



MEMORIA FINAL DE INTERVENCIÓN

**INMACULADA**

Iglesia de Santiago  
Vélez-Blanco. Almería

Julio, 2007

INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO  
Centro de Intervención en el Patrimonio Histórico

## **ÍNDICE**

### **Introducción**

#### ***Capítulo I: Estudio Histórico- Artístico***

1. Identificación del Bien Cultural

2. Historia del Bien Cultural

Anexo: Documentación gráfica

#### ***Capítulo II: Diagnóstico Y Tratamiento***

1. Datos técnicos y estado de conservación

2. Tratamiento

Anexo: Documentación gráfica

#### ***Capítulo III: Estudio Científico – Técnico***

1. Examen no destructivo

2. Caracterización de materiales

a) Análisis químico de materiales pictóricos: identificación de cargas y pigmentos

b) Identificación De Madera

3. Estudio medioambiental y de factores de deterioro

4. Otros estudios técnicos

Anexo: Documentación gráfica

#### ***Capítulo IV: Recomendaciones***

Anexo: Documentación gráfica

### **Equipo Técnico**

## **INTRODUCCIÓN**

La Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura en cumplimiento con lo acordado en el Convenio de colaboración con el Obispado de Almería, por el que se procede a la petición de conservación y restauración de diversos bienes muebles de la Diócesis de Almería, firmado el 27 de noviembre de 2003, ha llevado a cabo, en El Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, atendiendo a esta petición, la restauración de la pintura sobre tabla " La Inmaculada" procedente de la Iglesia Parroquial de Vélez-Blanco.

Esta tabla, originariamente formaba parte del retablo que había en el altar mayor de la ermita de la Concepción que fue construida entre 1573 y 1577 por las hijas del Marqués Don Luis Fajardo. En esta ermita figuraba sobre la puerta, en piedra los dos escudos de la Casa y la inscripción que aparece recogida en la cartela de esta obra: " Este retablo mandaron hacer las mujeres señoras Doña Mencia Fajardo y Doña Franca Fajardo, Hijas del Excelentísimo Marqués Don Luis fajardo y de la Ilustrísima Señora Doña Leonor de Córdoba".

## **CAPÍTULO I: ESTUDIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO.**

### **1. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN CULTURAL.**

- 1.1. TÍTULO U OBJETO. Inmaculada
- 1.2. TIPOLOGÍA. Pintura(óleo sobre tabla)
- 1.3. LOCALIZACIÓN.
  - 1.3.1. Provincia: Almeria
  - 1.3.2. Municipio: Vélez - Blanco
  - 1.3.3. Inmueble: Iglesia de Santiago
  - 1.3.4. Ubicación:
  - 1.3.5. Propietario: Parroquia de Vélez
  - 1.3.6. Demandante del estudio y/o intervención:
- 1.4. IDENTIFICACIÓN ICONOGRÁFICA.
- 1.5. IDENTIFICACIÓN FÍSICA.
  - 1.5.1. Materiales y técnica: Óleo sobre tabla.
  - 1.5.2. Dimensiones:79 x 164 cm (a x h)
  - 1.5.3. Inscripciones, marcas, monogramas y firmas:
- 1.6. DATOS HISTÓRICOS-ARTÍSTICOS.
  - 1.6.1. Autor/es: Desconocido
  - 1.6.2. Cronología: 1577
  - 1.6.3. Estilo: Renacentista
  - 1.6.4. Escuela: Flamenca

### **2. HISTORIA DEL BIEN CULTURAL.**

- 2.1. ORIGEN HISTÓRICO.
- 2.2. CAMBIOS DE UBICACIÓN Y/O PROPIEDAD.
- 2.3. RESTAURACIONES Y/O MODIFICACIONES EFECTUADAS.
- 2.4. EXPOSICIONES.
- 2.5. ANÁLISIS ICONOGRÁFICO.
- 2.6. ANÁLISIS MORFOLÓGICO-ESTILÍSTICO. ESTUDIO COMPARATIVO CON OTRAS OBRAS DEL MISMO AUTOR Y/O ÉPOCA.
- 2.7. CONCLUSIONES.

**Notas bibliográficas y documentales.**

**ANEXO: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.**

## **CAPÍTULO II: DIAGNOSIS Y TRATAMIENTO.**

### **1. DATOS TÉCNICOS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.**

#### **1.1. MARCO**

##### **1.1.1 Datos técnicos.**

La pintura sobre tabla de la Inmaculada presenta un marco, no original, de madera coloreada en tono oscuro que se encuentra clavado al soporte original mediante puntillas provocando con ello daños al soporte de la pintura. Este marco carece de sistema de expansión. Sus dimensiones aproximadas son 96'1 cm. x 181'5 cm. x 2,5cm de profundidad. Fig.II.1

La pintura original está enmarcada con una moldura sencilla en relieve, dorada al agua que se encuentra integrada al original y es parte compositiva de la obra dividiendo a la pintura en tres zonas, zona superior o alfiz del arco de medio punto, zona central en la que se encuentra representada la Inmaculada y zona inferior que se corresponde con la cartela. Tiene un espesor variable dependiendo de la zona y está sujeta al soporte original de la tabla por medio de clavos de forja. En algunos puntos se encuentra reforzada con lienzo en los laterales lo que garantiza la movilidad de la madera. Sus dimensiones aproximadas son: 79 x 164 cm. Fig. II.2

##### **1.1.2 Alteraciones**

El marco dorado original presenta faltas de adhesión puntuales de la preparación y del dorado. Se observan algunos levantamientos de la preparación y del dorado en todo el conjunto.

Las molduras presentan numerosos golpes y orificios causados por agresión antrópica. En estas zonas tanto el dorado como la madera se han perdido en su totalidad.Fig. II. 3

En la segunda moldura inferior situada en horizontal se aprecia la rotura de la madera en la zona central, que se ha seccionado por exceso de peso ( parece que le hayan colocado ornamentos en esa parte ) provocando su debilitamiento. En esta parte inferior de la moldura también encontramos pérdidas puntuales de soporte.

En la parte derecha de la moldura, donde comienza el medio punto se ha perdido gran volumen de madera dejando el marco sin forma y con la madera vista.

##### **1.1.3 Intervenciones anteriores.**

Se aprecian desgastes en la zona superior del marco provocadas por limpiezas irregulares del dorado.

#### **1.2 SOPORTE**

##### **1.2.1 Datos técnicos:**

La obra está realizada sobre un soporte de madera que presenta el veteado característico del pino. El examen de laboratorio ha confirmado que

se trata de *Pinus pinaster* Ait.( Ver capítulo III)

El soporte está constituido por 3 paneles cuyas dimensiones totales oscilan entre los 79 cm x 164cm (a x h) x 2'4 - 2'5 cm de espesor. Las medidas de las distintas tablas varían entre los cm 26'5 y los 26 cm x 163'5 cm (a x h). El espesor de los paneles varía entre los 2 a 2'5 cm. Los travesaños, en un total de 3, miden entre 79-79'8 cm x 4'2 - 5'8 cm(a x h). Fig. II.2

Los paneles utilizados para la construcción del soporte presentan un corte tangencial

El estudio de la construcción interna del soporte se ha realizado con el apoyo de métodos físicos de examen, rayos x. La radiografía de la tabla nos muestra que los paneles están ensamblados a unión viva, no se aprecia ningún tipo de refuerzo interno.

La obra presenta un embarrotado simple con travesaños situados de abajo hacia arriba a 19 - 77'5- 144 cm respectivamente. Los travesaños están encajados en una ranura de unos 5 - 4'3cm de ancho por 0'5 cm de profundidad en forma de media cola de milano. El ancho de los travesaños varía de forma alternada para compensar los movimientos de la madera, de tal forma que el travesaño 1 y el 3 se deslizan hacia la izquierda y el 2 hacia la derecha. Fig. II.4

Travesaño nº 1:

Altura:4'3 - 5'5 cm.

Anchura: 79'8 cm.

Espesor: 2'8 - 3 cm.

Travesaño nº 2 :

Altura:4'5 - 5'8 cm.

Anchura:79 cm.

Espesor: 3'5 - 3'5 cm.

Travesaño nº 3:

Altura: 4'2 - 5'8 cm.

Anchura: 79 cm .

Espesor :3'7 - 4 cm.

Dimensión total del soporte (altura, anchura, espesor),en cms.

El soporte mide:      Altura:164 cm

                            Anchura: 79 cm.

                            Espesor: 2 - 2'5 cm.

Los datos técnicos del anverso del soporte no son posibles de apreciar al encontrarse recubierto por la sucesión de los distintos estratos que componen la obra.

El reverso está recubierto por una gruesa capa de estopa utilizada para reforzar las uniones, esta capa se encuentra bien adherida al soporte salvo en zonas puntuales en las que se ha despegado de la madera. Fig. II.5

Se observan nudos y las marcas desiguales del serrado manual en la construcción del soporte en los distintos paneles, también se aprecian en los cantos de las tablas y de los travesaños.

#### 1.2.2 Alteraciones

Se aprecian numerosas fisuras, pequeñas grietas, astillas y levantamientos relacionados con el acabado irregular de los paneles. La obra presenta pequeñas lagunas de soporte en los bordes debidas principalmente al sistema de sujeción (mediante clavos) y a golpes.

El soporte no presenta deformaciones acusadas. Se observan las propias causadas por el tipo de corte.

La obra presenta alteraciones de tipo biológico. Se observa un ataque de insectos xilófagos localizado de forma puntual en los paneles.

#### 1.2.3 Intervenciones anteriores

No se aprecian intervenciones anteriores en el soporte.

#### 1.2.4 Conclusiones

Una vez realizado el estudio del estado de conservación del soporte se observa que los daños y alteraciones que actualmente presenta no han afectado a la estructura interna de la madera. Se puede confirmar que los movimientos, en algunas áreas, han provocado daños en los demás estratos de la obra.

### 1.3 PREPARACIÓN

#### 1.3.1 Datos Técnicos:

La preparación de color blanco cubre con una capa gruesa toda la superficie del soporte. Probablemente esté aplicada a pincel por capas.

La preparación está compuesta por sulfato cálcico y cola animal. El espesor de la capa de preparación oscila entre 95 y 315 $\mu$ .

#### 1.3.2 Alteraciones

El movimiento constante del soporte de madera, material muy higroscópico ha influido en la preparación provocando cuarteados en la superficie de los tonos oscuros y claros.

Las lagunas de preparación coinciden con las de la película de color y se aprecian fundamentalmente en la zona media e inferior. Fig II.6

Por el anverso se observan algunos orificios causados por agresiones antrópicas con elementos metálicos, clavos o alfileres, y que están realizados siguiendo la forma de la media luna y del nimbo de la Inmaculada.

#### 1.3.2 Intervenciones anteriores identificables.

La obra tiene numerosos repintes localizados en todo el conjunto. Destaca la zona superior del arco de medio punto en la que un grueso repinte de tonalidad verdosa recubre la pintura original. El estudio de la obra con Rayos X ha permitido descubrir la existencia de unas decoraciones incisas con motivos florales y pan de plata que se encontraban ocultas debajo de esta gruesa capa y que embellecen toda la composición de la obra. Fig II. 7

En los azules del manto y en el vestido carmín se aprecian repintes puntuales.

### 1.3.3 Conclusiones.

Las alteraciones de este estrato coinciden con las de la película de color.

## 1.4 DIBUJO SUBYACENTE.

### 1.4.1 Datos técnicos:

El dibujo subyacente de esta pintura sobre tabla no ha sido apreciable a simple vista hasta que no se ha retirado la gruesa capa de barniz que cubría toda la obra. Tras la limpieza se observaron pequeños trazos en la zona superior del vestido y en la inferior. La utilización de reflectografía I.R ha permitido la apreciación global de este dibujo. Las zonas de sombra aparecen marcadas con un rayado suelto probablemente realizado a pincel. Fig II.8

## 1.5 PELÍCULA PICTÓRICA

### 1.5.1 Datos técnicos

La obra presenta una capa de color de grosor variado ( dependiendo del pigmento) que está aplicada con soltura sobre toda la superficie. El pintor ha realizado el vestido de color carmín y sobre éste ha pintado el manto azul, esto es apreciable a simple vista en las pequeñas grietas existentes en la película de color y en algunas lagunas superficiales, por tanto podemos decir que los colores están aplicados por superposición de unos sobre otros en todo el conjunto. Esta hipótesis ha sido confirmada con el estudio de cargas y pigmentos( Ver capítulo III ).

La técnica empleada, probablemente el óleo, se caracteriza por el brillo, la manera de fundirse las pinceladas y por la textura que presenta el pigmento cuando es aglutinado con el aceite de linaza.

La pincelada es ordenada en aquellos puntos en los que se requiere mayor precisión como podrían ser los botones del vestido o los rizos dorados de la Inmaculada que están realizados con dorado a pincel . En el manto azul se observa el recorrido de la pincelada perfilando los pliegues principales. En las nubes del cielo y en el fondo las pinceladas recorren las formas del dibujo.

La textura que presenta la obra es lisa con empastes puntuales en algunas pinceladas de las nubes.

A simple vista no se observan arrepentimientos sin embargo en el estudio de la reflectografía se aprecian algunos pequeños cambios en la composición del dibujo en el brazo de la derecha de la figura (visto de frente)

Para la identificación de pigmentos se tomaron un total de 6 muestras de los colores más representativos de la obra. Ver capítulo III. Los datos obtenidos permitieron elaborar conclusiones sobre técnica pictórica e intervenciones anteriores. Fig II.9

#### 1.5.2 Alteraciones

Los cuarteados de la película pictórica coinciden con los de la preparación en las zonas del alfiz del arco y en la cartela de la zona inferior. Los cuarteados varían en tamaño y forma según el pigmento y el grosor de la pincelada. Se observa que los colores rojos, verdes y tierras presentan un cuarteado más pequeño que los blancos. En los azules oscuros y en el carmín oscuro se ha producido una retracción del pigmento.

Los defectos de adhesión coinciden con los de la preparación. Se localizan fundamentalmente en el lateral izquierdo, zona inferior donde se ha perdido la capa de color, en la cartela y en el alfiz del arco.

Con relación a las alteraciones cromáticas podemos decir que los azules del manto de la Inmaculada han virado hacia una tonalidad más verdosa por una reacción fotoquímica y que los azules existentes en la cartela han perdido su luminosidad como consecuencia de la degradación natural de los pigmentos.

Los carmines y las lacas se encuentran desgastados y disgregados de forma puntual lo que ha provocado intervenciones anteriores a modo de repintes. En la zona inferior central, en el vestido, encontramos quemaduras de vela que han sido repintadas para ocultar los daños.

En el anverso de la obra, la película pictórica presenta algún orificio de xilófagos.

#### 1.5.3 Intervenciones anteriores

Las lagunas de película pictórica coinciden generalmente con las de preparación. Se localizan pérdidas puntuales de color debidas a abrasiones, golpes y arañazos en diversos puntos de la obra. Asimismo se observan quemaduras de vela en la parte inferior central.

#### 1.5.3 Conclusiones.

Una vez realizada la fijación puntual de las zonas con peligro de desprendimiento se eliminaron los repintes para poder efectuar la fijación definitiva de los distintos estratos de toda la obra.

### 1.6 CAPA DE PROTECCIÓN.

#### 1.6.1 Datos técnicos.

La capa de protección se extiende por toda la superficie de la obra. El análisis químico de materiales ha determinado que se trata de una resina terpénica natural, probablemente almáciga. Ver capítulo III

#### 1.6.2 Alteraciones.

La obra tiene una tonalidad parda producida por la aplicación de un barniz, probablemente el mismo que lleva la moldura - marco de madera no original de la obra, por otro lado se aprecia la oxidación de la resina que ha distorsionado el colorido real de la obra. El barniz a simple vista forma una capa gruesa con acumulaciones puntuales producidas por una mala distribución del mismo. Al observar la obra con radiación ultravioleta se aprecia el reparto irregular del mismo.

La superficie del barniz está cuarteada presentando pequeñas fisuras.

#### 1.6.3. Intervenciones anteriores

Al observar la obra con radiación ultravioleta se aprecia una capa de barniz aplicada de forma irregular sobre otra más antigua.

#### 1.6.4 Conclusiones

La limpieza del barniz se realizó en varias fases que permitieron apreciar y reconstruir la trayectoria de intervenciones de este estrato. La primera permitió retirar los repintes más recientes y la final eliminar los barnices más antiguos oxidados.

### 1.7 DEPÓSITOS SUPERFICIALES

#### 1.7.1. Datos técnicos

La obra presenta polvo, deyecciones de insectos y suciedad generalizada por toda la superficie. Se observan numerosas gotas de cera en la zona inferior izquierda, media y en el lateral derecho en la zona inferior.

#### 1.7.2. Observaciones y conclusiones.

Los depósitos superficiales se retiraron antes de realizar la fijación de los estratos.

## **2. TRATAMIENTO.**

### **2.1. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN.**

Conocer para intervenir es la propuesta básica de la metodología de la intervención sobre el patrimonio histórico-artístico por la que opta el IAPH en sus actuaciones. Conocimiento que debe entenderse en un sentido amplio, es decir, englobando todas las perspectivas de estudio que ofrezca un determinado bien cultural. Desde nuestra perspectiva es básico en este proyecto partir del conocimiento previo de la obra; conocimiento del cual se va a derivar posteriormente el alcance de la intervención propiamente dicha.

La intervención que se describe a continuación se basa en la eliminación de los daños existentes y el control de los procesos de degradación que afectan a esta pintura sobre tabla en dos aspectos fundamentales: afianzamiento y consolidación de la estructura del soporte y conservación y restauración de las capas pictóricas.

Toda intervención conservativa debe limitarse a las necesidades reales que demande la obra y buscar el más alto nivel de reversibilidad en los tratamientos propuestos. Las operaciones que se relacionan en este apartado se adecuan en lo posible a los principios fundamentales de toda intervención de restauración: reversibilidad, diferenciación y respeto por el original.

### **2.2. TRATAMIENTO REALIZADO.**

#### **2.2.1. MARCO**

La moldura de madera que traía la tabla se considera perjudicial para la conservación de esta pintura ( presenta ataque de insectos xilófagos, está clavada directamente sobre el original,)por ello no se va a conservar.

Por otro lado, al conjunto dorado que enmarca a la obra se le han realizado una serie de tratamientos destinados a preservar la autenticidad de la obra respetando el original. Estos tratamientos han sido: la desinsectación con gases inertes- argón - debido al ataque de insectos xilófagos que presentaba la madera, fijación de la película de oro con cola animal, reposición de piezas de madera, ( Fig.II.10 ) relleno de orificios, estucado de las lagunas de preparación con sulfato cálcico y cola animal, reintegración cromática con técnica acuosa, barnizado con. Barniz Vibert de retoque 1253 de Lefranc & Bourgeois y reintegración final con Irodin polvo dorado para conseguir una tonalidad y brillo acorde con el oro original. Fig.II.13.

Se considera fundamental para asegurar la conservación del conjunto que en el futuro no se le añada ningún elemento adicional puesto que un nuevo marco podría perjudicar la estabilidad de la obra.

#### **2.2.2 SOPORTE**

El tratamiento del soporte comenzó con la desinsectación con gases inertes - argón debido al ataque de insectos xilófagos que presentaba la

madera.

A continuación se recogieron muestras de la madera para identificar la especie en el laboratorio.

La limpieza del reverso, previa protección de la película pictórica se realizó con aspiradora y brocha para eliminar las acumulaciones de suciedad. La limpieza en profundidad de los paneles se llevó a cabo con hisopos de algodón ligeramente humedecidos con una mezcla de agua y alcohol (40 - 60).

Las zonas que presentaban orificios de xilófagos se han consolidado con Paraloid B - 72 al 10 % en acetona. Los orificios y grietas se han rellenado con piezas de madera de pino y serrín de pino con acetato de polivinilo. Fig.II.10

Los levantamientos y pequeñas grietas se han fijado con serrín de pino y acetato de polivinilo.

El sistema de embarrotado se estudió cuidadosamente antes de proceder a desbloquearlo.

### 2.2.3. PREPARACIÓN Y / O IMPRIMACIÓN

La preparación original se ha consolidado al soporte mediante la fijación con cola de conejo.

Las lagunas se han estucado con sulfato cálcico y cola animal, posteriormente se han nivelado con la película pictórica original. Fig.II.11

### 2.2.4. CAPA PICTÓRICA

El tratamiento de la película pictórica comenzó con la extracción de muestras para efectuar el estudio de los materiales componentes de la obra. Una vez realizados los exámenes preliminares se procedió a realizar la fijación de los estratos con cola animal y papel japonés para asegurar su adhesión al soporte.

La fijación se realizó con aplicaciones de cola, presión y calor puntuales aplicado con espátula caliente.

El test de disolventes determinó que los más adecuados para remover el barniz eran:

Mezcla nº 1:	Isooctano	50%
	Isopropanol	50%
Mezcla nº 2:	Isopropanol	50%
	Amoniaco	25%
	Agua	25%

Mezcla nº 3:	Tolueno	50%
	Isopropanol	65 %
	Agua	15 %

La mezcla nº 1 se utilizó para la primera limpieza de la superficie pictórica.

La mezcla nº 2 se empleó en el resto de la obra para la segunda limpieza.

La mezcla nº 3 se utilizó únicamente en los repintes puntuales de la obra.

En la zona superior correspondiente al alfiz del arco se realizó una intervención conservativa dirigida a recuperar al máximo posible la pintura original, es decir el pan de plata, la laca carmín y la corladura amarilla. El repinte se retiró a punta de bisturí. Fig.II.12

Se eliminaron todos los repintes existentes antes de realizar la fijación definitiva para facilitar la penetración de la cola y evitar deformaciones de la película pictórica.

Una vez eliminados los papeles de protección se procedió a finalizar la limpieza.

Concluida la limpieza se procedió a estucar y nivelar las lagunas de preparación con sulfato cálcico a saturación en cola animal.Fig.II.11

La reintegración cromática se realizó con acuarelas( Winsor & Newton).

El primer barnizado se aplicó con brocha. ( Barniz Vibert de retoque 1253 de Lefranc & Bourgeois ).

La reintegración final se llevó a cabo con pigmentos al barniz. (Maimeri). Fig.II.13 y Fig. II.14

#### 2.2.5. CAPA DE PROTECCIÓN

La protección final se realizó con barniz pulverizado para matizar los brillos.( Barniz Vibert de retoque 1253 de Lefranc & Bourgeois ).Fig.II.15

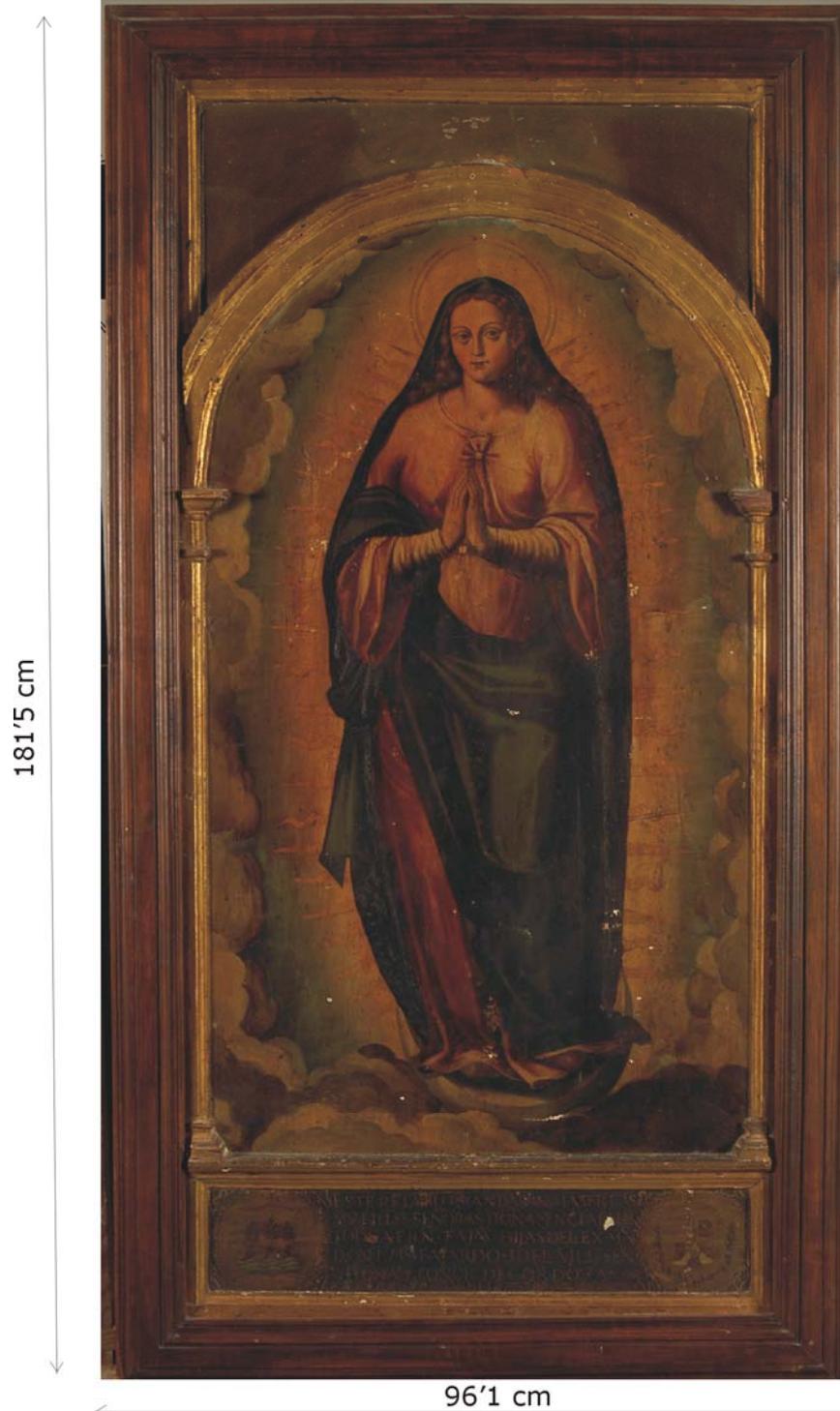
#### 2.2.6. CONCLUSIÓN.

El tratamiento realizado ha permitido recuperar el aspecto, el colorido y la brillantez de la obra así como todos los matices que se encontraban ocultos tras la gruesa capa de barniz y los gruesos repintes de la zona superior. Los estudios realizados nos han permitido concretar datos concretos sobre la técnica utilizada por el autor.

Memoria final de intervención. Inmaculada. Iglesia de Santiago. Vélez – Blanco. Almería

## **ANEXO: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

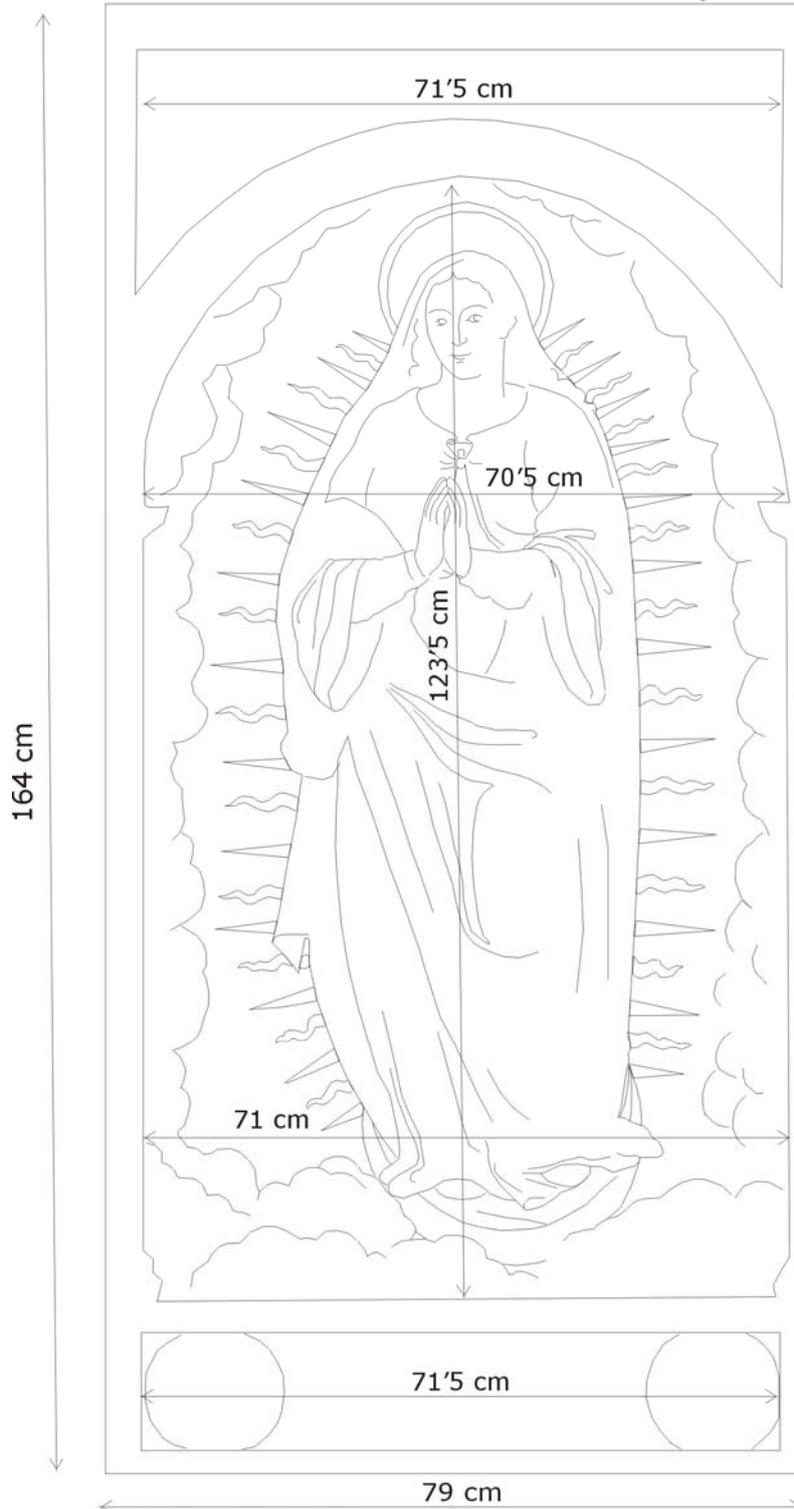
Figura nº II.1



**DATOS TÉCNICOS**

 Dimensiones

Figura nº II.2



**DATOS TÉCNICOS**  
↔ Dimensiones

Figura nº II.3



**DATOS TÉCNICOS**  
■ Lagunas de madera

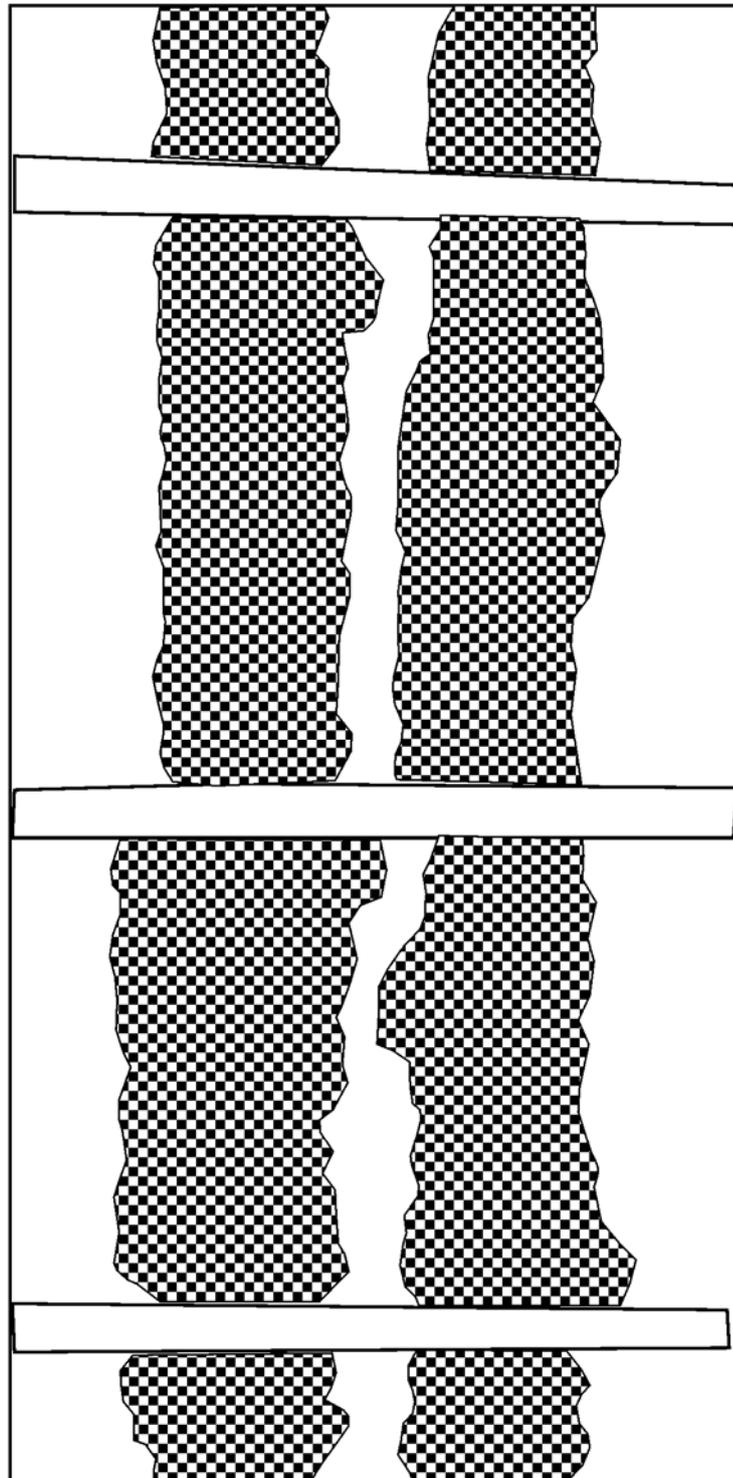
Figura nº II.4



**DATOS TÉCNICOS**

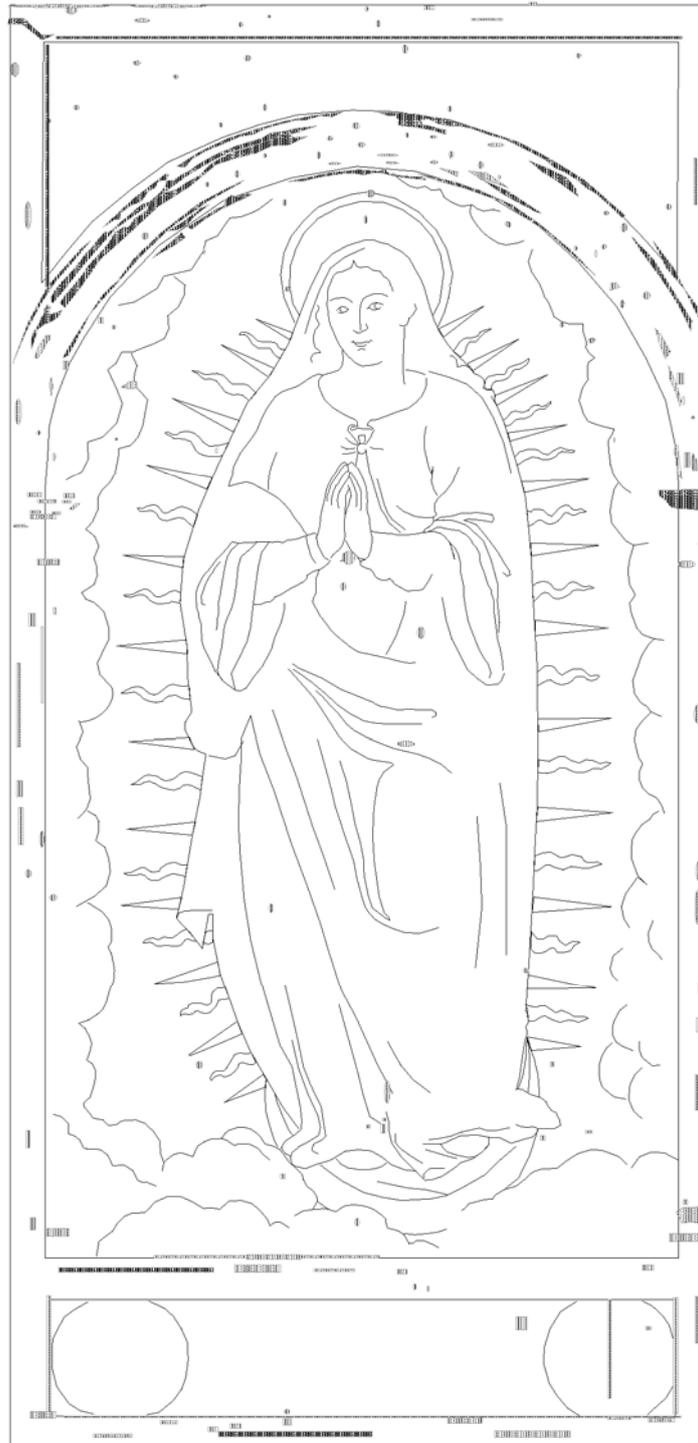
 Dimensiones

Figura nº II.5



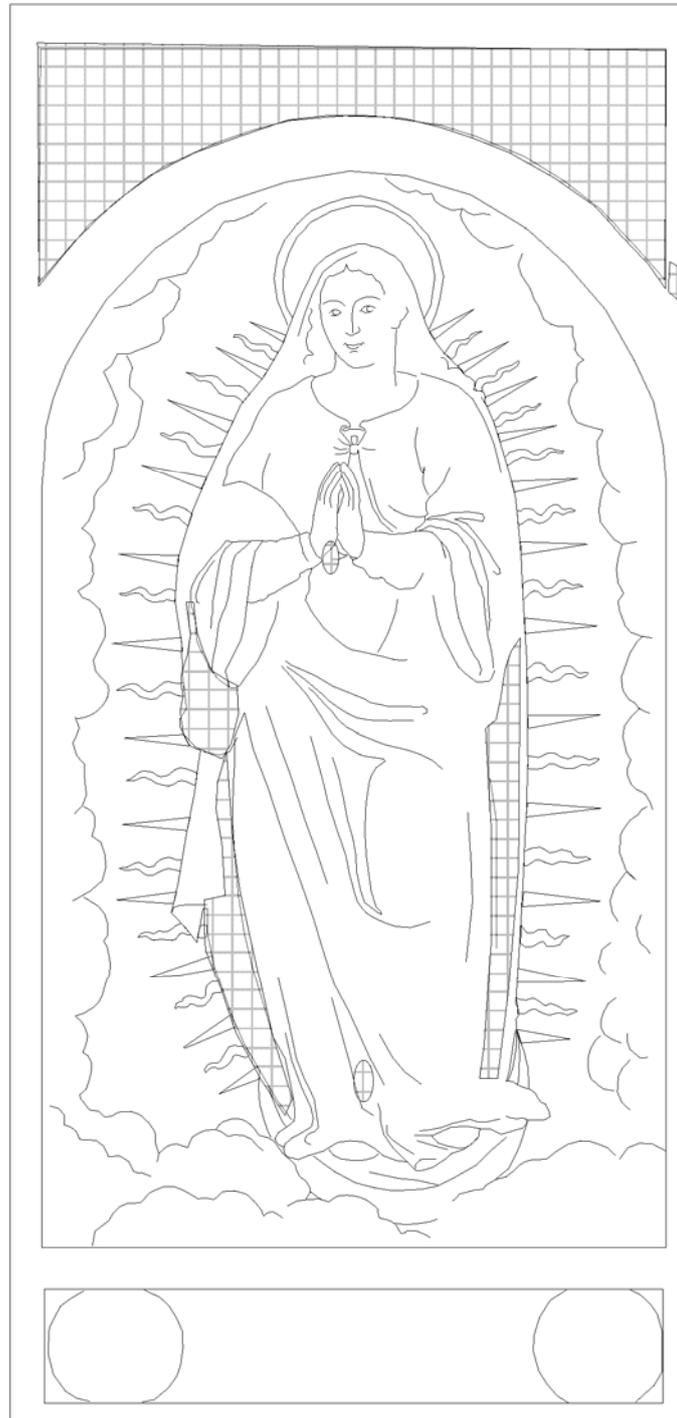
**DATOS TÉCNICOS**  
[checkered pattern] Estopa

Figura nº II.6



**DATOS TÉCNICOS**  
Lagunas de preparación

Figura nº II.7



**DATOS TÉCNICOS**

 Repintes

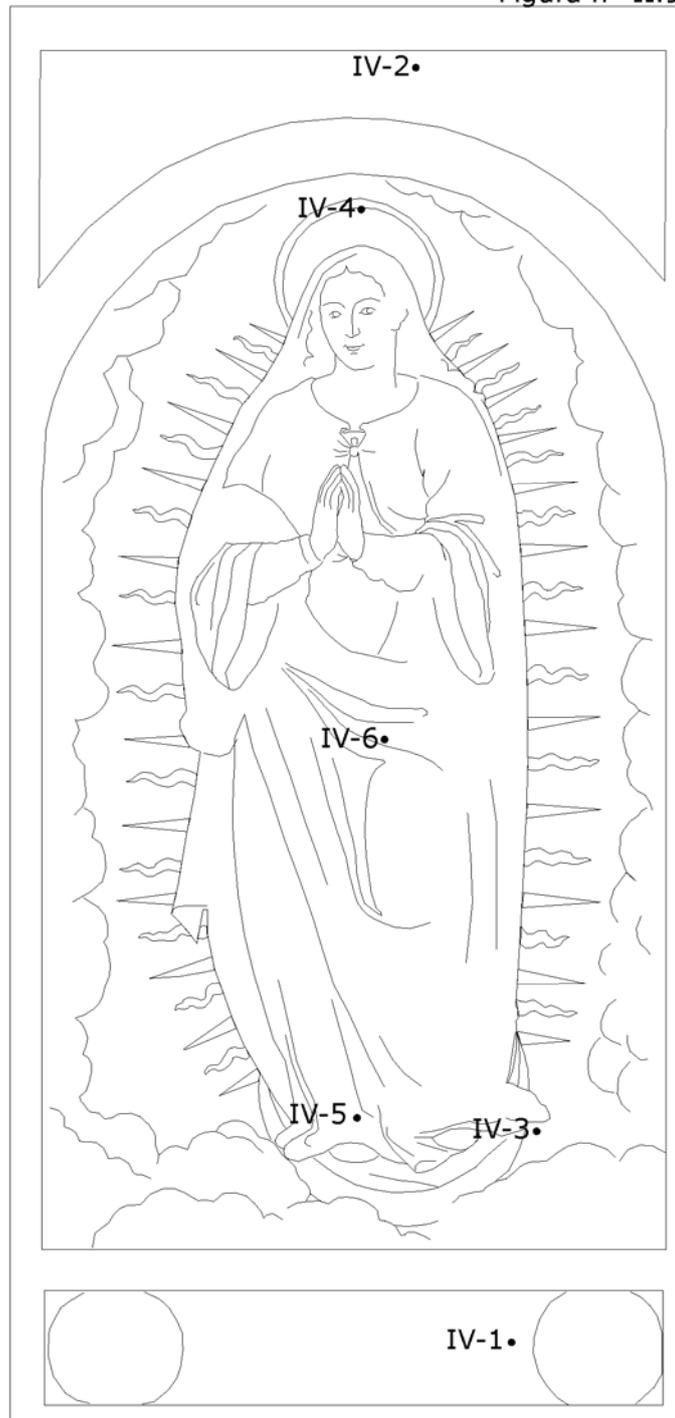
Figura nº II.8



**DATOS TÉCNICOS**

Localización dibujo subyacente

Figura nº II.9



**DATOS TÉCNICOS**

IV-1• Muestras

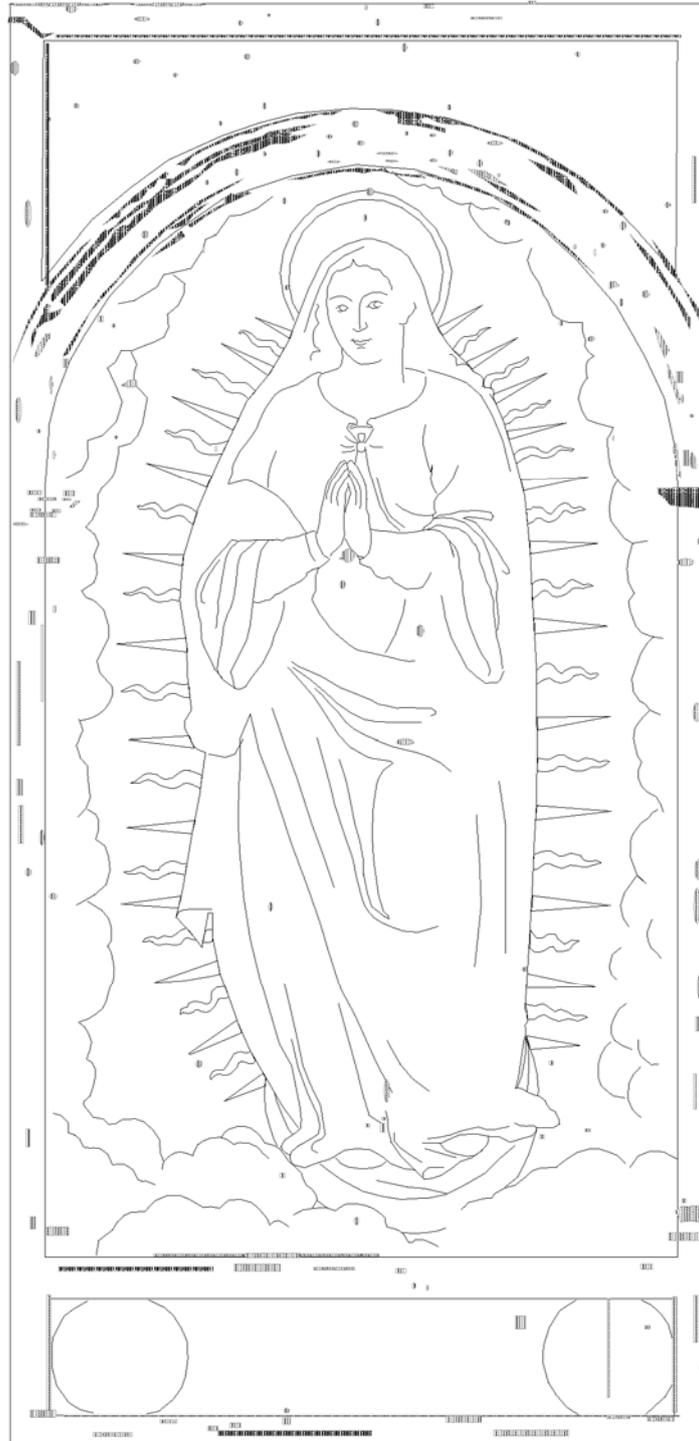
Figura nº II.10



**TRATAMIENTO**

■ Reposición de piezas y relleno de orificios

Figura nº II.11



**TRATAMIENTO**  
Estucado

Figura nº II.12



**TRATAMIENTO**

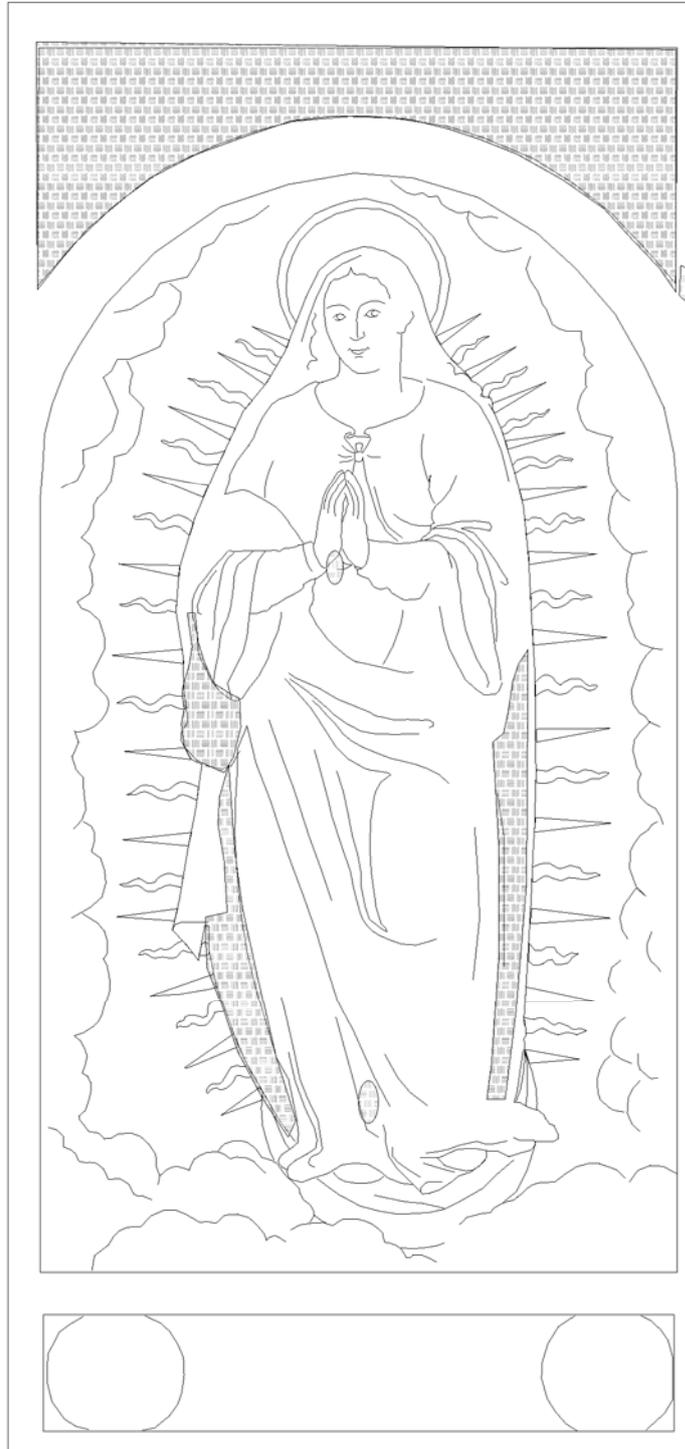
Eliminación de barniz y repintes

Figura nº II.13



**TRATAMIENTO**  
Reintegración final

Figura nº II.14



**TRATAMIENTO**

 Reintegración final zonas más afectadas por repintes

Figura nº II.15



**TRATAMIENTO**  
Vista frontal final

## **CAPÍTULO III: ESTUDIO CIENTÍFICO – TÉCNICO**

### **1. EXAMEN NO DESTRUCTIVO.** (Fotografías, radiografías, ultravioletas, ultrasonido, termografía, colorimetría, etc.)

Se incluyen todas las determinaciones realizadas por medio de técnicas no destructivas y toda la documentación gráfica resultante de la aplicación de técnicas de examen con radiación electromagnética: estudio fotográfico, general, de detalle y con iluminación especial, fotografía de fluorescencia ultravioleta, reflectografía infrarroja y radiografía

### **2. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES.**

#### **a) ANÁLISIS QUÍMICO DE MATERIALES PICTÓRICOS: IDENTIFICACIÓN DE CARGAS Y PIGMENTOS IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS INTRODUCCIÓN**

Se extrajeron un total de siete muestras: seis de pintura y una muestra de barniz. Los fragmentos de pintura se englobaron en metacrilato y se cortaron perpendicularmente para obtener la sección transversal. En estas secciones se analizaron tanto la capa de preparación como las de pintura. La muestra de barniz, se analizó mediante espectrometría infrarroja por transformada de Fourier.

#### **MATERIAL Y MÉTODO**

##### **Localización y descripción de las muestras**

- IV-1 Oscuro, cartela.
- IV-2 Verdoso, alfiz.
- IV-3 Blanco amarillento, fondo.
- IV-4 Oro, nimbo.
- IV-5 Rojo, ropaje.
- IV-6 Azul, manto.
- IV-7 Barniz extraído con isoctano:isopropanol 50:50.

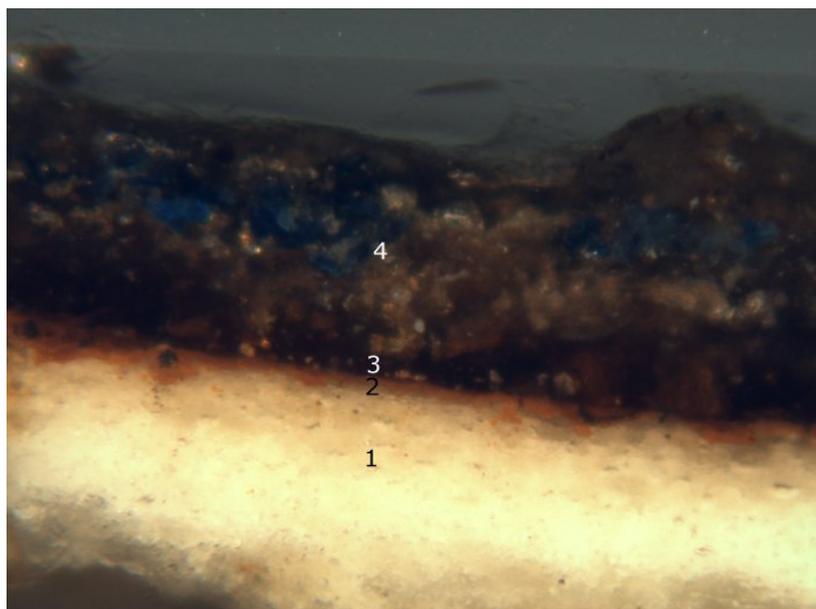
##### **Métodos de análisis**

- Examen preliminar con el microscopio estereoscópico.
- Observación al microscopio óptico con luz reflejada de la sección transversal (estratigrafía) con el fin de determinar la secuencia de estratos así como el espesor de los mismos.
  - Estudio al microscopio electrónico de barrido (SEM) y microanálisis elemental mediante energía dispersiva de Rayos X (EDX) de las estratigrafías, para la determinación de la composición elemental de los pigmentos.
  - Espectrometría infrarroja por transformada de Fourier (FTIR). Se ha determinado mediante esta técnica la composición química del barniz. La muestra se ha analizado utilizando el método de dispersión y prensado de muestras en una matriz de bromuro potásico y realizando un barrido espectral

desde 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ .

### **RESULTADOS**

Sobre la base de los resultados experimentales obtenidos podemos sacar las siguientes conclusiones acerca de la composición de los distintos estratos que constituyen las muestras estudiadas. El orden de capas que se indica es desde el interior hacia el exterior.



**Muestra:** IV -1

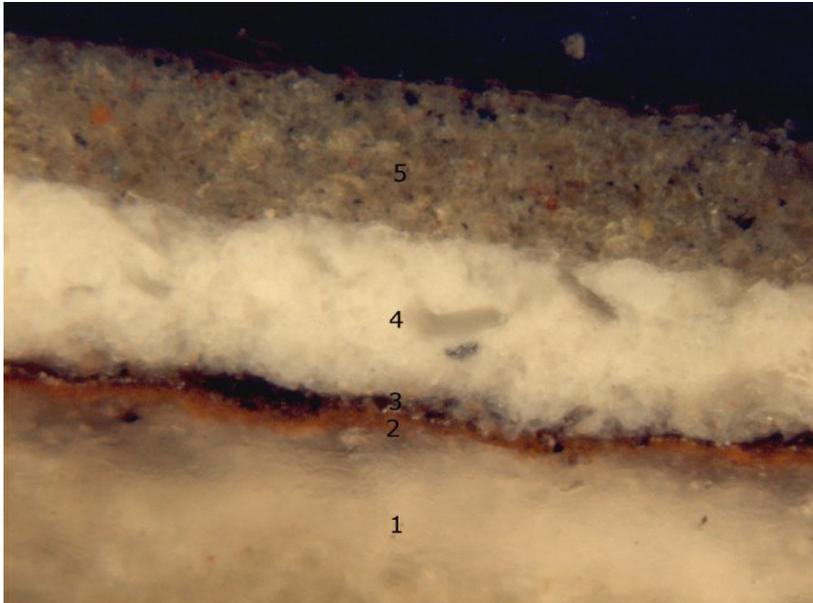
Fig.III.2.1

**Aumentos:** 200X

**Descripción:** Oscuro, cartela.

#### **ESTRATIGRAFÍA** (de abajo a arriba):

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 250  $\mu$ .
- 2) Capa de bol rojo. Su espesor oscila entre 5 y 10  $\mu$ .
- 3) Fina capa de plata. Tiene un espesor inferior a 5  $\mu$ .
- 4) Capa de color oscuro compuesta por tierras, esmalte y azurita. Su espesor oscila entre 95 y 190  $\mu$ .



**Muestra:** IV -2

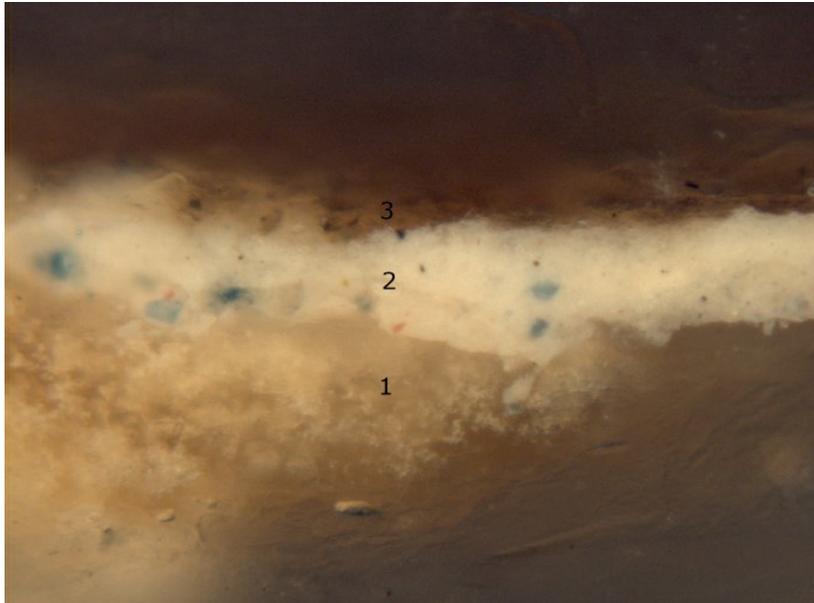
Fig.III.2.2

**Aumentos:** 200X

**Descripción:** Verdoso, alfiz.

**ESTRATIGRAFÍA** (de abajo a arriba):

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 190  $\mu$ .
- 2) Capa de bol rojo. Su espesor oscila entre 5 y 10  $\mu$ .
- 3) Fina capa de plata. Tiene un espesor inferior a 5  $\mu$ .
- 4) Capa de color blanco compuesta por blanco de plomo. Su espesor oscila entre 65 y 75  $\mu$ .
- 5) Capa de color verdoso compuesta por blanco de plomo y tierras. Se aprecian abundantes nódulos de pirita. Su espesor oscila entre 30 y 65  $\mu$ .



**Muestra:** IV-3

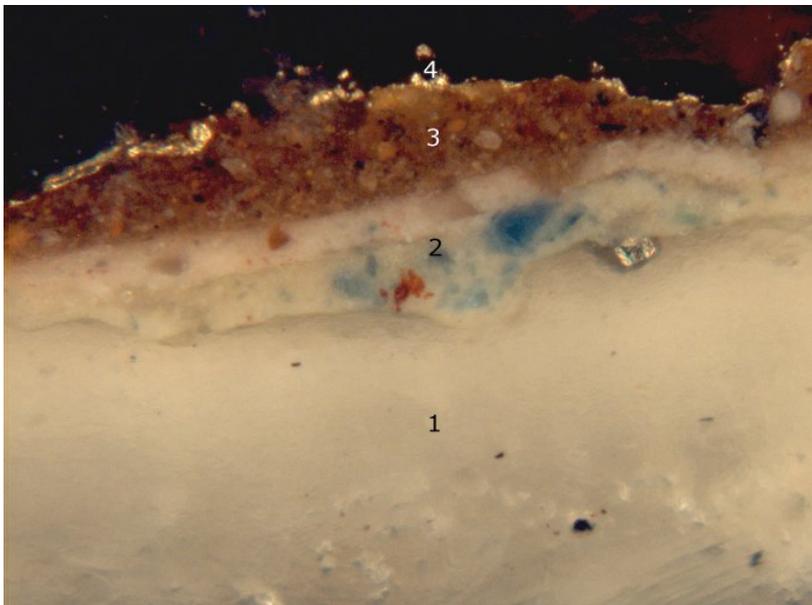
Fig.III.2.3

**Aumentos:** 200X

**Descripción:** Blanco amarillento, fondo.

**ESTRATIGRAFÍA** (de abajo a arriba):

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. El espesor es superior a 190  $\mu$ .
- 2) Capa de color blanco azulado compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de azurita, tierra roja, ocre y carbón. Su espesor oscila entre 30 y 50  $\mu$ .
- 3) Capa parda de naturaleza orgánica. Su espesor oscila entre 5 y 10  $\mu$ .



**Muestra:** IV-4

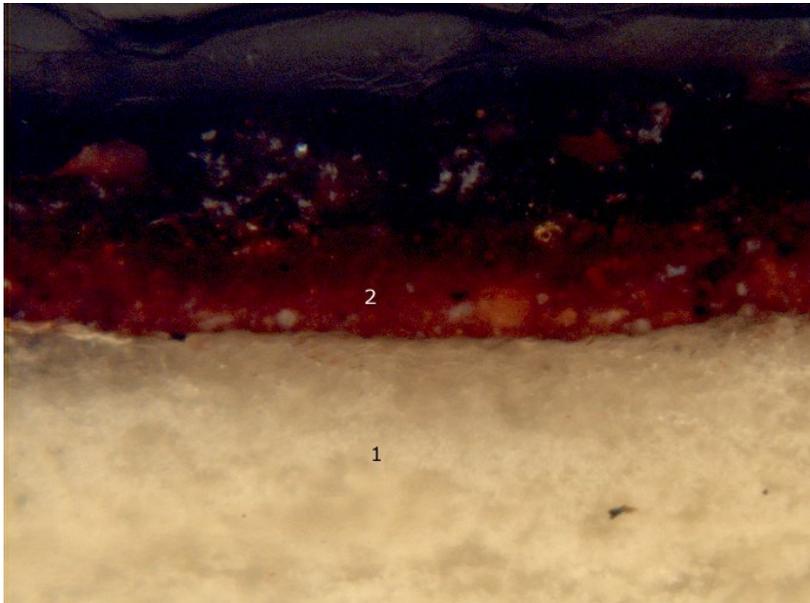
Fig.III.2.4

**Aumentos:** 200X

**Descripción:** Oro, nimbo.

**ESTRATIGRAFÍA** (de abajo a arriba):

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 155  $\mu$ .
- 2) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo, calcita, azurita, tierra roja y ocre. Se aprecian dos capas o manos de pintura con similar composición. Su espesor oscila entre 25 y 50  $\mu$ .
- 3) Capa de color marrón ocre. Se trata de una capa fundamentalmente orgánica mezclada con blanco de plomo y tierras. Su espesor oscila entre 15 y 60  $\mu$ .
- 4) Fina capa de oro (tiene un pequeño porcentaje de plata). Tiene un espesor inferior a 5  $\mu$ .



**Muestra:** IV-5

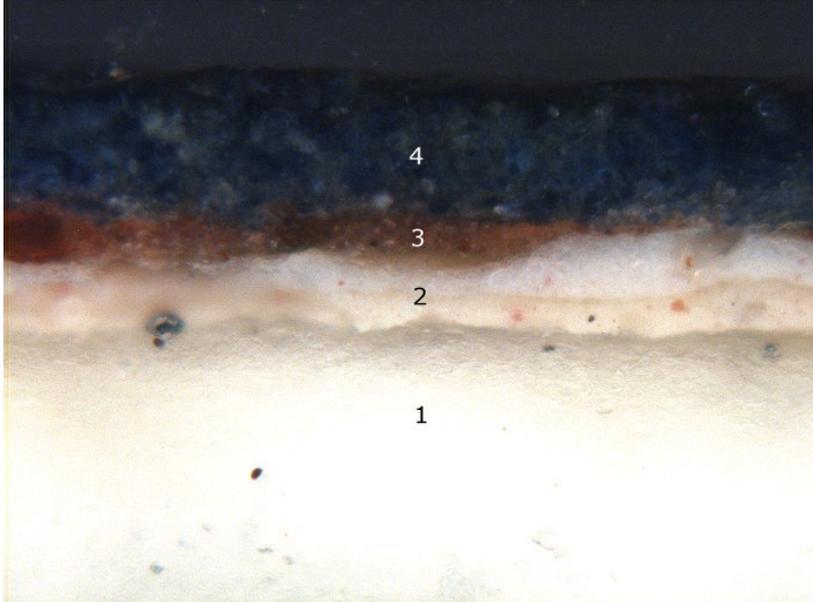
Fig.III.2.5

**Aumentos:** 200X

**Descripción:** Rojo, ropaje.

**ESTRATIGRAFÍA** (de abajo a arriba):

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. El espesor es superior a 315  $\mu$ .
- 2) Capa de color rojo compuesta por laca roja y trazas de blanco de plomo y calcita. Tiene un espesor de 30  $\mu$ .



**Muestra:** IV-6

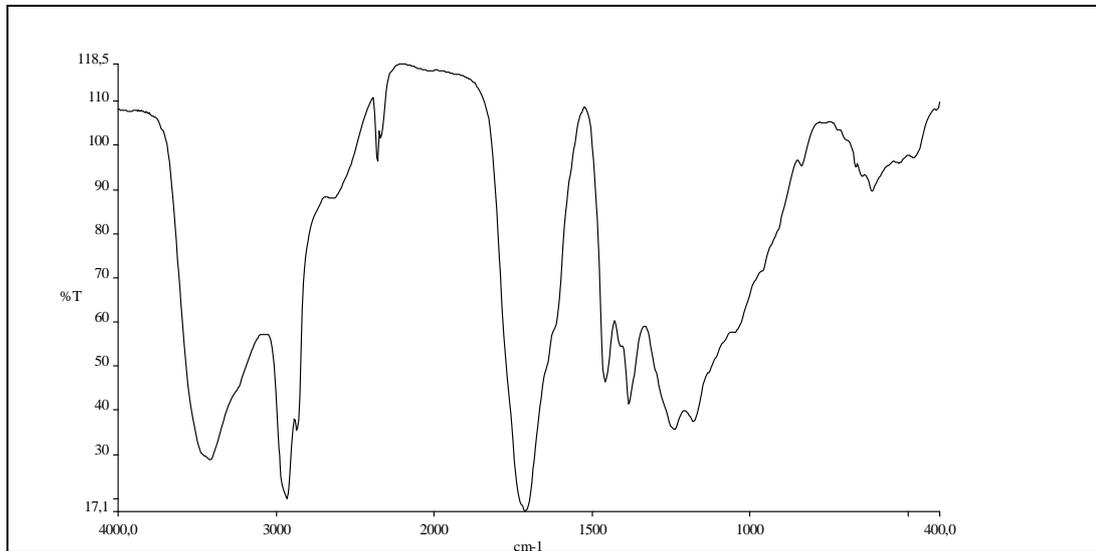
**Fig.**III.2.6

**Aumentos:** 200X

**Descripción:** Azul, manto.

**ESTRATIGRAFÍA** (de abajo a arriba):

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 275  $\mu$ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo y algunos granos de laca roja. Se observan dos manos de similar composición. Su espesor oscila entre 15 y 35  $\mu$ .
- 3) Capa de color rojo compuesta por laca roja y una pequeña cantidad de blanco de plomo. Su espesor oscila entre 0 y 10  $\mu$ .
- 4) Capa de color azul compuesta por azurita, blanco de plomo y calcita. Su espesor oscila entre 50 y 60  $\mu$ .



**Muestra:** IV-7

**Fig.**III.2.7

**Descripción:** Barniz extraído con isoctano:isopropano 50:50

Los resultados obtenidos en el análisis del barniz revelan que se trata de una resina terpénica de origen natural, posiblemente almaciga.

## **CONCLUSIONES**

La pintura presenta una preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico aglutinado con cola animal. Su espesor oscila entre 95 y 315  $\mu$ .

- El blanco amarillento del fondo está compuesto por blanco de plomo, calcita y trazas de azurita, tierra roja y carbón.
- El pardo oscuro de la cartela está constituido por una capa de bol rojo, una fina capa de plata y una capa de color pardo compuesta por tierras mezcladas con esmalte y azurita.
- En el alfiz se observa también la secuencia de preparación, capa de bol rojo y fina capa de plata. Superpuestos se observan dos estratos de color. El inferior, es un estrato blanco a base de blanco de plomo y, el superior, un estrato pardo compuesto por blanco de plomo y tierras.
- El dorado del nimbo presenta la siguiente secuencia de estratos:
  - a) Preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal.
  - b) Estrato de color azul compuesto por blanco de plomo, calcita, azurita, tierra roja y ocre.
  - c) Estrato ocre marrón. Se trata de una capa fundamentalmente orgánica mezclada con blanco de plomo y tierras.
  - d) Fina capa de oro.
    - El rojo de la túnica está compuesto por laca roja y blanco de plomo.
    - El azul del manto de la Virgen presenta la siguiente superposición de estratos:
      - a) Estrato de color blanquecino compuesto por blanco de plomo y algunos granos de laca roja. Se observan dos manos de similar composición.
      - b) Estrato de color rojo compuesto por laca roja y una pequeña cantidad de blanco de plomo.
      - c) Capa de color azul compuesta por azurita, blanco de plomo y calcita.

Los pigmentos identificados han sido los siguientes:

Blancos: blanco de plomo, calcita

Rojos: laca roja, tierra roja

Azules: esmalte, azurita

Amarillos: ocre

Pardos: tierras

Negro: carbón

Metálicos: oro, plata

### Análisis por espectroscopia FTIR

El barniz analizado está constituido por una resina terpénica natural, probablemente almáciga.

## **b) IDENTIFICACIÓN DE MADERA**

### **INTRODUCCIÓN.**

El objeto del presente informe es poner de manifiesto la especie de madera utilizada como soporte para la obra. Es necesaria la identificación de los materiales que constituyen las obras de interés histórico-artístico, no sólo para un conocimiento histórico de la pieza, sino también como apoyo a los trabajos de restauración, a fin de que se empleen materiales y productos que mantengan afinidad con la obra.

### **MATERIAL Y MÉTODO.**

#### **Toma y localización de las muestras.**

La muestra, de aproximadamente 0,3 cm<sup>3</sup>, ha sido tomada directamente por la restauradora, concretamente de la esquina superior izquierda del reverso de la obra.

#### **Método de identificación.**

La identificación de la muestra de madera se ha llevado a cabo mediante el estudio tanto de sus características macroscópicas, como de su anatomía microscópica.

La estructura macroscópica se estudió observando la muestra de madera al estereomicroscopio o lupa binocular, a un aumento de entre 20 y 40x.

Las características anatómicas microscópicas se han analizado al microscopio óptico (previa preparación o tratamiento de la muestra), estudiando las tres secciones de la madera: transversal (perpendicular al eje longitudinal del árbol, Figura III.2.8), longitudinal tangencial (paralela a un plano tangente al anillo de crecimiento, Figura III.2.9) y longitudinal radial (que pasa por el eje longitudinal del árbol e incluye a uno o varios radios leñosos, Figura III.2.10).

Los cortes para obtener las distintas secciones anatómicas se realizaron con un microtomo de deslizamiento, obteniendo láminas suficientemente finas para la observación al microscopio óptico.

### **RESULTADO.**

Siguiendo el método arriba indicado y con la ayuda de la siguiente bibliografía especializada:

- García Esteban, L., Guindeo Casasús, A. & de Palacios de Palacios, P. "Maderas de coníferas: anatomía de géneros" (Fundación Conde del Valle de Salazar, 1996).
- Schoch, W., Heller, I., Schweingruber, F.H. & Kienast, F. "Wood Anatomy of Central European Species" (Online Version, 2004).

- Schweingruber., F.H. "Anatomy of European Woods" (Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, 1990).

La muestra analizada se ha determinado como madera de la especie ***Pinus pinaster Ait.*** (Nombre común: pino marítimo o resinero).

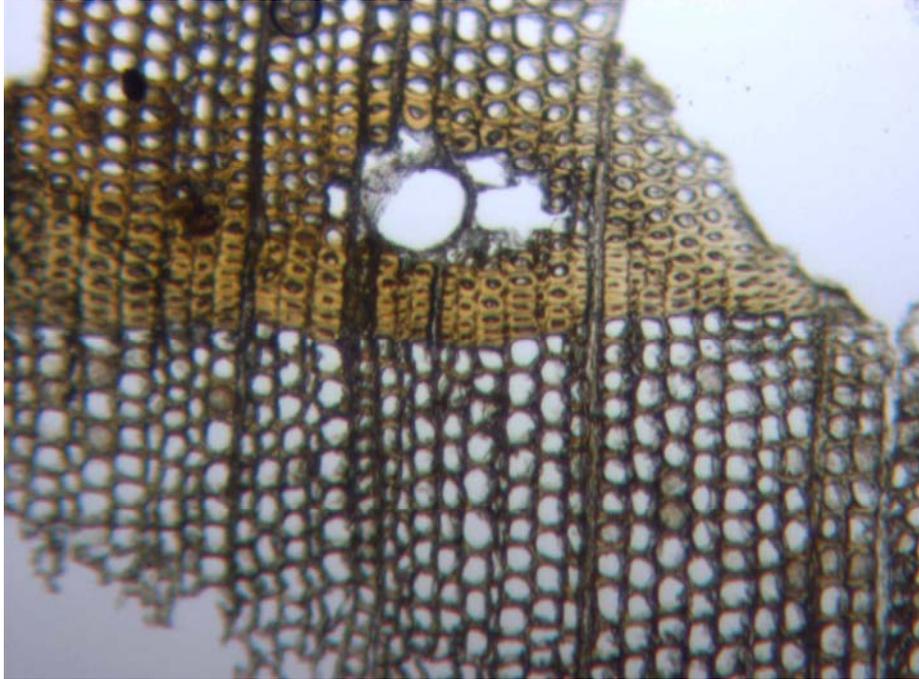


Figura III.2.8. *Pinus pinaster*, sección transversal, 50x.

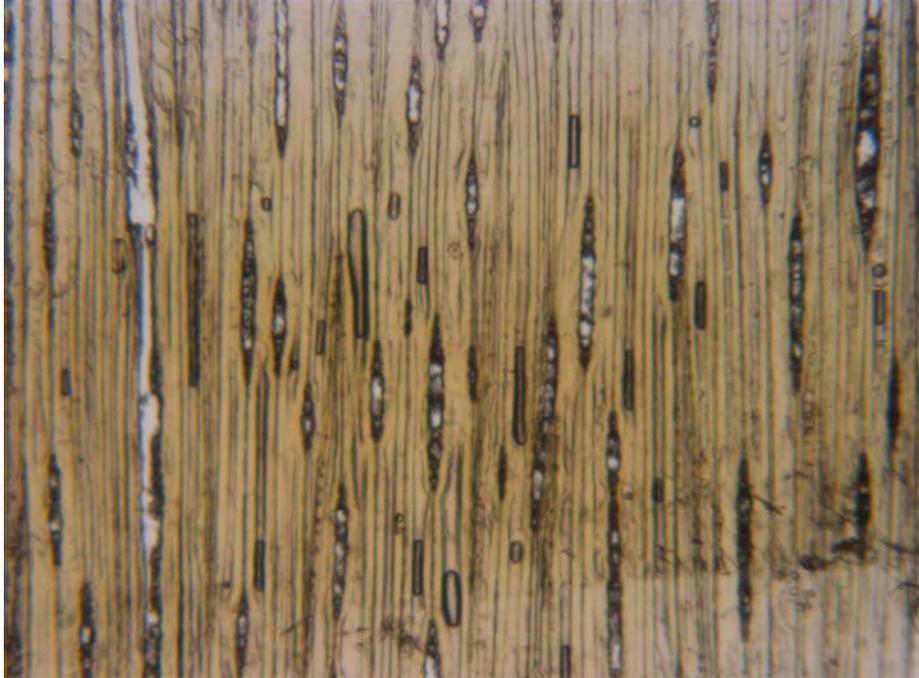


Figura III.2.9 *Pinus pinaster*, sección tangencial, 50x.

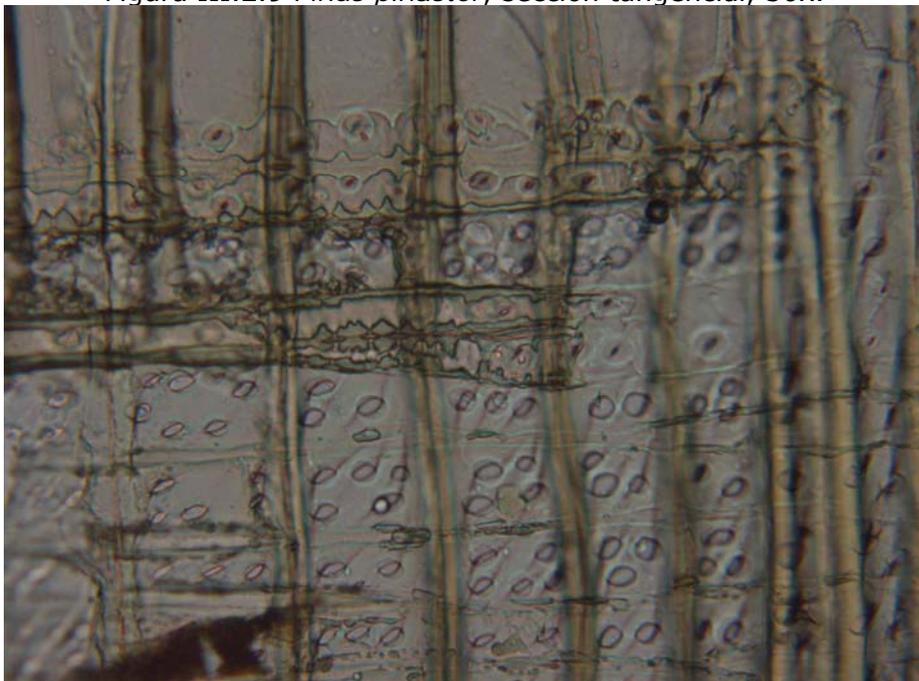


Figura III.2.10 *Pinus pinaster*, sección radial, 200x.

### **3. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL Y DE FACTORES DE DETERIORO.**

Cualquier obra de arte constituida por materiales de naturaleza orgánica, está sujeta a una degradación natural. Las condiciones ambientales a las que está sometido influyen en su conservación.

El biodeterioro de una obra de arte de naturaleza orgánica puede ser causado por diversos organismos con características metabólicas diferentes. Los principales son organismos heterótrofos como hongos, bacterias e insectos.

Los productos biocidas para eliminar estos agentes biológicos de alteración producen toxicidad para las personas que los aplican y, además, se producen alteraciones físico-químicas en los materiales tratados. Por lo tanto, se propuso un tratamiento de desinfección-desinsectación consistente en la aplicación de un gas inerte, argón, aplicado en un sistema herméticamente cerrado en cuyo interior se deposita el objeto infectado. Fue necesario el control de factores ambientales tales como la temperatura, la humedad y la concentración de oxígeno. El desplazamiento del aire por un gas inerte como el argón produce un efecto letal en insectos que se suelen encontrar en las obras de arte.

La desinsectación de la obra se realizó depositando ésta en una bolsa de plástico de baja permeabilidad fabricada por termo-sellado. Dentro de ésta se depositó un termohigrómetro para controlar la humedad relativa y la temperatura durante el tratamiento, y un absorbente de oxígeno que facilita el descenso de la concentración de éste en el interior de la bolsa. El gas se introdujo en la bolsa con una presión suave hasta que el analizador de oxígeno, conectado también al sistema, señalaba una concentración inferior a 0,05%. El sistema se mantuvo en fase de estanqueidad durante quince días.

#### **CAPÍTULO IV: RECOMENDACIONES**

Se aconseja un control periódico del estado de conservación y del tratamiento llevado a cabo en la obra.

Las condiciones de humedad relativa y temperatura garantizarán la conservación de la obra y en ningún caso deberían sobrepasar los 50 y 60% de humedad relativa y los 18 - 20 °C de temperatura, valores en los que se encuentra estabilizada la obra.

**EQUIPO TÉCNICO.**

---

- Coordinación de la Memoria final de Intervención. **Ana Montesa Kaijser** Restauradora.
  - Análisis biológico y microbiológico. Desinsectación y Desinfección. **Marta Sameño Puerto** y **Víctor M. Menguiano Chaparro**. Biólogo/a.
  - Análisis químico-físicos. **Lourdes Martín**. Químico/a - Físico/a.
  - Estudio Fotográfico. **Eugenio Fernández Ruiz**. Fotógrafo.
  - Estudio Reflectografía IR. **José Manuel Santos Madrid**. Fotógrafo.
- 

Sevilla, a 2 de junio de 2007

VºBº EL JEFE DEL CENTRO DE INTERVENCIÓN  
EN EL PATRIMONIO HISTÓRICO



Fdo.: Lorenzo Pérez del Campo