como son, casa parroquial, residencia episcopal, seminario diocesano y centro de educación para adultos. La Iglesia actualmente se articula en dos naves. Al principio, a la más antigua se le fueron añadiendo varias capillas laterales del lado del Evangelio, con lo que se obtuvo una nueva nave, con su entrada independiente. Las intervenciones que se le realizaron al resto del recinto en el siglo XIX, desvirtuaron gran parte de la casa conventual, que ha sido restaurada por el Cabildo Insular para destinarla a usos culturales e institucionales.

El 20 de diciembre de 1986 se declaraba la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán de La Laguna como monumento histórico-artístico de interés para la Comunidad Autónoma de Canarias. Pero el inmueble en su totalidad, Iglesia, convento y su entorno, se han declarado Bien de Interés Cultural con categoría de monumento, el 7 de octubre de 2008.<sup>3</sup>



Figura 3.- Iglesia de Santo Domingo de Guzmán.

#### 3.2.- ORDEN DE LOS DOMINICOS. DEVOCIÓN Y CULTO, COFRADÍAS DE LOS CUADROS DE ÁNIMAS.

Dentro de la orden de los Dominicos (orden de predicadores) encontramos a San Alberto Magno de Colonia, San Andrés de Peschiera, San Antolín de Florencia, San Jacinto de Cracovia, San Jordán de Alemania, San Luis Beltrán de Valencia, San Pío V, San Pedro Mártir de Verona, San

<sup>2</sup>HERNANDEZ GONZALEZ, Manuel, *Tenerife. Patrimonio Histórico y Cultural*. (Madrid: Ed. Rueda, 2002), p.43

<sup>3</sup> 13/02/2016. En la web:

[http://www.aytolalaguna.com/info\\_patrimonio\\_humanidad\\_la\\_laguna.jsp?DS114.PROID=88790](http://www.aytolalaguna.com/info_patrimonio_humanidad_la_laguna.jsp?DS114.PROID=88790)

Raimundo de Peñafort, San Reinaldo de Orleans, Santo Tomás de Aquino, San Vicente Ferrer, Fray Juan de Fiésole y el beato Enrique Sus. Su escudo contiene un perro sosteniendo una antorcha encendida en las fauces y una estrella de oro que lo remata.<sup>4</sup>



Figura 4.- Ejemplo del perro que contiene el escudo de los Dominicos. Imagen sacada de <http://misalamancamonumental.blogspot.com.es/2014/08/roma-urbs-aeterna.html>

En el Concilio de Trento una de las cuestiones más importantes fue la disputa en torno a la existencia o no del purgatorio. La Iglesia Católica promulgó:

*“Existe el purgatorio y que las almas allí son ayudadas por los sufragios de los fieles y particularmente por el aceptable sacrificio del altar [...] manda el santo Concilio [...] doctrina sobre el purgatorio [...] sea creída, mantenida, enseñada y en todas partes predicada por los fieles de Cristo.”<sup>5</sup>*

En la Profesión Tridentina de la Fe, Bula de Pío IV *Iniuctum Nobis* del 13 de noviembre de 1564, se dice:

*“Sostengo constantemente que existe el purgatorio y que las almas allí detenidas son ayudadas por los sufragios de los fieles; igualmente, que los santos que reinan con Cristo deben ser venerados e invocados, que ellos ofrecen sus oraciones a Dios por nosotros”.*<sup>6</sup>

El culto a las ánimas fue difundido en Canarias como reacción al protestantismo que negaba la existencia del Purgatorio. Inspirado por la Contrarreforma este culto arraigó profundamente en Tenerife ya que las parroquias, conventos e instituciones informaban rápidamente de los

<sup>4</sup> REAU, Louis. *Iconografía del arte cristiano. Iconografía de los santos. De la P a la Z- Repertorios. Tomo 2 Volumen 5* (Barcelona: Ed. El acantilado, 2000), p.443

<sup>5</sup> BRUNETTO, Carlos Castro. “Devoción y Ate en el Siglo XVIII Canario: Los Cuadros de Ánimas y los Santos de la orden Franciscana” *Revista de Historia Canaria* (2003): p.28

<sup>6</sup> *Ibidem*, p.29.

planteamientos a través de los sermones, introduciendo los nuevos postulados en los fieles a través de las artes plásticas. El concepto del purgatorio fue una de las cuestiones que más arraigó entre la gente, ya que existía una solidaridad entre las ánimas y las personas, presente en todas las relaciones y eventos de la vida.

Debido al fuerte arraigo que comentábamos, se fundaron en parroquias y conventos las cofradías de Ánimas. En Tenerife existen documentos que acreditan su existencia desde principios del siglo XVII<sup>7</sup> y su fin consistía en despenar a las almas del Purgatorio, sin privarles de la visión divina y con la intención de que ellas fueran futuras intercesoras en el cielo de los fieles. Los medios para lograrlo eran: la oración, las buenas obras, las procesiones y las misas. Todo ello de hondo significado tridentino.

Dichas cofradías se regían por unas reglas en las que quedaban marcados los requisitos socio-económicos que exigían a los miembros que querían participar, el objetivo que perseguían y las obligaciones a realizar según el grado que ocupaban dentro de dicha hermandad. Nicolás Díaz y Dorta, en un libro suyo sobre Buenavista, nos dice que en estas hermandades solo podían figurar personas honradas, excluyendo a bastardos, amancebados, usureros y exigiendo pureza de sangre y buenas costumbres. Tenían estos devotos que pagar una cantidad estipulada al ingresar en estas cofradías y transcurriendo el tiempo pagar cuotas que iban equiparadas a la devoción y a las posibilidades económicas de los diferentes miembros, lo que nos lleva a comprobar una desigualdad económica entre ellos.<sup>8</sup>

### 3.3.- CUADROS DE ÁNIMAS

#### 3.3.1.- *Estilo, composición luz y color de los cuadros de Ánimas*

La mayoría de los cuadros de Ánimas, poseen una ordenación sencilla y estructurada en planos, buscando el equilibrio de masas y la simetría. No se puede hablar de profundidad en estos lienzos, aunque se puede apreciar en un número limitado de ellos una cierta perspectiva en altura.

Juana Estarriol Jiménez en su estudio de las variantes compositivas en los cuadros de Ánimas, observa y realiza la siguiente clasificación<sup>9</sup>:

- a) Lienzos estructurados en tres planos con la figura de San Miguel situada en el centro.
- b) Lienzos estructurados en tres planos con la figura de San Miguel a la izquierda del espectador.
- c) Lienzos estructurados en dos planos diferentes. En el superior se encuentra la figura del San Miguel.
- d) Lienzos estructurados en dos planos. Como es el caso del cuadro objeto de este estudio. Aparece en el plano superior la Virgen generalmente la del Carmen, mientras en el inferior

---

<sup>7</sup> ESTARRIOL JIMENEZ, Juana. *La pintura de Cuadros de Ánimas en Tenerife. (Las Palmas de Gran Canaria: Ed. Mancomunidad de Cabildos, Plan Cultural y Museo Canario, 1981), p.9*

<sup>8</sup> *Ibidem*, p.10

<sup>9</sup> *Ibidem*, pp.22-26

se encuentra el purgatorio representado en pequeñas dimensiones. La iconografía en este tipo de lienzos es también muy reducida.

Los autores de estos cuadros no son aficionados a utilizar las posibilidades que le ofrecían las combinaciones de luz-sombra recurrentes de los tenebristas, sin embargo, debido a que la representación del cielo requiere un dramatismo lumínico, se recurre a utilizar efectos como el rompimiento de Gloria, la utilización de tonalidades grisáceas para insinuar una complejidad de luces e invadir con una luz frontal e indirecta toda la superficie del cuadro.

La distribución de los colores en los lienzos de Ánimas está en correlación con los diferentes planos del mismo, pudiendo ver que las tonalidades rojas y ocres predominan en el plano inferior enfriándose la paleta a medida que ascendemos. Los amarillos predominan en la Gloria y los diferentes colores de los hábitos de los Santos intercesores, el vestido y la capa del Arcángel, los ropajes de la Virgen... son manchones de color dentro de este conjunto armónico.

### 3.3.2.- Cuadros de ánimas en Tenerife

Según la clasificación que hace Juana Estarriol Jiménez<sup>10</sup>, además del cuadro objeto de este estudio, en Tenerife existen los siguientes cuadros de Ánimas:

En el apartado B de los Anexos podemos encontrar las fotografías de cada cuadro con su correspondiente información.

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Anónimo.<br/>Siglo XVII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 4 x 2,60 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de Santiago.<br/>Realejo Alto.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Atribuido a Gaspar de Quevedo.<br/>Finales del Siglo XVII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 3,5 x 3 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de la Victoria. La Victoria de Acentejo.</li> </ul>                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: anónimo.<br/>Finales del Siglo XVII o principios del Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 2 x 1,50 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de San Francisco.<br/>Puerto de la Cruz. Composición tipo C.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Cristóbal Hernández de Quintana.<br/>Principios del Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 2,40 x 3 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de la Concepción. La Laguna.<br/>Composición tipo A.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Cristóbal Hernández de Quintana.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Atribuido a Domingo Quintana.</li> </ul>   |

<sup>10</sup> ESTARRIOL JIMENEZ, Juana *La pintura de cuadros de Ánimas en Tenerife. (Las Palmas de Gran Canaria: Ed. Mancomunidad de Cabildos, Plan Cultural y Museo Canario, 1981), pp.27-41*

- |  |  |
|--|--|
| <p>Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 5 x 3,95 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de los Remedios. La Laguna.<br/>Composición tipo B.</p>  | <p>Primera mitad del Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: -<br/>Ubicación: Iglesia de Santa Catalina de Alejandría. Tacoronte.<br/>Composición tipo B.</p>  |
| <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Luis José.<br/>Primera mitad del Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 3,26 x 2,36 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de la Concepción. Santa Cruz de Tenerife.<br/>Composición tipo A.</p>  | <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: José Tomás Pablo.<br/>Año 1750-57.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 5 x 4 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de San Marcos. Icod de los Vinos<br/>Composición tipo A.</p>                          |
| <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Domingo Lorenzo.<br/>Segunda mitad del Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: -<br/>Ubicación: Iglesia de Santa Úrsula. Santa Úrsula.<br/>Composición tipo B.</p>  | <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Discípulo de Hdez. de Quintana.<br/>Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: -<br/>Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de la Concepción.<br/>Realejo Bajo. Composición tipo B.</p>        |
| <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Discípulo de Hernández de Quintana.<br/>Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: -<br/>Ubicación: Iglesia del Cristo de los Dolores. Tacoronte.<br/>Composición tipo A.</p>                                    | <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Discípulo de Hdez. de Quintana.<br/>Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 2,25 x 3 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de San Francisco.<br/>Icod de los Vinos.<br/>Composición tipo A.</p> |
| <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Discípulo de Hernández de Quintana.<br/>Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 2,20 x 1,70 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora del Socorro. El Socorro (Tegueste).<br/>Composición tipo B.</p> | <p>- Ánimas del Purgatorio.<br/>Autor: Anónimo.<br/>Siglo XVIII.<br/>Técnica: Óleo sobre lienzo.<br/>Medidas: 2,40 x 3 m aprox.<br/>Ubicación: Iglesia de San Pedro Apóstol. El Sauzal.<br/>Composición tipo A.</p>                                |

- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -  
Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora del Rosario. El tablero.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 3 x 2 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de La Virgen de la Luz. Los Silos.  
Composición tipo B.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -  
Ubicación: Iglesia de Santa Ana. Candelaria.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 3 x 2,50 m aprox.  
Ubicación: Iglesia del Dulce Nombre de Jesús. La Guancha.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,80 x 1,20 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Juan Bautista. La Orotava.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,50 x 2,50 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Francisco de Asís. Santa Cruz de Tenerife.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Primera mitad del Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 2 x 1,90 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Pedro Apóstol. Vilaflor.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,50 x 2 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Antonio de Padua. El Tanque.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,43 x 1,82 m aprox  
Ubicación: Iglesia de San Francisco. La Orotava.  
Composición tipo C.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 2,50 x 3,50 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de los Remedios. Buenavista.  
Composición tipo A.

- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 2 x 1,30 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Juan Bautista.  
Arafo.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,20 x 1 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Agustín.  
Icod de los Vinos.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,50 x 2 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora del Buen Viaje. Icod Alto.  
Composición tipo D.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -  
Ubicación: Iglesia de San Mateo Apóstol.  
Punta del Hidalgo.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -  
Ubicación: Iglesia de San Bartolomé.  
Tejina.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,80 x 1,30 m aprox  
Ubicación: Iglesia de San Antonio de Padua.  
Granadilla.  
Composición tipo C.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -  
Ubicación: Iglesia de San Marcos Evangelista. Tegueste.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Juan de Miranda.  
Año 1780 aprox.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 2,95 x 1,20 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de la Concepción. La Orotava.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -  
Ubicación: Iglesia de San Juan Evangelista. Villa de Arico.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XIX.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -.  
Ubicación: Iglesia de San Andrés Apóstol.  
San Andrés.  
Composición tipo A.

- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Gumersindo Rabayna y Lazo.  
Siglo XIX.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 3 x 2,50 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora de la Luz. Guía de Isora.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: José Lorenzo Bello y Espinosa.  
Siglo XIX.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 3 x 2 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Juan. San Juan de la Rambla.  
Composición tipo B.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: anónimo.  
Siglo XIX.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: -  
Ubicación: Iglesia de San Pedro Apóstol. Güimar.  
Composición tipo A.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: López Ruiz.  
Principios del Siglo XX.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,50 x 1,85 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de Santo Domingo. La Orotava.  
Composición tipo D.
- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Principios del Siglo XX.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 2,50 x 2,50 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de San Pedro Apóstol. San Pedro de Daute (Garachico).  
Composición tipo D.

Además de los cuadros recogidos en el catálogo anterior y del cuadro objeto de este estudio, se ha localizado el siguiente cuadro de Ánimas:

- Ánimas del Purgatorio.  
Autor: Anónimo.  
Siglo XVIII.  
Técnica: Óleo sobre lienzo.  
Medidas: 1,50 x 2 m aprox.  
Ubicación: Iglesia de Nuestra Señora del Buen Viaje. Icod Alto.  
Composición tipo D.

### 3.4.- LA IMAGEN DE LA VIRGEN DEL CARMEN

#### 3.4.1.- Estudio Iconográfico

En el cuadro observamos el escapulario carmelita como elemento iconográfico que nos permite identificar a la Virgen como Virgen del Carmen. El escapulario es un símbolo de protección a los devotos que lo hayan poseído, ya que quien lo tenga a la hora de su muerte, será salvado. Es un símbolo de compromiso, fidelidad y consagración. Está compuesto de blanco en la parte superior y marrón en la inferior, haciendo referencia a los colores del hábito carmelita de la Virgen. Así mismo, la parte inferior representa el Monte del Carmelo, la cruz fue agregada por San Juan de la Cruz en la reforma para representar a Jesucristo. El escapulario consta de tres estrellas, la situada en el medio representa a la Virgen y las otras dos representan a Elías y Eliseo.<sup>11</sup>



Figura 5.- Escapularios de la Virgen del Carmen.

#### 3.4.2.- Origen Histórico

En el Monte del Carmelo, situado en Israel, rendían culto en la antigüedad el Profeta Elías y su hijo Eliseo. En el siglo XII un grupo de devotos procedentes de Occidente, cruzados o peregrinos, decidieron instalarse en el mismo valle y escogieron como patrona a la Virgen María. Construyeron la primera Iglesia dedicada a su culto, cuna de la orden de los carmelitas, cuya devoción a la Virgen permitió que naciera una nueva advocación.

En 1246 San Simón Stock superior general de la Orden, recurrió a María para proteger a su comunidad. En respuesta a su ferviente oración el 16 de Julio de 1251, se le apareció la Virgen y le entregó sus hábitos y el escapulario, principal signo del culto Mariano Carmelita. Según esa tradición, la Virgen prometió liberar del Purgatorio a todas las almas que hayan vestido el escapulario durante su vida, el sábado siguiente a la muerte de la persona y llevarlos al cielo. Esta veneración recibió reconocimiento papal en 1587 y ha sido respaldada por los Pontífices posteriores.

---

<sup>11</sup>1/03/2016. En la web: <https://forocatico.wordpress.com/2016/07/16/historia-de-la-devocion-a-nuestra-senora-del-monte-carmelo/>

### 3.5.- ESTUDIO COMPARATIVO

La descripción de las siguientes obras se realiza con el fin de relacionar las similitudes que contienen, dejando constancia de la posible utilización del cuadro de la Virgen del Carmen del Museo de las Claras como modelo para la realización del cuadro de Santo Domingo. Pese a esto, no se ha podido deducir un autor ni una escuela, debido a que éste también es anónimo.

El cuadro de Ánimas de Santo Domingo de Guzmán sobre el que se lleva a cabo el informe posee unas medidas de 104, 2 cm de ancho y 162 cm de alto. Corresponde a un modelo de ejecución "D" según las pautas de Juana Estarriol Jiménez comentadas en el apartado 3.3.1. Observamos un cuadro de Ánimas dividido en dos planos: en el superior aparece la Virgen del Carmen coronada y descendiendo de un rompimiento de Gloria, cargando al niño en su lado izquierdo, el cual juega con el escapulario y mira al espectador. Aparecen rodeados de dos angelitos a cada lado y tres debajo de ellos. En el plano inferior observamos un purgatorio de reducidas dimensiones con tres Ánimas desnudas y suplicantes que intervienen e intentan interactuar con la Virgen, la cual no las asiste, sino que mira al espectador, despreocupada y ausente.

Con respecto al color todo se integra con tonos rojizos, pardos y ocre, salvo la vestimenta de la Virgen que se compone además de verde y azul con detalles florales rompiendo el conjunto de colores cálidos. Observamos también que el velo y la luna bajo los pies están realizados en forma de veladuras en tono blancos.



Figura 6.- Cuadro de Ánimas de la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán sobre el que se realizó el proceso de restauración.

El cuadro de la Virgen del Carmen del Museo de las Claras, posee unas medidas de 126 cm de ancho X 169 cm de alto. El cuadro objeto de este estudio guarda similitudes con este, pese a no ser un cuadro de Ánimas.

La Virgen se encuentra también descendiendo de un rompimiento de gloria, aparece sin corona, con la cabeza girada hacia su izquierda y portando al niño en el mismo lado, el cuál juega con los escapularios, debajo de ellos aparecen tres angelitos y ambos miran despreocupados al espectador.

Observamos similitudes más llamativas también en la paleta cálida de colores, este cuadro se integra totalmente dentro de tonos rojizos, ocre y pardos sin que los colores del manto difieran de esta gama. Los detalles florales del manto son muy parecidos, aparecen relieves también los mismos encajes en los ropajes de ambos cuadros y las veladuras en tono blanco presentes tanto en el velo de la Virgen como en la luna bajo sus pies nos hacen pensar en la posibilidad de que el cuadro de Santo Domingo se haya realizado con este como modelo.



*Figura 7.- Imagen de la Virgen del Carmen. Situada en la sala Regina Caeli en el Museo de las Clara en San Cristóbal de La Laguna. Anónimo. Siglo XVIII.*

Este cuadro de Ánimas situado en la Iglesia de Nuestra Señora del Buen Viaje en Icod Alto es anónimo y posee unas medidas aproximadas de 150 x 200 cm. Corresponde a un modelo de ejecución "D" según las pautas de Juana Estarriol Jiménez comentadas en el apartado 3.3.1.

Observamos que está dividido en dos planos: en el superior aparece la Virgen del Carmen coronada y descendiendo de un rompimiento de Gloria, mirando a las Ánimas y cargando al niño en su lado izquierdo, el cual porta y mira el escapulario mientras juega. Debido a la mala conservación del mismo no se distingue la presencia de angelitos.

En el plano inferior observamos un purgatorio de muy reducidas dimensiones con siete Ánimas, las cuales aparecen mirando a la Virgen pero sin interactuar con ella.

La Virgen aparece con el hábito Carmelita, con el añadido de unas flores rojas en los ropajes blancos. Todo el cuadro parece integrarse en tonos cálidos a excepción de que los ropajes blancos contienen tonos azules.

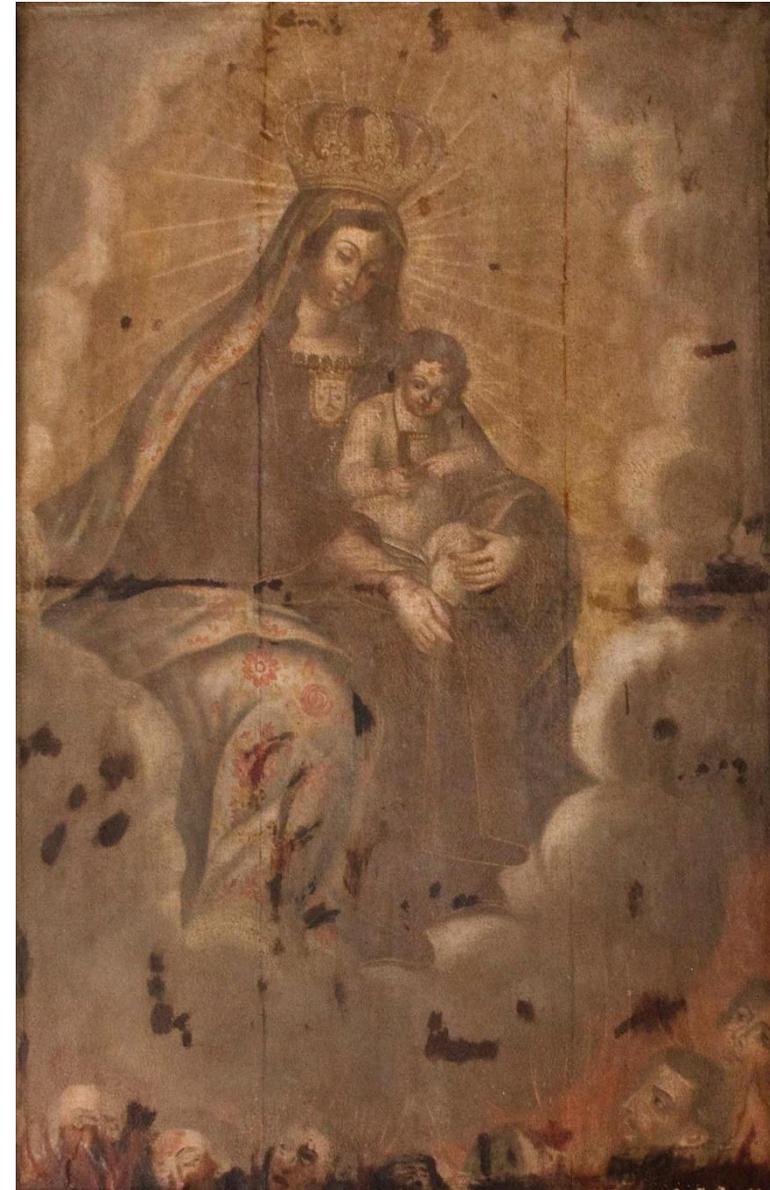


Figura 8.- Imagen de la Virgen del Carmen sobre el Purgatorio. Situado en la Iglesia de Ntra. Sra. Del Buen Viaje. Icod alto.

Este cuadro de Ánimas situado en la Iglesia de Nuestra Señora del Buen Viaje en Icod Alto también es anónimo pero se puede haber sido realizado por el mismo autor que la pintura anterior. Posee unas medidas aproximadas de 150 x 200 cm. Corresponde a un modelo de ejecución “D” según las pautas de Juana Estarriol Jiménez comentadas en el apartado 3.3.1.

El cuadro se encuentra dividido en dos planos: en el superior encontramos a la Virgen del Rosario coronada y descendiendo de un rompimiento de Gloria, posee el rosario en su mano derecha y se encuentra mirando a las Ánimas, cargando al niño en su lado derecho, el cual aparece jugando con el rosario. Debido a la mala conservación del mismo no se distingue la presencia de angelitos.

En el plano inferior observamos un purgatorio de muy reducidas dimensiones con seis Ánimas, las cuales aparecen mirando a la Virgen pero sin interactuar con ella.

La Virgen aparece ropajes en color rojo y el manto en color azul con estrellas en color blanco.



Figura 9.- Imagen de la Virgen del Rosario sobre el Purgatorio. Situado en la Iglesia de Ntra. Sra. Del Buen Viaje. Icod alto.

#### 4.- DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO. PATOLOGÍAS ASOCIADAS

La iglesia de Santo Domingo de Guzmán no posee graves problemas estructurales ni de mantenimiento. Como veremos en el apartado 6.3.1.2, las condiciones de humedad se encuentran casi todo el año dentro de los límites establecidos por las recomendaciones de Axa Art, empresa vinculada a AXA aseguradora de obras de arte. Las condiciones de temperatura y de iluminación se encuentran siempre dentro de los valores establecidos por la empresa.

Sin embargo, encontramos que la Iglesia se encuentra en una zona transitada de La Laguna, con una carretera a unos 20 metros de su entrada principal, ocasionando la entrada de factores de contaminación que pueden llegar a favorecer la degradación de las obras localizadas dentro de la Iglesia.

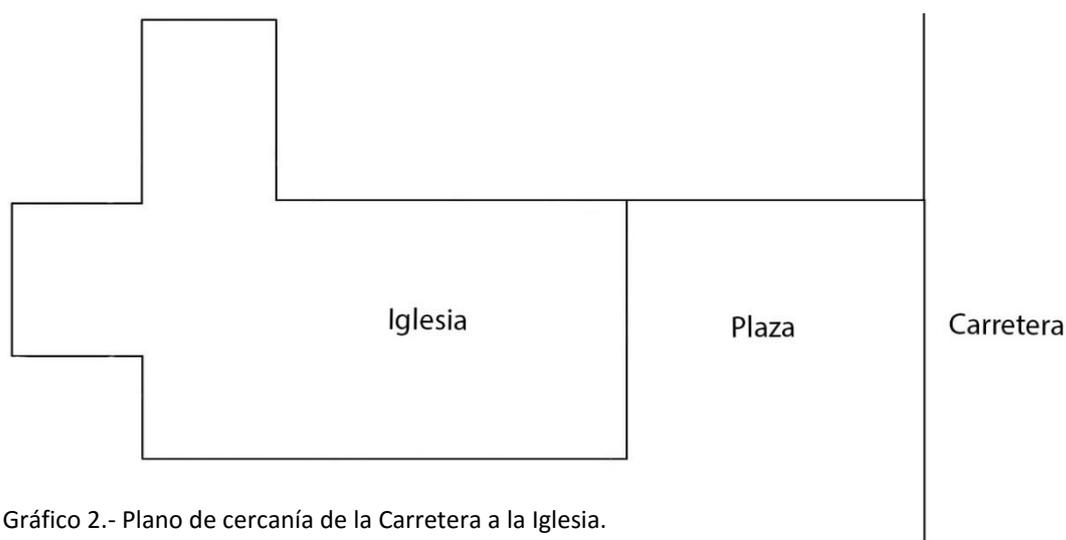
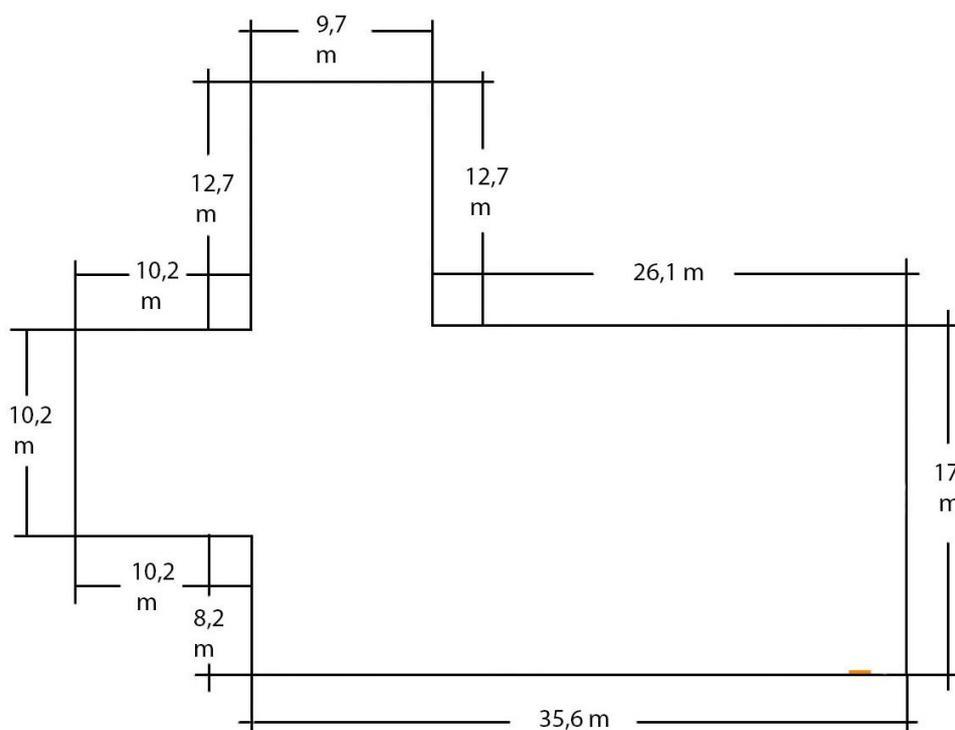


Gráfico 2.- Plano de cercanía de la Carretera a la Iglesia.



— Localización del cuadro dentro de la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán.

Gráfico 3.- Medidas de la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán.

## 5.- INTERVENCIONES ANTERIORES

Pese a que el Cuadro no posee restauraciones previas, cuenta con restos de adhesivo, posiblemente pertenecientes a un parche situado sobre el roto que tiene el lienzo.

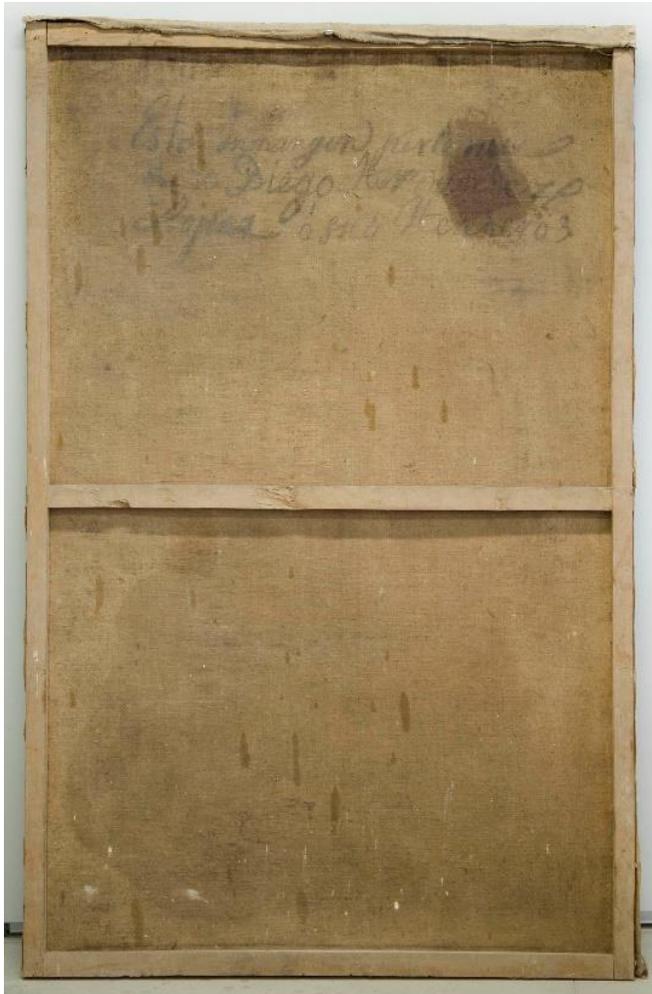


Figura 10.- Reverso del Cuadro.



Figura 11.- Detalle de los restos del parche.

## 6.- ESTUDIO FÍSICO-QUÍMICO DE LA ESTRUCTURA, LOS MATERIALES Y SU ENTORNO.

### 6.1.- INTRODUCCIÓN

Las obras, como es el caso de esta pintura, pueden ser denominadas como pequeños ecosistemas<sup>12</sup> ya que factores como la humedad, la temperatura, la luz, los organismos vivos, el espacio donde se encuentra la obra y la acción del hombre están relacionados.

El estado de conservación depende de la simbiosis de todos ellos y es por eso mismo por lo que el estudio de las condiciones ambientales y propias de la obra no se deben de realizar de manera aislada, sino relacionándose entre sí, para poder conocer tanto la naturaleza de los materiales empleados como las condiciones ambientales que pueden llevar a la degradación del mismo.

Este Capítulo recoge los estudios realizados sobre las características de humedad y temperatura e iluminación del entorno y de los materiales de la obra, de las condiciones de acidez, de las características de deterioro en los exámenes global y de detalle obtenidos por diversos tipos de registros fotográficos, de color, así como de la composición de los estratos componentes de la capa pictórica.

### 6.2.- TÉCNICAS DE EXAMEN, EQUIPOS, MEDIDAS Y PREPARATIVOS DE MUESTRAS.

#### 6.2.1.- Técnicas de observación y exámenes globales de la obra

Técnicas de examen global	
Técnicas	Equipos
Medidas de pH	pHmetro HANNA modelo HI8424 Tiras pH PanReak y Merck
Medidas de humedad relativa y Temperatura ambiental	Higrómetro ambiental Auriol IAN 7101
Medidas de humedad materiales	Higrómetro capacitivo AB FMW Rook Higrómetro resistivo GENERAL
Medidas de iluminación	Luxómetro Accurate Convenient modelo LX-9621
Fotografía con luz visible	Cámara Nikon D5100 con un objetivo 18-55 mm
Fotografía con luz rasante	Cámara Nikon D5100 con un objetivo 18-55 mm
Fotografía con luz transmitida	Cámara Nikon D5100 con un objetivo 18-55 mm

<sup>12</sup>HERRAEZ Juan A, SALAMANCA Guillermo Enrique de, PASTOR ARENAS M<sup>º</sup> José, GIL MUÑOZ Teresa, *Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales: Plan Nacional de Conservación Preventiva. (España, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: 2014), p. 17*

Fotografía con luz monocromática de sodio	Cámara Nikon D5100 con un objetivo 18-55 mm y lámparas de luz Monocroma de Na
Fotografía con fluorescencia ultravioleta	Cámara Nikon D5100 con un objetivo 18-55 mm y lámparas de radiación UV PHILIPS TLD 36W/08
Fotografía con luz infrarroja	Sistema Multiespectral ARTIST
Colorimetría	Colorímetro Ltd. TCR 200 y Adobe Photoshop CS5

Tabla 1.- Técnicas de examen global sobre el Cuadro.

### 6.2.1.1.- Medidas de acidez de los materiales de la obra

Se realizaron pruebas de pH, con un pHmetro Hanna modelo HI8424 con una celda de pH de membrana plana modelo HI1314, previamente calibrado con 2 disoluciones tampón con un pH de 7 y otra de 4, con tiras PanReac y Merck, humectadas con agua destilada y dejadas actuar con presión durante unos minutos sobre la superficie.



Figura 12.- pHmetro sobre el bastidor.



Figura 13.- pHmetro sobre el lienzo.



Figura 14.- Tiras medidoras de Ph.

#### 6.2.1.2.- Pruebas de humedad y temperatura de los materiales de la obra y de su entorno

Se realizaron pruebas con higrómetros para medir la humedad tanto del cuadro (del bastidor y del soporte de tela) como la humedad ambiental en la que se encontraba el mismo.

Para medir la humedad del cuadro, se realizaron las pruebas con un higrómetro resistivo de la casa General (midiendo la humedad de la zona en la que se pincha) y un higrómetro capacitivo modelo AB FMW Rook Huis (midiendo la humedad aproximadamente hasta 1cm al interior) para comparar los resultados, diferenciando entre la humedad del bastidor y la del lienzo.



Figura 15.- Higrómetro resistivo.



Figura 16.- Higrómetro capacitivo.

A su vez, se realizó con un higrómetro ambiental Auriol modelo IAN 7101, un estudio durante diferentes meses del año para controlar las variaciones de humedad y temperatura que sufre la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán en su interior.



Figura 17.- Higrómetro ambiental.

#### 6.2.1.3.- Medidas de los niveles de iluminación en el entorno. Luxometría

Para comprobar la cantidad de luz que recibe el cuadro diariamente en un día soleado, se llevó a cabo un estudio con un luxómetro Accurate Convenient modelo LX-9621, tomando los resultados cada hora durante el periodo con más luz del día.



Figura 18.- Luxómetro.

6.2.1.4.- Examen fotográfico con luz visible

En primer lugar, tras el traslado del cuadro hasta el Taller de Restauración de la Sección de BB.AA en la Facultad de Humanidades, se realizan las fotografías con luz natural, tanto del anverso como del reverso, señalando los detalles más importantes para documentar el estado de conservación en el que se encuentra el cuadro antes de su restauración.



Figura 19.- Fotografía general con luz natural del anverso del cuadro.

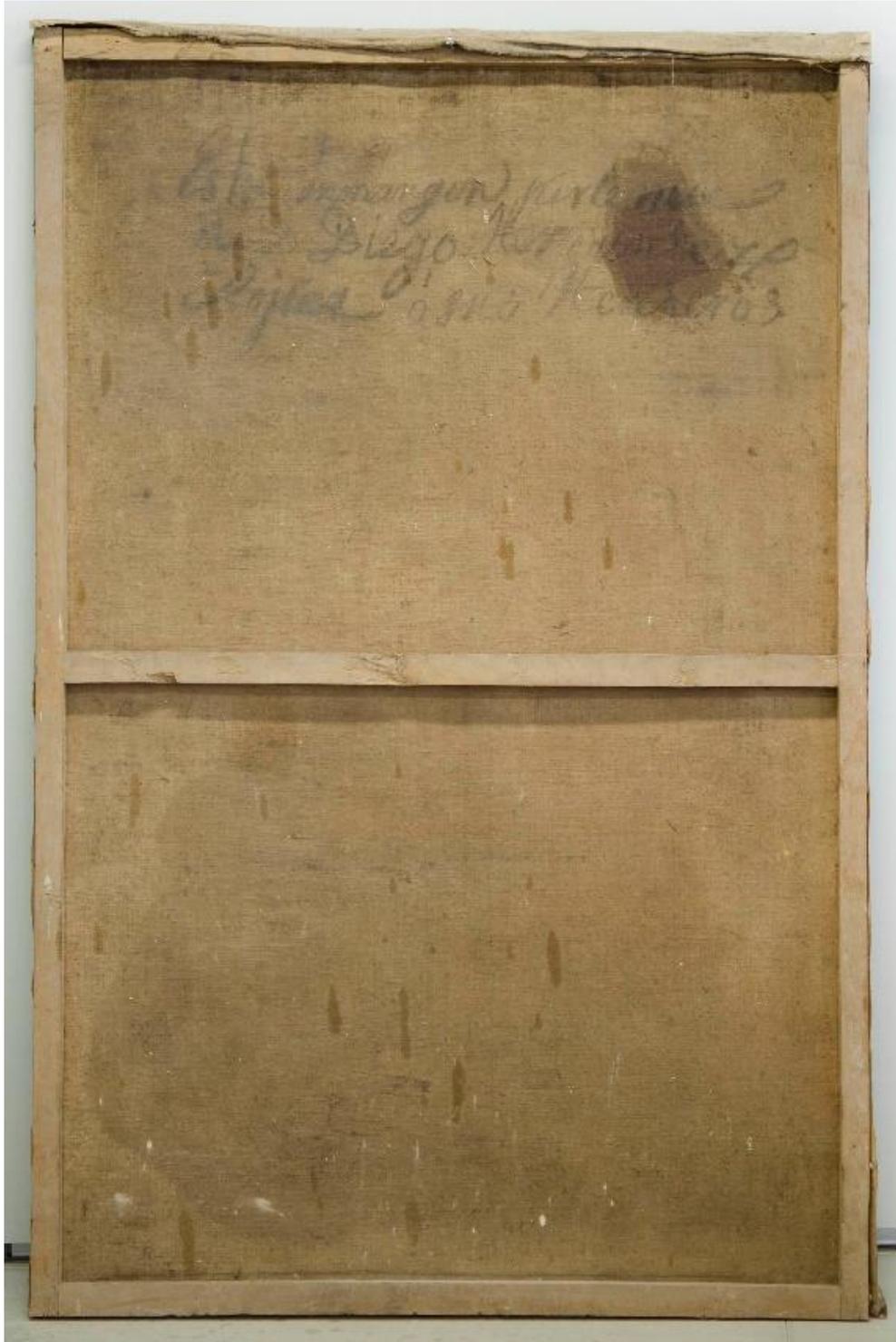


Figura 20.- Fotografía con luz natural del reverso del cuadro.

6.2.1.5.- Examen fotográfico con luz rasante

Al colocarle al cuadro una luz rasante, con un ángulo de hasta 30° se pueden observar ciertos daños que con otro tipo de iluminación nos serían más difíciles de observar, por ejemplo las deformaciones y los craquelados.



Figura 21.- Fotografía con luz rasante del reverso del cuadro.

6.2.1.6.- Examen fotográfico con luz transmitida

Al colocar una fuente de luz, en este caso natural, desde el reverso hacia el anverso, podemos observar si el lienzo se encuentra debilitado, saber si la trama es abierta o cerrada y corroborar la cantidad de pérdidas que posee el mismo.

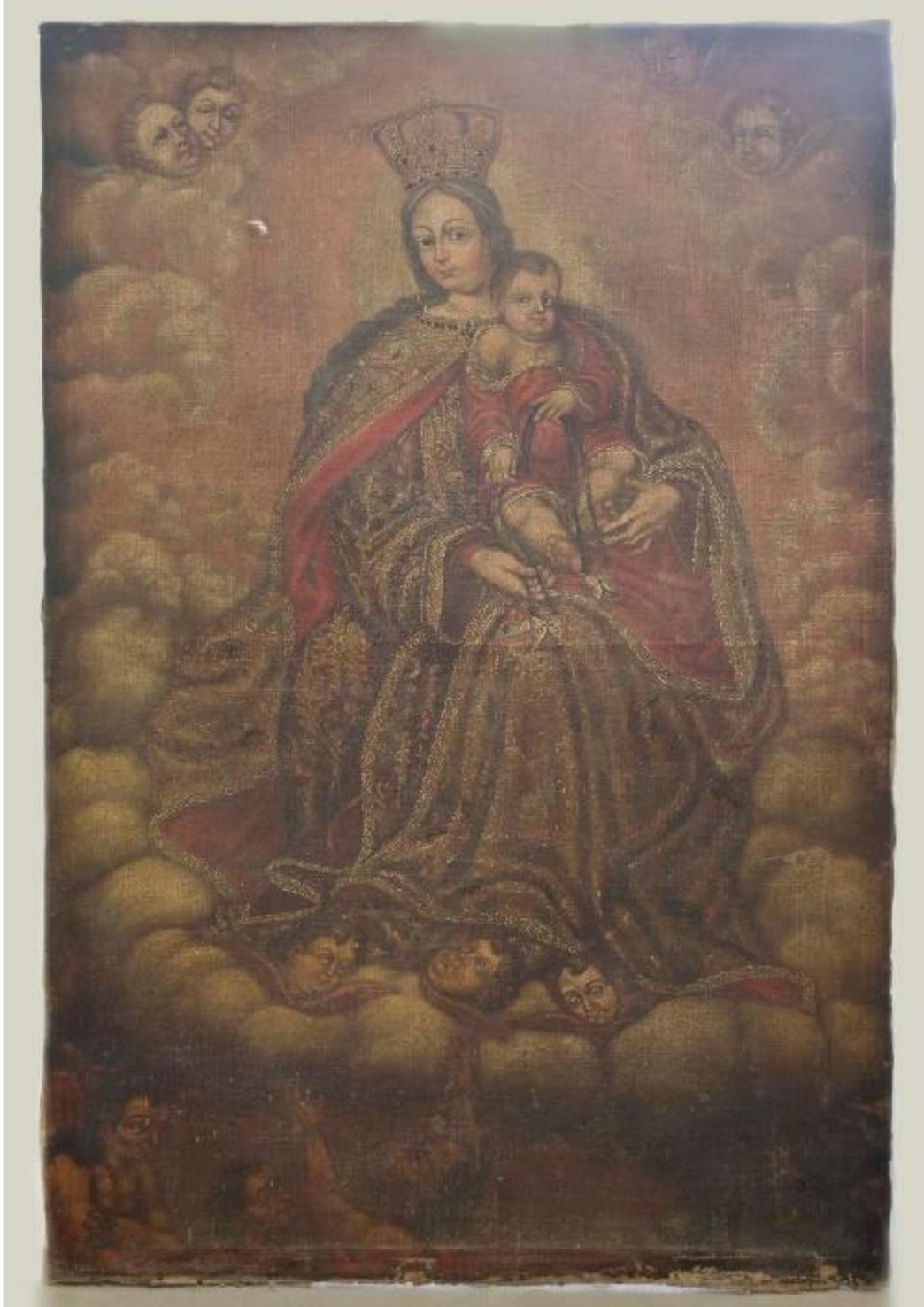


Figura 22.- Fotografía con luz transmitida del anverso del cuadro.

6.2.1.7.- Examen fotográfico con luz monocromática de Sodio

Al fotografiar el cuadro con este sistema de iluminación, observamos la obra más nítida, viendo mejor los detalles que la componen ya que permite traspasar la capa de barniz



Figura 23.- Fotografía con luz monocromática de sodio del anverso del cuadro.

6.2.1.8.- Examen fotográfico con fluorescencia ultravioleta

Se utilizaron lámparas fluorescentes ultravioletas ya que emiten radiación que es absorbida por los materiales que componen el cuadro. Dependiendo de la composición de los materiales y de su degradación, estos absorberán más o menos radiación, permitiéndonos establecer si existían intervenciones ajenas de la pintura original y si existe la capa de barniz o no, su regularidad en la aplicación, grosor etc. Cuanto más cubriente sea la fluorescencia pardo-lechosa transmitida más grosor tiene el barniz.



Figura 24.- Fotografía con fluorescencia ultravioleta del anverso del cuadro.

#### 6.2.1.9.- Examen fotográfico con radiación infrarroja

Se realizaron fotografías con iluminación infrarroja para comprobar si existía un dibujo o una firma subyacente ya que la radiación con estas longitudes de onda traspasa las capas opacas en la luz visible y son absorbidas en los componentes a base de carbono y reflejada por los materiales de la capa en la que se habrían realizado los dibujos previos o firmas.



Figura 25.- Fotografía de detalle con radiación infrarroja del cuadro.

#### 6.2.1.10.- Medidas de colorimetría en código CIELab

Con un colorímetro Beijing Time High technology Ltd. Modelo TCR 200 se midieron los parámetros (L.a.b) de cada color del cuadro comparando el color antes y después de la limpieza del barniz.



Figura 26.- Colorímetro.

6.2.2.- Técnicas de observación y exámenes de detalle de la obra

<b>Técnicas de examen de detalle y composición</b>	
<b>Técnicas</b>	<b>Equipos</b>
Macrofotografías	Cámara Nikon D5100 con un objetivo macro de 60 mm
Microscopio de luz visible y UV	Microscopio digital Dino Lite USB AM4113T Microscopio digital PCE-MM200 y un ordenador portátil para la obtención y almacenamiento de las imágenes en visible con software DinoCapture 2.0 para Windows
Identificación de los estratos de las micromuestras	Microscopio óptico de luz polarizada OLYMPUS BH-2 con acople de cámara EOS 1100D y ordenador portátil para la obtención y almacenamiento de las imágenes
Identificación de los componentes de los estratos	Microscopio electrónico de barrido JEOL, modelo JSM 6300 con acople de microanalizador de EDX Oxford 6699ATW
Ensayos de tinciones	Microscopio óptico de luz polarizada OLYMPUS BH-2 con acople de cámara EOS 1100D y ordenador portátil para la obtención y almacenamiento de las imágenes
Identificación de los colorantes orgánicos de los estratos	HPLC de AGILENT TECHNOLOGIES Modelo 1260 Infinity con Detectores de UV-Vis, Fluorescencia e Índice de Refracción.
Identificación del barniz original	Sistema de Cromatógrafo de Gases Modelo AGILENT 6890 con Espectrómetro de Masas AGILENT Modelo 5973
Identificación de las fibras del lienzo	Microscopio óptico de luz polarizada OLYMPUS BH-2 con acople de cámara EOS 1100D y ordenador portátil para la obtención y almacenamiento de las imágenes

Tabla 2.- Herramientas utilizadas para cada examen de detalle y composición de la obra.

6.2.2.1.- *Macrofotografía con luz visible.*

Se llevaron a cabo fotografías macro para dejar constancia de los daños, ya que nos permite un mayor aumento con una calidad superior.



*Figura 27.- Macrofotografía de detalles del roto.*



*Figura 28.- Macrofotografía de detalle de la suciedad acumulada sobre el soporte.*

### 6.2.2.2.- Microfotografía con luz visible y UV

Para observar daños que a simple vista son difíciles de ver, utilizamos este tipo de fotografías, realizadas con un Microscopio digital Dino Lite USB AM4113T y ordenador portátil para la obtención y almacenamiento de las imágenes en visible con software DinoCapture 2.0 para Windows.

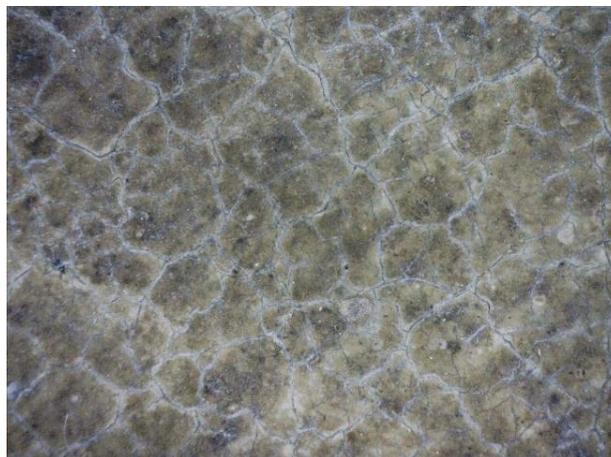


Figura 29.- Microfotografía de detalle del craquelado de la capa policroma.

### 6.2.2.3.- Microscopía con luz polarizada

Utilizamos el microscopio óptico de luz polarizada Olympus BH-2 con un acople de una cámara digital CANON 1100D para la identificación de los estratos de la capa pictórica, la observación de las tinciones y la identificación del tipo de fibra utilizada para la elaboración del lienzo.



Figura 30.- Microscopio de luz polarizada.



Figura 31.- Detalle de los aumentos: 5X, 10X, 20X, 50X y 100x.

6.2.2.4.- Examen de los estratos de las micromuestras (estratigrafías).

Se llevaron a cabo para poder identificar la secuencia de estratos de la capa pictórica de las micromuestras extraídas de la obra estudiada así como su estructura y composición.

Para llevar a cabo la extracción de las micromuestras se utilizaron pinzas, bisturí y una lupa portátil en condiciones "de luz día". Se extrajeron en su mayoría de zonas ya afectadas favoreciendo así la extracción de las mismas y evitando nuevos daños. En la Figura siguiente se muestran las zonas de extracción.

Las observaciones se hicieron usando Microscopía Óptica con Luz Polarizada (MOLP) y Microscopía Electrónica de Barrido con Microsonda de Rayos X (SEM/EDX).

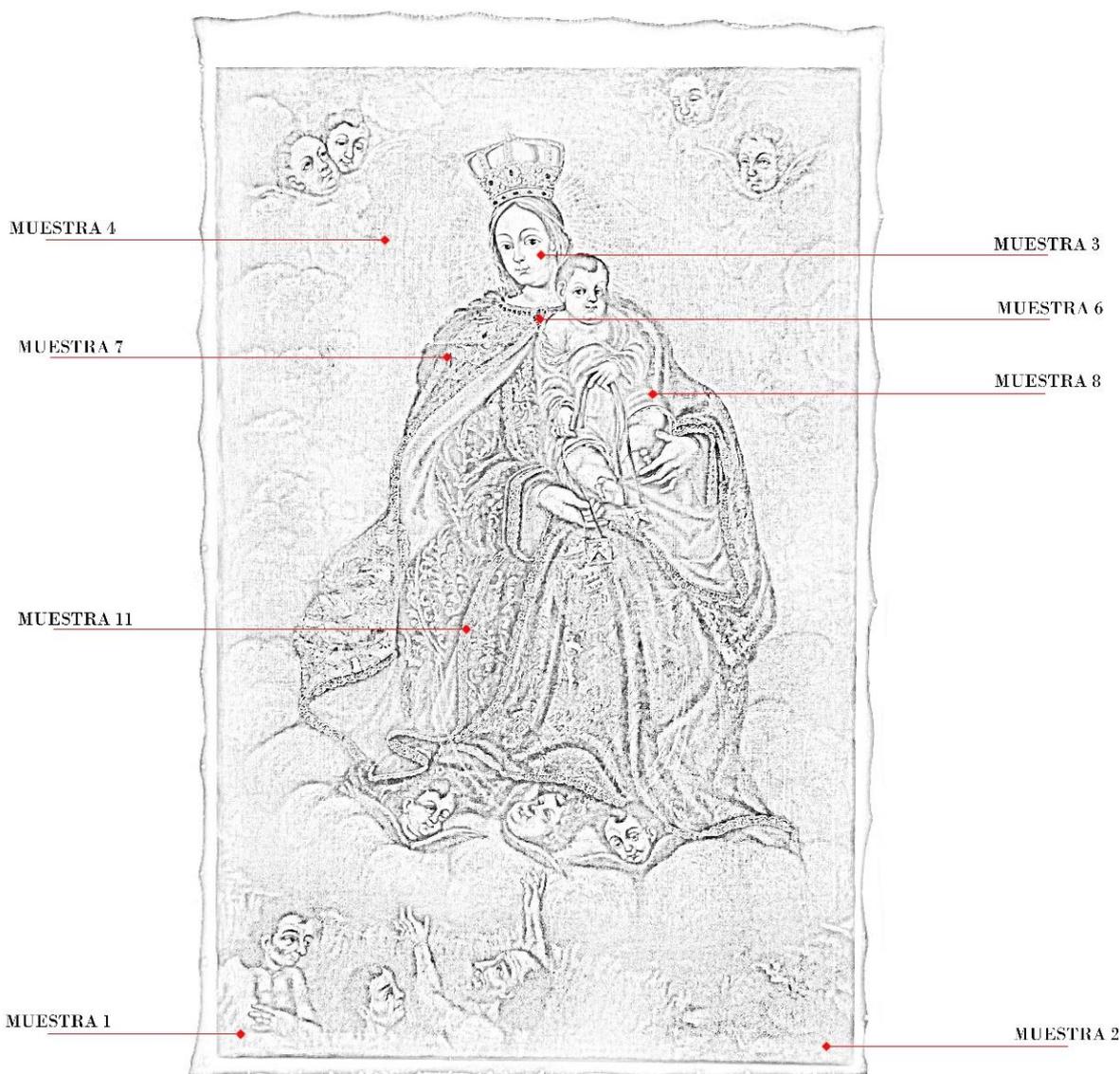


Gráfico 4: Localización de las extracciones de las muestras.



Figura 32.- Detalla de la extracción de las micromuestras.

Para la extracción de las muestras, se introdujo resina de poliéster en un macroporta de metacrilato con incisiones previamente preparado, a continuación se colocaron las micromuestras y se cubrieron con resina. Una vez endurecida la resina, se separó cada micromuestra del macroporta inicial y se desbastaron y pulieron hasta alcanzar la superficie de las micromuestras con una pulidora al agua STRUERS DAP-6 usando papel de esmeril de diferentes tamaños de grano hasta dejar la micromuestra a la vista y la superficie pulida, pudiendo realizar así la observación con MOLP, con SEM/EDX y las tinciones con MOLP.



Figura 33.- Materiales para la preparación de las muestras.



Figura 34.- Separación de las muestras.



Figura 35.- Pulidora de agua.

6.2.2.5.- Reconocimiento del tipo de aglutinante presente en la capa pictórica

Se realizaron tinciones de cada estratigrafía con dos sistemas reactivos típicos para revelar la presencia de contenido proteico, fucsina ácida ( $C_{20}H_{17}N_3Na_2O_9S_3$ ), y de contenido lipídico, Solución de Negro Sudán ( $C_{29}H_{24}N_6$ ). Se recogieron fotografías con el MOLP.

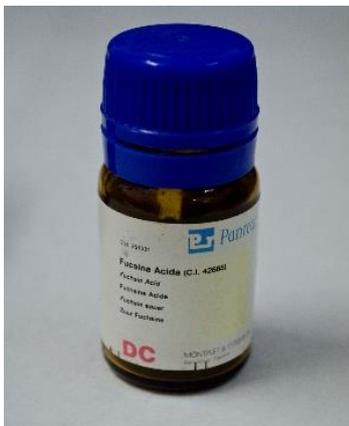


Figura 36.- Fucsina ácida.

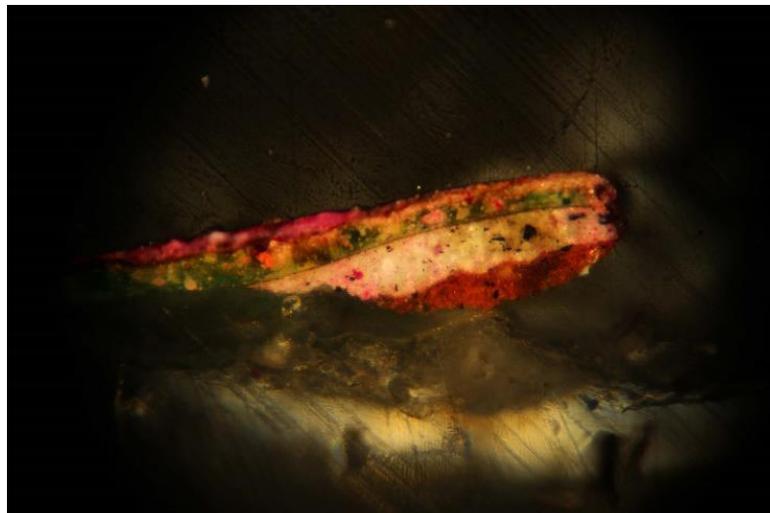


Figura 37.- Micromuestra 7 con tinción de Fucsina ácida.

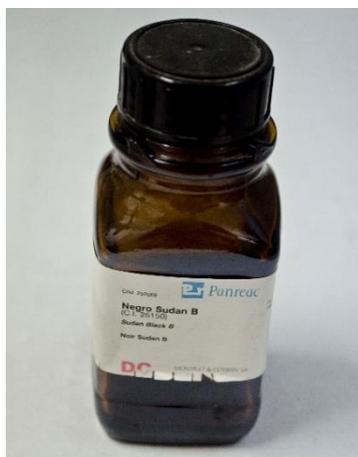


Figura 38.- Negro Sudán.

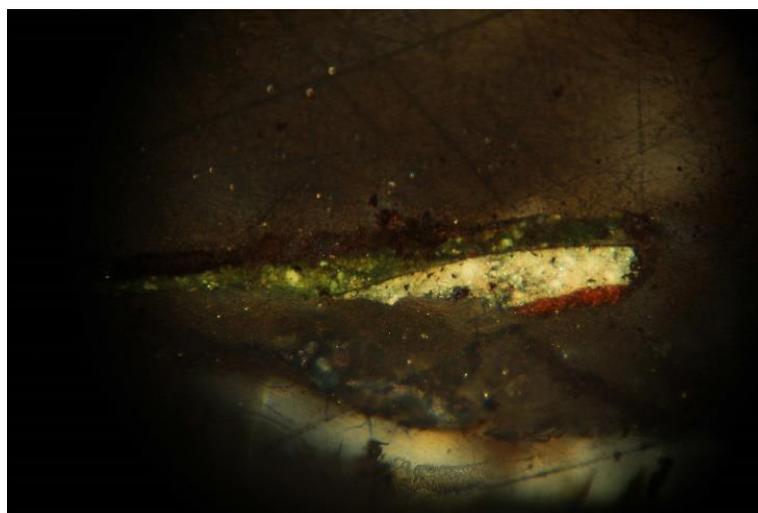


Figura 39.- Micromuestra 7 con tinción de Negro Sudán.

6.2.2.6.- *Microscopia Electrónica de Barrido (SEM) y Espectrometría de Energías Dispersivas de Rayos X (EDX)*

Las medidas con SEM/EDX se realizaron al laboratorio de Microscopía Electrónica del SEGAI. Las micro observaciones de los detalles microscópicos de las mismas se realizaron con aumentos desde x200 hasta x7000. Previamente, a las muestras se les aplicó un recubrimiento de grafito, de esta manera el haz de electrones al que se van a someter pueden ser conducidos electrónicamente y darnos una imagen de alta calidad de los estratos. En cada estrato se adquirió un espectro EDX para obtener la composición elemental del mismo.



Figura 40.- *Microscopio electrónico de barrido.*

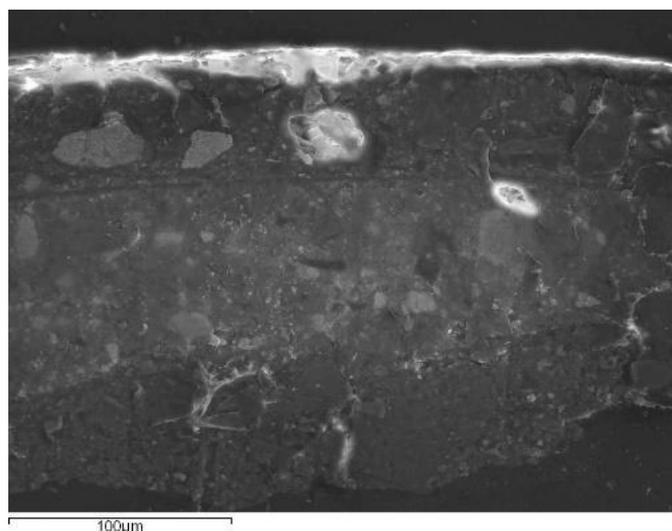


Figura 41.- *Ejemplo de imagen obtenida con SEM.*

**ID 36294 MARIANO PEREZ 28 05 2015** 9:20:00 9:55:00 AM

Project: ID 36294 MARIANO PEREZ 28 05 2015 Owner: INCA Site: Site of Interest 1	Sample: Angela 7 Type: Default ID:
---	--

Label: Sum Spectrum  
 Collected: 28-May-2015 09:51 AM  
 Livetime (s): 368.64  
 Real time (s): 0.00  
 Detector: Silecon  
 Window: SATW  
 Tilt (deg): 0.0  
 Elevation (deg): 30.0  
 Azimuth (deg): 0.0  
 Magnification: 400 X  
 Accelerating voltage (kV): 20.00  
 Process time: 5

Sample is unpolished X-ray corrections may be approximate.  
 Sample is coated with Carbon - thickness (nm): 15.0, density (g/cm<sup>3</sup>): 2.25  
 The element used for optimization was Copper  
 Detector efficiency: Calculation

Spectrum processing:  
 No peaks omitted

Processing option: All elements analyzed (Normalized)  
 Number of iterations = 3

Standard:  
 O SiO<sub>2</sub> 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Mg MgO 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Al Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Si SiO<sub>2</sub> 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Cl KCl 1-Jan-1999 12:00 AM  
 K MAD-10 Feldspar 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Ti Ti 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Fe Fe 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Cu Cu 1-Jan-1999 12:00 AM  
 Pb PbF<sub>2</sub> 1-Jan-1999 12:00 AM

Element	App Conc.	Intensity Corr.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%
O K	6.91	0.3528	52.23	0.37	62.85
Mg K	0.55	0.6475	1.55	0.06	1.73
Al K	1.46	0.7578	4.79	0.07	5.53
Si K	5.59	0.8337	10.70	0.10	11.83
Cl K	0.17	0.6095	0.71	0.07	0.82
K K	0.39	0.9049	1.06	0.06	0.85
Ca K	5.90	0.8911	10.86	0.11	8.45
Ti K	0.22	0.7823	0.75	0.06	0.48
Fe K	1.17	0.8910	3.25	0.09	1.81
Cu K	0.66	0.8916	1.84	0.11	0.91
Pb M	10.86	0.9297	52.48	0.28	4.89
<b>Totals</b>			<b>100.00</b>		

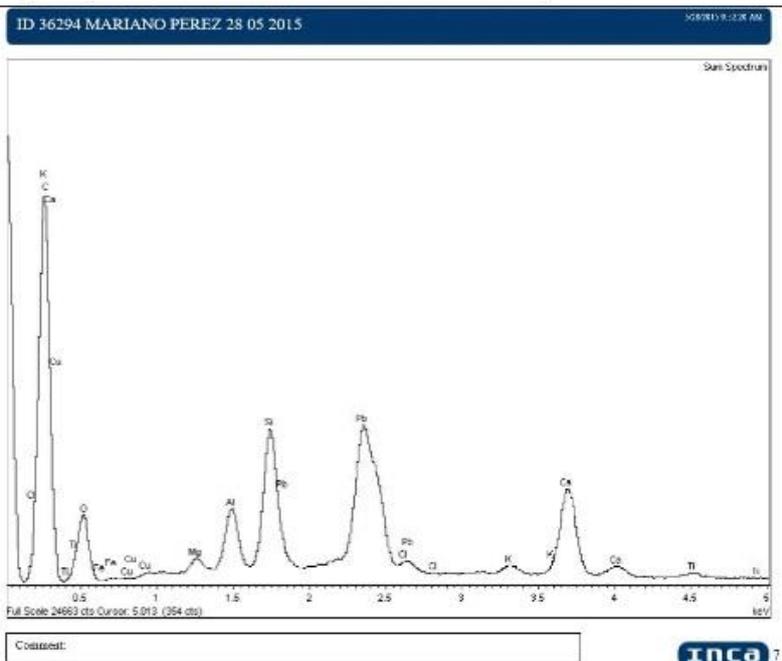


Figura 41.- Ejemplo de datos obtenidos con EDX.

#### 6.2.2.7.- Medidas con cromatógrafo de líquidos de alta resolución con detector de Espectrometría UV-Visible (HPLC-PAD-UV)

Como podemos observar en el apartado 6.3.2.3, los resultados obtenidos en las pruebas del SEM/EDX con carácter inorgánico sobre las capas de color rojo no explican esta coloración. Por ello, se llevó una muestra de las zonas rojas al Laboratorio físico-químico del Taller de Restauración del Museo del Thyssen en Madrid para la detección de colorantes orgánicos. Para ello se utilizó un HPLC de AGILENT TECHNOLOGIES Modelo 1260 Infinity con 3 detectores de tipos PAD (para determinar colorantes), de Fluorescencia y basado en la determinación de índices de Refracción con Módulos complementarios adicionales, con Software de análisis y Librería de Patrones.

Allí la muestra se colocó en un vial con una mezcla de 20 µL de acetonitrilo: MeOH (1:1) y se sonica durante 15 minutos para que se hinche el aglutinante y facilite la extracción del colorante. Con una micropipeta de punta fina se retira la disolución, se añaden 20 µL de HCL: MeOH (1:7) a la muestra, se lleva a ultrasonidos 5 minutos y luego se deja 30 minutos a 60°C en el bloque, a continuación se deja que alcance la temperatura ambiente y con la micropipeta de punta fina se trasvasa la disolución a un vial de análisis. Por último se añaden 20 µL de MeOH para diluir la disolución ácida y evitar daños en la columna del cromatógrafo, esta disolución amarillenta obtenida se colocó en un cromatógrafo de líquidos con sistema detector tipo PAD-UV y se registraron los cromatogramas correspondientes, en términos de abundancia de especies detectadas (previa a su separación) frente a tiempo de retención para valores de longitudes de onda en la zona UV (275 y 254 nm y visible 450nm), es decir tres cromatogramas.

Los parámetros cromatográficos usados fueron:

- limpieza previa del sistema con Isopropanol con 3ml/min de velocidad de flujo durante 1 hora. Este eluyente se coloca en el llamado depósito general.
- Temperatura de operación a 23-24°C.
- Sistema de eluyentes usados:

A: H<sub>2</sub>O 0,1% Ácido trifluoroacético (TFA) -> PARA 250 ML DE DISOLUCIÓN, 250 µL de TFA

C: Acetonitrilo (ACN)

D: ACN 0,1% TFA -> para 250 ml de disolución, 250 µL de TFA

#### 6.2.2.8.- Medidas de cromatografía de gases-espectrometría de masas de muestras recogidas con hisopos.

Para conocer el tipo de protección que poseía el Cuadro originalmente, se llevaron a cabo pruebas en algunos de los hisopos usados en la limpieza del mismo en el Laboratorio de Química del Taller de Restauración del Museo Thyssen en Madrid.

Allí, los hisopos se introdujeron en viales y se sumergieron en Metanol durante 1 noche. A continuación se recogió la disolución, se le añadieron 15 microlitros de Metanol y se le sometió a agitación por ultrasonido durante 15 minutos. Tras este proceso, se añadieron al vial 20 microlitros de un reactivo de esterificación (METH-Prep 2), una base de tipo hidróxido de tetraalquimonio cuaternario asimétrico y se le sometió a calentamiento en baño de arena a 60°C durante 3 horas.

De esta forma todas las especies provenientes de ácidos se convierten en ésteres (sales orgánicas) que son altamente volátiles y pueden ser analizadas por cromatografía de gases.

Los parámetros cromatográficos básicos usados fueron:

- Uso de gas Helio como agente eluyente, temperatura programada variando desde 200 (en entrada del inyector) a 350°C a lo largo de la columna cromatográfica y velocidad de flujo de 1ml/minuto.
- El Registro del Espectro de Masas con modalidad del tipo Masas-Masas.
- El sistema CG-EM usado fue uno del tipo AGILENT C.G (Modelo 6890) y EM (Modelo 5973).

#### 6.2.2.9.- Identificación de las fibras

Para conocer el tipo de fibra utilizada en la realización del lienzo, se hizo una prueba con una muestra recogida de un borde del mismo, esta muestra se colocó sobre un porta y se le aplicó una disolución de Clamoxyl Amoxicilina, se desfibró con un escalpelo y se observó al microscopio con luz polarizada.



Figura 42.- Clamoxyl Amoxicilina 250 mg.



Figura 43.- Visualización de las fibras con 50x.

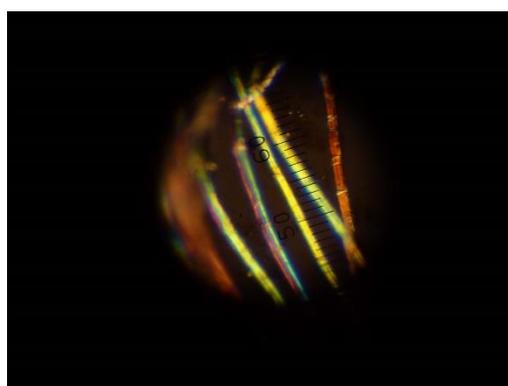


Figura 44.- Visualización de las fibras con 100x.

### 6.3.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### 6.3.1.- Técnicas de observación y exámenes globales de la obra.

##### 6.3.1.1.- Características de acidez de los materiales de la obra.

Se realizaron pruebas en el bastidor y en el lienzo para medir el pH de cada zona, con todas las pruebas se obtuvo el mismo resultado, siendo el más exacto el pHmetro.

Los resultados obtenidos muestran una ligera acidificación probablemente producida por el mismo CO2 del ambiente.

	Tiras Panreac	Tiras Merck	pHmetro
<b>Bastidor</b>	Entre 5 y 6	Entre 5 y 6	5.34
<b>Lienzo</b>	Entre 5 y 6	Entre 5 y 6	5.22

Tabla 3.- Resultados del Ph obtenido con las diferentes técnicas en el bastidor y el lienzo.

##### 6.3.1.2.- Medidas de humedad y temperatura de la obra y de su entorno

Con los resultados obtenidos podemos ver que el bastidor posee más humedad en su interior, mientras que en el lienzo al ser una superficie fina, no se aprecian cambios de un higrómetro a otro. Según los parámetros aportados por los propios higrómetros, la humedad del lienzo es baja y la del bastidor media-baja.

	Higrómetro resistivo	Higrómetro capacitivo
<b>Bastidor</b>	11%	17.3%
<b>Lienzo</b>	10,5%	10.7%

Tabla 4.- Resultados de humedad obtenidos con las diferentes técnicas en el bastidor y el lienzo.

Meses	Enero	Abril	Junio	Septiembre	Noviembre
<b>Humedad</b>	72%	59%	59%	53%	64%

Tabla 5.- Resultados de humedad en el interior de la Iglesia obtenidos en diferentes meses del año.

Según Axa Art<sup>13</sup> para óleo sobre tela los valores de humedad relativa deben encontrarse entre 50 y 65% de humedad. Fijándonos en la tabla superior observamos que casi siempre se cumplen los valores salvo en Enero que se sobrepasa del límite llegando a un 72% de humedad.

Meses	Enero	Abril	Junio	Septiembre	Noviembre
<b>Temperatura</b>	18°C	21.6°C	22.3°C	22.5°C	19.7°C

Tabla 6.- Resultados de temperatura en el interior de la Iglesia obtenidos en diferentes meses del año.

<sup>13</sup> 1/04/2016. En la web: <http://www.axa-art.es/protegiendo-el-arte/consejos/condiciones-optimas.html>

Según Axa Art la temperatura en óleos sobre lienzo debe encontrarse sobre los 20°C. Como vemos en la tabla superior, los parámetros son los adecuados.

6.3.1.3.- Resultados de los niveles de iluminación en el entorno. Luxometría

Observamos que la hora en la que recibe más iluminación (luxes) es la una de la tarde.

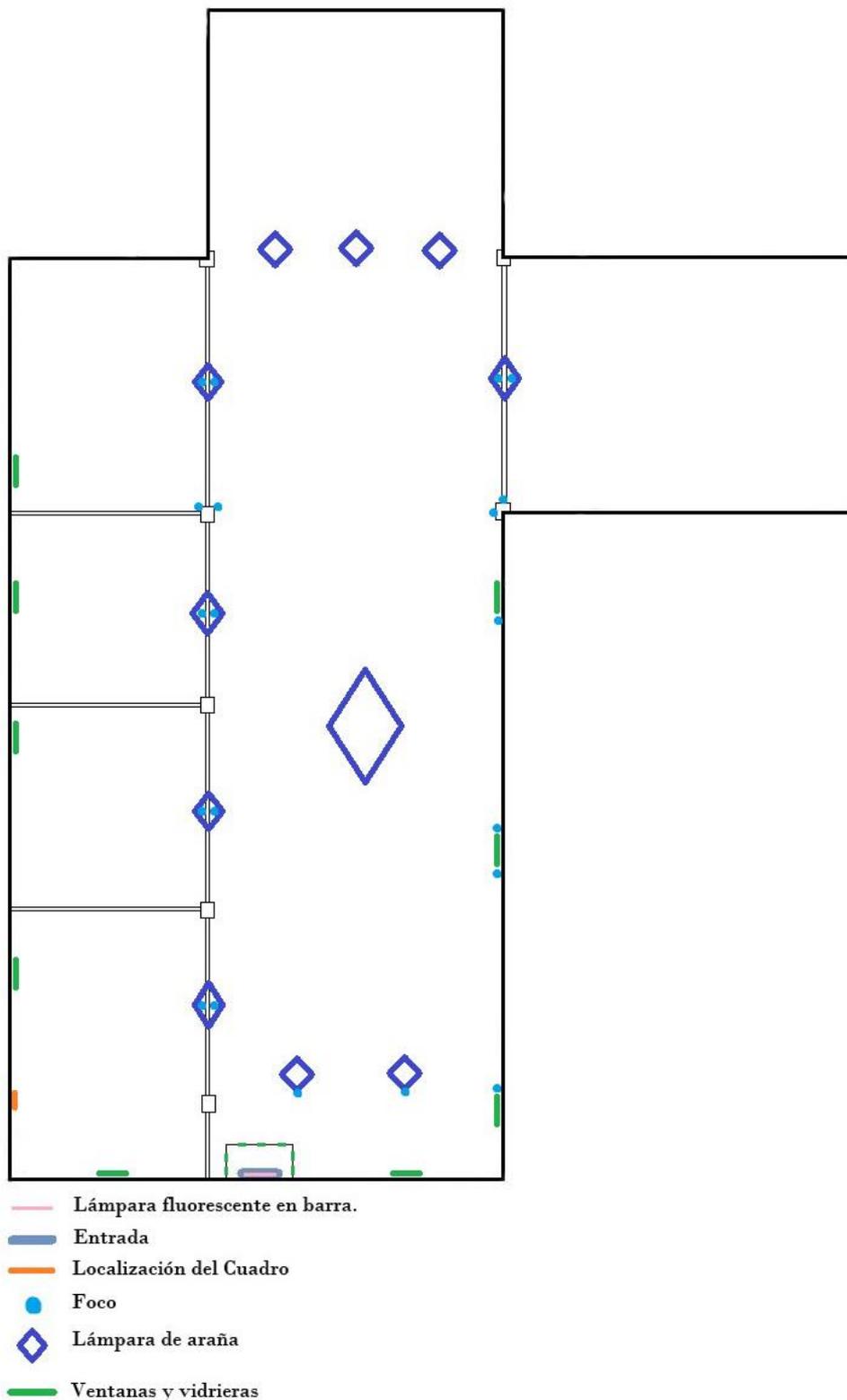


Gráfico 5.- Mapa de la luz interna de la Iglesia.

Horas	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
Luxes	2	15	27	24	20	19	15

Tabla 7.- Resultados de luxes en el interior de la Iglesia obtenidos en diferentes meses del año.

Según Axa Art los valores de iluminación máximo que deben prevalecer en óleo sobre lienzo son de 150 a 200 Luxes, y según pauta el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte<sup>14</sup> las pinturas sobre lienzo pueden estar sometidas hasta un máximo de 200 Luxes.

#### 6.3.1.4- Examen fotográfico con luz visible

Como resultados de las imágenes tomadas en el apartado 6.2.1.4 vemos que el cuadro posee lagunas en la capa de preparación y capa pictórica, el bastidor deformado y restos de cera.

#### 6.3.1.5.- Examen fotográfico con luz rasante

Viendo la fotografía tomada en el apartado 6.2.1.5 observamos que el lienzo cuenta con deformaciones producidas por un mal tensado y anclaje al bastidor así como por marcarse el mismo al lienzo ya que no tiene rebajadas las aristas internas del bastidor.

#### 6.3.1.6.- Examen fotográfico con luz transmitida

A través de la fotografía realizada en el apartado 6.2.1.6 vemos que el cuadro cuenta con faltas de soporte.

#### 6.3.1.7.-Examen fotográfico con fluorescencia ultravioleta

Podemos determinar observando la fotografía realizada en el apartado 6.2.1.8 que el cuadro posee una capa de barniz oxidado y no posee repintes.

#### 6.3.1.8.- Examen fotográfico con radiación infrarroja

Como resultados de las imágenes tomadas en el apartado 6.2.1.9 vemos que no aparece visible el dibujo subyacente o la firma que pudiese contener.

<sup>14</sup> 20/04/2016. En la página web: <http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/museos/funciones-de-los-museos/conservacion/conservacion-preventiva.html>

6.3.1.9.-Resultados de la caracterización del color en la obra

Los resultados se registraron con el Colorímetro indicado con un sistema de codificación CIELab, el cual nos permitirá conocer el cambio real de color obtenido tras la limpieza.

Azul	
Manto de la Virgen	
Antes de la limpieza	Después de la limpieza
L: 29.13	L: 54
a: 1.96	a: -4
b: 3.51	b: 1



Figura 45.- Color azul antes de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 7005-R80B.



Figura 46.- Color azul después de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 2020-R90B.

Tabla 8.- Resultados del colorímetro en coordenadas del color azul.

Rojo	
Manto del niño	
Antes de la limpieza	Después de la limpieza
L: 33.29	L: 30.98
a: 16.29	a: 38.16
b: 8.11	b: 22.21

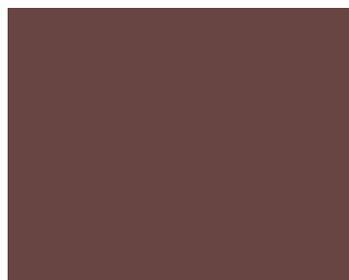


Figura 47.- Color rojo antes de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 5020-Y90R.

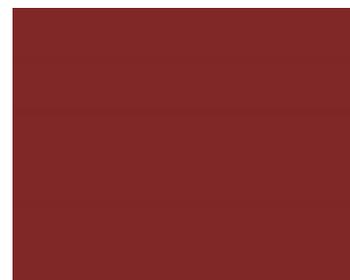


Figura 48.- Color rojo antes de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 2570-Y90R.

Tabla 9.- Resultados del colorímetro en coordenadas del color rojo.

Carnación	
Piel del niño	
Antes de la limpieza	Después de la limpieza
L: 40.90	L: 59.32
a: 8.24	a: 12.75
b: 12.61	b: 13.94

Tabla 10.- Resultados del colorímetro en coordenadas de la carnación.

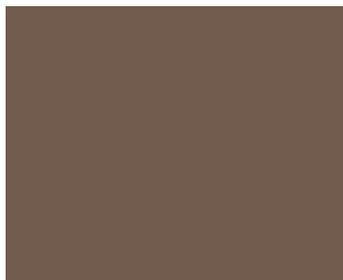


Figura 49.- Color carne antes de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 6010-Y50R.

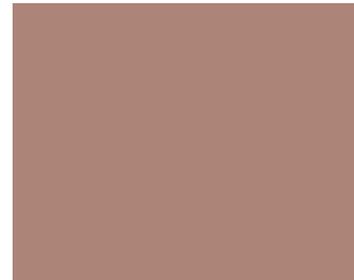


Figura 50.- Color carne después de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 3030-Y70R.

Pardo amarillento	
Aureola	
Antes de la limpieza	Después de la limpieza
L: 42.97	L: 51.69
a: 6.65	a: 6.12
b: 13.99	b: 34.95

Tabla 11.- Resultados del colorímetro en coordenadas del color pardo amarillento.

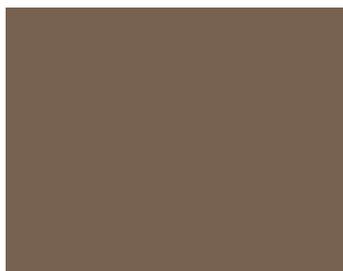


Figura 51.- Color pardo amarillento antes de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 4010-Y50R.



Figura 52.- Color pardo amarillento después de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 3030-Y10R.

Pardo anaranjado	
Fondo	
Antes de la limpieza	Después de la limpieza
L: 38.94	L: 48.11
a: 9.65	a: 12.93
b: 14.13	b: 36.28

Tabla 12.- Resultados del colorímetro en coordenadas del color pardo amarillento.

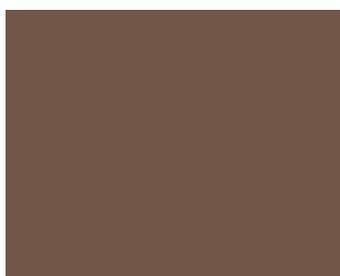


Figura 53.- Color pardo anaranjado antes de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 4010-Y50R.



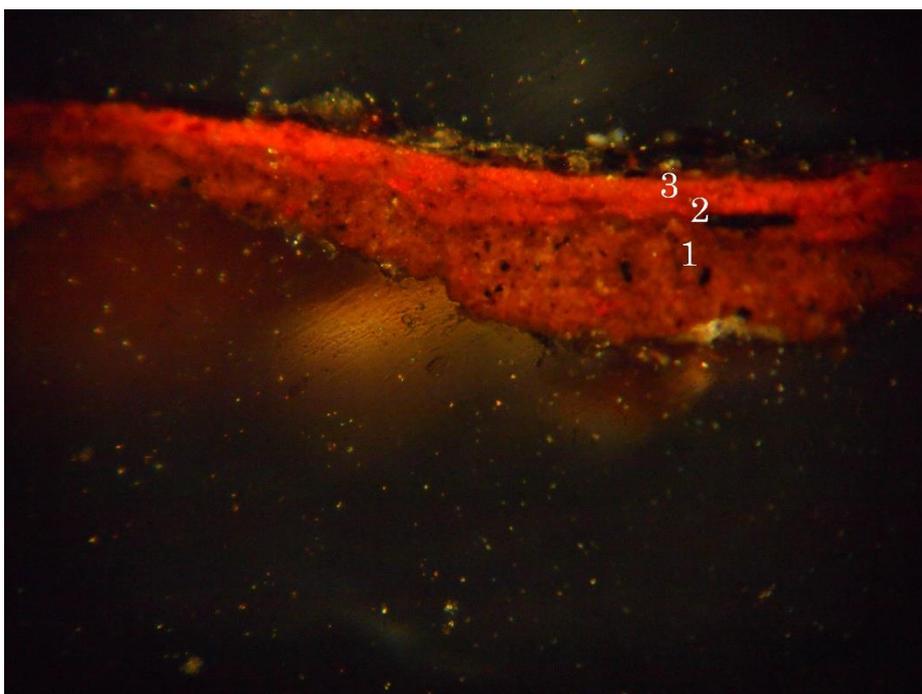
Figura 54.- Color pardo anaranjado antes de la limpieza. Color aproximado según el catálogo de AENOR COLOR: S 3030-Y30R.

Se observan claramente las diferencias de tonalidad y de claridad entre las situaciones de antes y después de la limpieza del barniz del cuadro.

6.3.2.- Técnicas de observación y exámenes de detalle de la obra

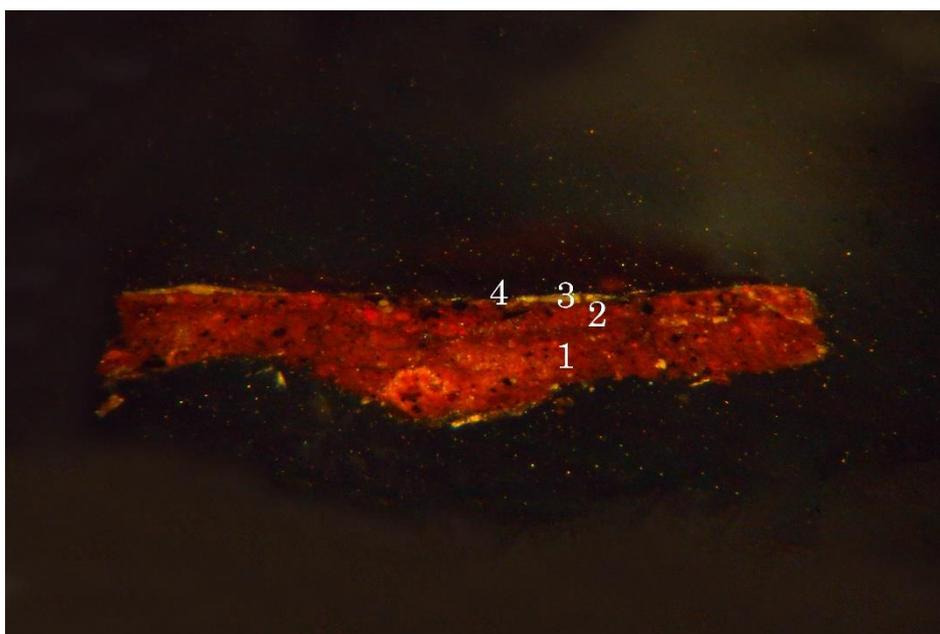
6.3.2.1.- Resultados del examen de los estratos de las micromuestras (estratigrafías)

Las microfotografías siguientes se realizaron usando el Microscopio NIKON con Luz Polarizada indicado. Una observación atenta de las mismas permite distinguir los estratos componentes de cada micromuestra de capa pictórica extraída de la obra.



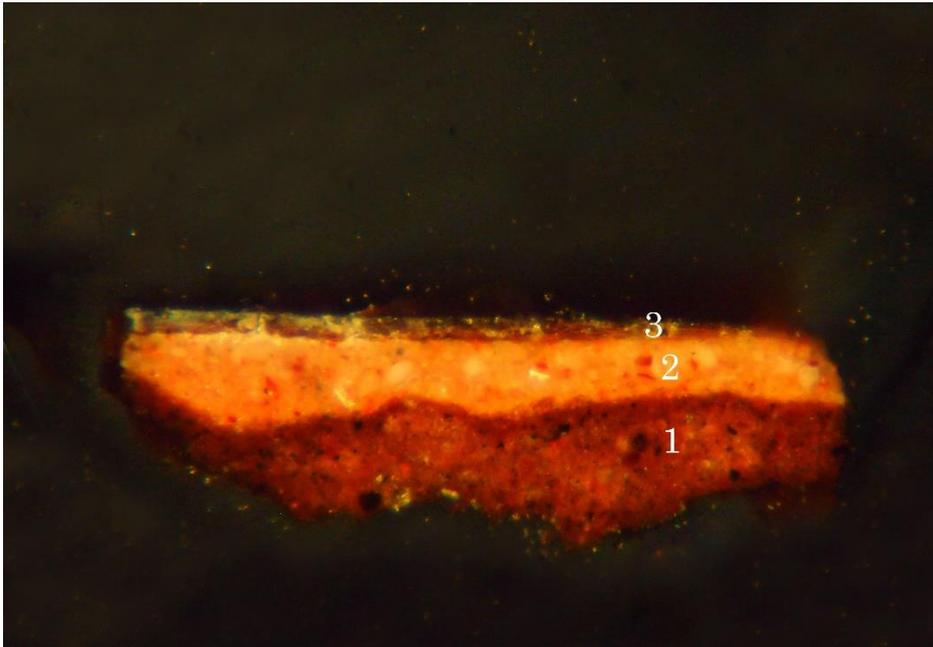
- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Pardo rojizo.
- 3.- Rojo.

Figura 55.- Identificación de los estratos de la micromuestra 1.



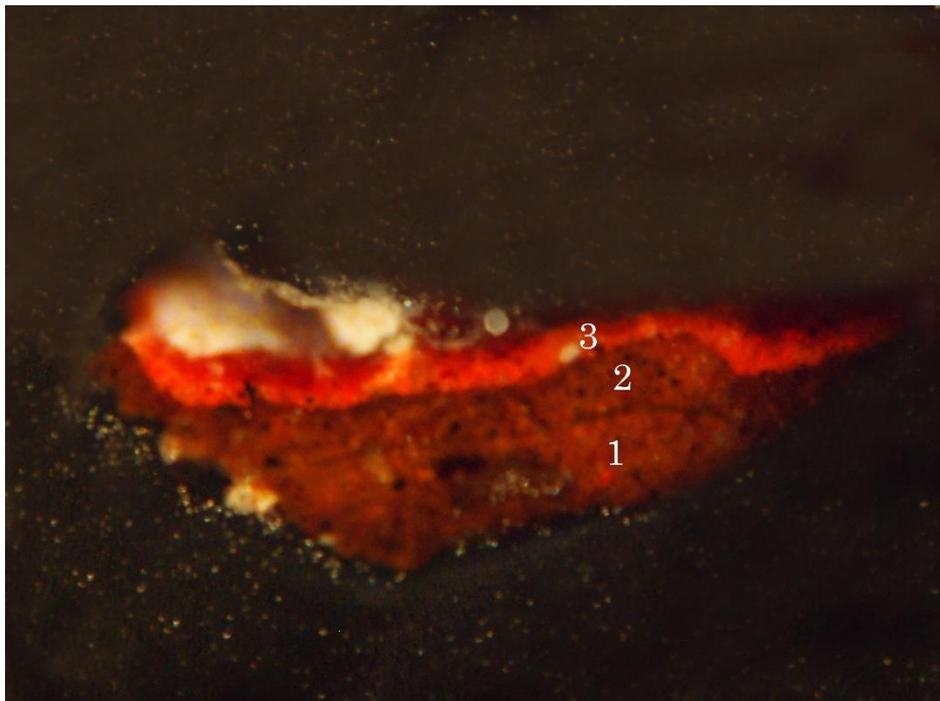
- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Pardo rojizo.
- 3.- Blanco.
- 4.- Pardo oscuro.

Figura 56.- Identificación de los estratos de la micromuestra 2.



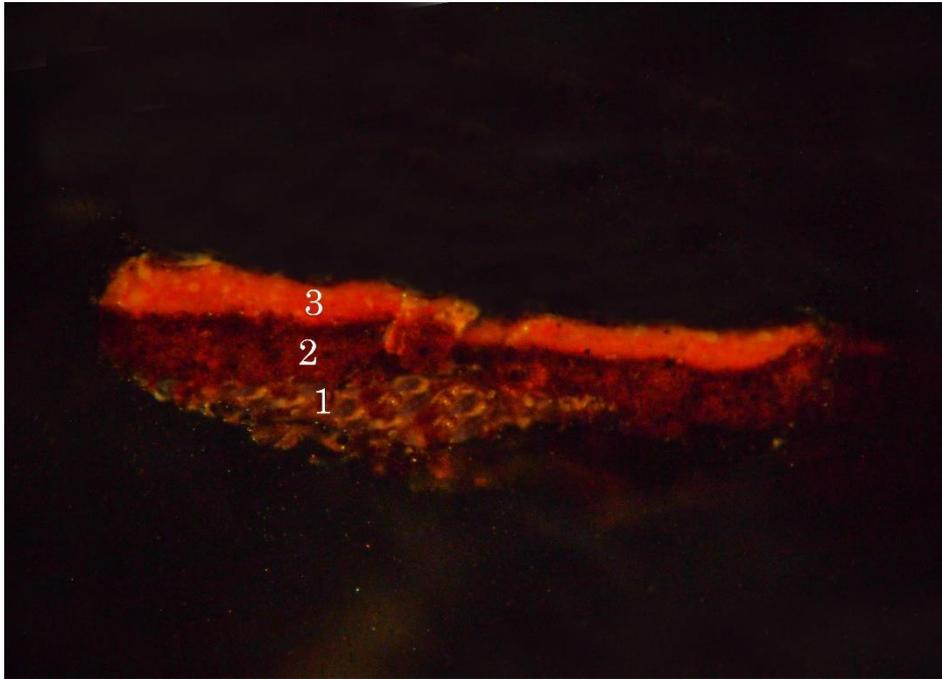
- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Pardo claro.
- 3.- Rojizo.

Figura 57.- Identificación de los estratos de la micromuestra 3.



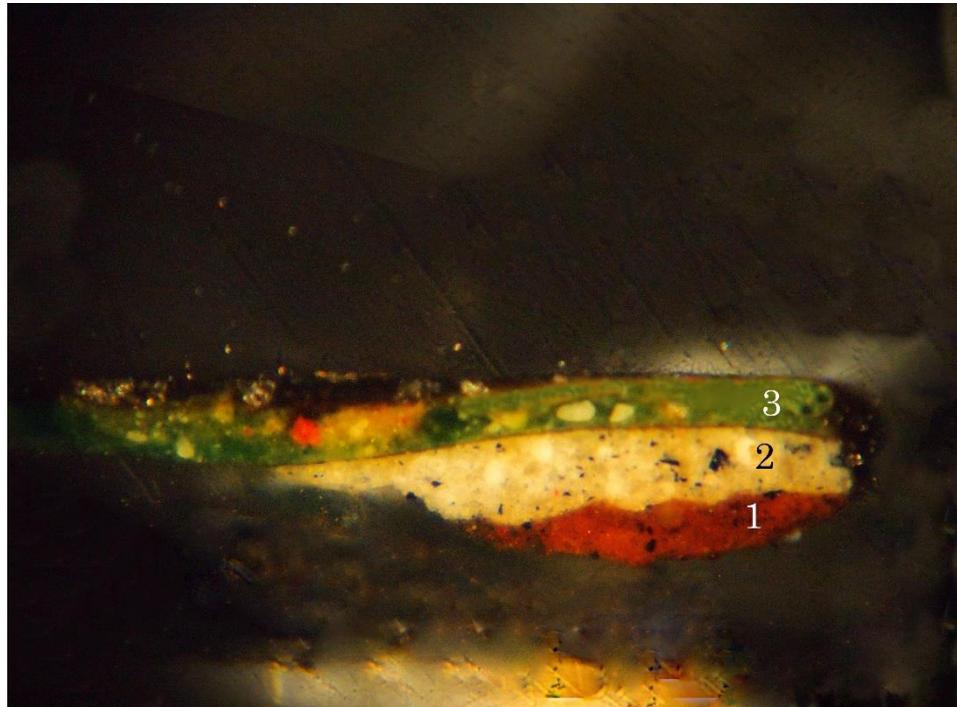
- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Pardo rojizo.
- 3.- Rojo.

Figura 58.- Identificación de los estratos de la micromuestra 4.



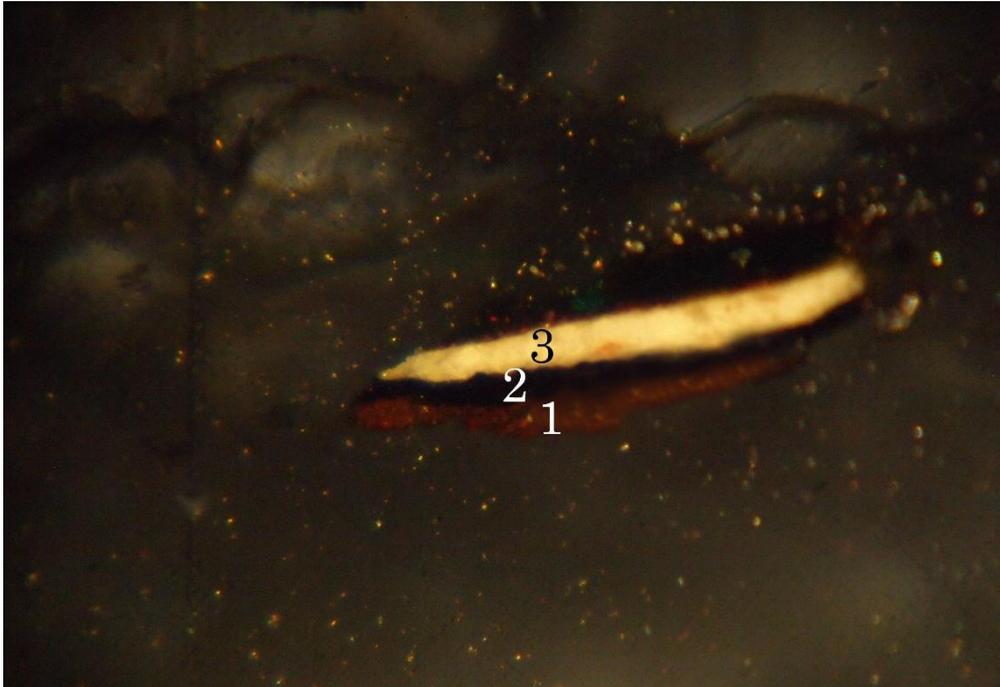
- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Pardo rojizo.
- 3.- Pardo anaranjado.

Figura 59.- Identificación de los estratos de la micromuestra 6.



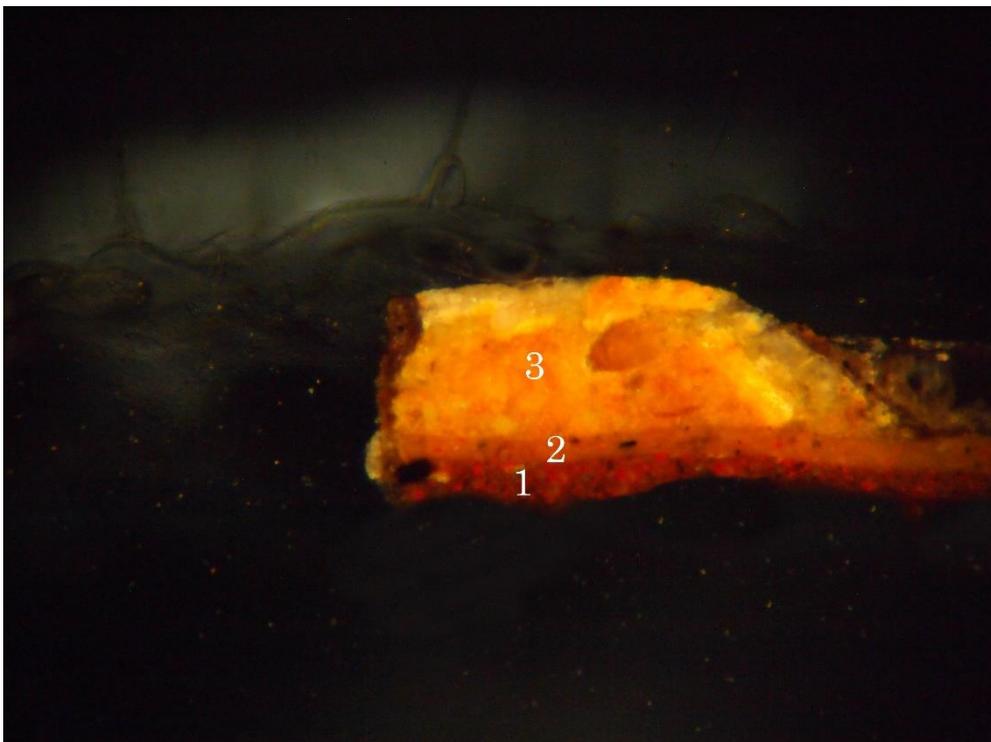
- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Blanco.
- 3.- Verde.

Figura 60.- Identificación de los estratos de la micromuestra 7.



- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Pardo oscuro.
- 3.- Blanco.

Figura 61.- Identificación de los estratos de la micromuestra 8.



- 1.- Pardo rojizo.
- 2.- Pardo rojizo.
- 3.- Amarillo claro.

Figura 62.- Identificación de los estratos de la micromuestra 11.

### 6.3.2.2.- Reconocimiento del tipo de aglutinante presente en la capa pictórica

En las Figuras siguientes se recogen dos estratigrafías típicas tras adición de las dos tinciones mencionadas con solución de fucsina y solución de Negro Sudan.

En las microfotografías de las estratigrafías entintadas con fucsina ácida, se muestran en general, que se ven solo detalles muy locales en los bordes y en algunas partículas en el interior de los estratos de las capas pictóricas. Solo en algunas micromuestras se observa una tinción algo más extensa, como es el caso de la figura siguiente:

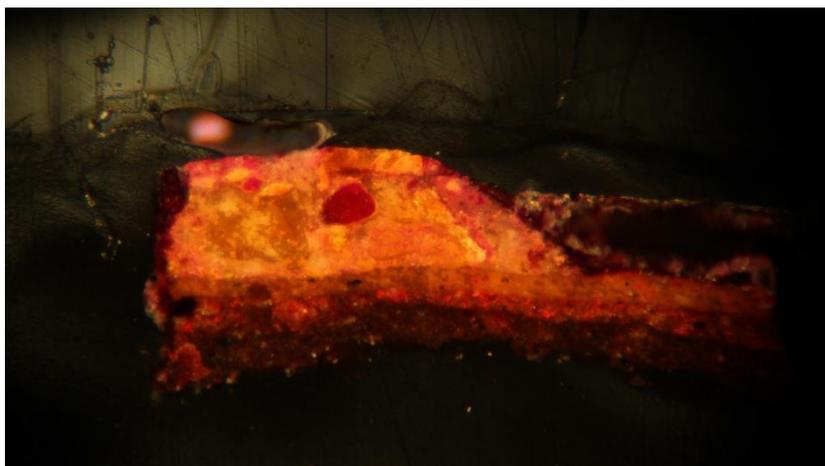


Figura 63.- Micromuestra 11 teñida con fucsina ácida.

De forma paralela lo observado con la tinción de Negro Sudan es incluso menos concluyente al ser muy ínfimas las zonas locales entintadas en azul oscuro, como se ve en la figura siguiente:

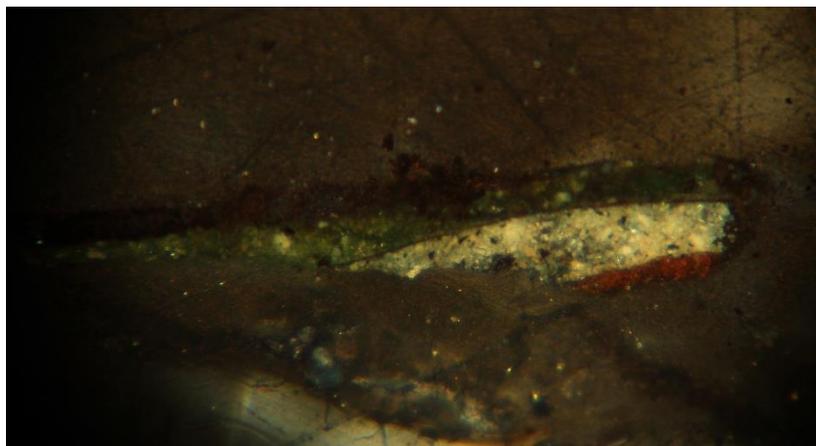


Figura 64.- Micromuestra 7 teñida con Negro Sudan.

Respecto al entintado de fucsina ácida puede plantearse que el color rojizo de fondo en los estratos puede interferir con el color fucsia del entintado que solamente se ve claro en zonas locales y por lo tanto puede aceptarse la presencia del contenido lipídico en los estratos de la micromuestra.

Por el contrario, se puede afirmar la ausencia de entintado azul oscuro retenido en zonas significativas por la no presencia de contenido proteico como aglutinante en los estratos observados de las micromuestras.

*6.3.2.3.- Examen con microscopio electrónica de barrido y espectrometría de energías dispersivas de rayos X de micromuestras extraídas de la obra*

Se han hecho observaciones SEM de las vistas generales de cada una de las micromuestras preparadas para observación estratigráfica, detalles aparecidos en algunos de los estratos y de ampliaciones de la capa pictórica para poder diferenciar los estratos.

En el Anexo A recogido al final de la Memoria se adjuntan el conjunto de las vistas generales de las micromuestras estudiadas. En general se observan los mismos estratos ya reconocidos por la observación con MOLP.

Posteriormente con el EDX y a través de las imágenes obtenidas anteriormente, se localizaron e identificaron los componentes elementales de cada estrato observado, con los resultados obtenidos y tras un estudio del mismo, podemos establecer los componentes y materiales usados.

Los dos tipos de tablas siguientes indican las composiciones elementales de cada estrato en cada micromuestra y la asignación de esta composición a los materiales correspondientes en ese estrato.

Muest 1	Encaje del manto de la Virgen				
Estr 1		Estr 2		Estr 3	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	58.70	O	58.95	O	70.22
Al	0.35	Na	0.89	Na	5.58
Si	40.64	Mg	0.82	Mg	5.55
Fe	0.31	Al	6.22	Si	1.33
		Si	8.58	S	1.30
		K	1.73	Cl	1.37
		Ca	9.45	K	2.22
		Ti	0.33	Ca	11.7
		Fe	2.94	Pb	0.94
		Mo	6.36		
		Mg	3.71		

Tabla 13.- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 1.

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
3	Rojo	Aluminosilicatos + Colorante orgánico: Cochinilla <sup>15</sup>	Capa pictórica

Tabla 14.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 1.

Muest 2	Encaje del manto de la Virgen						
Estr 1		Estr 2		Estr 3		Estr 4	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	56.23	O	61.53	O	77.42	O	59.77
Na	0.73	Mg	1.07	Mg	3.57	Mg	2.45
Mg	0.71	Al	5.84	Si	1.23	Al	1.76
Al	12.27	Si	10.12	P	4.88	Si	4.71
Si	21.19	P	2.16	S	1.73	P	2.31
K	1.64	Cl	0.86	Cl	1.73	S	1.67
Ca	1.42	K	1.48	Ca	8.33	Cl	2.04
Ti	0.99	Ca	8.17	Pb	1.41	K	1.74
Fe	4.58	Fe	2.65			Ca	18.85
Pb	0.23	Cu	1.05			Fe	1.09
		Pb	5.07			Pb	3.61

Tabla 15.- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 2.

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
3	Blanco	Silicatos + Negro marfil + Blanco de plomo	Capa pictórica
4	Pardo oscuro	Aluminosilicatos + Blanco de plomo + Tierras ferrosas	Capa pictórica

Tabla 16.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 2.

<sup>15</sup> Resultado obtenido con *HPLC*

Muest 3 Encaje del manto de la Virgen					
Estr 1		Estr 2		Estr 3	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	62.01	O	58.12	O	66.60
Mg	2.71	Na	0.55	Na	3.16
Si	2.64	Mg	0.84	Mg	3.25
Cl	0.81	Al	11.68	Si	1.86
Ca	22.49	Si	19.86	Cl	3.28
Hg	0.43	K	1.47	Ca	18.67
Pb	8.90	Ca	0.65		
		Ti	1.56		
		Fe	4.89		
		Cu	0.18		
		Pb	0.21		

Tabla 17- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 3.

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Pardo claro	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa pictórica
3	Rojizo	Aluminosilicatos + Colorante orgánico: cochinilla <sup>16</sup>	Capa pictórica

Tabla 18.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 3.

Muest 4 Encaje del manto de la Virgen					
Estr 1		Estr 2		Estr 3	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	55.20	O	34.03	O	76.46
Na	0.73	Si	18.65	Na	5.05
Mg	0.61	S	3.31	Mg	1.45
Al	11.41	Cl	3.20	Al	2.78
Si	23.45	K	4.66	Si	4.00
Cl	0.25	Ca	15.29	P	0.48
K	1.78	Ti	1.95	S	0.98
Ca	0.77	Fe	11.16	Cl	2.69
Ti	1.09	Br	4.71	K	0.69
Fe	4.58	Pb	3.05	Ca	3.09
Pb	0.14			Fe	0.79
				As	0.08
				Pb	1.45

Tabla 19.- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 4.

<sup>16</sup> Resultado obtenido con HPLC

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
3	Rojo	Aluminosilicatos + Colorante orgánico: cochinilla <sup>17</sup>	Capa pictórica

Tabla 20.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 4.

Muest 6		Encaje del manto de la Virgen			
Estr 1		Estr 2		Estr 3	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	82.79	O	58.94	O	75.94
Mg	2.08	Na	0.55	Na	3.15
Al	2.06	Mg	3.87	Mg	1.52
Si	4.08	Al	11.37	Al	3.71
S	1.42	Si	19.90	Si	5.31
Cl	0.89	K	1.60	Cl	1.31
K	1.01	Ca	0.52	K	1.07
Ca	3.68	Ti	1.36	Ca	5.16
Fe	1.99	Fe	4.67	Fe	0.70
		Pb	0.21	As	0.02
				Pb	2.11

Tabla 21.- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 6.

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Pardo claro	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
3	Pardo anaranjado	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro + Carbonato de plomo básico + Negro marfil + Minio + Yeso	Capa pictórica

Tabla 22.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 6.

<sup>17</sup> Resultado obtenido con HPLC

Muest 7		Encaje del manto de la Virgen			
Estr 1		Estr 2		Estr 3	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	57.21	O	54.23	O	66.55
Na	0.46	Mg	4.44	Mg	2.49
Mg	0.63	Al	0.80	Si	1.44
Al	13.45	Si	2.51	Ca	18.23
Si	20.86	Ca	29.11	Cu	4.55
Cl	0.28	Pb	8.91	Pb	6.73
K	1.23				
Ca	0.50				
Ti	0.91				
Fe	4.21				
Pb	0.25				

Tabla 23.- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 7.

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Blanco	Aluminosilicatos + Blanco de plomo + Óxidos de hierro	Capa pictórica
3	Verde	Aluminosilicatos + Malaquita	Capa pictórica

Tabla 24.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 7.

Muest 8		Encaje del manto de la Virgen			
Estr 1		Estr 2		Estr 3	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	54.01	O	57.41	O	62.99
Mg	1.09	Mg	1.08	Mg	7.05
Al	7.38	Al	6.01	Cl	0.56
Si	26.03	Si	13.87	Ca	21.47
p	1.38	P	3.00	Pb	7.94
Cl	0.43	Cl	1.25		
K	1.32	K	1.65		
Ca	2.61	Ca	6.73		
Ti	0.80	Ti	0.37		
Fe	3.12	Fe	2.68		
Cu	0.54	Cu	2.69		
		Pb	3.26		

Tabla 25.- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 8.

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Pardo verdoso	Aluminosilicatos + Blanco de plomo + Malaquita	Capa pictórica
3	Blanco	Silicatos + Blanco de plomo	Capa pictórica

Tabla 26.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 8.

Muest 11 Encaje del manto de la Virgen					
Estr 1		Estr 2		Estr 3	
Elem.	% at.	Elem.	%at.	Elem.	%at.
O	55.97	O	60.21	O	62.99
Na	0.99	Na	2.06	Si	7.05
Mg	0.91	Mg	1.02	S	0.56
Al	9.29	Al	2.24	K	21.47
Si	23.16	Si	7.10	Ca	1.33
Cl	0.46	S	0.73	As	33.33
K	1.20	Cl	2.78	Pb	3.29
Ca	0.49	K	0.82		
Ti	1.66	Ca	17.72		
Fe	5.35	Fe	1.21		
Pb	0.56	As	0.58		
		Pb	3.54		

Tabla 27.- Elementos obtenidos en los diferentes estratos de la micromuestra 11.

Estrato	Color	Composición	Observaciones
1	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
2	Pardo rojizo	Aluminosilicatos + Óxidos de hierro	Capa de preparación
3	Amarillo claro	Aluminosilicatos + Oropimente + Blanco de plomo	Capa pictórica

Tabla 28.- Determinación de la composición según cada estrato y el color de la micromuestra 11.

La media de las micromuestras estudiadas, en cuanto a número de estratos identificados es de 3 y solo en algún caso aparece alguno más.

La combinación de materiales considerados como preparación y los considerados como pigmentos aparecen de forma diferenciada en unos u otros estratos en las diferentes muestras. En algún caso se ha observado la presencia de color rojizo no asignable a los componentes inorgánicos determinados. Esto ha llevado a la realización de un estudio con HPLC buscando la posible presencia de colorantes orgánicos de las tonalidades observadas.

#### 6.3.2.4.- Resultados de la determinación de colorantes orgánicos mediante HPLC

Como se indicó en el apartado 6.2.2.7, se registraron tres Cromatogramas de Líquidos (HPLC) y se detectaron con un sistema de Espectroscopía UV-Visible a las longitudes de onda de  $275\pm 8\text{nm}$ ,  $254\pm 8\text{nm}$ , y  $450\pm 8\text{nm}$ .

En el primer cromatograma se muestra un registro claro con la presencia inequívoca del ácido carmínico y del ácido flavocarmésico. El valor del pico del ácido carmínico es aproximadamente de 25 mAU (mili-unidades arbitrarias).

El segundo cromatograma muestra picos apreciables tanto del ácido carmínico como del flavocarmésico pero el fondo del registro es muy ruidoso,

El último cromatograma es muy limpio pero necesita la presencia de una cantidad no pequeña de las especies detectadas, (nivel de trazas) de colorante, Los picos se ven pequeños con respecto al nivel de la línea base del registro por tanto se muestra un ruido considerable.

Para los registros en blanco se usó la disolución añadida a la muestra de color amarillento producida por la hinchazón de la micromuestra marrón-rojiza extraída de la pintura.

En todos los resultados cromatográficos observados aparece el pico del ácido carmínico ( $\text{C}_{22}\text{H}_{20}\text{O}_{13}$ ) y del ácido flavocarmésico ( $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_8$ ). Al aparecer estos dos ácidos juntos nos garantiza la presencia de Cochinilla<sup>18</sup> en las zonas rojas.

---

<sup>18</sup> La cochinilla es un insecto del que se obtiene un extracto de color rojo natural o carmesí, que al ser mezclados con ácidos da otros tonos de rojo y al combinarse con alcalinos cambia a morado.

6.3.2.5.- Resultados de los análisis en los registros CG-EM de muestras de hisopos.

Las Tablas de este subapartado recogen los resultados de los análisis realizados con las técnicas Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas (CG-EM) sobre muestras preparadas a partir de los hisopos de las pruebas de limpiezas realizadas en diversas localizaciones de la obra.

Nomenclatura	Hisopo	Mezcla de disolvente usada
MA1	1	Saliva sintética + H2O con una proporción de 30:35
MA2	2	Acetato de etilo + metilcetona con una proporción de 1:1
MA3	3	Acetona + Isopropanol con una proporción de 1:1
MA4	4	Isoctano + isopropanol con una proporción de 1:1
MA6	6	Ac. Acético + H2O con una proporción de 5:100
MA8	8	Tolueno + DMS con una proporción de 75:25

Tabla 29.- Identificación de cada hisopo con el disolvente utilizado.

**Hisopo MA1**

Tiempo de retención (min.)	Compuesto	Fórmula	Aglutinante
12.16	Pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Palmítico
14.81	Stearic acid, methyl ester	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico
17.44	Methyl dehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.72	Tetrahydroabietic acid, 7-methoxy-, methyl ester	C <sub>22</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
19.5	15-Hydroxydehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
20.08	7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
21.97	15-Hydroxy-7-oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub>	R. Colofonia

Tabla 30.- Resultados de las pruebas de hisopos. Muestra 1.

### Hisopo MA2

Tiempo de retención (min.)	Compuesto	Fórmula	Aglutinante
12.16	Pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Palmítico
14.82	Stearic acid, methyl ester	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico
17.35	Methyl 6-dehydrodehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
17.45	Dehydroabietic acid methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.66	Methyl 6-dehydrodehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.73	Tetradehydroabietic acid, 7-methoxy-, methyl ester	C <sub>22</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
19.56	15-Hydroxydehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
20.10	7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
21.89	15-Hydroxy-7-oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub>	R. Colofonia

Tabla 31.- Resultados de las pruebas de hisopos. Muestra 2.

### Hisopo MA3

Tiempo de retención (min.)	Compuesto	Fórmula	Aglutinante
12.2	Palmitic acid, methyl ester	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Palmítico
14.82	Stearic acid, methyl ester	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico

Tabla 32.- Resultados de las pruebas de hisopos. Muestra 3.

**Hisopo MA4**

Tiempo de retención (min.)	Compuesto	Fórmula	Aglutinante
12.6	Palmitic acid, methyl ester	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Palmítico
14.83	Stearic acid, methyl ester	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico
17.45	Methyl dehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.65	Methyl 6-dehydrodehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.72	Tetradecahydroabietic acid, 7-methoxy-, methyl ester	C <sub>22</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
19.25	(Methyl 6-dehydrodehydroabietate)	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
19.55	15-Hydroxydehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
20.06	7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
21.96	15-Hydroxy-7-oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub>	R. Colofonia

Tabla 33.- Resultados de las pruebas de hisopos. Muestra 4.

**Hisopo MA5**

Tiempo de retención	Compuesto	Fórmula	Aglutinante
12.23	Methyl palmitate	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Palmítico
14.85	Methyl stearate	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico
16.25	Methyl sandaracopimarate	C <sub>21</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	R. Sandaraca
17.45	Methyl dehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.67	Methyl 6-dehydrodehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.73	Tetradecahydroabietic acid, 7-methoxy-, methyl ester	C <sub>22</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
19.31	15-Methoxydehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>22</sub> H <sub>32</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
19.55	15-Hydroxydehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
20.08	7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
20.32	7,15-Dimethoxytetradecahydroabietic acid, methyl ester	C <sub>23</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub>	R. Colofonia

Tabla 34.- Resultados de las pruebas de hisopos. Muestra 5.

### Hisopo MA6

Tiempo de retención (min.)	Compuesto	Fórmula	Aglutinante
12.26	Methyl 14-methylpentadecanoate	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Palmítico
14.86	Methyl isostearate	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico
15.04	Stearic acid, methyl ester	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico
16.25	Methyl sandaracopimarate	C <sub>21</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	R. Sandaraca

Tabla 35.- Resultados de las pruebas de hisopos. Muestra 6.

### Hisopo MA8

Tiempo de retención (min.)	Compuesto	Fórmula	Aglutinante
12.17	Palmitic acid, methyl ester	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Palmítico
14.82	Stearic acid, methyl ester	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	Ac. Esteárico
16.24	Methyl sandaracopimarate	C <sub>21</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	Resina Sandaraca
17.15	Methyl 6-dehydrodehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
17.43	Methyl dehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.66	Methyl 6-tehydrodehydroabietate	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	R. Colofonia
18.72	Tetradhydroabietic acid, 7-methoxy-, methyl ester	C <sub>22</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
19.3	15-Methoxydehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>22</sub> H <sub>32</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
19.5	15-Hydroxydehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
20.07	7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> O <sub>3</sub>	R. Colofonia
20.31	7,15-Dimethoxytetradhydroabietic acid, methyl ester	C <sub>23</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub>	R. Colofonia

Tabla 36.- Resultados de las pruebas de hisopos. Muestra 8.

Se han determinado diferentes formas de ésteres del ácido dehidrobiético y otros derivados (que se corresponden a oxidaciones del material inicial) componente principal de la resina colofonia. Así mismo se determinan los ésteres del tipo sandaracopimarato de metilo, característicos de la presencia de la resina sandáraca. Los ácidos grasos palmítico y esteárico, cuyos ésteres se han determinado, no van acompañados de los correspondientes del ácido azelaico, lo cual manifiesta la falta de estructura de aceite en los mismos. Esta última característica suele ser común a la presencia de cualquier tipo de resinas en la capa de protección (barniz)

#### 6.3.2.6.- Identificación de las fibras

Tras dejar constancia con fotografías, se comparó con otras fibras ya catalogadas y se llegó a la conclusión de que se trataba de fibras de Lino, ya que como vemos en las figuras 42 y 43, se agrupan en haces y están recubiertas de una película amarilla, presenta fibras cilíndricas, redondeadas, con transparencias y unos ensanchamientos llamados nódulos, semejantes al aspecto de las cañas de bambú.

La longitud de estas fibras varía desde 20 a 50 mm, son muy largas, su diámetro varía de 15-26 micron, posee una superficie rugosa y están compuestas por celulosa en un 76-88%, de hemicelulosa en un 19%, de pectina un 6% y de cera un 3%.<sup>19</sup> Tiene una gran resistencia a la humedad, pudiendo absorber hasta un 13% de agua en comparación con su peso.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> VILLARQUIDE JEVENOIS, Ana. La pintura sobre tela I: historiografía, técnicas y materiales. (San Sebastián: Ed. Nerea, 2004), p.113

<sup>20</sup> *Ibidem* p.126

#### 6.4.- CONCLUSIONES

Tras la realización de los estudios anteriores se llega a las siguientes conclusiones:

- El lienzo se compone de fibras de Lino
- La acidez observada en la superficie de la obra es aproximadamente de pH 5.34 en el bastidor y de 5.22 en el lienzo.
- Los cambios de color entre la situación previa y la posterior a la limpieza en los diferentes colores de la obra se pueden describir perfectamente usando el Código CIELab.
- Los tipos de materiales usados como cargas son aluminosilicatos de Na, K, Mg y Ca (tierras arcillosas).
- Los pigmentos usados para coloración marrón-rojiza son óxidos de Fe y Minio, para coloración amarilla se usó el oropimente y para coloración verde se usó malaquita.
- Como colorante orgánico se ha detectado la mezcla de ácido carmínico con ácido flavocarmésico, característica del uso de cochinilla.
- Como aglutinante en las capas de preparación observadas se determinó contenido proteico, y en algunos estratos de la capa de pintura se observó contenido lipídico.
- Con los estudios de las estratigrafías se han podido determinar los estratos que contienen las micromuestras, su composición y tonalidad.
- El tipo de barniz usado contenía la resina colofonia como mayoritaria y la resina sandáraca como minoritaria, junto con los ácidos grasos, palmítico y esteárico que no presentan estructura de aceites.
- Los valores de humedad relativa se encuentran dentro de los límites fijados\*, salvo en el mes de Enero, que se recoge un porcentaje superior al máximo.
- Los parámetros de temperatura del cuadro son los adecuados\*.
- La iluminación que recibe el cuadro es relativamente pequeña respecto a los valores límite recomendados\*.

\* Corresponde a las indicaciones aportadas por Axa Art.

## 7.- TÉCNICAS DE EJECUCIÓN

### 7.1.- LIENZO

El lienzo mide 114,5 por 171 cm y se compone como vemos y desarrollamos en el apartado 6.3.2.6 de fibras de lino entramadas de manera cerrada, en forma de tafetán básico, que se caracteriza por tener aspecto de damero<sup>21</sup>, y con torsión en Z<sup>22</sup>. Para obtener la densidad de la tela se observa la trama y la urdimbre con un cuentahilos y vemos que posee 16 hilos verticales y 15 horizontales en 1 cm cuadrado, presentando una alta densidad y una trama cerrada.

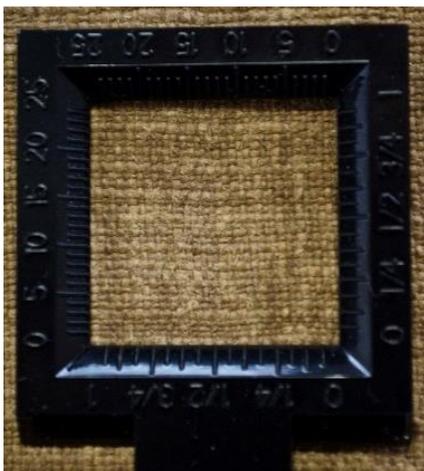


Figura 65.- Cuentahilos.

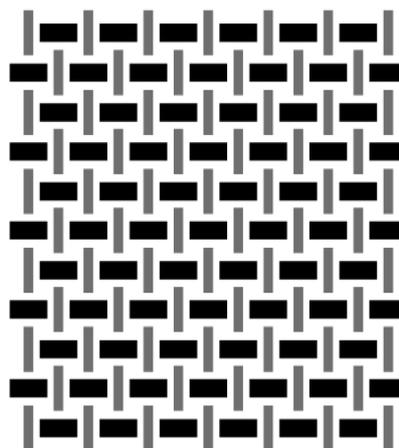


Gráfico 6: Trama en forma de tafetán básico. Imagen sacada de: [http://mauranus1.rssing.com/chan-14617598/all\\_p7.html](http://mauranus1.rssing.com/chan-14617598/all_p7.html)

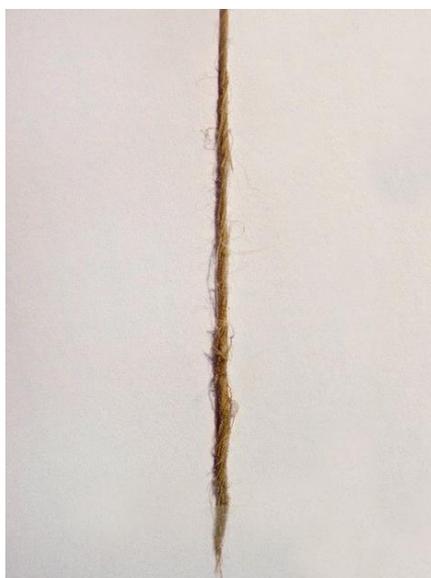


Figura 66.- Torsión de los hilos en Z.

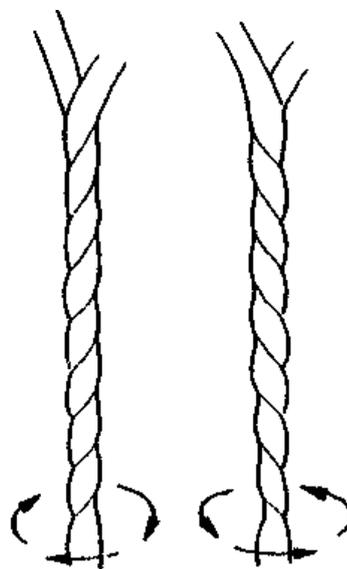


Gráfico 7: Diferentes tipos de torsión. Z y S respectivamente. Gráfico sacado de: <http://www.thefabdiaries.com/hair-diaries/flat-twist-out>

<sup>21</sup> Forma de tablero de ajedrez. Un hilo de la trama pasa por encima y por debajo del hilo de la urdimbre y viceversa.

<sup>22</sup> Torsión de los hilos en contra de las agujas del reloj.

## 7.2.- BASTIDOR

El bastidor es de fabricación manual, se compone de 5 listones de madera de 104,2 por 162 cm y un travesaño central en su lado mayor para evitar deformaciones. El ensamble se compone de cajas de espigas, es un ensamble muy sólido que permite un desplazamiento en un único sentido,<sup>23</sup> convirtiéndolo en un bastidor regulable<sup>24</sup>. Sin embargo, a la hora de su fabricación no se realizaron los huecos pertinentes para la introducción de cuñas para poder tensar el lienzo una vez montado.

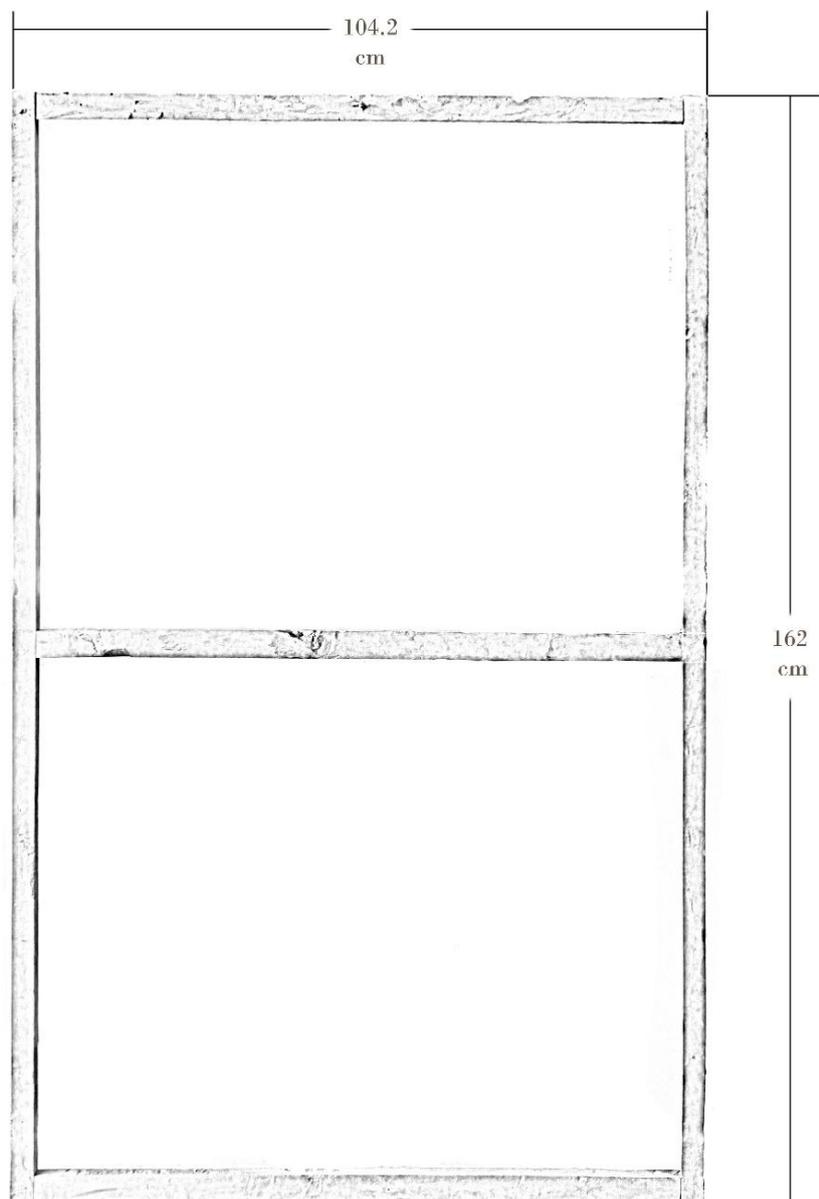


Gráfico 8: Medidas del bastidor.

<sup>23</sup> VILLARQUIDE JEVENOIS, Ana. *La pintura sobre tela I: historiografía, técnicas y materiales*. (San Sebastián: Ed. Nerea, 2004), p. 134

<sup>24</sup> *Ibíd*em



Figura 67.- Vista del ensamble del bastidor.

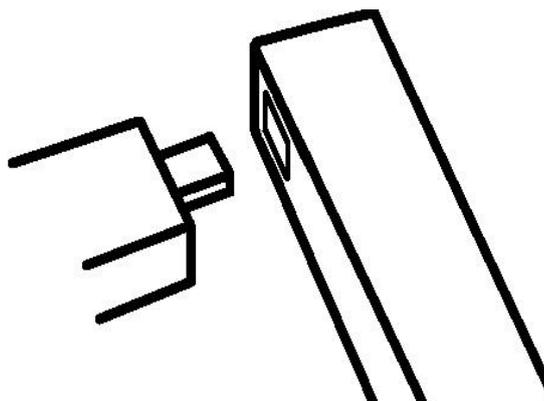


Gráfico 9: Unión del bastidor por cajas de espigas.

### 7.3.- CAPA DE PREPARACIÓN Y CAPA PICTÓRICA

Según comentamos en el apartado 6.3.2.1 y 6.3.2.3 podemos determinar que:

La imprimación consta de dos capas de preparación de color rojizo. El objetivo de los fondos coloreados es proporcionar una matriz global para los colores superiores, dando una base de color<sup>25</sup>. Ambas capas están compuestas de tierras ferrosas (Aluminosilicatos + Óxidos de hierro) pero se diferencian en que la primera posee mucha más cantidad de Aluminosilicatos que la segunda. Se ha comprobado que en esta obra el autor no usó una capa de preparación general de tipo yeso.

En la capa pictórica se diferencian los siguientes componentes:

- Rojo: Compuesto de Tierras ferrosas + Cochinilla como colorante orgánico.  
Lo encontramos presente en el estrato 3 de la micromuestra 1 (Fuego del purgatorio), en el estrato 3 de la micromuestra 3 (Carnación), en el estrato 3 de la micromuestra 4 (Traje del niño).
- Blanco: Compuesto de tierras ferrosas + Negro marfil + Blanco de plomo.  
Lo encontramos en el estrato 3 de la micromuestra 2 (Fondo del purgatorio), en el estrato 2 de la micromuestra 7 (Ramilletes del manto de la Virgen) y en el estrato 3 de la micromuestra 8 (Detalles del broche en el manto de la Virgen).
- Pardo oscuro: Compuesto de aluminosilicatos + tierras ferrosas + Blanco de plomo.  
Lo encontramos en el estrato 4 de la micromuestra 2 (Fondo del purgatorio).
- Pardo claro: Compuesto de aluminosilicatos + óxidos de hierro.  
Lo encontramos en el estrato 2 de la micromuestra 3 (Carnación).
- Pardo anaranjado: Compuesto por aluminosilicatos + óxidos de hierro + carbonato de plomo + negro marfil + minio + yeso.

<sup>25</sup> SMITH, Ray. El manual del artista. Guía completa y práctica de instrumentos, técnicas y materiales de pintura, dibujo e impresión. (Madrid: Ed. H. Blume, 1999), p. 47

Lo encontramos en el estrato 3 la micromuestra 6 (Fondo del Cuadro).

- Verde: Compuesto por aluminosilicatos + malaquita.  
Lo encontramos en el estrato 3 de la micromuestra 7 (Ramilletes del manto de la Virgen).
- Pardo verdoso: Compuesto por aluminosilicatos + blanco de plomo + malaquita  
Lo encontramos en el estrato 2 de la micromuestra 8 (Detalles del broche en el manto de la Virgen).
- Amarillo claro: Compuesto por aluminosilicatos + oropimente + blanco de plomo.  
Lo encontramos en el estrato 3 de3 la micromuestra 11 (Relieves en el encaje del manto de la Virgen).

La técnica de ejecución de la capa pictórica se realiza al óleo, al no observarse un dibujo subyacente con infrarrojos podemos deducir que no existiese o que al contener una preparación rojiza no se aprecie.

Se aprecian diferentes texturas. El fondo, al igual que las caras y cuerpos, fueron pintados sin dejar la marca del trazo de la brocha, al contrario que las nubes, las alas de los ángeles o las llamas del purgatorio, en las que si se marca el movimiento de la misma. Observamos también relieves en los encajes del manto de la Virgen y por último, la realización del velo de la Virgen así como la luna bajo sus pies aparecen realizadas de forma sutil, con pequeñas pinceladas.

Todo se integra dentro de una paleta de colores cálidos: rojizos, pardos y ocre, exceptuando el manto de la Virgen que posee detalles en verde y azul. Fue realizado simulando una luz frontal por toda la superficie del cuadro y para otorgar mayor complejidad al fondo y a las nubes el autor aplicó veladuras en tonos grisáceos



*Figura 68.- Pinceladas marcadas en las llamas del purgatorio.*



*Figura 69.- Veladuras en el velo de la Virgen.*



Figura 70.- Veladuras en la luna.



Figura 71.- Relieves en los encajes del manto de la Virgen.



Figura 72.- Pinceladas marcadas en las nubes y las alas.

#### 7.4.- CAPA DE BARNIZ

Como se explica y desarrolla en el apartado 6.3.2.5 la capa de barniz se compone de una mezcla de Resina Sandáraca con Resina Colofonia, siendo esta última la predominante en la mezcla al tener cerca de un 95%.

## 8.- ESTADO DE CONSERVACIÓN

El cuadro de ánimas de la Virgen del Carmen sobre el Purgatorio se encuentra en mal estado, debido tanto al envejecimiento natural de los materiales que constituyen la obra, una mala conservación de la misma, cambios de humedad y temperatura<sup>26</sup> y las patologías de la propia Iglesia<sup>27</sup>



*Figura 73.- Cuadro antes de la intervención.*

---

<sup>26</sup> Ver apartado 6.3.1.2

<sup>27</sup> Ver apartado 4

### 8.1.- LIENZO

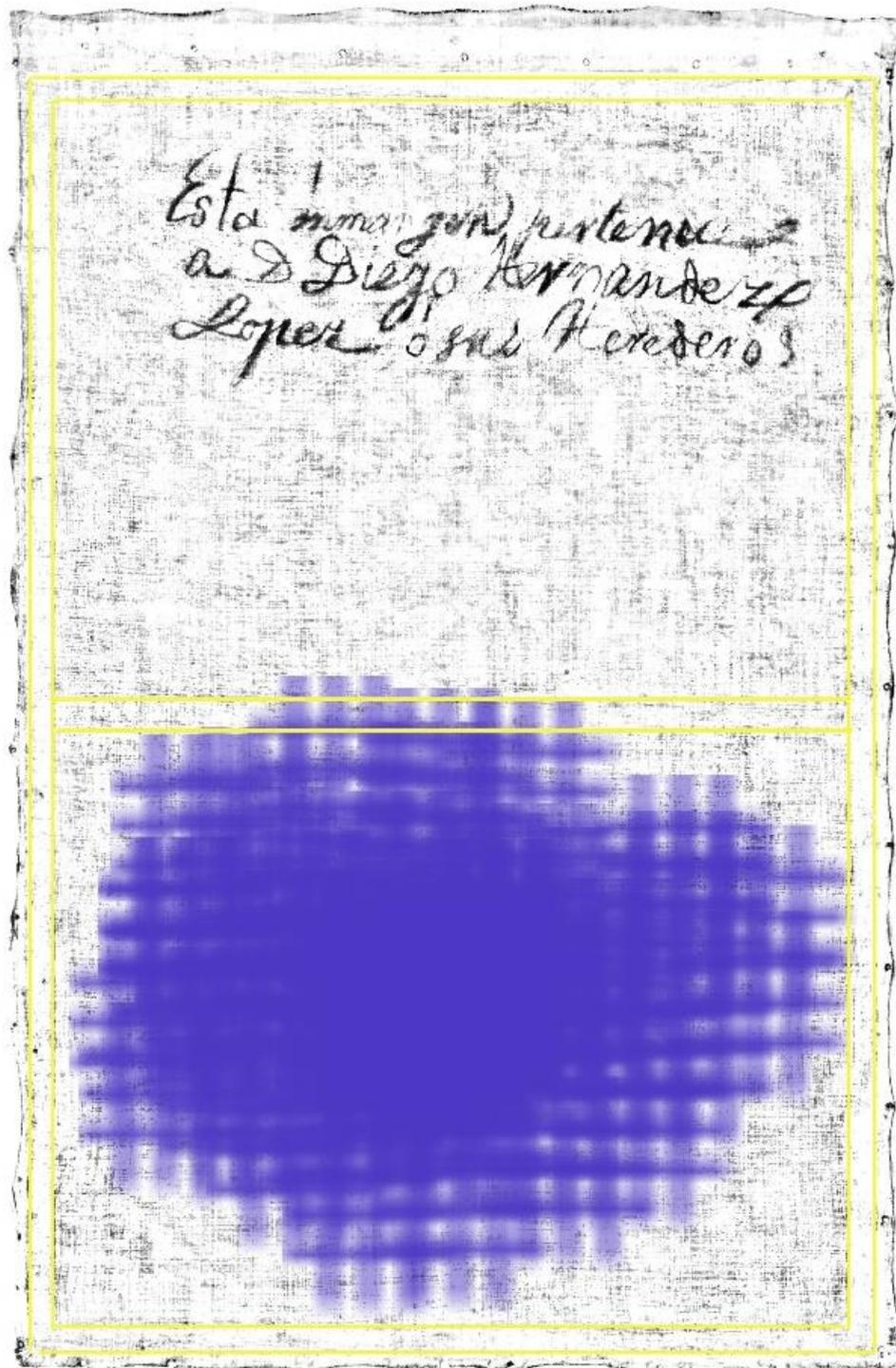
Contiene una gran cantidad de suciedad acumulada y restos de aceites en la parte inferior, que han traspasado la capa polícroma y han encontrado salida en el reverso del lienzo, favoreciendo la degradación del mismo. También contaba con la forma del bastidor marcado, ya que los cantos no estaban biselados, haciéndose notar más en el travesaño. Tiene deformaciones debidas a que el lienzo se encuentra sin sujeción al bastidor en ciertas zonas. Cuenta con clavos de forja, los cuáles se han oxidado con el paso del tiempo, llegando a oxidar también al soporte produciendo la pérdida de materia. Posee, además, un roto con restos de adhesivo por una intervención anterior<sup>28</sup>



-  Zonas con restos de adhesivo
-  Roto
-  Lagunas producidas por clavos
-  Oxidación por el óxido de los clavos

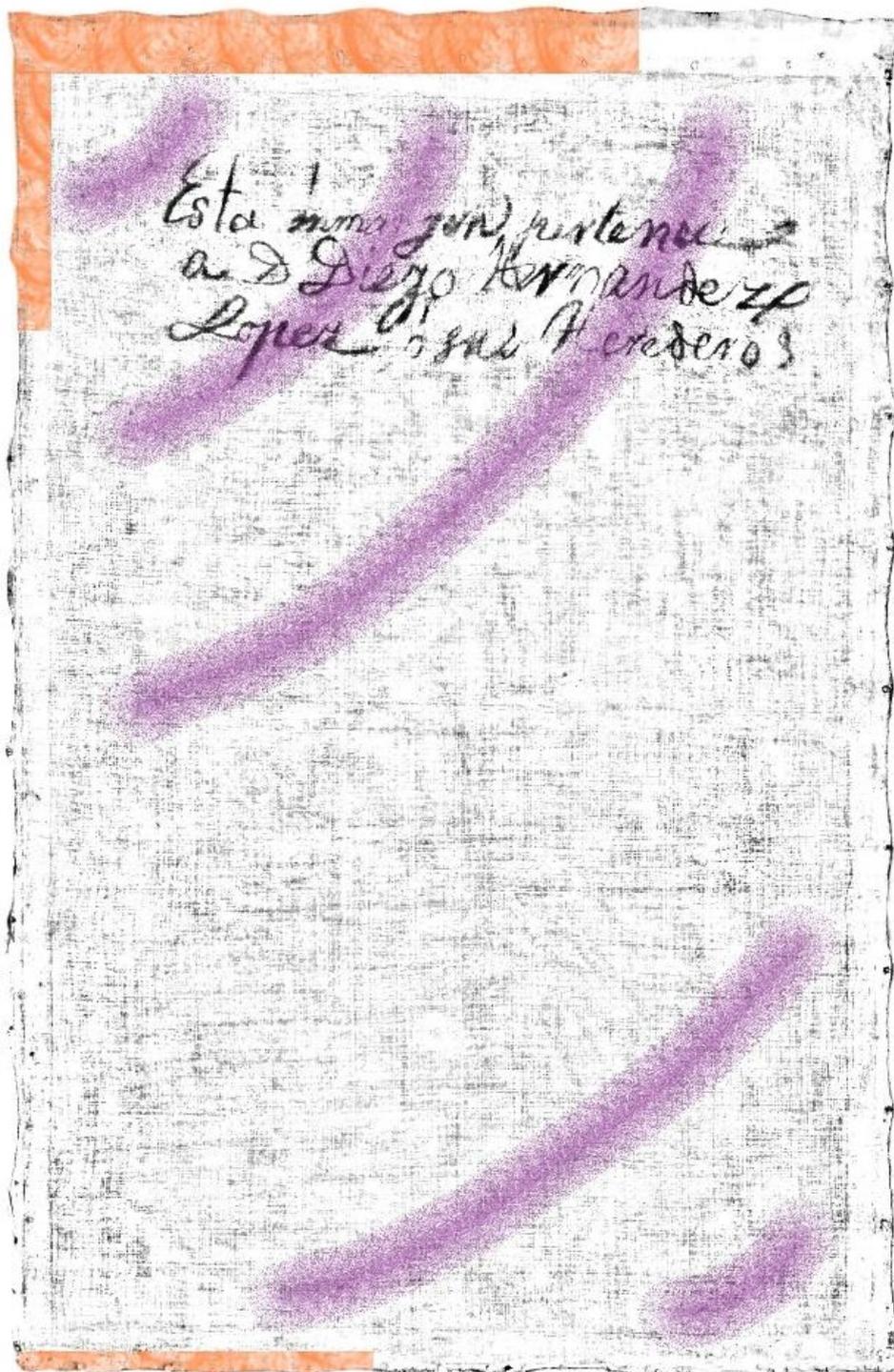
Gráfico 10: Mapa de daños del soporte.

<sup>28</sup> Ver apartado 5



- Restos de aceites
- Bastidor marcado

Gráfico 11: Mapa de daños del soporte.



-  Deformaciones por un mal anclaje al bastidor
-  Zonas sin sujeción al bastidor

Gráfico 12: Mapa de daños del soporte.



Figura 74.- Suciedad acumulada sobre el soporte.



Figura 75.- Manchas de excesos de aceites.



Figura 76.- Detalla de zona sin anclaje al bastidor.



Figura 77.- Detalle de los restos de adhesivo.



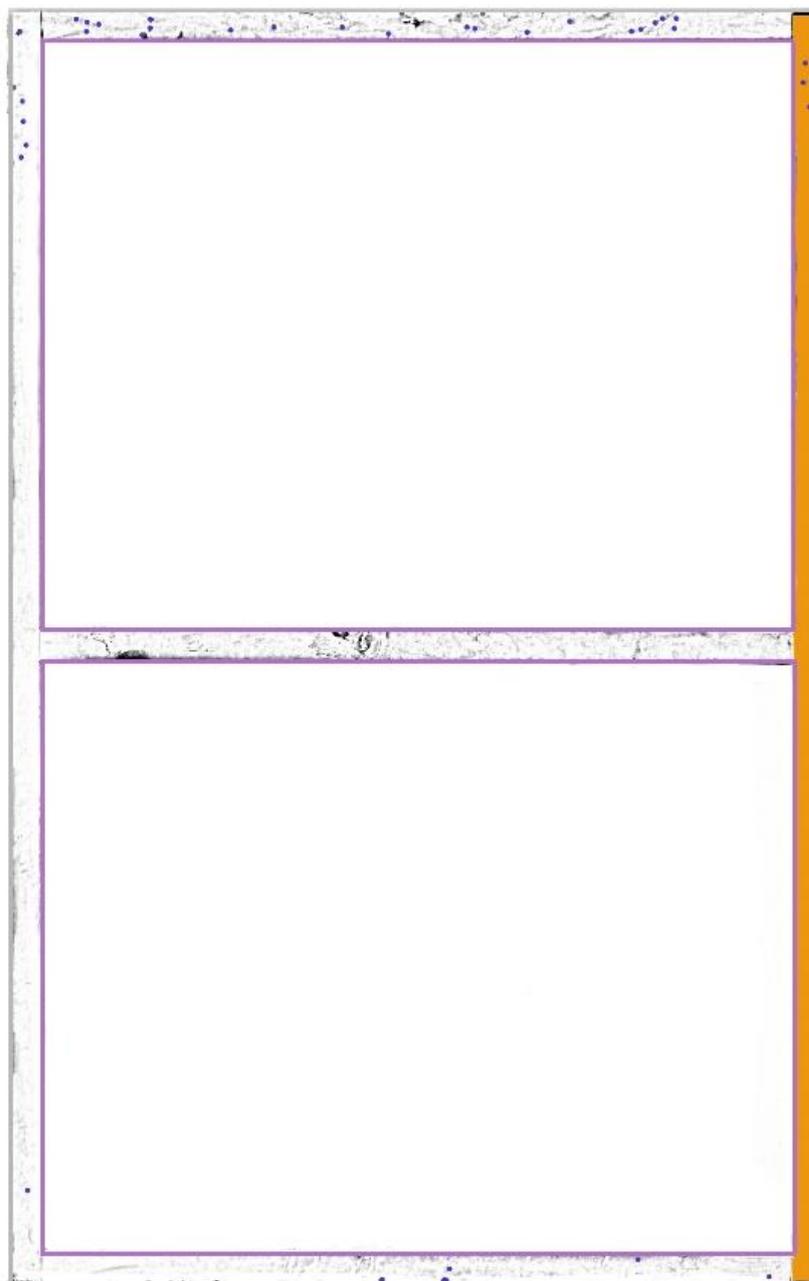
Figura 78.- Deformaciones por un mal anclaje al bastidor.



Figura 79.- Bastidor marcado.

## 8.2.- BASTIDOR

Lo que más llama la atención es que uno de sus lados se encuentra deformado, seguramente por los movimientos de la propia madera, acentuados por los cambios de humedad y temperatura de la Iglesia o su posible antiguo lugar de ubicación. Además, se observa que no cuenta ni con los cantos biselados ni con cuñas para poder tensar el lienzo. Galerías inactivas de insectos xilófagos, concentrados sobre todo, en la parte superior del mismo y suciedad superficial acumulada que lo ha hecho más propensa al desarrollo de microorganismos.



- Lado deformado
- Cantos sin biselamiento
- Galerías de insectos xilófagos

Gráfico 13: Mapa de daños del bastidor.



*Figura 80.- Detalle de la suciedad acumulada y cantos sin biselar.*



*Figura 81.- Detalle de la suciedad acumulada y cantos sin biselar.*



*Figura 82.- Detalle de las galerías de insectos xilófagos.*



*Figura 83.- Lado del bastidor deformado.*

### 8.3.- CAPA DE PREPARACIÓN

La capa de preparación posee lagunas tanto sobre las faltas de soporte como repartidas a lo largo de la superficie del cuadro, sobre todo en los bordes que se encuentran con una mala fijación con respecto al soporte.



Lagunas de preparación

Gráfico 14: Mapa de daños de la capa de preparación.



Figura 84.- Faltas alrededor del roto.



Figura 85.- Detalle de las faltas en los bordes del Cuadro.



Figura 86.- Faltas en la cara de la Virgen.



Figura 87.- Faltas en la cara de un Ángel.

#### 8.4.- CAPA PICTÓRICA

La capa pictórica aparece oscurecida y es que aparte del efecto óptico del barniz alterado es posible que sea a causa de microorganismos como hongos y bacterias, a la incompatibilidad de pigmentos como puede ser el oropimente con el blanco de plomo y el tener una imprimación rojiza sean motivo de ello. Contiene lagunas, las más importantes están sobre las faltas de soporte y en el borde inferior, también encontramos pequeñas pérdidas repartidas a lo largo de toda la superficie debido a que la pintura se presenta frágil por la falta de fijación que poseía la capa de preparación comentada en el apartado anterior. Contiene craquelados por toda la superficie debidos al propio envejecimiento de la obra, al movimiento de la tela y un exceso de aceite en la capa pictórica. También cuenta con marcas del bastidor ya que no contiene los cantos biselados. Por último, aparecen unas líneas oscuras en algunas zonas del cuadro, posiblemente producidas por un retoque a un marco que pudo tener en algún momento.



- Oxidación del soporte por el óxido de los clavos
- Lagunas producidas por clavos
- Zonas sin sujeción al bastidor

Gráfico 15: Mapa de daños de la capa pictórica.



■ Línea negra

▨ Craquelados

Gráfico 16: Mapa de daños de la capa polícroma



● Zonas con deposiciones de mosca

▮ Zonas con restos de cera

▬ Bastidor marcado

Gráfico 17: Mapa de daños de la capa policroma.



 Lagunas de preparación y policromía

 Deformaciones por un mal anclaje al bastidor

*Gráfico 18: Mapa de daños de la capa policroma.*



Figura 88.- Faltas alrededor del roto.



Figura 89.- Detalle de los restos de cera.



Figura 90.- Detalle de deformaciones.



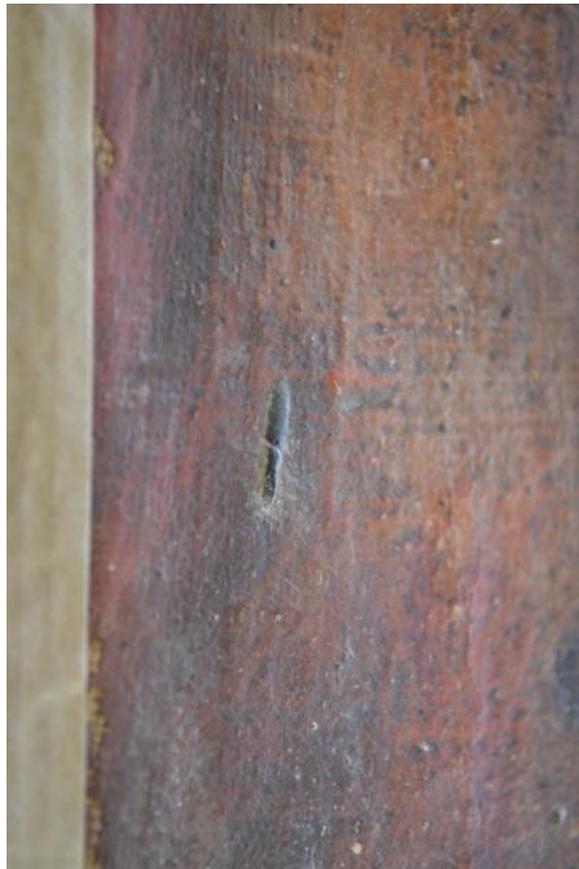
Figura 91.- Detalle de las deposiciones de mosca.



Figura 92.- Detalle de las faltas en los bordes.



Figura 93.- Detalle del borde oscuro.



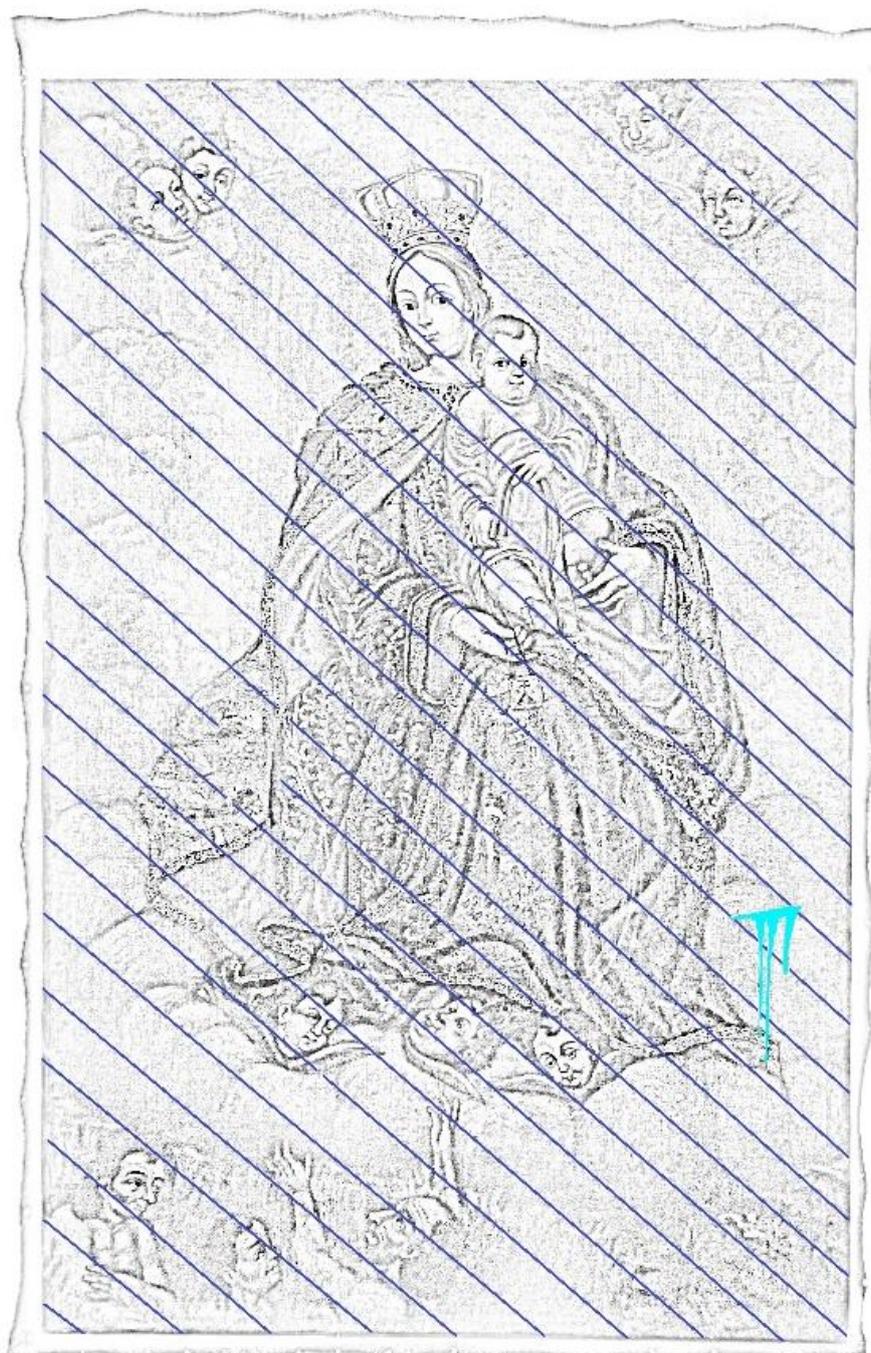
*Figura 94.- Detalle de los restos de cera.*



*Figura 95.- Deformaciones por un mal anclaje.*

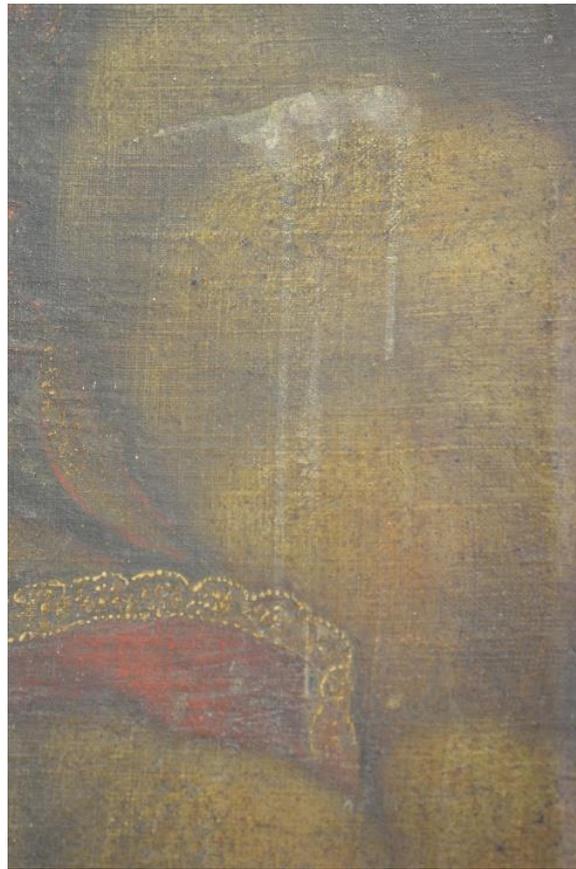
### 8.5.- CAPA DE BARNIZ

La capa de barniz se encuentra amarilleada y oscurecida por la oxidación de las resinas naturales y el aglutinante que lo compone. El oscurecimiento puede verse aumentado por la acumulación de suciedad y contaminantes atmosféricos como es el humo de las velas de la iglesia. Estas alteraciones producen pérdida de transparencia transformando la correcta lectura de la obra. Además, aparece en la parte inferior derecha un chorretón, ocasionado posiblemente por una gotera persistente, causando diferencias en las tonalidades en forma de manchas. Encontramos deposiciones de moscas y restos de cera, seguramente ocasionados porque en su momento el cuadro estuviese muy cerca de un altar con velas.

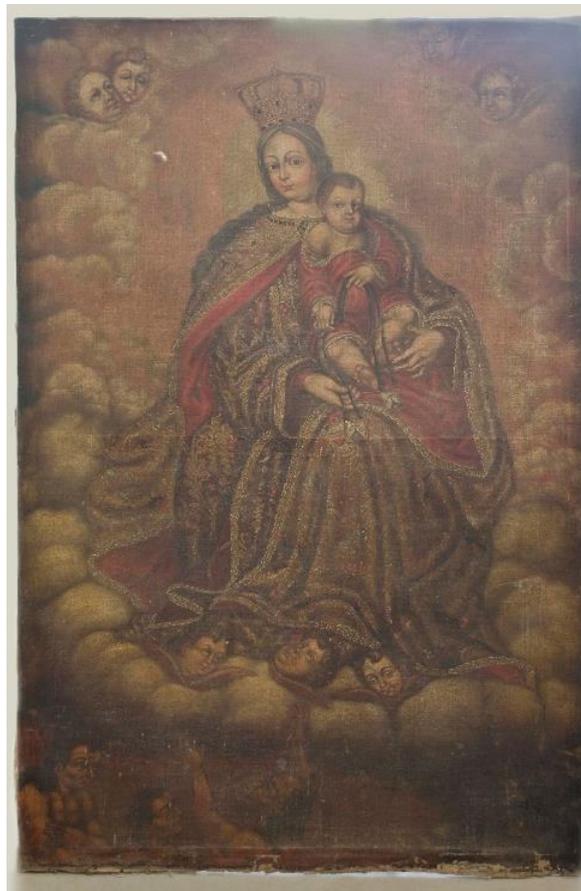


-  Zonas con barniz oxidado
-  Chorretón por una mala aplicación del barniz

Gráfico 19: Mapa de daños de la capa de preparación.



*Figura 96.- Detalle del chorretón.*



*Figura 97.- Cuadro con barniz oxidado.*

## 9.-CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

En pintura de caballete, así como en los diferentes campos, debemos reconocer los agentes de alteración que intervienen en la Conservación de las Obras. Estos agentes se combaten con los criterios actuales de intervención que han ido evolucionando a lo largo de la historia con la visión de la sociedad. Éstos, son aplicados a cada obra siguiendo unas pautas de intervención:

- Se debe de intervenir una obra habiendo realizado un estudio fotográfico previo y progresivo mientras se realiza la restauración para dejar constancia de todos los pasos y materiales utilizados en cada momento.
- Se deben conocer los materiales y el estado de los componentes de la obra para realizar una intervención compatible con los mismos.
- Debe de realizarse la intervención teniendo en cuenta la reversibilidad y estabilidad de los materiales utilizados así como la discernibilidad de la intervención.
- Mientras se estudia la obra, se debe establecer una propuesta de intervención, realizando la mínima posible y evitando que continúe su deterioro.
- Una vez terminada la restauración, se debe realizar un informe detallado de los procesos y materiales utilizados.

## 10.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Para poder llevar a cabo la intervención sobre la Obra, se realizó la siguiente propuesta de intervención:

- Desmontaje del lienzo.
- Limpieza del reverso del lienzo, eliminando la suciedad acumulada y los restos de adhesivos.
- Colocación del lienzo en un bastidor de trabajo para poder manipularlo correctamente.
- Fijación de la policromía con cola de conejo y papel de seda.
- Eliminación de deformaciones en la mesa de succión.
- Preparación de unas bandas de lino para poder montarlo nuevamente al finalizar la intervención.
- Reemplazo del lado deformado del bastidor.
- Desinsectación del bastidor por prevención.
- Eliminación de los restos de ceras y deposiciones de mosca sobre la capa polícroma.
- Eliminación del barniz oxidado.
- Realización de parches e injertos en las pérdidas de soporte.
- Montaje sobre el bastidor original.
- Estucado de las lagunas.
- Reintegración cromática de las lagunas.
- Barnizado final para garantizar el estado de conservación de la capa polícroma

## 11.- TRATAMIENTO REALIZADO

### 11.1.- TRATAMIENTO REALIZADO SOBRE EL SOPORTE

#### 11.1.1.- Desmontaje del lienzo

Para poder manejar y realizar los tratamientos necesarios sobre el soporte, se desmonta el lienzo del bastidor con ayuda de alicates y destornilladores.



*Figura 98.- Destornilladores y alicates utilizados para el desmontaje del lienzo.*



*Figura 99.- Desmontaje del lienzo.*



*Figura 100.- Lienzo desmontado.*

### 11.1.2.- Limpieza mecánica

Una vez desmontado el lienzo, se realizan las limpiezas mecánicas sobre el mismo, eliminando la suciedad acumulada, los restos de aceites secos y de adhesivo que contenía. Para ello, se comienza con una limpieza superficial con brocha, posteriormente se realiza con una esponja wishab<sup>29</sup>, con lijas de agua de grosor p 400 y con bisturí.



Figura 101.- Lija, brocha, esponja wishab y bisturí para la limpieza del lienzo.



Figura 102.- Limpieza del lienzo con brocha.



Figura 103.- Limpieza del lienzo con esponja wishab.



Figura 104.- Limpieza del lienzo con lija.



Figura 105.- Limpieza del lienzo con bisturí.

<sup>29</sup> Goma diseñada para limpieza en seco sobre superficies delicadas.

### 11.1.3.- Montaje sobre un bastidor de trabajo

Se procede a montar el lienzo sobre un bastidor de trabajo para poder realizar las intervenciones cómodamente y pudiendo manejar así el lienzo sin riesgos.

Para ello, se adhiere el papel kraft a los bordes de la pintura utilizando como adhesivo metilcelulosa (3gr en 100ml de H<sub>2</sub>O reforzado con PVA). Posteriormente se adhiere el papel kraft al bastidor de trabajo con cinta de papel kraft engomada, se recortan las aristas y se abre el bastidor con cuñas para tensar el lienzo.



Figura 106.- Metilcelulosa y pva al 50%.



Figura 107.- Aplicación de la mezcla sobre los bordes del lienzo para adherir el papel kraft.



Figura 108.- Secado con peso.



Figura 109.- Recorte de las aristas.



Figura 110.- Inserción de cuñas para tensar.

#### 11.1.4.- Eliminación de deformaciones

Para eliminar las deformaciones ocasionadas por el bastidor, se lleva el lienzo a la mesa de succión, para eliminarlas completamente fueron necesarias 2 intervenciones.

La primera de ellas se realiza antes de que la capa pictórica se fije. Se le aplica humedad en las marcas más acentuadas y se coloca en la mesa de succión a 35°C. Tras unos minutos se aplica calor con una espátula caliente a 65°C sobre las deformaciones más pronunciadas.

La segunda se realiza manteniendo los parámetros anteriores en el momento que se hizo la fijación del color.



Figura 111.- Deformaciones humectadas para favorecer su eliminación.



Figura 112.- Temperatura de la mesa de succión.



Figura 113.- Aplicación de calor con espátula caliente sobre las deformaciones pronunciadas antes de su empapelado.



Figura 114.- Aplicación de calor con espátula caliente sobre las deformaciones pronunciadas después de su empapelado.

### 11.1.5.- Colocar bandas

Se prepararan bandas para colocar en el lienzo y poder montarlo sobre el bastidor una vez que todos los procesos hayan finalizado.

Para ello, se recortan 4 bandas de poliéster, 2 de ellas de 129 cm de largo y 15 cm de ancho y las otras 2 de 186 cm de largo y 15 cm de ancho. Se desflecan y rebajan 3 cm de cada una para evitar que se marquen en la tela, se colocan sobre el lienzo con Vinavil 59 (adhesivo acetovinilico) y se dejan secar con presión.



Figura 115.- Vinavil 59.



Figura 116.- Aplicación del Vinavil 59 en el lienzo para adherir las bandas.



Figura 117.- Colocación de los flecos para una correcta adhesión.



Figura 118.- Secado con presión.

### 11.1.6.- Colocar injertos y parches

Se colocan injertos en las pérdidas de soporte y un parche en el roto que posee el cuadro.

Los injertos se llevan a cabo con las fibras deshinchadas obtenidas del desflecado de las bandas anteriores y se adhiere al lienzo con metilcelulosa. A continuación, se refuerza con un parche de organza recortado con tijeras dentadas y adherido con Beva film.

El parche sobre el roto se lleva a cabo con hilos de lino desflecados y pegados nuevamente con Beva film, respetando la trama y la urdimbre de la tela.



Figura 119.- Preparación de los parches de seda con Beva film y calor.



Figura 120.- Laguna del soporte.



Figura 121.- Intervención en la laguna del soporte con fibras deshilachadas.



Figura 122.- Fijación de las fibras con el parche de seda y Beva.



Figura 123.- Vista del anverso del lienzo tras la intervención de la laguna.



Figura 124.- Parches colocados en la parte superior del lienzo.



Figura 125.- Preparación de un parche de hilos de lino y Beva film.



Figura 126.- Colocación del parche sobre el roto respetando la dirección de las fibras.



Figura 127.- Aplicación de calor para adherirlo al lienzo.

#### 11.1.7.- Montaje

Una vez finalizados los procesos, se realiza el montaje sobre el bastidor con ayuda de unas tenazas y una grapadora para madera.



Figura 128.- Montaje del lienzo sobre el bastidor.



Figura 129.- Colocación de cuñas para tensar el lienzo.

## 11.2.- TRATAMIENTO REALIZADO SOBRE EL BASTIDOR

### 11.2.1.- Limpieza mecánica

Para eliminar la suciedad acumulada sobre el bastidor se realiza una limpieza con brocha.

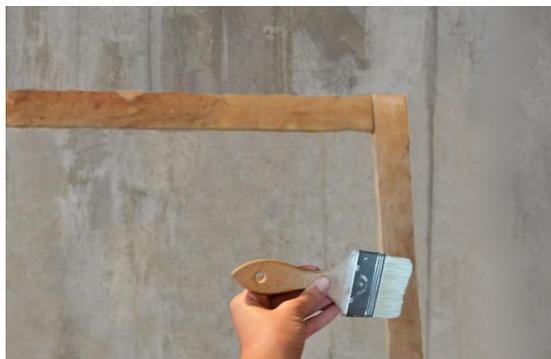


Figura 130.- Limpieza del bastidor.

### 11.2.2.- Reemplazo del lado deformado

El lado del bastidor que se encuentra deformado se sustituye por uno nuevo, ya que devolverlo a su posición original no es viable y está comenzando a deformar las demás listones que componen al bastidor. Asimismo se realizan los orificios necesarios para colocar cuñas y poder tensar el lienzo.



Figura 131.- Bastidor antes de la intervención.



Figura 132.- Bastidor después de la intervención.

### 11.2.3.- Desinsectación

Como el bastidor ha sufrido un ataque de insectos xilófagos, se le aplica Xylamon como protección con jeringuilla en los conductos existentes y con brocha sobre la superficie, posteriormente se cubre durante un par de semanas para conseguir un mayor efecto.



Figura 133.- Xylamon, jeringuilla y brocha para su aplicación.



Figura 134.- Aplicación de Xylamon con jeringuilla en las cavidades de los insectos xilófagos.



Figura 135.- Aplicación de Xylamon con brocha sobre toda la superficie.



Figura 136.- Bastidor cubierto con plásticos.

#### 11.2.4.- Tinción

Para igualar el tono original de los listones que componen al bastidor con la tabla nueva que se le colocó, se aplica un tinte reparador.



Figura 137.- Tinte reparador del color para igualar el tono del bastidor.

### 11.3.- TRATAMIENTO REALIZADO SOBRE LA CAPA PICTÓRICA

#### 11.3.1.- Fijación

Para fijar la capa pictórica se empapa su superficie con cola de conejo y papel de seda.

Para ello se recortan los papeles a mano, evitando así que se creen marcas del propio papel sobre la superficie. Una vez recortados, se aplicó poco a poco cola sobre la policromía y se humecta el papel con cola rebajada en agua caliente y se coloca sobre la capa pictórica evitando la aparición de burbujas con ayuda de un pincel. Luego se colocó en la mesa de succión, como ya se ha visto, ayudando con espátula caliente a bajar los craquelados.



Figura 138.- Papel de seda recortado.



Figura 139.- Aplicación de cola de conejo sobre la capa pictórica.



Figura 140.- Humectado del papel de seda en agua tibia con un poco de cola de conejo.



Figura 141.- Colocación de los papeles de seda sobre la capa pictórica.

### 11.3.2.- Eliminación del empapelado

Para la eliminación del empapelado, se aplica humedad con calor sobre el mismo. Mientras se va retirando, es necesario retirar los excesos de cola sobre la superficie de la capa pictórica con una esponja.



Figura 142.- Humectado de los papeles con esponja.

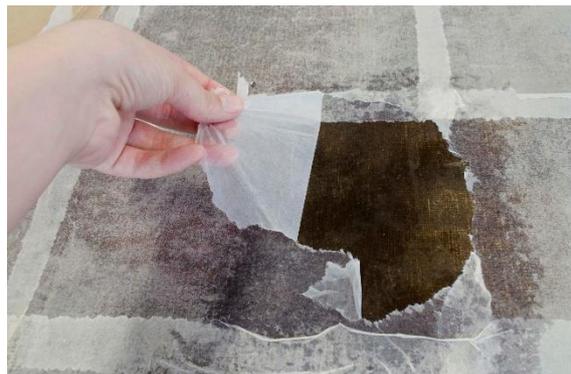


Figura 143.- Retiración de los papeles.



Figura 144.- Eliminación de los restos de cola con esponja.

### 11.3.3.- Limpieza de la Capa policroma

#### 11.3.3.1.- Eliminación de restos de cera

Los restos de cera que posee el Cuadro se eliminan a con bisturí.



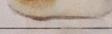
Figura 145.- Eliminación de cera con bisturí.

#### 11.3.3.2.- Limpieza del barniz

Se realizan catas de limpieza con las siguientes mezclas de disolventes y geles en diferentes puntos de la capa pictórica:

- Saliva sintética + H<sub>2</sub>O con una proporción de 30:35 ml
- Acetato de etilo + metilcetona con una proporción de 1:1 ml
- Acetona + Isopropanol con una proporción de 1:1 ml
- Isoctano + Isopropanol con una proporción de 1:1 ml
- Ac. Acético + H<sub>2</sub>O con una proporción de 5:100 ml
- 4ª 4A: agua, alcohol, acetona y amoniaco con una proporción de 1:1 ml
- Tolueno + DMS con una proporción de 75:25 ml
- Tolueno + DMS con una proporción de 75:35 ml

Tras comparar los resultados obtenidos de las catas, se elige la disolución de Tolueno + DMS con una proporción de 75:35 ml

Lugar	Color	Disolvente	*Observaciones/hisopo/bisturí
		1 Acetona Isopropanol A.A.	
		2 Tolueno DMS + 25 ml 75:25	
		3 Ac. Acético H2O 5:100	
		4 Saliva H2O 30:35	
		5 4A	
		6 Isodano + 50:50 Isopropanol	
		7 Acetato de etilo + 50:50 Metilacetona	
		8 Tolueno DMS 75:25	
		9	
		10	
		11	
		12	

\*aureola, hinchazón, pasmado, penetración, ablandamiento, hisopo, necesita bisturí.

Figura 146.- Hisopos de las catas de limpieza.



Figura 147.- Limpieza del barniz.



Figura 148.- Comparación con microscopio del proceso de la limpieza del barniz.

### 11.3.3.3.- Eliminación de deposiciones de mosca

La eliminación de las deposiciones de mosca, se realizaron a punta de bisturí.



Figura 149.- Eliminación de las deposiciones de mosca con bisturí.

#### 11.3.4.- Estucado

En las faltas de preparación y capa pictórica que tenía el cuadro se aplicó estuco realizado con cola de conejo diluida con la proporción 1:7 en H<sub>2</sub>O añadiendo sulfato cálcico hasta conseguir la consistencia deseada. Posteriormente, una vez seco, se eliminó el sobrante hasta llegar a nivelarlo con la superficie pictórica con humedad y bisturí.



Figura 150.- Estucado de las lagunas.



Figura 151.- Esquina superior derecha una vez estucada.



Figura 152.- Enrasado de las zonas estucadas con humedad.



Figura 153.- Enrasado de las zonas estucadas con bisturí.

#### 11.3.5.- Reintegración cromática

Se reintegran las lagunas de la capa pictórica. Para ello se comienza utilizando acuarelas y siguiendo la técnica de rigattino, posteriormente se aplican pigmentos al barniz para saturar, conseguir el tono y el brillo requerido para que se integren en el conjunto.



Figura 154.- Reintegración cromática con acuarelas.



Figura 155.- Reintegración cromática con pigmentos al barniz.

### 11.3.6.- Barnizado

Se aplica barniz sobre la pintura para aislarla de los agentes externos y evitar las alteraciones del ambiente además ayuda a saturar los colores determinando un mejor aspecto cromático.

Se decide llevar a cabo un barnizado con aerosol a 20 cm de separación de la superficie de la obra, ya que con este método se consigue una distribución uniforme e iguala mejor las diferencias de brillos producidas por la reintegración cromática.



Figura 156.- Barniz en aerosol.



Figura 157.- Aplicación del barniz.

## 12.- CONCLUSIONES

- La pintura de la Virgen del Carmen sobre el purgatorio se encuentra sin documentar. Según la investigación realizada, no aparece en los inventarios de la parroquia ni en los diferentes archivos consultados. Tampoco se ha podido conseguir la fecha de llegada, supuestamente donada por D. Diego Hernández López o sus herederos. En el reverso de la obra aparece como propiedad de esta familia pero no el momento de su donación o préstamo.
- Por sus características artísticas, se considera una obra del siglo XVIII posiblemente realizada por artista local y conventual.
- No aparece en la catalogación que hace Juana Estarriol Jiménez en su libro “La pintura de cuadros de ánimas en Tenerife.
- En el estudio realizado se ha encontrado una obra con la misma representación iconográfica de la Virgen del Carmen con las almas del purgatorio siguiendo el mismo esquema de la obra que nos ocupa.
- Por sus semejanzas iconográficas se ha realizado un estudio comparativo entre el cuadro de la Virgen del Carmen ubicado en el Museo de las Claras y el cuadro objeto de este estudio.
- El lienzo se compone de fibras de lino, las cuáles al ser muy resistentes han permitido que la misma no se parta pese a tener un pH ácido, 5.34, en el bastidor y 5.22 en el lienzo.
- Los valores de humedad relativa, temperatura e iluminación se encuentran dentro de los límites fijados por Axa Art, por lo tanto, se encuentra en unas buenas condiciones de conservación.
- Los materiales utilizados como cargas son aluminosilicatos de Na, K, Mg y Ca y corresponden a la catalogación de tierras arcillosas. Los pigmentos usados para coloración pardo-rojizo y pardo-anaranjado son óxidos de Fe y Minio, para coloración amarilla el oropimente y para coloración verde, la malaquita. Todos son naturales.
- Como colorante orgánico rojizo se ha identificado la mezcla de ácidos carmínico + flavocarmésico correspondiente al uso de cochinilla.
- Como aglutinante en las capa de preparación se determinó contenido proteico, y en algunos estratos de la capa de pintura se observó contenido lipídico. Esto confirma que la técnica utilizada para la realización del cuadro es óleo.
- El barniz que componía al cuadro se compone mayormente de resina colofonia, una resina dura que contiene un subtono amarillo y trazas de resina sandaraca.

- Los materiales utilizados en la obra tanto en el soporte lienzo como en los estratos pictóricos son los propios del siglo XVIII.
- El estado de conservación en que se encontraba era debido al envejecimiento natural de los materiales acelerado como suele ser normal por causas medioambientales y manipulación inadecuada. La obra aunque tenía la señal de un antiguo parche se puede considerar no intervenida en su parte estética.
- Los criterios utilizados para realizar la intervención han sido los principios fundamentales de compatibilidad de los materiales utilizados con los originales, reversibilidad y durabilidad de la intervención y discernibilidad de las reintegraciones.
- El proceso de conservación-restauración se ha llevado a cabo para evitar que la obra siga degradándose y así preservar su valor histórico-artístico. Con la consolidación de los materiales se ha prolongado la vida de la obra y con la limpieza y reintegración de pérdidas se ha restablecido su aspecto estético.

### 13.- BIBLIOGRAFÍA

#### Libros:

**ALVAREZ MARTINEZ, Rosario.** *Patrimonio e historia de la antigua Catedral de La Laguna.* La Laguna: Litografía gráfica Sabater S.L, 2013.

**BRUNETTO CASTRO, Carlos.** "Devoción y Ate en el Siglo XVIII Canario: Los Cuadros de Ánimas y los Santos de la orden Franciscana" *Revista de Historia Canaria* (2003): 28-43

**CALVO, Ana.** *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo.* Barcelona: Serbal, 2002.

**CARMONA MUELA, Juan.** *Iconografía Cristiana: guía básica para estudiantes.* Madrid Itsmo D.L, 1998.

**CENNINI, Cennino.** *El libro del arte.* Buenos Aires: Argos, 1947.

**DUCHET-SUCHAUX, Gastón.** *Guía iconográfica de la Biblia y los Santos.* Madrid: Alianza D.L, 2009.

**ESTARRIOL JIMENEZ, Juana.** *La pintura de cuadros de Ánimas en Tenerife. Las Palmas de Gran Canaria: Mancomunidad de Cabildos, plan Cultural y Museo Canario, 1981.*

**GUIANNINI, Cristina y ROANI, Roberta.** *Diccionario de restauración y diagnóstico.* San Sebastián: Nereal S.A, 2008.

**HERRAEZ Juan A, SALAMANCA Guillermo Enrique de, PASTOR ARENAS M<sup>a</sup> José, GIL MUÑOZ Teresa,** *Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales: Plan Nacional de Conservación Preventiva. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014*

**HERNANDEZ GONZALEZ, Manuel.** *Vitis florígera, la Virgen del Carmen de Los Realejos emblema de fe, arte e historia.* Los Realejos: Litografía Drago S.L, 2013

**KNUT NICOLAUS.** *Manual de Restauración de cuadros.* Köln: Konemann, 1999.

**MALE, EMILE.** *El arte religioso del siglo XII al siglo XIII.* México: Fondo de Cultura Económica, 1982.

**MARTIN REY, Susana.** *Introducción a la conservación y restauración de pinturas: pintura sobre lienzo.* Valencia: Universidad politécnica de Valencia, 2005.

**REAU, Louis.** *Iconografía del arte cristiano: introducción general.* Barcelona: Ediciones del Serbal D.L, 2000.

**REVILLA, Federico.** *Diccionario de iconografía y simbología.* Madrid: Cátedra D.L, 1995.

**RYNCK, Patrick de.** *Como leer la Mitología y la Biblia en la pintura.* Barcelona: Electa, 2009.

**SAN ANDRES MOYA, Margarita y DE LA VIÑA FERRER, Sonsoles.** *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración.* Madrid: Síntesis S.A, 2004

**TRENS, Manuel.** *Iconografía de la Virgen en el arte español.* Madrid: Plus Ultra, 1947.

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

**Recursos de internet:**

[http://www.aytolalaguna.com/info\\_patrimonio\\_humanidad\\_la\\_laguna.jsp?DS114.PROID=88790](http://www.aytolalaguna.com/info_patrimonio_humanidad_la_laguna.jsp?DS114.PROID=88790)

<http://www.axa-art.es/protegiendo-el-arte/consejos/condiciones-optimas.html>

<http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/museos/funciones-de-los-museos/conservacion/conservacion-preventiva.html>

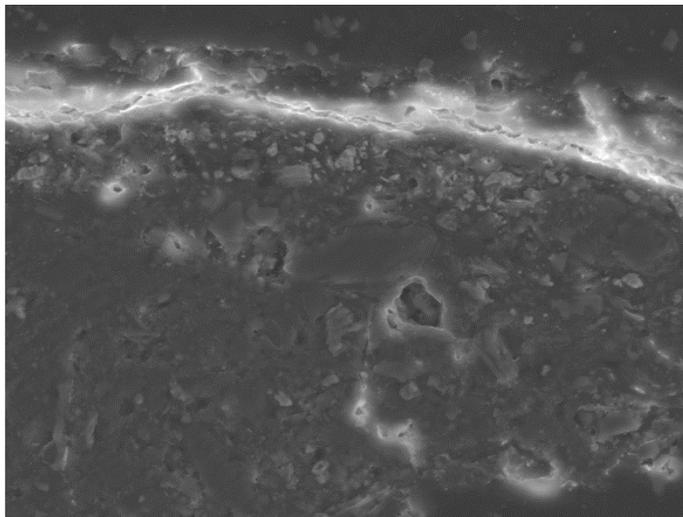
**Archivos:**

A.D.H Archivo Histórico Diocesano de La Laguna.

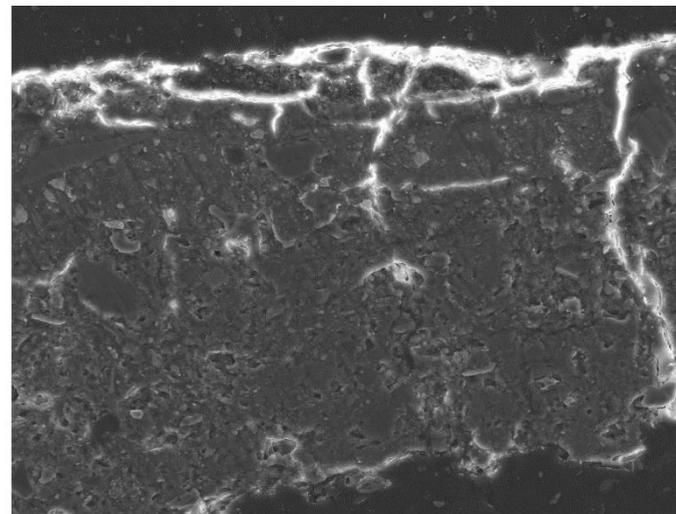
A.H.P.T Archivo Histórico Provincial de Santa Cruz de Tenerife

## 14.- ANEXOS

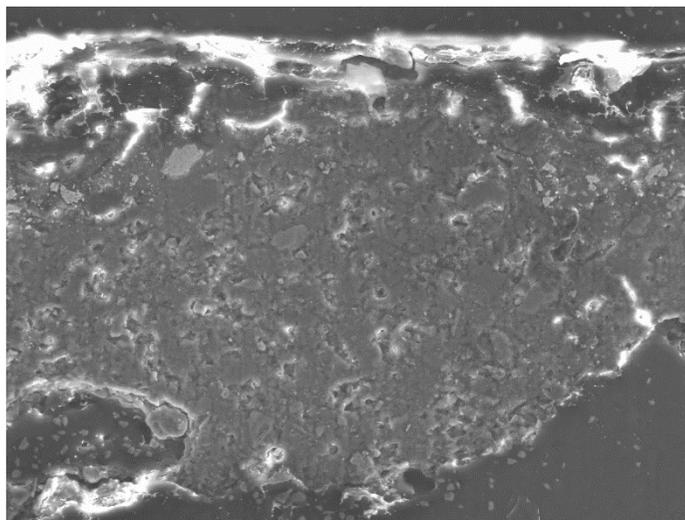
**Anexo A:** Se recogen en este Anexo el conjunto de microfotografías SEM generales de las estratigrafías de las micromuestras estudiadas. Los estratos observados se corresponden a los ya vistos por MOLP.



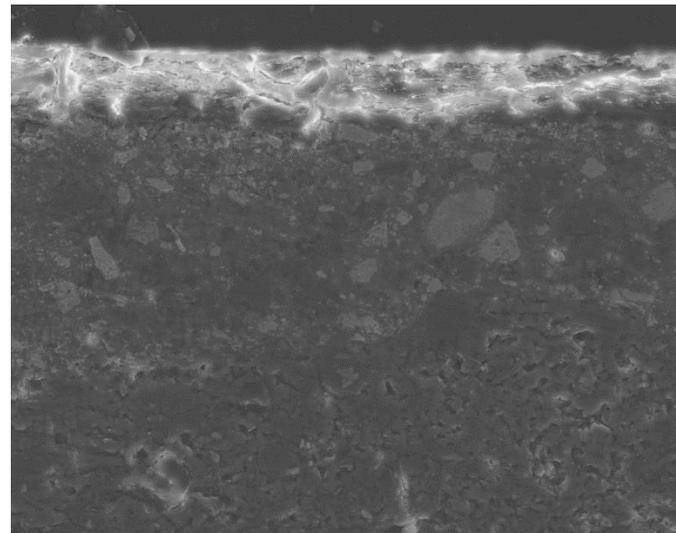
*Figura 1.- Micromuestra 1.*



*Figura 3.- Micromuestra 3.*



*Figura 2.- Micromuestra 2.*



*Figura 4.- Micromuestra 4.*

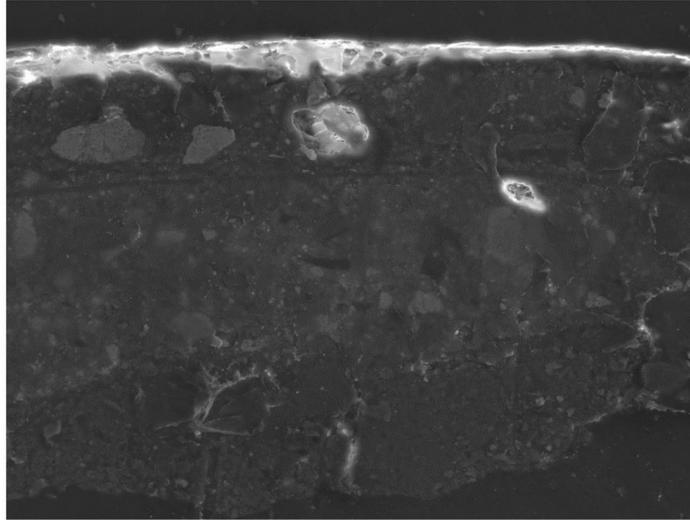


Figura 5.- Micromuestra 6.

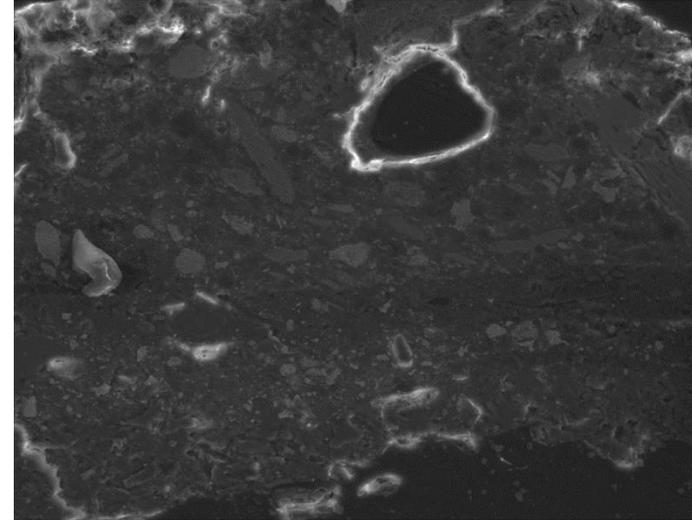


Figura 7.- Micromuestra 8.

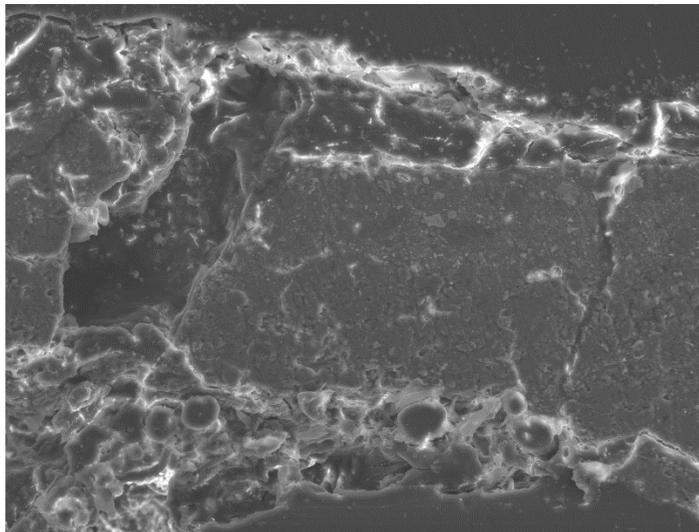


Figura 6.- Micromuestra 7.

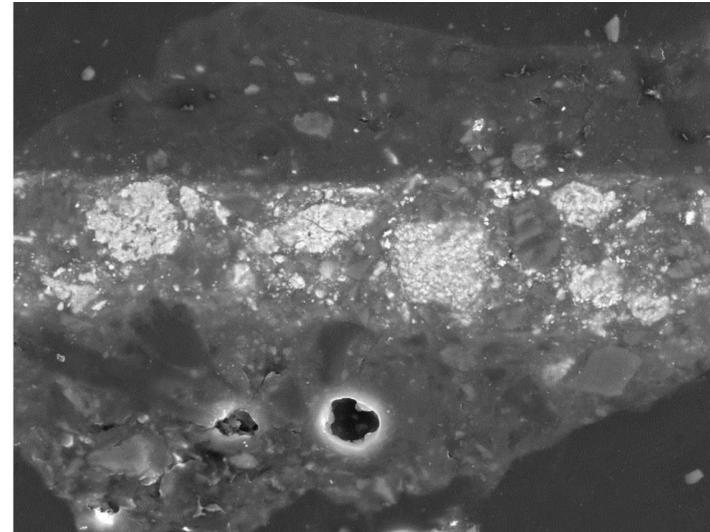


Figura 8.- Micromuestra 11.

**Anexo B:** Se recogen en este Anexo el conjunto de fotografías realizadas a los diferentes cuadros de Ánimas mencionados en el informe.



Figura 9.- Cuadro de Ánimas. Iglesia se S. Juan Evangelista. Arico.



Figura 10.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Pedro Apóstol. Vilaflor.



Figura 11.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Antonio de Padua. Granadilla.



Figura 12.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De la Luz. Guía de Isora.



Figura 13.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Sta. Ana. Candelaria.



Figura 14.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Juan Bautista. Arafo.



Figura 15.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Pedro Apóstol. Güimar.



Figura 16.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Francisco de Asís. Santa Cruz.



Figura 17.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De los Remedios. La Laguna.



Figura 18.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De la Concepción. La Laguna.



Figura 19.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Sta. Catalina de Alejandría. Tacoronte.



Figura 20.- Cuadro de Ánimas. Iglesia del Cristo de los Dolores. Tacoronte.



Figura 21.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De la Victoria. La Victoria.



Figura 22.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Pedro Apóstol. El Sauzal.



Figura 23.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Sta. Úrsula. Santa Úrsula.

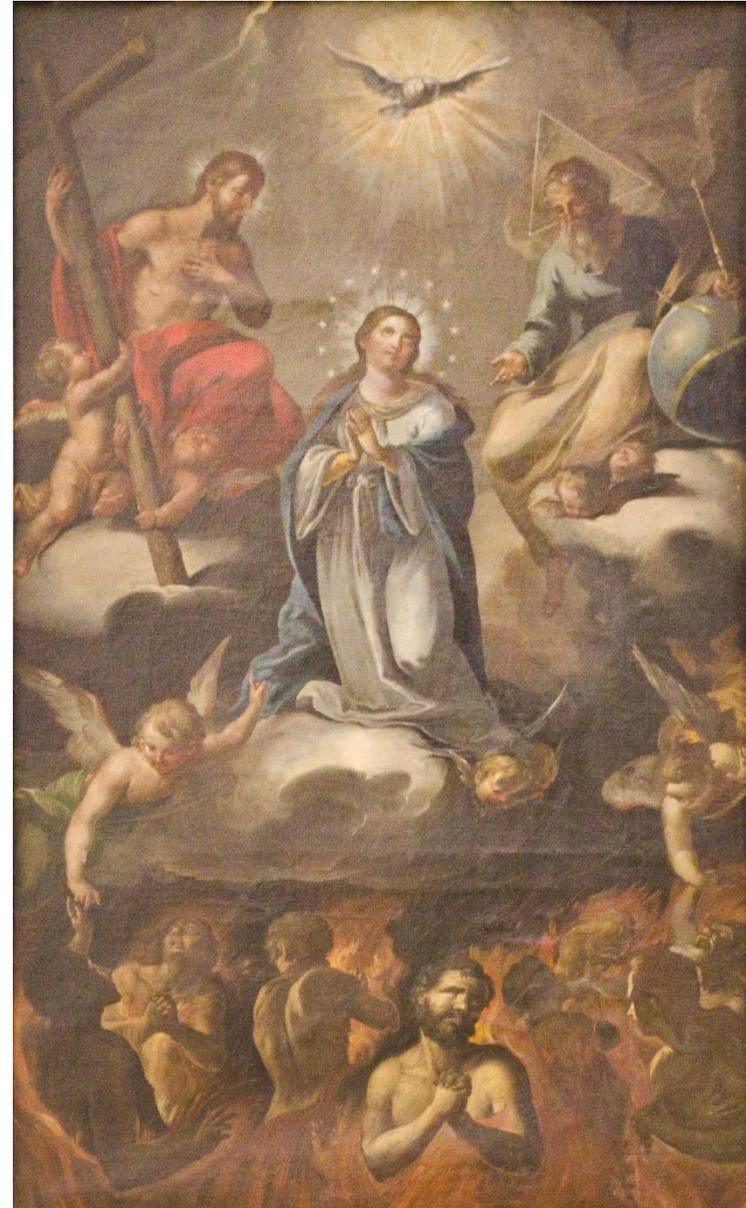


Figura 24.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De la Concepción. La Orotava.



Figura 25.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Sto. Domingo. La Orotava.



Figura 26.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Francisco. La Orotava.



Figura 27.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Juan Bautista. La Orotava.



Figura 28.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Francisco. Puerto de la Cruz.



Figura 29.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Santiago. Los Realejos.



Figura 30.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De la Concepción. Los Realejos.



Figura 31.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Francisco. Icod de los Vinos.



Figura 32.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Pedro Apóstol. Garachico.



Figura 33.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de la Virgen de la Luz. Los Silos.



Figura 34.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De los Remedios. Buenavista.

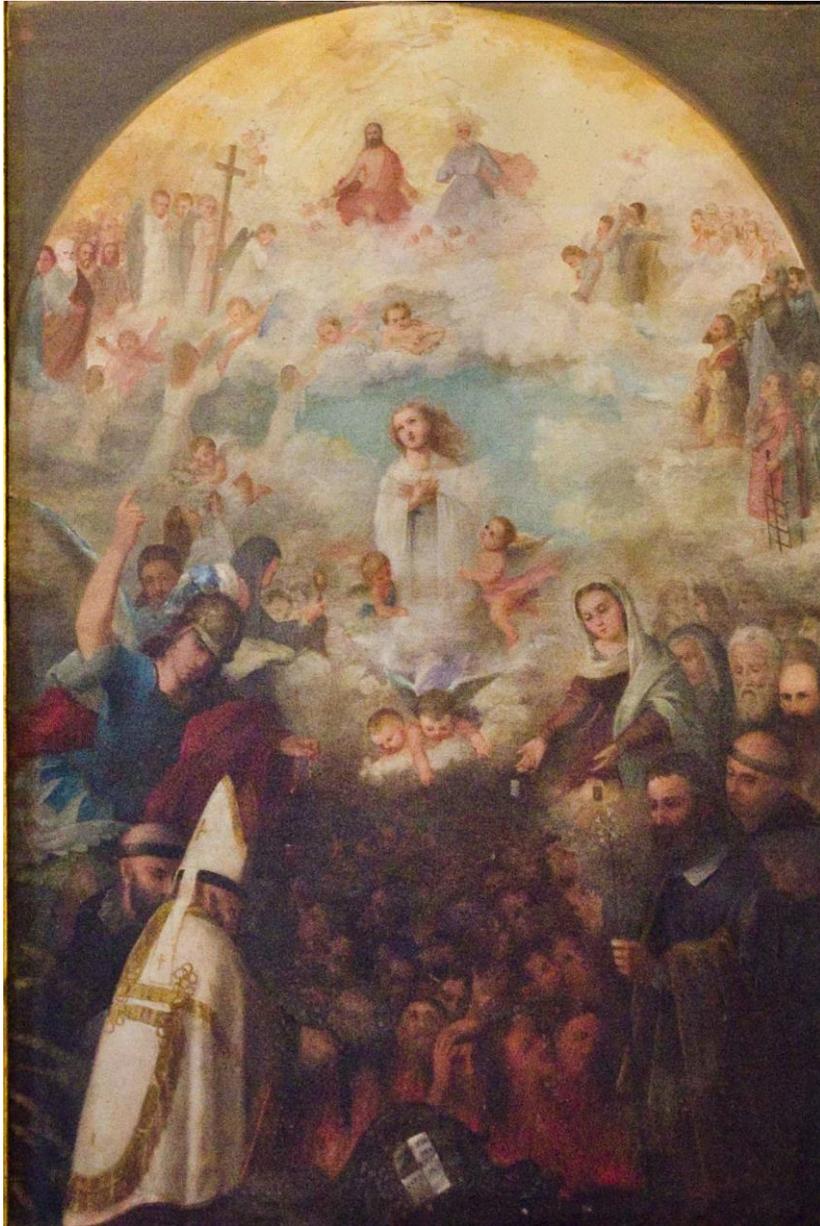


Figura 35.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de San Juan. San Juan de la Rambla.



Figura 36.- Cuadro de Ánimas. Iglesia del dulce nombre de Jesús. La Guancha.



Figura 37.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de San Antonio de Padua. El Tanque.

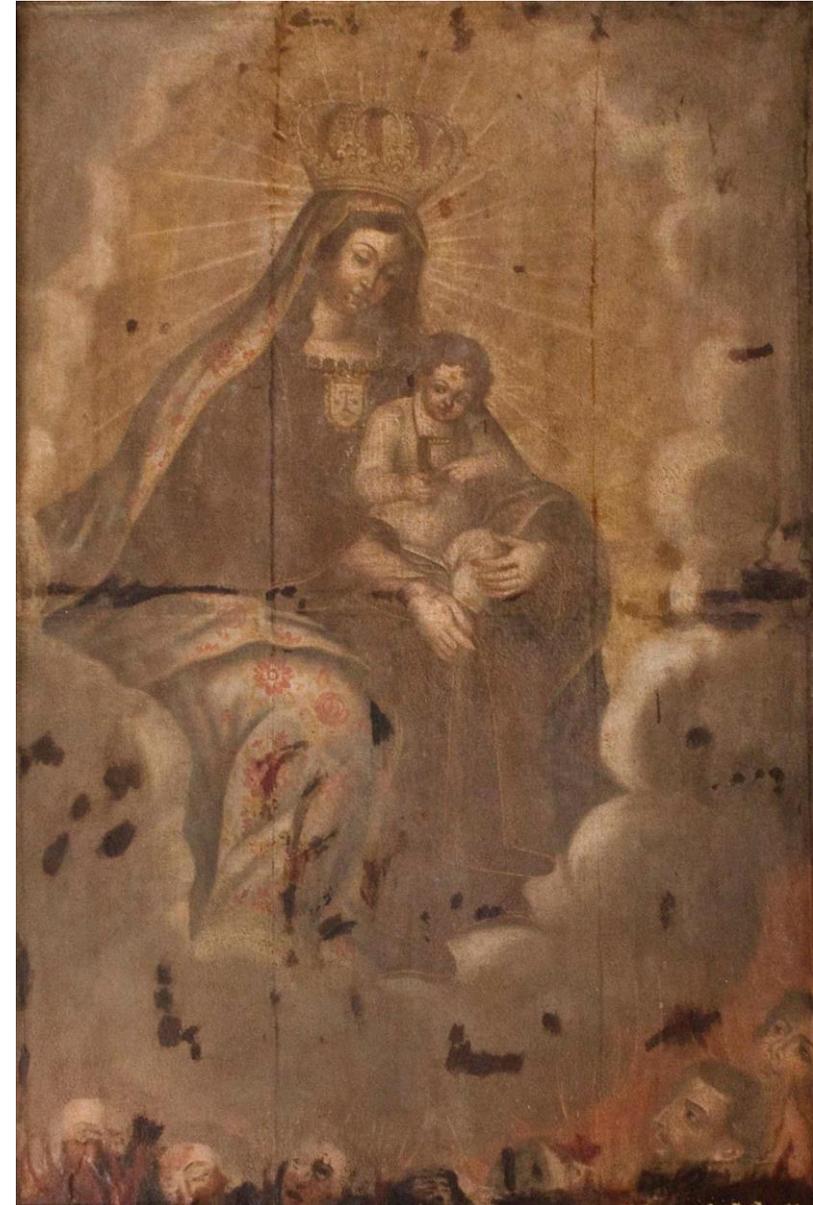


Figura 38.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. Del Buen Viaje. Icod Alto.



Figura 39.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. Del Buen Viaje. Icod Alto.



Figura 40.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Marcos Evangelista. Tegueste.



Figura 41.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. De la Concepción. Santa Cruz.



Figura 42.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Agustín. Icod de los Vinos.



Figura 43.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Mateo Apóstol. Punta del Hidalgo. Figura 44.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. Del Rosario. El tablero.



Figura 45.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de Ntra. Sra. Del Rosario. El Socorro.

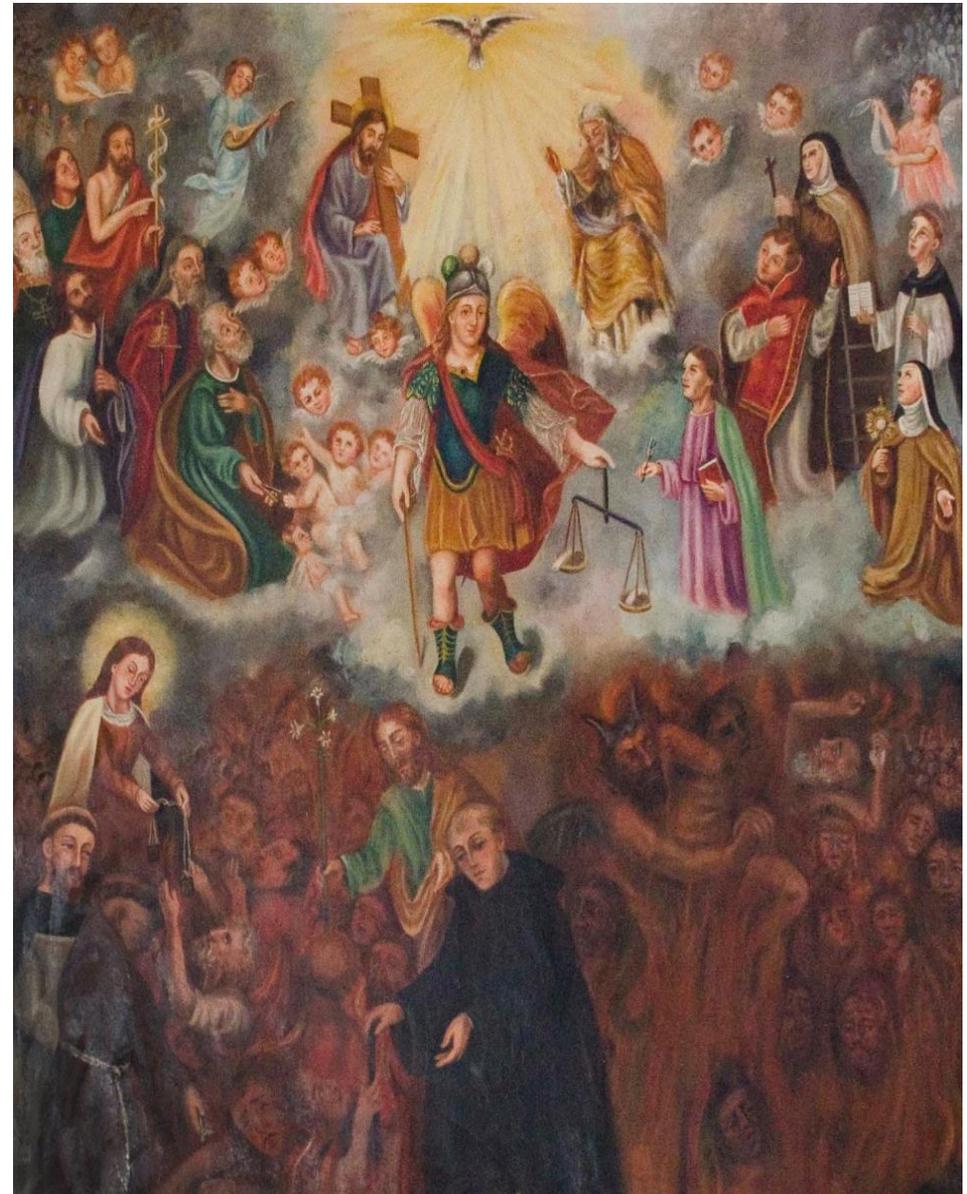


Figura 46.- Cuadro de Ánimas. Iglesia de S. Bartolomé. Tejina.

**Anexo C:** En este anexo se muestra el antes y el después de la Obra una vez finalizada su restauración.



*Figura 46.- Cuadro antes del proceso de restauración.*



*Figura 47.- Cuadro después del proceso de restauración.*

