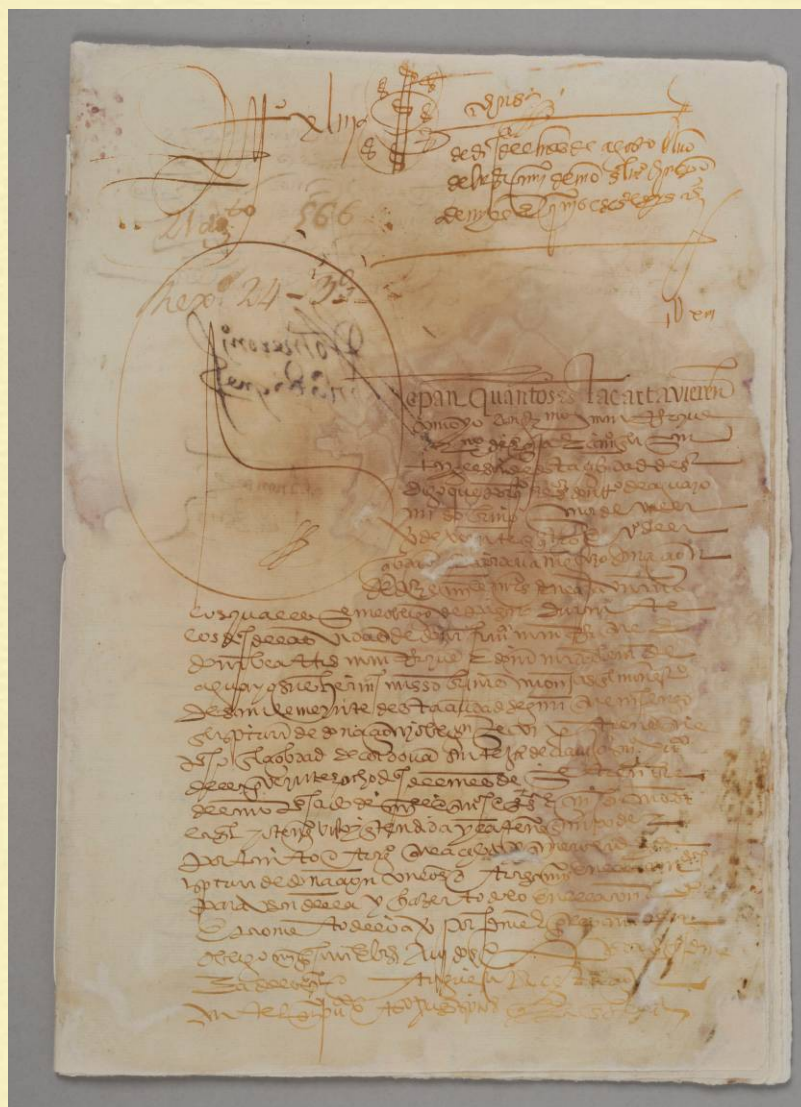




MEMORIA FINAL DE INTERVENCIÓN:

**“CONCIERTO DE BARTOLOMÉ MOREL PARA HACER UNA
FIGURA DE BRONCE PARA EL REMATE DE LA TORRE DE
LA CATEDRAL”**

27 de agosto de 1566

ARCHIVO HISTÓRICO PROVINCIAL DE SEVILLA

Septiembre 2010

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

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ESTUDIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO.....	2
1. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN CULTURAL.....	3
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	15
CAPÍTULO II: DIAGNOSIS Y TRATAMIENTO.....	17
1. DATOS TÉCNICOS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN	18
2. TRATAMIENTO.....	22
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	24
CAPÍTULO III: RECOMENDACIONES	46
EQUIPO TÉCNICO	50
ANEXOS:	
- IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS PAPELERAS. ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS DE ALTERACIÓN. TRATAMIENTO DE DESINFECCIÓN / DESINSECTACIÓN MEDIANTE ATMÓSFERAS CONTROLADAS.	
- MEDICIÓN DE Ph.	

INTRODUCCIÓN.

Este Informe Memoria tiene como objeto la recopilación de todos los datos obtenidos en cada una de las fases de la actuación llevada a cabo en la obra *Concierto de Bartolomé Morel para hacer una figura de bronce para el remate de la torre de la catedral*, fechada en Sevilla en 1566. Intervención que ha sido efectuada por distintos técnicos del IAPH en los talleres y laboratorios de esta institución.

La obra es un cuadernillo de 24 folios extraído de un legajo y pertenece al Archivo Histórico Provincial de Sevilla, llegando al IAPH por medio del Convenio Marco de Colaboración IAPH e IAAL (Instituto Andaluz de las Artes y las Letras).

La primera medida fue someter la obra a un estudio de sus componentes materiales, de su estructura y de las alteraciones que presentaba. La obra se compone de papel artesanal manuscrito con tintas metaloácidas y consta de varios documentos entre los que se halla el contrato de fabricación del Giraldillo.

Su estado general de conservación era extremadamente grave debido fundamentalmente a un fuerte ataque de microorganismos que ocupaba la mayor parte del soporte, razón por la que precisaba una intervención integral de restauración urgente.

Esta Memoria Final de Intervención se estructura en cuatro partes descritas a continuación.

El primer capítulo se centra en el estudio histórico-artístico de la obra. El segundo recoge todos sus datos materiales y técnicos, incluyendo el catálogo de alteraciones que presentaba y los procesos de restauración y conservación que se le han aplicado. El tercer capítulo es una relación de medidas preventivas necesarias para el mantenimiento de las condiciones adecuadas de conservación de la obra. Por último, la cuarta parte está dedicada a la descripción de los estudios científicos realizados para la obra por el Centro de Investigación y Análisis del IAPH.

CAPÍTULO I: ESTUDIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

1. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN CULTURAL.

Nº Registro: 5 PA /2010

1.1. TÍTULO U OBJETO.

Concierto de Bartolomé Morel para hacer una figura de bronce para el remate de la torre de la Catedral.

1.2. TIPOLOGÍA.

Patrimonio documental.

1.3. LOCALIZACIÓN.

1.3.1. Provincia: Sevilla.

1.3.2. Municipio: Sevilla.

1.3.3. Inmueble: Archivo Histórico Provincial.

1.3.4. Ubicación: Fondos.

1.3.5. Demandante del estudio y/o intervención: Convenio Marco de Colaboración IAPH e IAAL (Instituto Andaluz de las Artes y las Letras).

1.4. IDENTIFICACIÓN FÍSICA.

1.4.1. Materiales y técnicas: Papel manuscrito.

1.4.2. Dimensiones: 317 x 227 mm.

1.4.3. Inscripciones, marcas, monogramas y firmas:

Firma al final del documento el escribano público Diego Ramos; Antonio de Corral en representación del cabildo catedralicio; Juan García y Juan Morel como fiadores; Bartolomé Morel; y en calidad de testigos los escribanos Juan López y Diego Fernández.

1.5. DATOS HISTÓRICO-ARTÍSTICOS.

1.5.1. Autor/res: Diego Ramos (escribano público).

1.5.2. Lugar y fecha ejecución: Sevilla, 27 de agosto de 1566.

1.5.3. Tipo de escritura: Procesal.

2. HISTORIA DEL BIEN CULTURAL.

2.1. ORIGEN HISTÓRICO.

Las complejas relaciones mercantiles que surgen como consecuencia del perfeccionamiento de las actividad artística y artesanal en la era moderna, y la necesidad de definir los derechos y obligaciones de las partes interesadas, centraliza en las escribanías públicas la formalización de todo tipo de contratos y conciertos entre clientes y profesionales de todos los ámbitos de las artes.

Esta documentación corresponde a los Protocolos Notariales que se conservan en la actualidad en los Archivos Históricos Provinciales.¹

Entre los diversos tipos o modelos de contratos existentes son muy importantes para el estudio del arte las cartas de obligación y concierto de ejecución de obras artísticas en cualquiera de sus tipologías, pues ofrecen información de primera mano referente al origen y las condiciones técnicas y económicas en que éstas se realizaron.

Concertadas entre el maestro y el cliente eran verdaderos contratos de empresa en los que las partes se obligaban a la realización de un servicio a cambio del abono de un precio pactado *a priori*.

Este tipo de contratos se desarrolló en el marco de una gran variedad de condiciones, expresivas del acuerdo de voluntades que se conciertan en cada caso. Pese a las estipulaciones notariales y a ciertos elementos que invariablemente están presentes, no puede formularse un modelo concreto aunque sí unas características básicas o elementos comunes a esta tipología.

Son varias las cuestiones que de una forma u otra suelen estar presentes en el contrato como los relacionados con la identificación de las partes y su compromiso de cumplimiento. Son también imprescindibles los objetivos del contrato, y no faltan tampoco los plazos de ejecución donde se pacta la fecha de comienzo y entrega de la obra y que suelen ir acompañada de la especificación de los pagos, generalmente fraccionados. Es frecuente la relación de fiadores solvente que se obligan con todos sus bienes según ley, ante el posible incumplimiento del contrato por parte del fiado.

¹ M. VAQUERIZO GIL: Tipología documental para la Historia del Arte en Protocolos Notariales. *Publicaciones del Instituto de Etnografía y Folklore "Hoyos Sainz"*, vol. XII, 1984-1986, pp. 143-180; G. MARTÍN SÁNCHEZ: La sección de protocolos de los archivos históricos y su importancia para el estudio del arte: el caso de Álava. *X Congreso de Estudios Vascos: Archivos, bibliotecas, museos*. Iruñea: Sociedad de estudios vascos, 1987, pp. 527-531

Para el cumplimiento de lo acordado se incluyen por defecto una serie de cláusulas penales aplicables si el maestro no cumple los plazos o si la parte contratante no satisface los pagos. Estas suelen ser bastante similares e inscritas mediante formulas notariales más o menos prefijadas.

Finalmente, estos documentos suelen ir acompañados de un dibujo o traza llevado a cabo por el maestro y citado con frecuencia en el contrato pues a él debía sujetarse el artista para efectuar el trabajo. Desgraciadamente son muy pocas las trazas conservadas en los documentos de obligación de los Protocolos Notariales.

El documento motivo de la presente Memoria Final de Intervención es la carta de obligación y concierto suscrita el 27 de agosto de 1566 entre Bartolomé Morel, fundidor de metales y artillero, como se denominaba a sí mismo, y el Cabildo Catedral de Sevilla. El objeto de la misma comprometía al primero a fundir para el nuevo campanario proyectado por el maestro mayor de la catedral Hernán Ruiz una *“figura de metal bronce para el remate de la torre de la dicha Sancta Yglesia”*.²

El documento notarial no fue localizado hasta el año 1999 por Teresa Laguna Paúl e Isabel González Ferrín con motivo de los trabajos de conservación-restauración que se llevaban a cabo en la figura de la Giganta. Tras detectarse ciertos daños una Comisión Técnica dictaminó que la escultura-veleta fuese bajada del campanario. En este contexto se realizaron una serie de exposiciones, estudios histórico-artísticos y puesta al día de las investigaciones sobre la escultura que culminaron con el hallazgo del contrato.

El documento contractual recoge el plazo de entrega, las condiciones económicas y las fechas de pagos condicionadas a unas cláusulas legales avaladas por sus fiadores, que tenía inserto un pliego de condiciones artísticas no localizado pero, según Teresa Laguna, redactado como en otras ocasiones por Hernán Ruiz.

Dichas cláusulas debieron ser semejantes a las establecidas en otros contratos realizados en las mismas fechas en otras obras también proyectadas por el propio Hernán Ruiz. Se trataría de una “muestra” que suele ser un dibujo o traza a escala real realizado por el propio arquitecto; la necesidad de concertar con un escultor la ejecución de un molde o

² Existe una amplia bibliografía sobre el origen y vicisitudes de la torre y la veleta del Giraldillo entre las que destaca ALFONSO JIMÉNEZ y JOSÉ M^a CABEZA: *Turris Fortísima. Documentos para la construcción, acrecentamiento y restauración de la Giralda*. Sevilla, 1989; TEODORO FALCÓN: *La Giralda. Rosa de los Vientos*. Sevilla, 1989; ALFREDO J. MORALES: *La Giralda. En VIII Centenario de la Giralda (1198-1998)*. Córdoba, 1998, pp. 95-106; VV.AA.: *Giganta de Sevilla*. Sevilla: Fundación El Monte, 2000; INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO: *El Giraldillo: La veleta del tiempo: proyecto de investigación e intervención*. Sevilla, 2009

“modelo”, cuyo encargo y coste puede ser competencia del fundidor, era siempre supervisado antes de su fundición por el maestro mayor.³

En las cláusulas contractuales Morel se comprometía a ejecutarlo en un plazo de ocho meses por un importe total de 1000 ducados de oro, 600 por su trabajo y el resto para el material no pudiendo sobrepasar los 400 ducados o de lo contrario correría a cuentas del fundidor. Los plazos para el cobro se dispusieron de la siguiente manera: 200 ducados al terminar la fundición y 400 una vez asentada la figura en la torre con su movimiento; no obstante, el mismo día de la firma la fábrica le abonó 300 ducados a cuenta del metal y hierro que debía comprar, pero después libró otros adelantos no concertados inicialmente.

Dos años después, entregada la figura en 6 de marzo de 1568, Morel solicitó remuneración económica porque, al parecer, su fundición sobrepasó el doble la cantidad de hierro acordada.

El contrato está firmado ante el notario Diego Ramos. Desarrolla otras extensas cláusulas legales que aceptó Morel avalado por las firmas de su padre Juan Morel con taller de fundición en la collación de San Vicente y de su vecino Juan García de los Olivos.

Por parte de la Iglesia Catedral, su mayordomo Antonio Corral aceptó y se comprometió al cumplimiento de su parte, también sujeta a cláusulas legales si hubiere incumplimiento en lo que le correspondía.

2.2. CAMBIOS DE UBICACIÓN Y/O PROPIEDAD.

El documento está depositado en el Archivo Histórico Provincial de Sevilla, Sección Protocolos Notariales, Oficio V, 1566 T. 3, Leg. 3429.

2.3. RESTAURACIONES Y/O MODIFICACIONES EFECTUADAS.

No constan.

2.4. EXPOSICIONES.

El documento no ha sido expuesto puesto que su hallazgo ha sido relativamente reciente.

³ Véase T. LAGUNA e I. GONZÁLEZ FERRIN “Una figura de metal de bronce para el remate de la Torre” en *Giganta de Sevilla*, pp. 116-140

2.5. ANÁLISIS DIPLOMÁTICO Y PALEOGRÁFICO.

Se analiza el documento desde la perspectiva física e intelectual. La forma física hace referencia al revestimiento externo del documento, su carácter material y apariencia; la forma intelectual apunta al contenido del mismo, su articulación y estructura interna. Ambos aspectos se analizan a continuación.

- Caracteres externos.

El documento se conserva en un cuadernillo de papel de fabricación artesanal compuesto por 12 bifolios plegados in folio (foliación 1013º a 1036º). La carta de obligación de Morel se desarrolla entre los folios 1032rº al 1033vº completos.

En el cuadernillo en cuestión se ha detectado diversas filigranas, todas ellas correspondientes a la figura del peregrino variando las iniciales del fabricante (por ejemplo IA) por lo que pensamos que se trata de un papel de similar calidad. Coincidiendo con los folios del documento la filigrana aparece con las iniciales GGA (Figura I.1).

El documento está manuscrito por ambas caras con tintas metaloácidas. El contenido son siempre actas notariales, generalmente de corta extensión. Se han contabilizado 16 documentos en el cuadernillo que estudiamos. Estos documentos se identifican rápidamente por la capitular artificiosa que abre el documento y por las firmas que lo refrenda al final del mismo.

Tienen en común también en la elaboración del documento el margen derecho en el recto y vuelto y la foliación en el ángulo superior externo del folio recto. Esta última se realizó posteriormente pues en los bordes con lagunas la numeración se desplaza hacia abajo.

Presenta una escritura de estilo procesal propia de los documentos notariales denotándose que es una escritura de rápida ejecución en la que las palabras se alargan horizontalmente con la consiguiente deformación de la letra.

Aunque de ejecución aparentemente descuidada presenta cierto artificio cancilleresco en el primer renglón que abre el tenor con el alargamiento de los alzados y un especial desarrollo de algunos bucles, así como el aumento del formato de la letra inicial que obliga al sangrado de los primeros renglones.

- Caracteres internos.

Documento redactado en forma subjetiva abre el protocolo con la notificación "*Sepan quantos esta carta vieren*" de carácter universal,

dirigida a toda persona que “viere” el contrato sin excepción ni especificación, como hecho de forma objetiva.

Continúa con la intitulación donde se señalan nombre, profesión, vecindad y collación a la que pertenece Bartolomé Morel. La frase “*otorgo e conosco*” se entiende como la fórmula que compromete en el cumplimiento del contrato.

Se da paso al destinatario o la dirección, o lo que es lo mismo la parte contratante. Al ser en este caso una institución como el cabildo de Sevilla, mediante el nexa “a vos” concreta la persona sobre la que recae la responsabilidad, el canónigo y mayordomo Antonio del Corral, indicando que hace acto de presencia “*y en su nombre estáis presente*”.

La exposición se inicia con el enunciado del objeto del contrato “*en la que yo soy obligado e me obligo de fazer una figura de metal bronce para el remate... indicando a continuación las condiciones del encargo “conforme a las condiciones siguientes...”*”.

A continuación se recoge las condiciones del contrato comenzando por los plazos de ejecución “*de no alçar la mano de ella y fasta la aver acabado*” especificando la fecha “*desde oy dia que fecho es fecha en ocho meses primeros siguientes*”. Sigue con los pagos y plazos “*dando y que me de la dicha fábrica por mis manos e travaho de mi persona*” especificando primero la cantidad total y el acuerdo sobre el material precisando un máximo “*y si más cantidad de hierro e metal fuere menester sea a cargo de mi*” para después especificar las fases de pago en función de los trabajos: 200 ducados “*acabada de fundir la dicha figura con todo lo a ella pertesneciente*”, otros 400 “*asentada la dicha figura en la torre teniendo su movimiento como es nescenario*”, 300 más “*de metal y hierro*”, y 100 “*el dia que fundiere dicha figura*”.

Tras el aseveramiento del cumplimiento “*y asy mesmo haga e cumpla todo lo demás conforme a las dichas condiciones*” se incluyen las cláusulas penales “*e si así no lo fisiere e cumpliere... puedan tomar otro maestro en mi lugar que lo haga e cumpla por el precio que se pudiere hallar e hazer e por los maravedís que más costare e por los que yo huviere recibido me podeys ejecutar... e así no lo cumpliere que sea obligado e me obligo de dar e pagar a la dicha fábrica y a su mayordomo su merced treinta mille maravedís en forma e por nombre de interese con las malas artes y menoscabos que sobre ello se le recrescieren y la dicha penna pagada a non pagada que esta escriptura*”.

Vuelve a incidir en el cumplimiento del contrato para lo que presenta a sus fiadores “*e principales pagadores para que paguen e cumplan como de suso se contiene*” indicando los nombres, vecindad y collación así como grado de parentesco por ser uno de ellos su padre “*siendo ciertos e*

certificados de esta escriptura e de ello en ella convenido ambos a dos de mancomún y a boz de vno e de mancomún y a boz de uno”.

Se reiteran las cláusulas penales por parte de estos “e cada uno de nos por el todo renunciando las layes dela en mancomunidad e fianzas otorgamos e prometemos e nos obligamos que el dicho Bartolomé Morel hará e cumplirá la dicha figura... so la dicha pena de suso contenida a lo qual que dicho es me obligo como de suso principales obligados sin que contra el dicho Bartolomé Morel ni sus bienes ni otra persona alguna sea fecha ni se haga esecusión ni diligencia alguna de fuero ni de derecho la qual y el beneficio de ella expresamente renunciemos”.

Toca a la otra parte “en nombre y boz de la dicha fábrica e como mayordomo” que acepta el contrato “otorgo e conozco que recibo de vos... e sus fiadores esta escriptura de obligación e concierto”. Se compromete al cumplimiento del contrato especificando todos los pagos: “y lo acepto como en él se contiene por los bienes y rentas a la dicha fábrica pertenecientes prometo e me obligo de dar e pagar a vos... dichos seiscientos ducados a los dichos plazos e de vos dar y entregar todo el dicho metal e hierros que fuere menester para la figura segund y como de suso está declarado e de tener e cumplir las dichas condiciones e todo lo demás que la dicha fábrica fuere obligado a pagar e cumplir con ella”.

Por esta parte se incluye también las cláusulas penales “so la dicha pena de suso declarado e por lo asy pagar e cumplir como dicho es todas las dichas (partes) damos poder cumplido e bastante a todos y quales quier jueces y justicias ante quienes esta carta pareciere...”.

El cuerpo dispositivo incluye el compromiso de ambos “como dicho es obligamos nuestras personas los dichos Bartolomé Morel y sus fiadores nuestras personas e bienes avidos y por aver e yo el dicho canónigo Antonio del Corral obligo los bienes e rentas de la dicha fábrica avidos y por ayer”.

El escatocolo recoge la fecha tópica y cronológica indicando la fe del escribano y relación de testigos “Fecha la carta en... y los dichos otorgantes que yo Diego Ramos escribano público... doy fe que conosco testigos Juan López y Diego Fernández”.

Rubrican el escribano, los interesados, los fiadores y los testigos.

2.6. CONCLUSIÓN.

Documento de gran relevancia que contiene los términos en que se llevó a cabo el encargo de la escultura de la Giganta, autoría no aclarada hasta su hallazgo en 1999. Su localización tardía ha permitido que se conservase en su legajo original. No obstante por criterios de conservación, tras el proceso de conservación-restauración del cuadernillo se ha optado por su separación y preservación en una carpeta de conservación.

3. TRANSCRIPCIÓN.

[1032r°] Sepan quantos esta carta vieren / como yo Bartolomé Morel fundidor / de artillería vecino de esta ciudad / de Sevilla en la collación de San Viçente, / otorgo e conosco a la fábrica / de la Sancta Yglesia de esta ciudad / de Seuilla y a los ilustrísimos y muy reverendísimos señores / de mi cabildo de la dicha sancta Yglesia, sus perpetuos ad- / ministradores, y a vos el muy Magnífico e muy Reverendísimo señor Antonio Corral / canónigos en la dicha Santa Yglesia e mayordomo en la dicha fábrica / y en su nombre que estais presente en la manera que yo soy obligado e / me obligo de fazer una figura de metal bronce para el / remate de la torre de la dicha Santa Yglesia e de la hazer buena e bien fecha e sin ceder en cosa alguna / conforme a las condiciones siguientes / aquí las condiciones

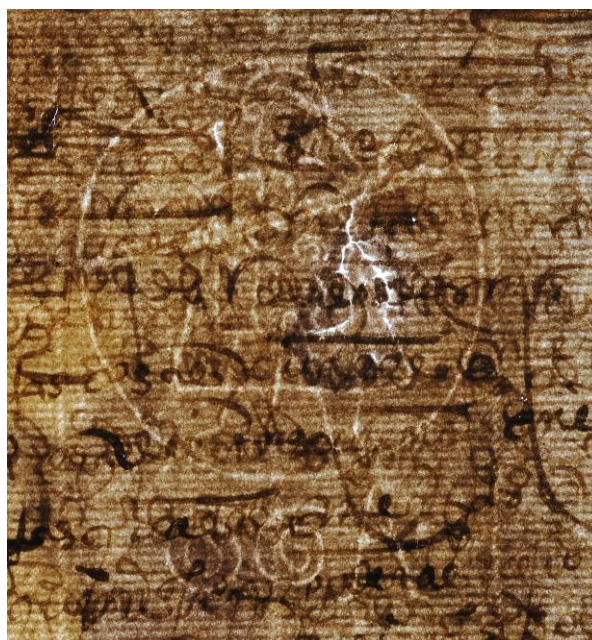
E de la comenzar a faser desde luego y de no [al]- / çar mano de ella y fasta la aver acabado e de la / dar fecha y acabada conforme a las dichas condiciones des- / de oy día que fecho es fecha en ocho meses primeros siguientes / dando y que me dé la dicha fábrica por mis manos e / trabajo de mi persona seiscientos ducados de oro y la dicha / fábrica ponga todo el metal y hierro que fuere menester, / con tanto que el dicho metal y hierro no pase de / cuatrocientos ducados y si más cantidad de hierro / e metal fuere menester sea a cargo de mi el dicho / Bartolomé Morel y a mi costa conforme a las dichas condiciones / e sea a cargo de la dicha fábrica de pagar e cumplir / todo lo que por su parte está obligado cumplir / conforme a las dichas condiciones, que se me paguen / los dichos seiscientos ducados los doscientos ducados acabada de / fundir la dicha figura con todo lo a ella pertenesciente // **[1032v°]** e asentada la dicha figura en la torre teniendo / su movimiento como es necesario se me den / los otros quatrocientos ducados e más me den luego / trescientos ducados de metal y hierro el día que fundiere / la dicha figura me den otros ciento ducados de metal / y asy mesmo haga e cumpla todo lo demás conforme / a las dichas condiciones e si así no lo fisiere e / cumpliere que la dicha fábrica y vos el dicho señor / mayordomo en su nombre puedan tomar / otro maestro en mi lugar que lo haga e cumpla / por el precio que se pudiere hallar e hazer / e por los maravedís que más costare e por los / que yo huviere recibido me podeys executar / y en ello sea regido el mayordomo de la dicha fábrica por / su simple juicio syn otra prueba alguna aunque / de derecho se requiera (tachado: sin otra prueba alguna aun)e / otorgo e prometo e me obligo de la así tener e / cumplir como dicho es e non ir contra ello e si con- / tra ello fuere e así no lo cumpliere que sea / obligado e me obligo de dar e pagar a la dicha fábrica / y a su mayordomo su merced treinta mille maravedís en forma / e por nombre de interese con malas artes / y menoscabos que sobre ello se le recrescieren / y la dicha penna pagada a non pagada que esta escriptura y lo / en ella convenido e sea conforme como aquí se contiene / para lo así pagar e complir como dicho es doy conmigo / por mis fiadores e principales pagadores para que / paguen e cumplan como de suso se contiene a Juan

Garçía de los / Olivos mi vecino de esta cibdad de Sevilla en la collación de Santa María / e a Juan Morel fundidor de artillería mi padre vecino de la / ciudad de Sevilla en la collación de San Lloreynste / e nos los dichos Juan García e Juan Morel siendo ciertos / e certificados de esta escriptura e de ello en ella convenido / ambos a dos de mancomún y a boz de vno e de / mancomún y a boz de uno con el dicho Bartolomé Morel // **[1033rº]** e cada uno de nos por el todo renunciando las leyes dela / en mancomunidad e fianzas otorgamos e promete- / mos e nos obligamos que el dicho Bartolomé Morel / hará e cumplirá la dicha figura según e como en estas / dichas condiciones se contiene eterna e cumplirá / e pagará todo lo que está obligado de fazer cumplir / e sy asy non lo cumplier e fiziere e pagare nos- / otros nos obligamos de lo pagar e fazer e cumplir / según e como de suso se contiene so la dicha pena de suso / contenida a lo qual que dicho es me obligo como de suso / principales obligados sin que contra el dicho Bartolomé / Morel ni sus bienes ni otra persona alguna sea fecha / ni se haga esecusión ni diligencia alguna de fuero / ni de derecho la qual y el beneficio de ella expresamente / renunciamos e yo el dicho canónigo Antonio Corral siendo presente / en nombre y en boz de de la dicha fábrica e como mayordomo / que soy otorgo e conozco que recibo (en nombre) de / vos los dichos Bartolomé Morel e sus fiadores esta escriptura / de obligación e concierto con los (otorgamientos) / y lo acepto como en él se contiene por los bienes y rentas a la dicha / fábrica pertenecientes prometo e me obligo de dar e / pagar a vos el dicho Bartolomé Morel los dichos seiscientos ducados / a los dichos plazos e de vos dar y entregar todo el dicho metal / e hierros que fuere menester para la figura segund y como / de suso está declarado e de tener e cumplir / las dichas condiciones e todo lo demás que la dicha / fábrica fuere obligado a pagar e cumplir con ella / so la dicha pena de suso declarado e por lo asy pagar e / cumplir como dicho es todas las dichas (partes) da- / mos poder cumplido e bastante a todos y quales quier / jueces y justicias ante quienes esta carta pareciere / para que por todos los remedios e / rigores de derecho e vías executivas / o en otra manera nos cumplan e apremien // **[1033vº]** a la dicha fábrica lo asi tener e cumplir como dicho es / renunciamos quales quier leyes e derechos / que en nuestro favor e de la dicha fábrica sean / y la ley e derecho que dize que general renunciación de leyes fecha / no vala bien asy como sy esto que dicho es fuese dado / por sentencia dicha y la sentencia definitiva consentida / de los plazos en juicio para lo ansi pagar e cumplir / como dicho es obligamos nuestras personas los dichos Bartolomé Morel e sus / fiadores nuestras personas e bienes avidos y por aver e yo el dicho / canónigo Antonio del Corral obligo los bienes e rentas de la dicha / fábrica avidos y por auer. Fecha la carta en Seuilla / veynte e syete días del mes de agosto de / mille quinientos y sesenta y seis años y los dichos otorgantes / que yo Diego Ramos escrivano público de Sevilla doy fe que conozco / testigos Juan López y Diego Fernández / salva de errores.

Diego Ramos: escribano público (rúbrica); Antonio de Corral (rúbrica);
Juan García (rúbrica); Juan Morel (rúbrica); Bartolomé Morel (rúbrica);
Juan López: escribano de Sevilla (rúbrica); Diego Fernández: escribano de
Sevilla (rúbrica)

ANEXO: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Figuras I.1



FILIGRANAS. Ejemplos de filigranas presentes en el cuadernillo.

CAPÍTULO II: DIAGNOSIS Y TRATAMIENTO

1. DATOS TÉCNICOS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.

1.1. DATOS TÉCNICOS.

1.1.1. Tipología de la obra:

Dentro de la tipología del Patrimonio Documental el documento que tratamos se caracteriza, según su contenido, por ser obra documental; según su morfología, se trata de un cuadernillo suelto perteneciente a un legajo; y, por su técnica de ejecución, es un manuscrito.

1.1.2. Características materiales:

-Soporte:

El soporte de esta obra es un papel de factura completamente artesanal, de naturaleza celulósica compuesto específicamente por fibras de lino y/o cáñamo⁴. Es un papel verjurado y contiene filigrana.

El cuadernillo consta de 24 folios organizados en 12 pliegos o bifolios que se encuentran numerados del 1.013 al 1.036, según el orden en el que se encontraba en el legajo. A estos 24 hay que añadir un folio plegado que apareció inserto entre los folios 1.025 y 1.026, aunque probablemente se trata de un folio sin numerar desprendido de otra zona del legajo (ya que las manchas de microorganismos no se corresponden con las del cuadernillo que nos interesa).

Las dimensiones del cuadernillo cerrado son de 317 x 227 mm. aprox. en formato vertical, ya que los bordes de delantera, cabeza y pie no tienen corte por guillotinado (el papel presenta barba) y no se encuentran escuadrados.

-Elementos gráficos:

Los elementos gráficos se componen exclusivamente por tintas de naturaleza metaloácida y se ubican en anverso y reverso de todos los folios del cuadernillo.

-Marcas:

Foliación manuscrita con tinta metaloácida en ángulo superior derecho del anverso de los folios.

⁴ Ver ANEXOS: IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS PAPELERAS del Centro de Investigación y Análisis.

- Enlace:

Presencia de escasos restos fragmentados del cordel, posiblemente de lino, que unía el cuadernillo al resto del legajo por costura mediante cinco perforaciones.

-Montaje original:

No contaba con ningún tipo de montaje o sistema de protección específico.

1.2. INTERVENCIONES ANTERIORES.

No existen evidencias de intervenciones anteriores en el cuadernillo, salvo su extracción del legajo original.

1.3. ALTERACIONES.

1.3.1. Soporte:

- Depósitos superficiales / Manchas: Abundante suciedad general y detritos verdosos producto del ataque de microorganismos. Marcas de humedad que ocupan más de la mitad del legajo y que coinciden con el ataque de microorganismos. Acentuadas manchas repartidas por todo el soporte en todos pardos y rosáceos producidas por la acción de microorganismos.

- Alteraciones cromáticas: Oscurecimiento del soporte en zonas más afectadas por microorganismos. Presencia de cerco oscuro por oxidación de algunos trazos de las tintas.

- Alteraciones químicas: Alta acidez del papel (4,5)⁵ como producto de su envejecimiento natural y agravada por la acción biológica, sobre todo por los microorganismos que han alterado las condiciones químicas del soporte por acidificación.

⁵ Ver ANEXOS: MEDICIÓN DE pH. Centro de Investigación y Análisis.

- Deformaciones: Ligero alabeo de los folios y graves deformaciones en forma de numerosos pliegues y arrugas en los bordes del cuadernillo, sobre todo en el borde delantero.

- Alteraciones de origen biológico y/o microbiológico: Amplio ataque de microorganismos que ocupa la mayor parte del soporte. Acción de insectos xilófagos que se han alimentado del papel.⁶

- Pérdida de consistencia: Grave pérdida de consistencia física producida por la acción metabólica de los microorganismos, que ha debilitado considerablemente el papel dejándolo en un estado frágil y quebradizo. Lo mismo sucede en las áreas del papel donde las tintas metaloácidas han sufrido una mayor acción oxidativa, donde han llegado a perforar el papel.

- Roturas: Numerosas grietas, desgarros y roces repartidos por todo el soporte, especialmente abundantes en los bordes.

- Lagunas: Pérdidas de soporte provocadas por roturas, galerías de insectos y acción corrosiva de las tintas.

1.3.2. Elementos gráficos:

- Alteraciones químicas: Acción corrosiva de las tintas metaloácidas producto de la oxidación de sus componentes. Transmisión de la acidez de las tintas hacia otras zonas del soporte.

- Lagunas: Pérdida de pequeñas áreas de las tintas por pérdida del soporte debida a la acción corrosiva de las propias tintas.

1.3.3. Enlace:

Pérdida de la mayor parte del cordel o hilo de la costura del cuadernillo, quedando únicamente pequeños restos.

⁶ Ver ANEXOS: ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS DE ALTERACIÓN. Centro de Investigación y Análisis.

1.4. CONCLUSIONES.

Según los exámenes llevados a cabo en esta obra, se puede afirmar que la mayor parte de sus alteraciones son consecuencia directa de una precaria conservación, al haber estado expuesta a unas condiciones medioambientales adversas. Las características de estas alteraciones ponen de manifiesto que estas condiciones adversas han sido, además, prolongadas en el tiempo, lo que ha contribuido a aumentar considerablemente su abundancia y gravedad, especialmente aquellas relacionadas con la acción biológica.

2. TRATAMIENTO.

2.1. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN.

En función de los estudios previos llevados a cabo con esta obra, se ha decidido realizar una intervención íntegra de restauración como única vía para frenar los graves efectos de las alteraciones sufridas por la obra, recuperar sus características materiales originales y su legibilidad, restablecer la unidad potencial de la misma y dotarla de los elementos de protección que permitan su permanencia futura.

Es por ello que esta intervención integral comprende no sólo la aplicación de un conjunto de tratamientos realizados directamente sobre la obra, sino que incluye la realización de un montaje individual que favorezca su futura permanencia durante su custodia en depósito e incluso en caso de traslado y exposición de la misma.

La intervención se inicia con la aplicación de un tratamiento de desinfección-desinsectación con gases inertes necesario para la desactivación de la acción biológica presente en la obra.

2.2. TRATAMIENTO REALIZADO.

- Numeración de folios y realización de relación de cuadernillos.
- Desmontaje de la obra: Extracción de los restos del cordel de enlace y separación de los pliegos.
- Limpieza mecánica del soporte o eliminación de la suciedad sólida superficial mediante acción mecánica con instrumental, brochas y resinas de diferentes durezas.
- Pruebas de solubilidad/viraje de tintas: aunque las tintas metaloácidas son completamente insolubles fue necesario comprobar que su color no se alteraba por virado con los productos previstos en la propuesta de intervención.
- Alisado de áreas deformadas y sujeción temporal de desgarros y zonas separadas con pequeñas tiras de tisú con adhesivo termofusible.
- Aplicación de refuerzos puntuales temporales de tisú con adhesivo termofusible (archibón) en zonas del soporte con roturas por corrosión de las tintas.
- Limpieza acuosa del soporte por inmersión, pero evitando el movimiento excesivo de los folios debido a su extrema debilidad en las zonas afectadas por microorganismos.

- Tratamiento de desacidificación acuosa: para elevar el pH de la obra a unos valores adecuados de basicidad y para obtener una reserva alcalina que evita futuras acidificaciones. Los resultados obtenidos son altamente satisfactorios ya que, partiendo de un pH de 4,5 se ha logrado alcanzar 7,1⁷.
- Reapresto o consolidación, secado y aplanado: se consolidó la obra mediante la aplicación de un adhesivo natural de almidón. El secado y aplanado se llevó a cabo entre secantes y ejerciendo una presión controlada.
- Eliminación de refuerzos temporales por aplicaciones puntuales de disolvente.
- Laminación mecánica de los folios a causa de su pérdida de consistencia física. La presencia de tintas metaloácidas que han perforado el papel obligó a que la laminación se realizara mediante la adhesión de un papel tisú con adhesivo acrílico termofusible por el reverso de todos los folios.
- Reintegración manual de las lagunas del soporte con papel japonés de características similares al original adherido con engrudo de almidón.
- Ligera reintegración cromática de injertos del soporte.
- Alisado definitivo de los pliegos con presión controlada en prensa manual.
- Plegado, ordenado y montaje del cuadernillo mediante costura de legajo. Para la nueva costura sólo se realizaron tres perforaciones por motivos de conservación, ya que se consideraron innecesarias las cinco que traía originalmente. Se realizó una costura simple en forma de ocho con hilo de lino especial para encuadernación y de similares características que el original.

2.3. SISTEMA DE CONSERVACIÓN.

Una vez finalizada la intervención, la obra va protegida en una carpeta de conservación a medida, realizada con materiales neutros de conservación. El alma de las tapas es de cartón de conservación 100% fibras de algodón, cubierta de tela de encuadernar y forrada en su interior con papel japonés.

⁷ Ver ANEXOS: MEDICIÓN DE pH. Centro de Investigación y Análisis.

Se le ha dotado de tres solapas de tela con la cara interna de papel japonés que protegerán los bordes del cuadernillo evitando su movimiento dentro de la carpeta. El sistema de cierre es mediante cintas de algodón anudadas.

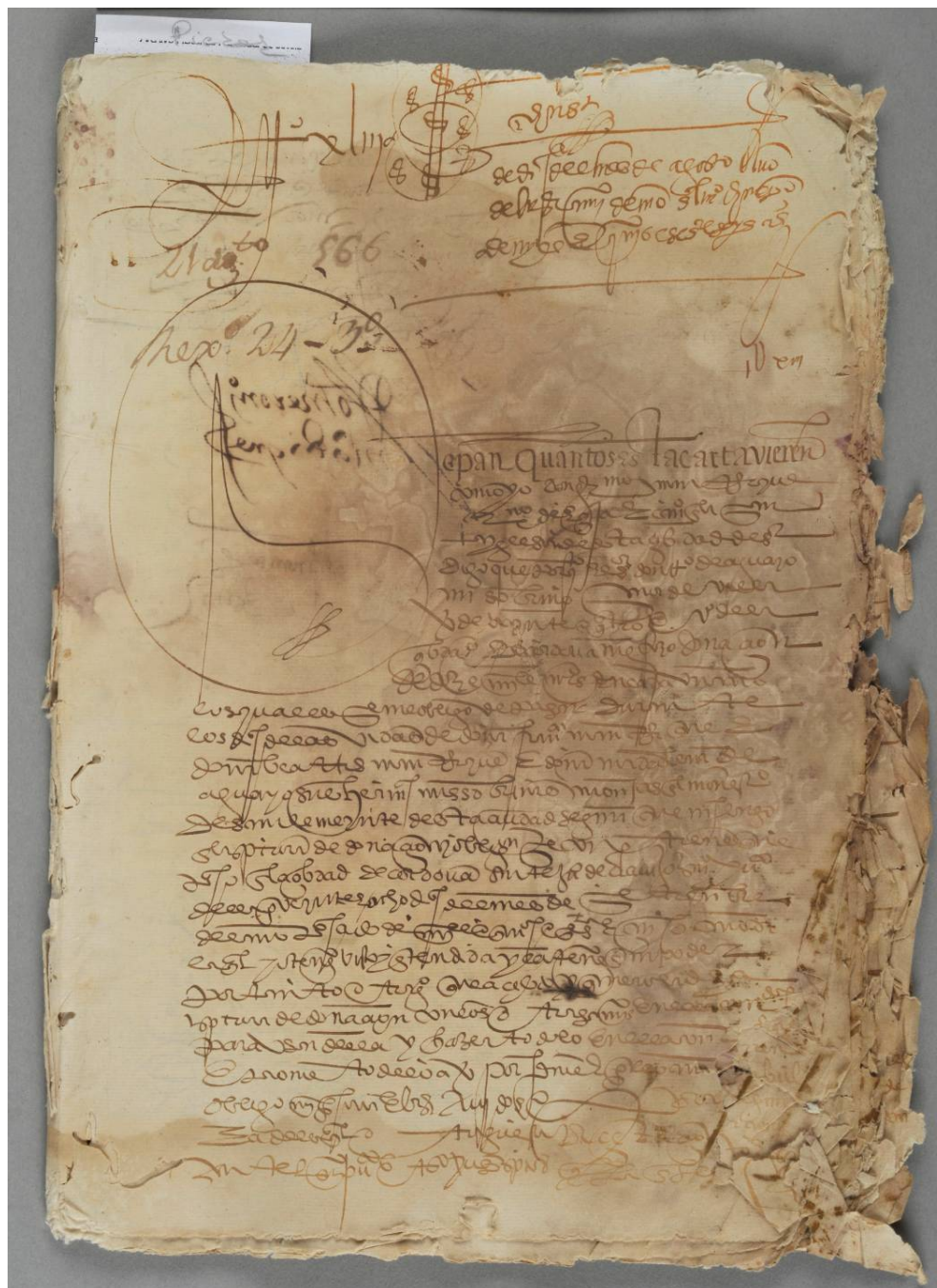
2.4. CONCLUSIÓN.

Los tratamientos de intervención integrales implican una gran responsabilidad tanto hacia la obra en si, como hacia su propia historia, por ello es importante hacer uso de medios y procedimientos internacionalmente aceptados como los que se han aplicado en este caso y que éstos sean inocuos para la obra y reversibles, obteniendo por tanto un buen resultado en la ejecución del tratamiento.

Podemos afirmar que se han aplicado la totalidad de los tratamientos propuestos para la obra, por lo que se han cumplido satisfactoriamente los objetivos previstos.

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

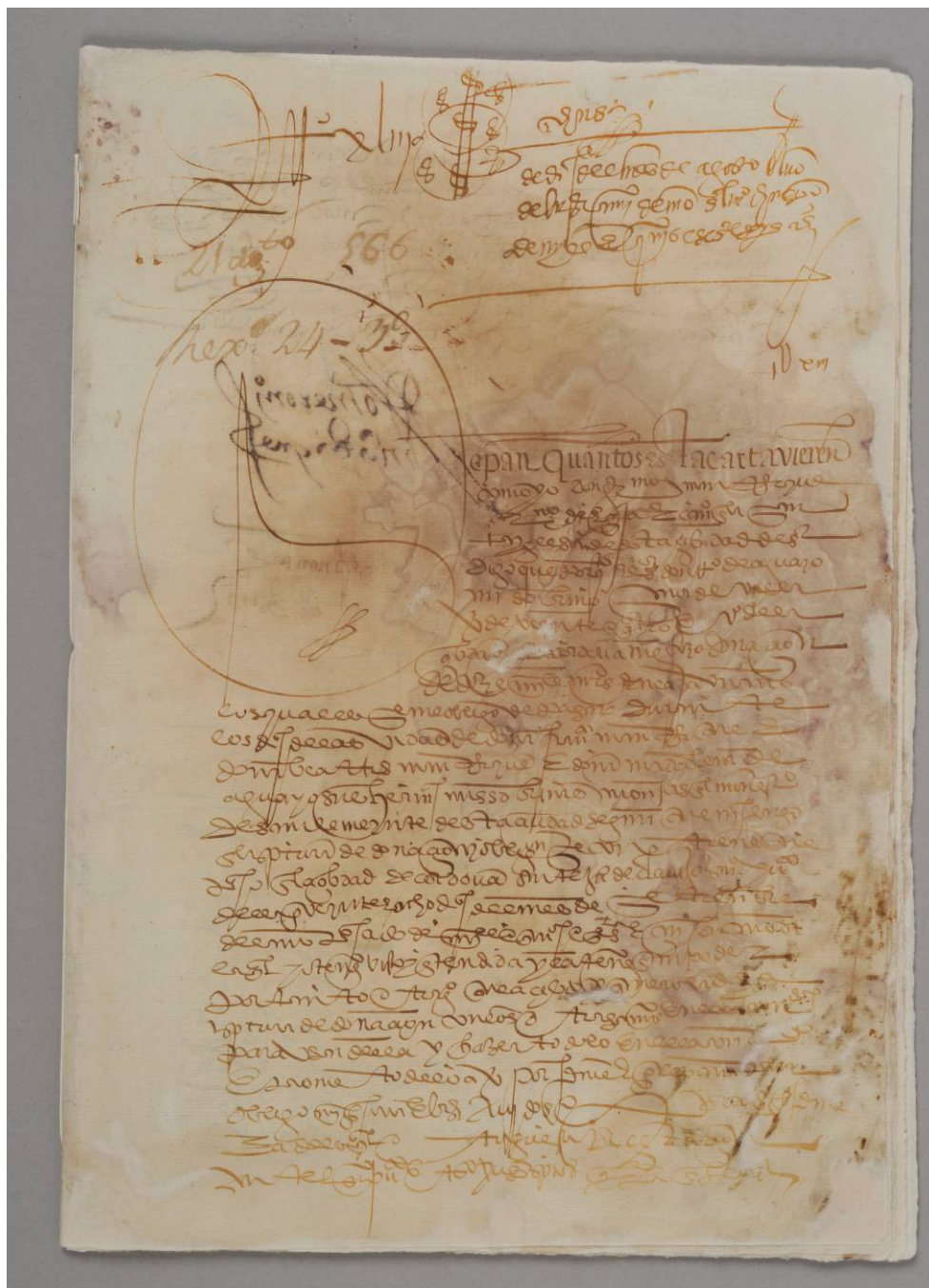
Figura II. 1



ALTERACIONES. INICIAL. GENERAL. FOLIO 1r° (1.013r° DEL DOCUMENTO).

Estado inicial del cuadernillo, antes de su restauración.

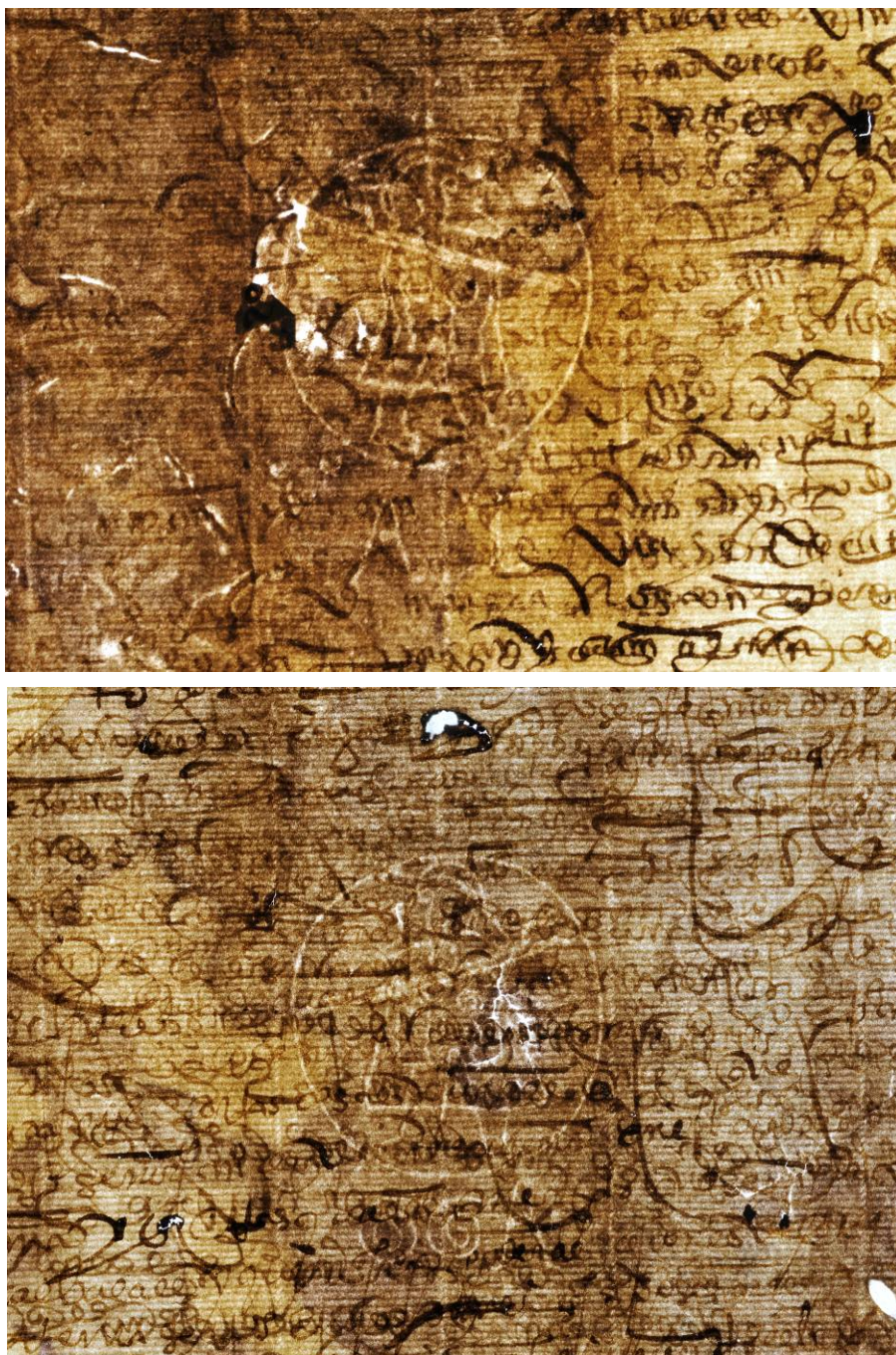
Figura II. 2



**TRATAMIENTO Y DATOS TÉCNICOS. INICIAL. GENERAL. FOLIO 1rº
(1.013rº DEL DOCUMENTO).**

Estado final del cuadernillo, después de su restauración.

Figuras II. 3 y 4



DATOS TÉCNICOS. INICIAL. DETALLE. LUZ TRANSMITIDA.

Todos los pliegos contienen verjura y filigrana que representa un cazador.

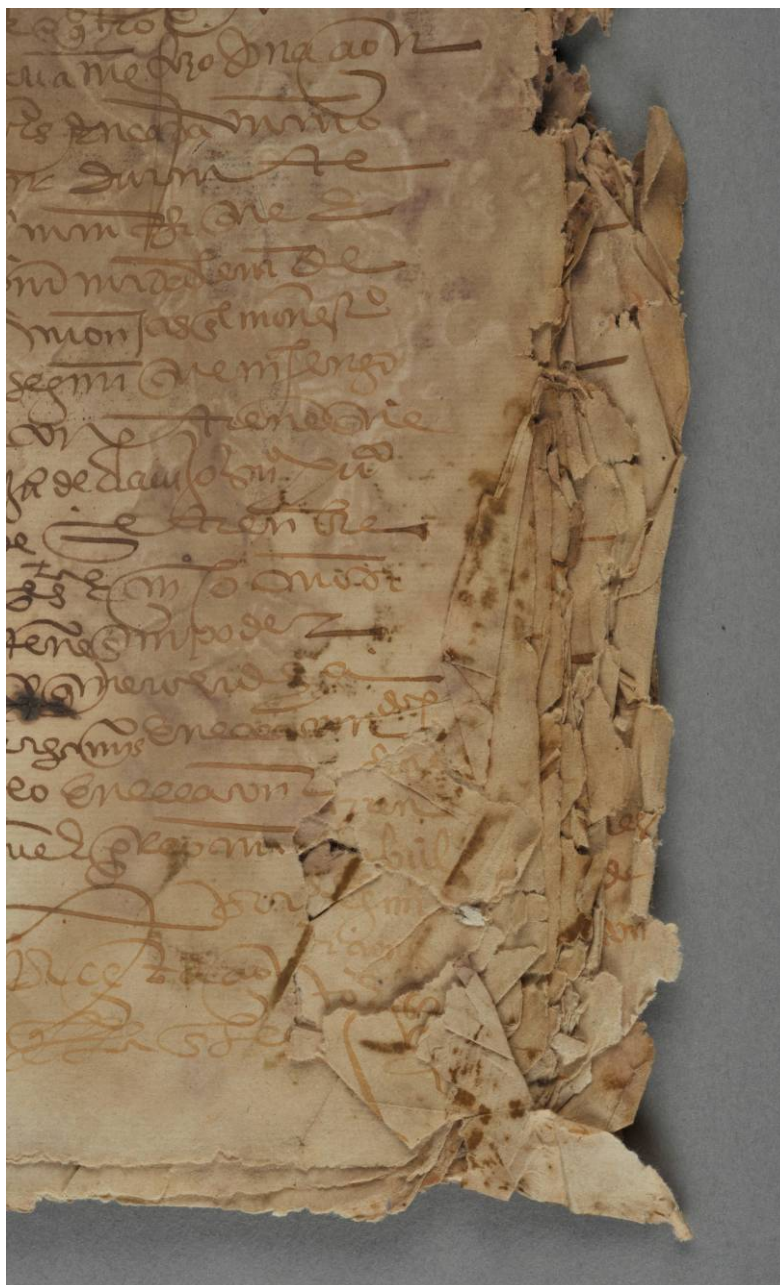
Figura II. 5



DATOS TÉCNICOS. INICIAL. DETALLE, LOMO. FOLIO 1rº (1.013rº).

Restos del hilo de la costura original que lo unía al legajo.

Figura II. 6



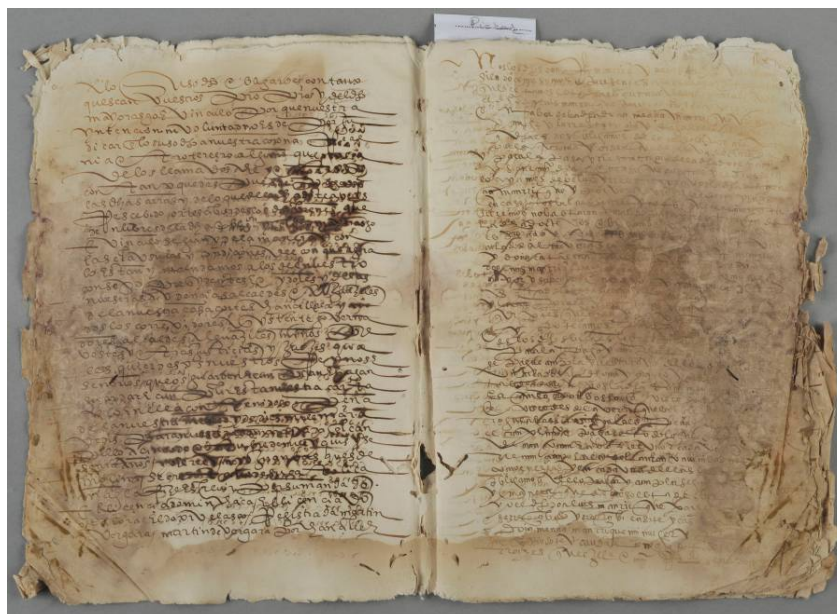
**ALTERACIONES. INICIAL. DETALLE, ÁNGULO INFERIOR DERECHO.
FOLIO 1r° (1.013r° DEL DOCUMENTO).**

Roturas, deformaciones, manchas por microorganismos y pérdida de consistencia.

[illegible]

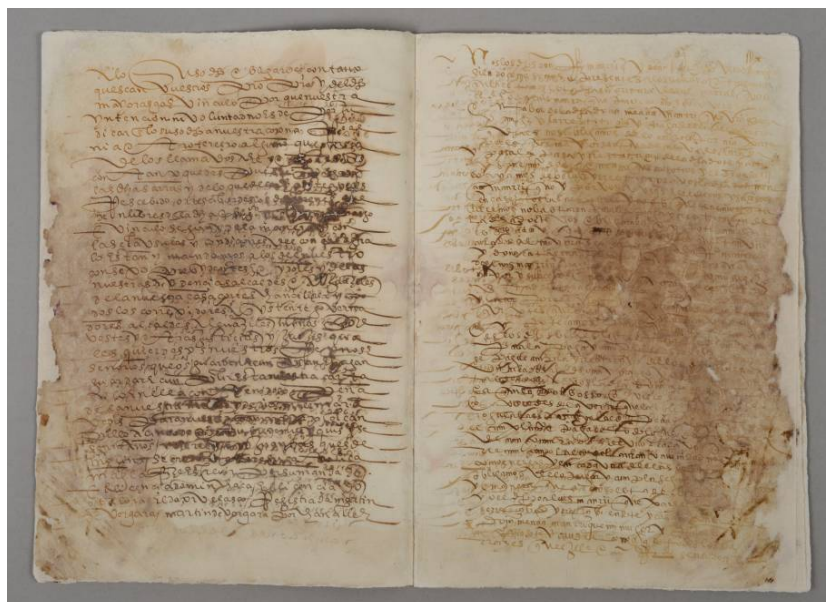
Limpieza, consolidación, alisado y reintegración de desgarros y lagunas.

Figuras II. 8 y 9



ALTERACIONES. INICIAL. GENERAL. FOLIOS 5v° Y 6r° (1.018r° Y 1.019v°).

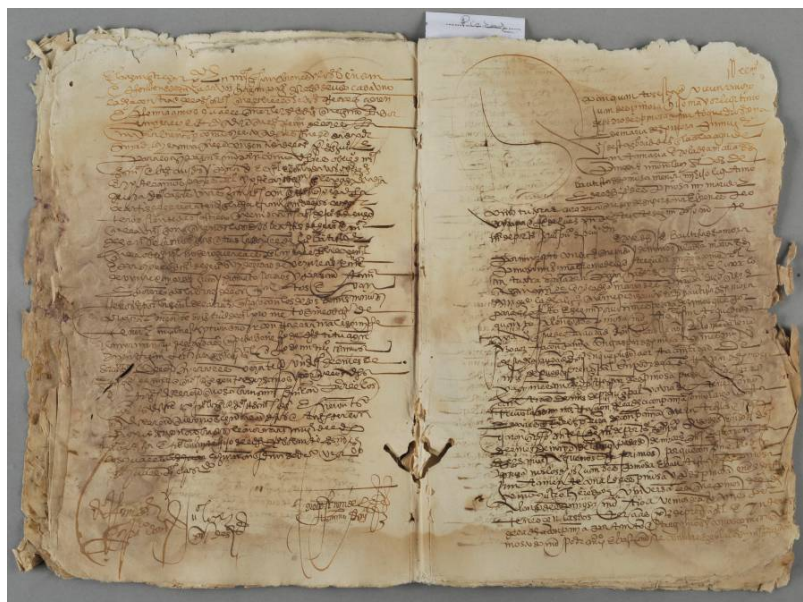
Grave ataque de microorganismos que ocupa la mayor parte del soporte.



TRATAMIENTO. FINAL. GENERAL. FOLIOS 5v° Y 6r° (1.018r° Y 1.019v°).

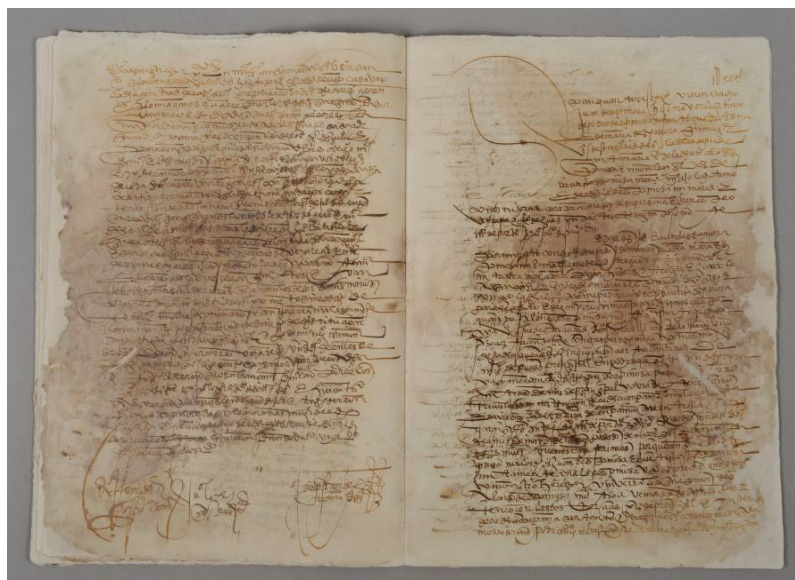
Estado de los folios tras su intervención.

Figuras II. 10 y 11



ALTERACIONES. INICIAL. GENERAL. FOLIOS 10v° Y 11r° (1.023v° Y 1.024r°).

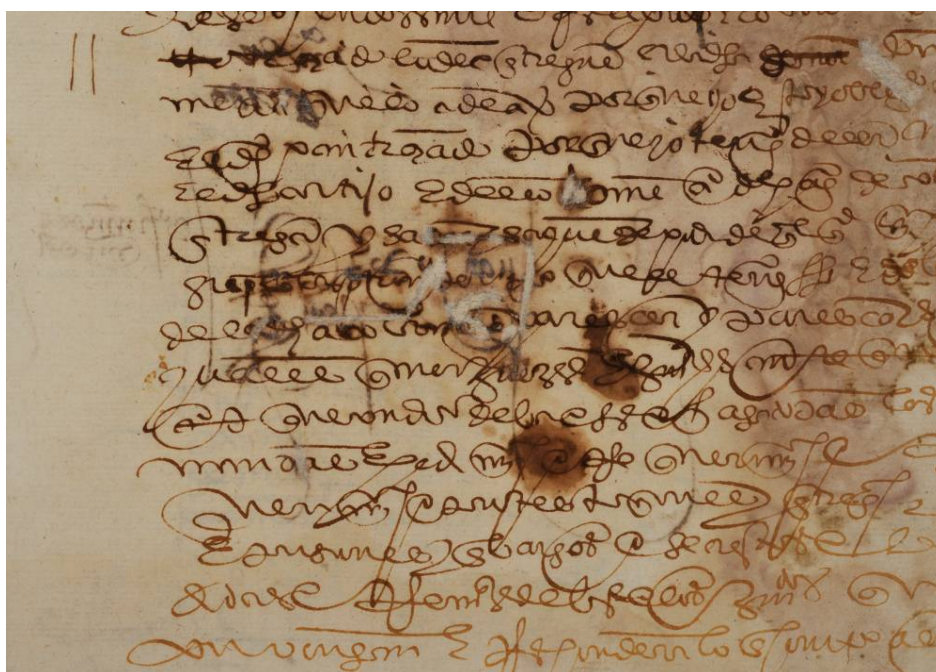
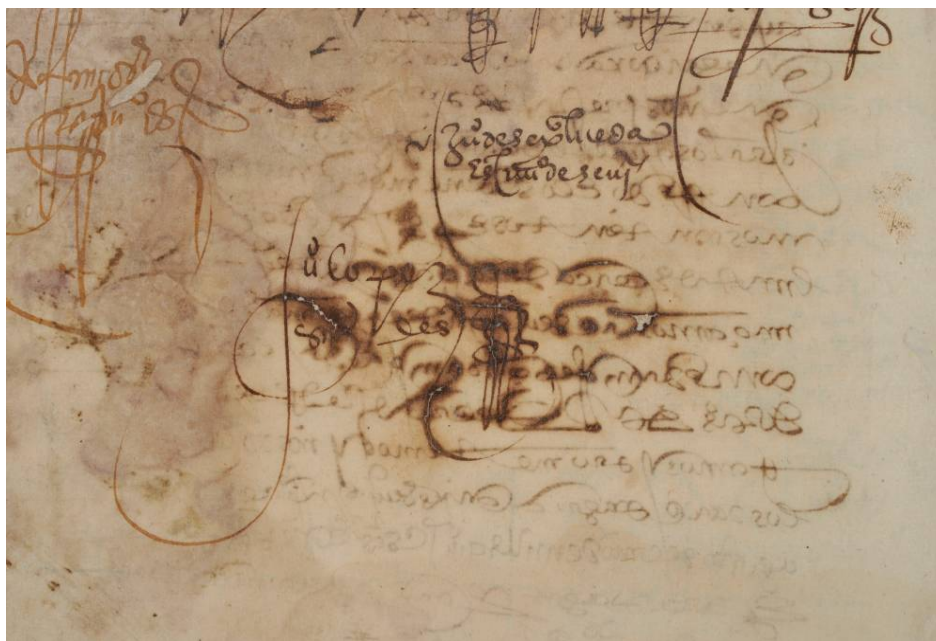
Acción de microorganismos y corrosión de tintas metaloácidas.



TRATAMIENTO. FINAL. GENERAL. FOLIOS 10v° Y 11r° (1.023v° Y 1.024r°).

Estado de los folios tras su intervención.

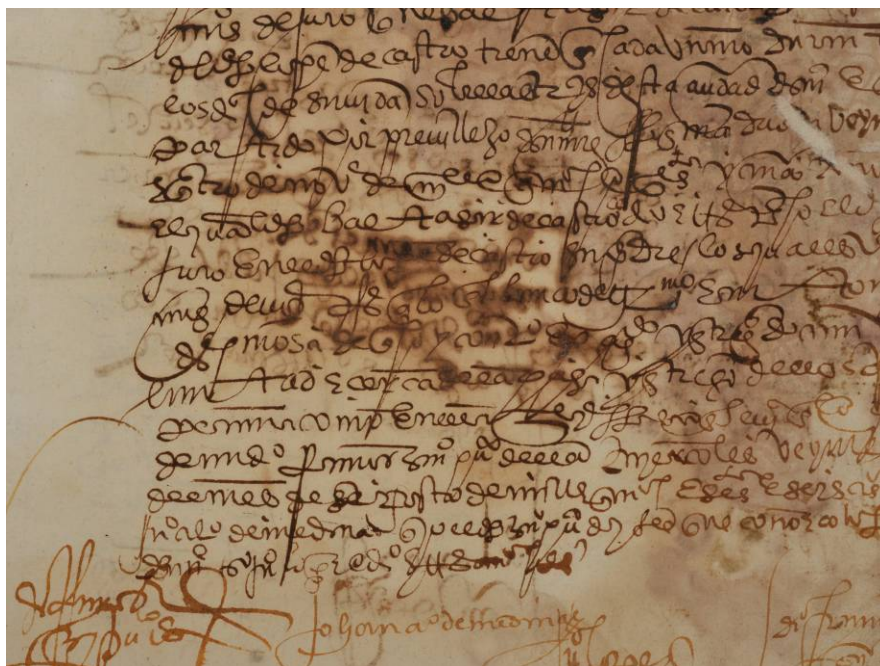
Figuras II. 12 Y 13



ALTERACIONES. FINAL. DETALLES. FOLIOS 8v° Y 9r° (1.021v° Y 1.022r°).

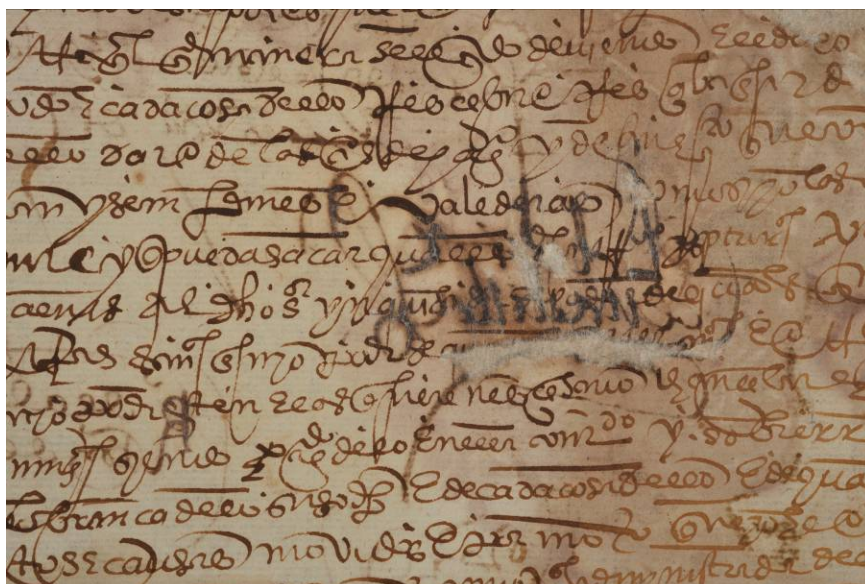
Traspaso de tintas metaloácidas al reverso del papel por su propia acción corrosiva.

Figura II. 14 y 15



ALTERACIONES. FINAL. DETALLE. FOLIO 10r° (1.023r°).

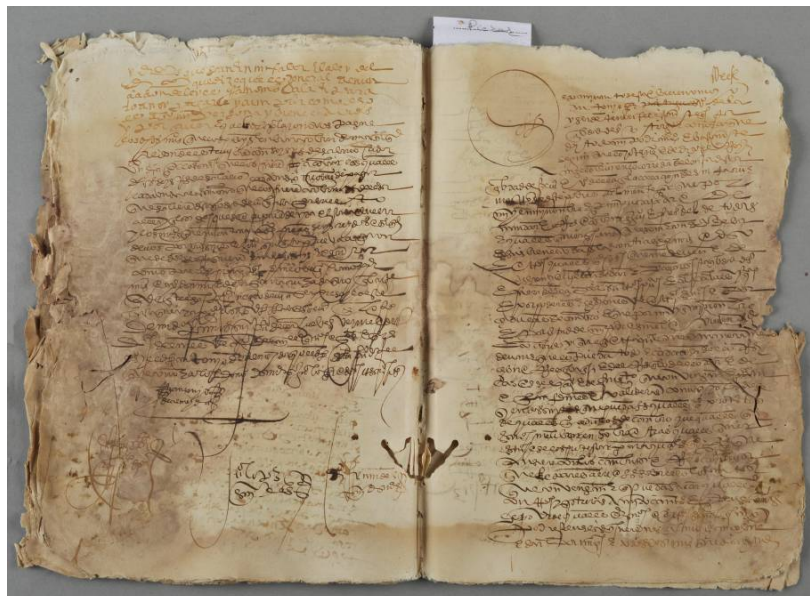
Traspaso de tintas metaloácidas al reverso del papel por su propia acción corrosiva.



TRATAMIENTO. FINAL. DETALLE. FOLIO 24r° (1.037r°).

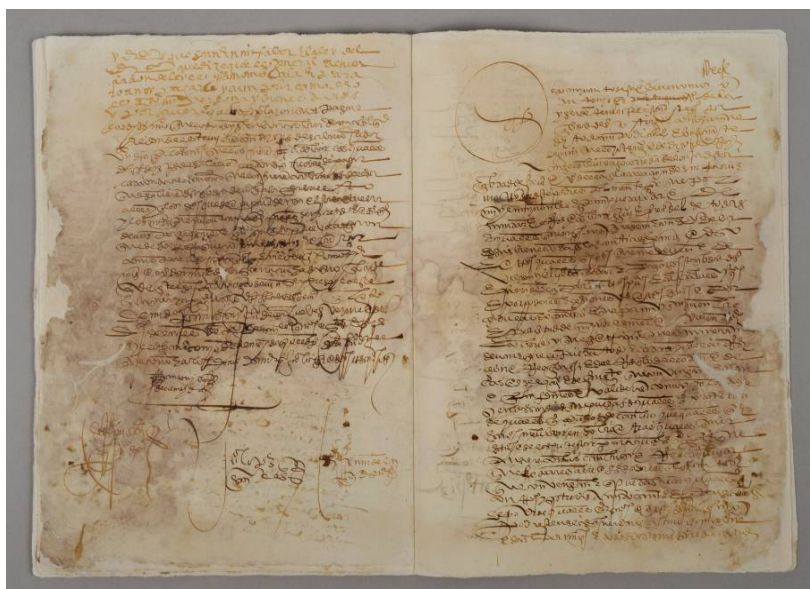
Consolidación de tintas metaloácidas.

Figuras II. 16 y 17



ALTERACIONES. INICIAL. GENERAL. FOLIOS 16v° Y 17r° (1.029v° Y 1.030r°).

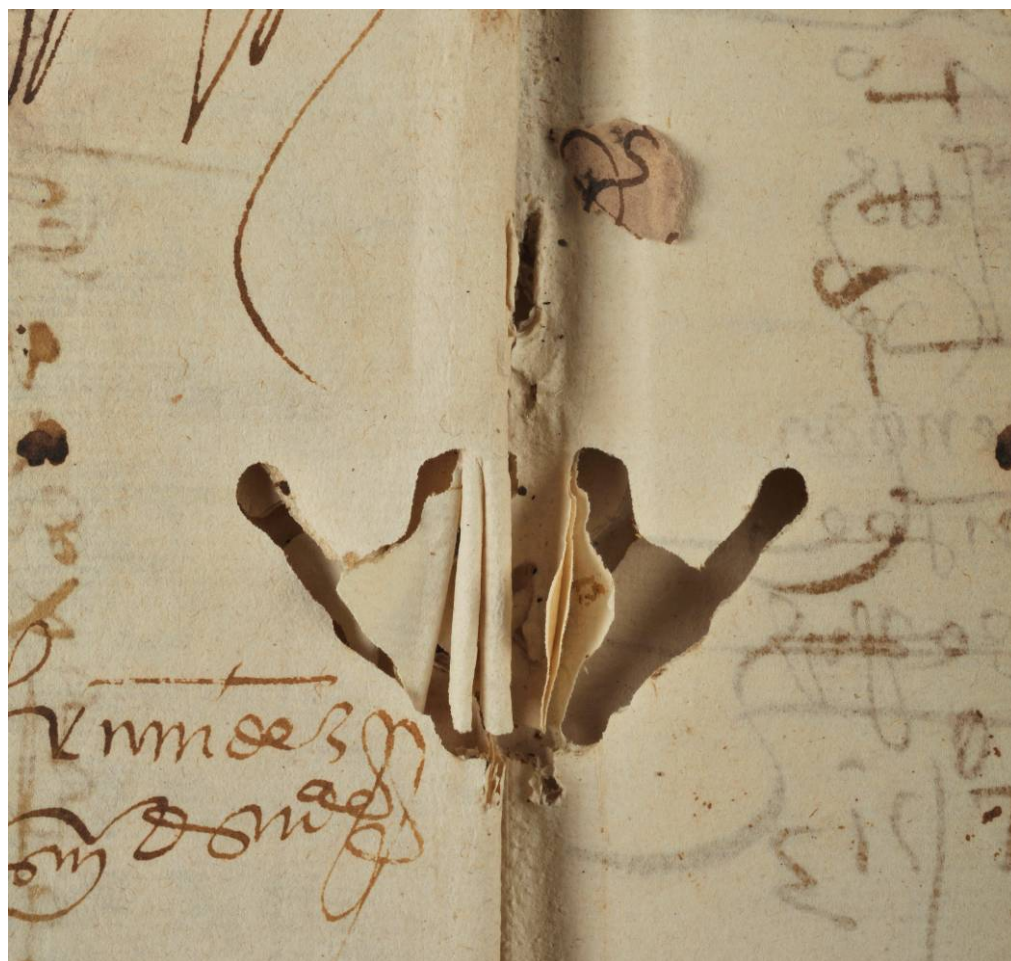
Limpieza en seco de la suciedad superficial de la portada.



TRATAMIENTO. FINAL. GENERAL. FOLIOS 16v° Y 17r° (1.029v° Y 1.030r°).

Consolidación y reintegración de las lagunas de los folios.

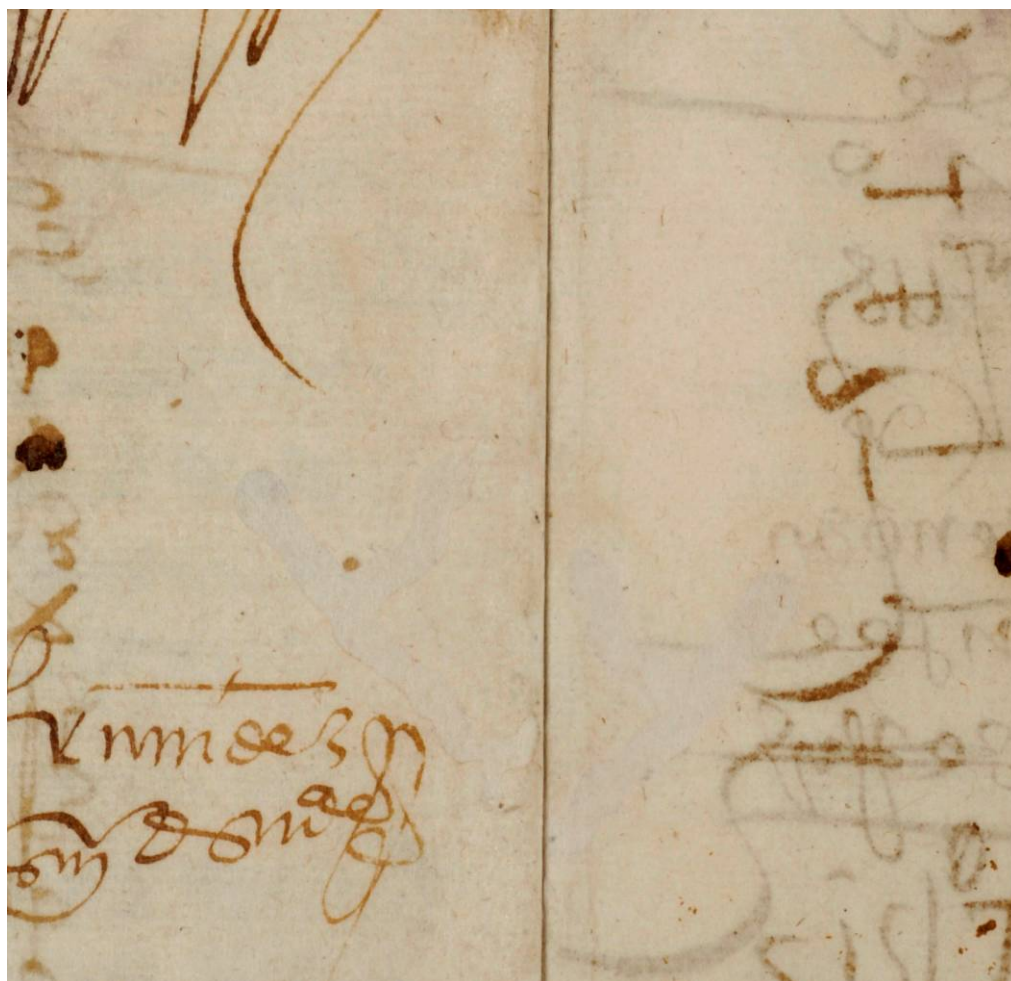
Figura II. 18



**ALTERACIONES. INICIAL. DETALLE, ZONA INFERIOR CENTRAL.
FOLIOS 16v° Y 17r° (1.029v° Y 1.030r°).**

Acción de insectos xilófagos en forma de galerías.

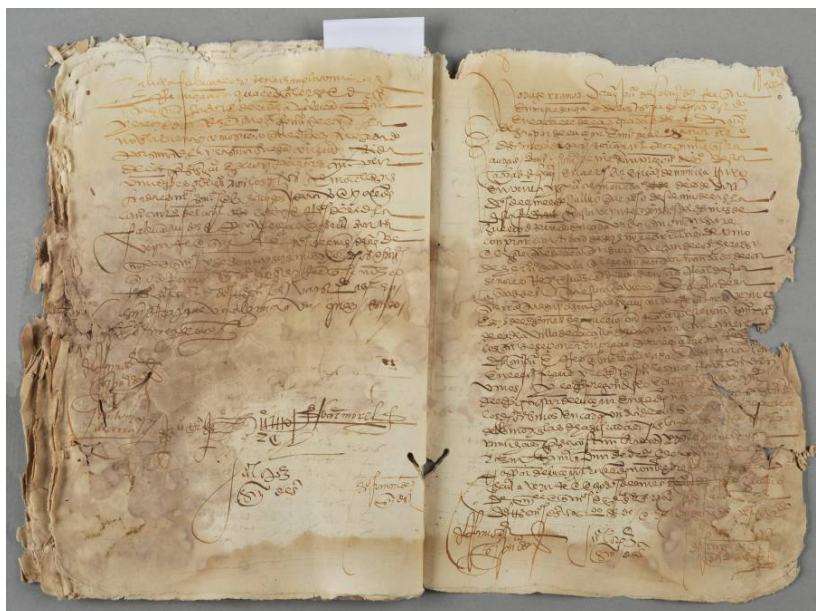
Figura II. 19



**TRATAMIENTO. FINAL. DETALLE, ZONA INFERIOR CENTRAL.
FOLIOS 16vº Y 17rº (1.029vº Y 1.030rº).**

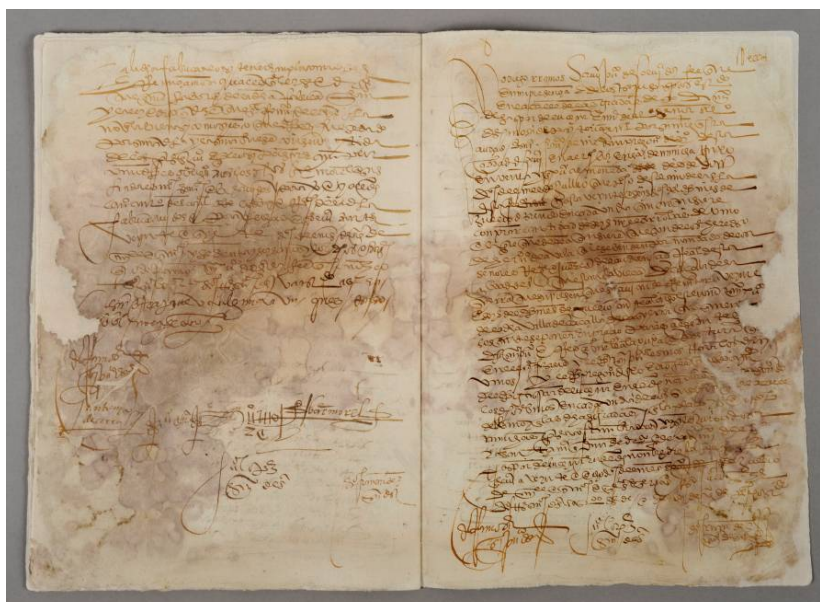
Reintegración de lagunas de de insectos xilófagos.

Figuras II. 20 y 21



ALTERACIONES. FINAL. GENERAL. FOLIOS 21v° Y 22r° (1.034v° Y 1.035r°).

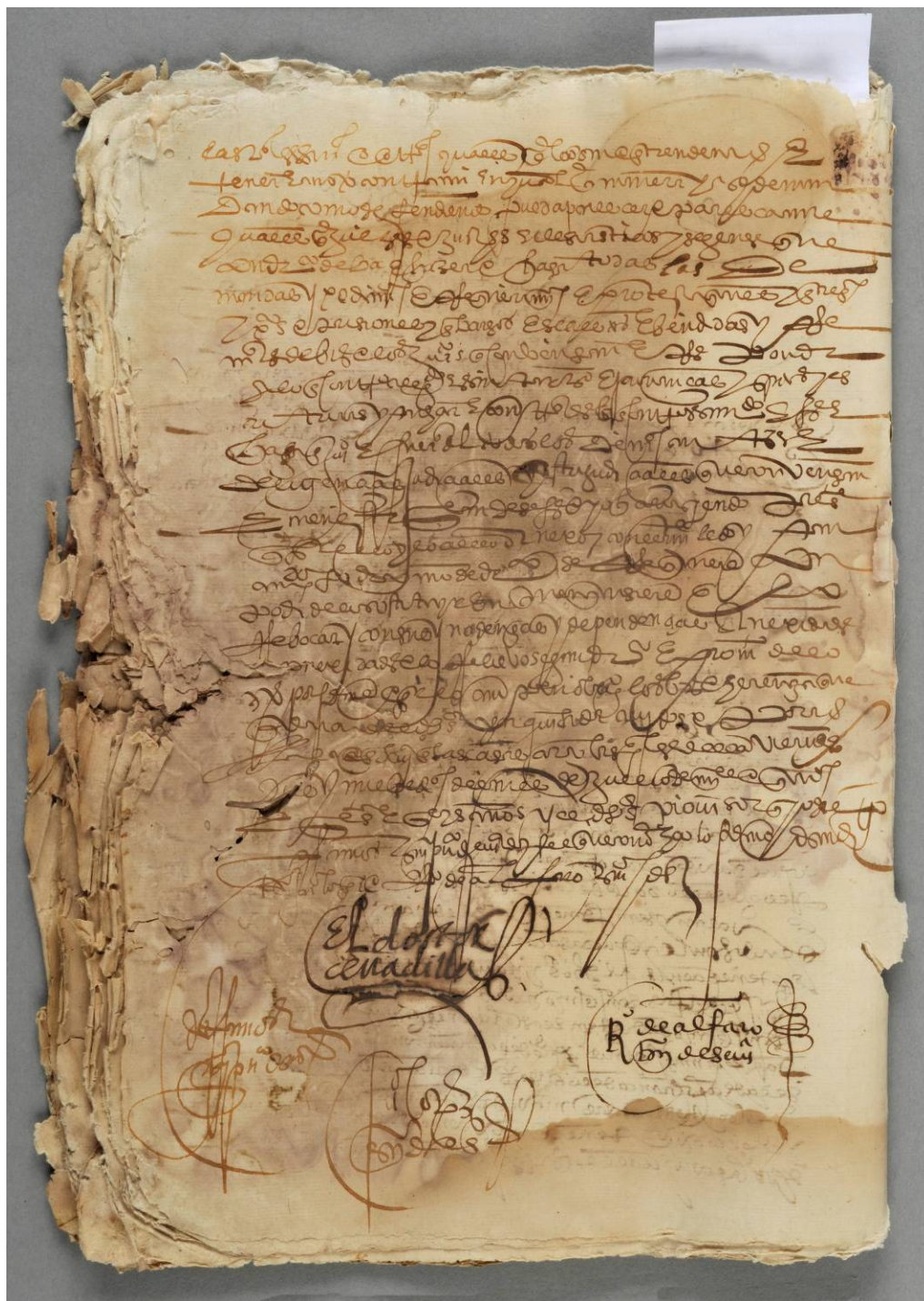
Deformaciones, roturas y pérdidas de soporte.



TRATAMIENTO. FINAL. GENERAL. FOLIOS 21v° Y 22r° (1.034v° Y 1.035r°).

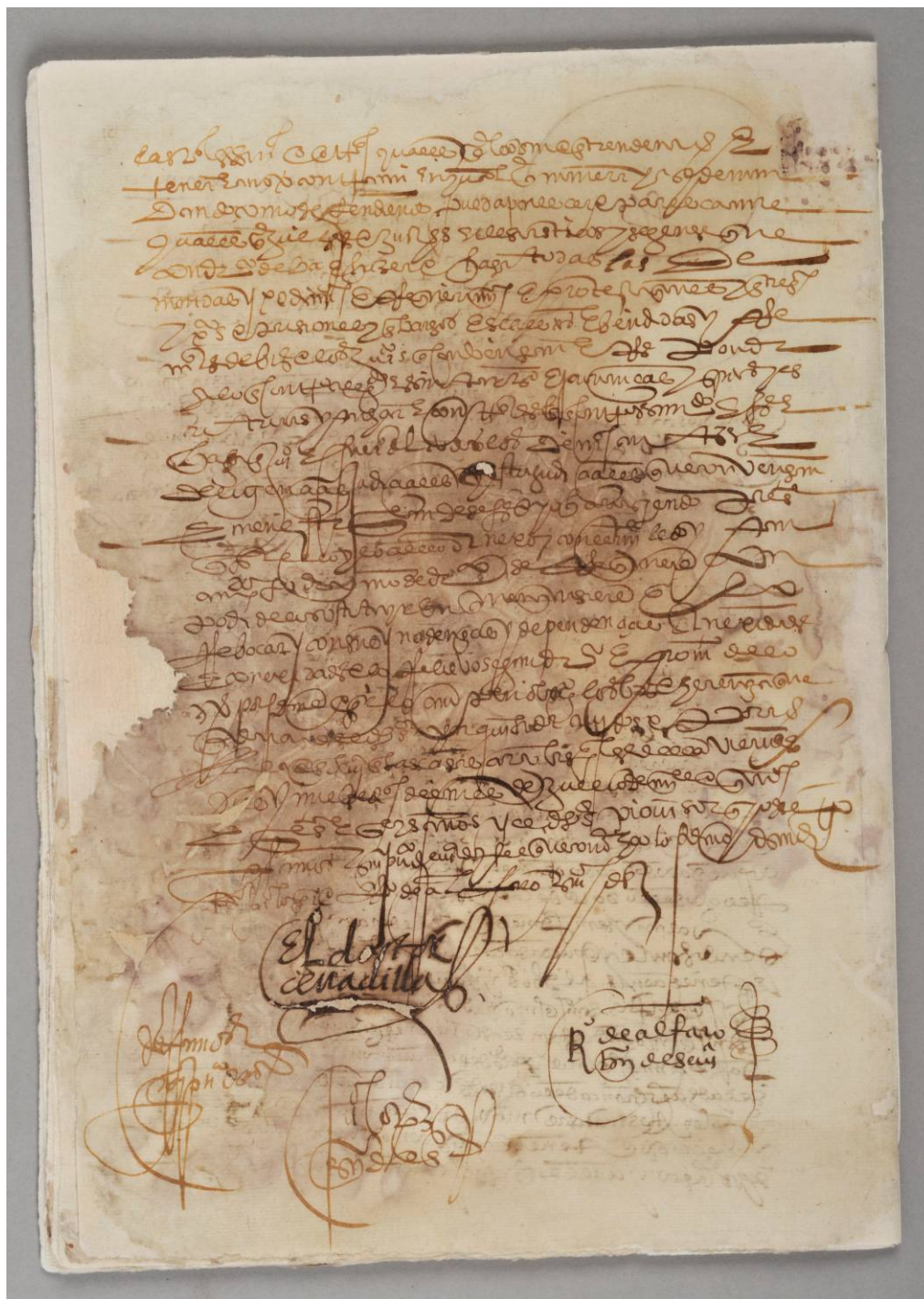
Alisado, laminación y reintegración de lagunas del soporte.

Figura II. 22



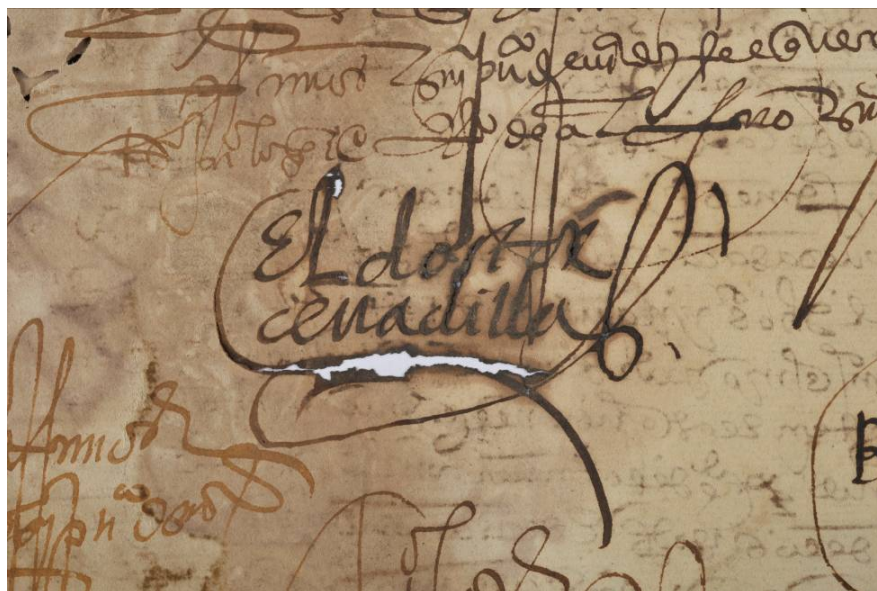
ALTERACIONES. INICIAL. GENERAL. FOLIO 24v° (1.037v°).

Figura II. 23



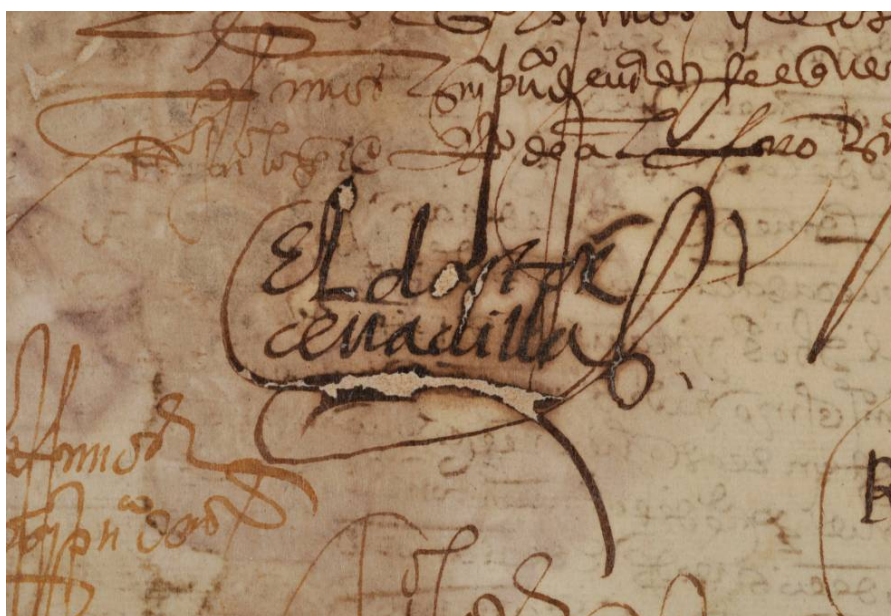
TRATAMIENTO. FINAL. GENERAL. FOLIO 24v° (1.037v°).

Figuras II. 24 y 25



**ALTERACIONES. INICIAL. DETALLE, ZONA INFERIOR. FOLIO 24v°
(1.037v°).**

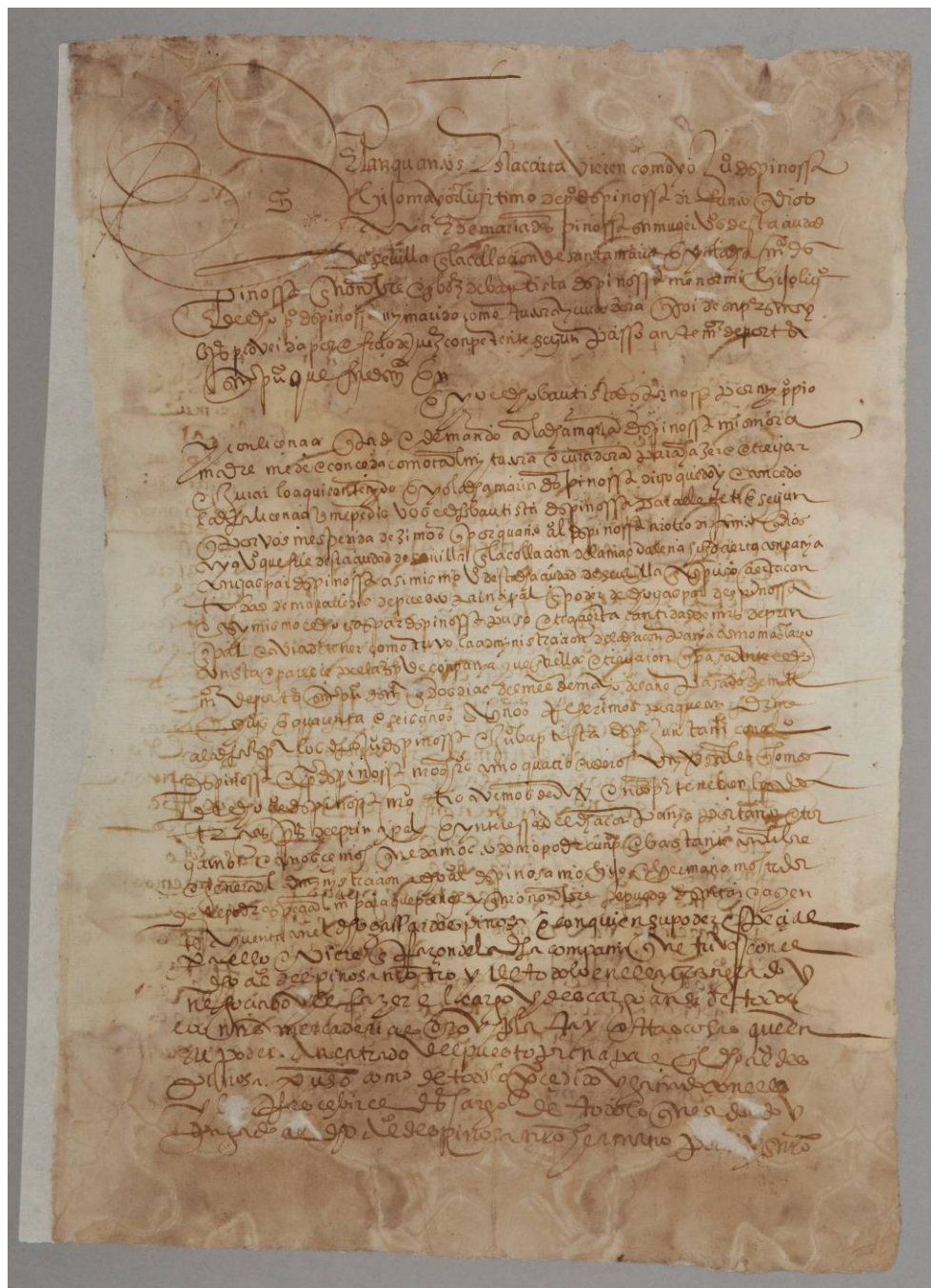
Rotura del soporte por corrosión de tintas metaloácidas.



**TRATAMIENTO. FINAL. DETALLE, ZONA INFERIOR. FOLIO 24v°
(1.037v°).**

Consolidación, refuerzo y reintegración de soporte con corrosión de tintas.

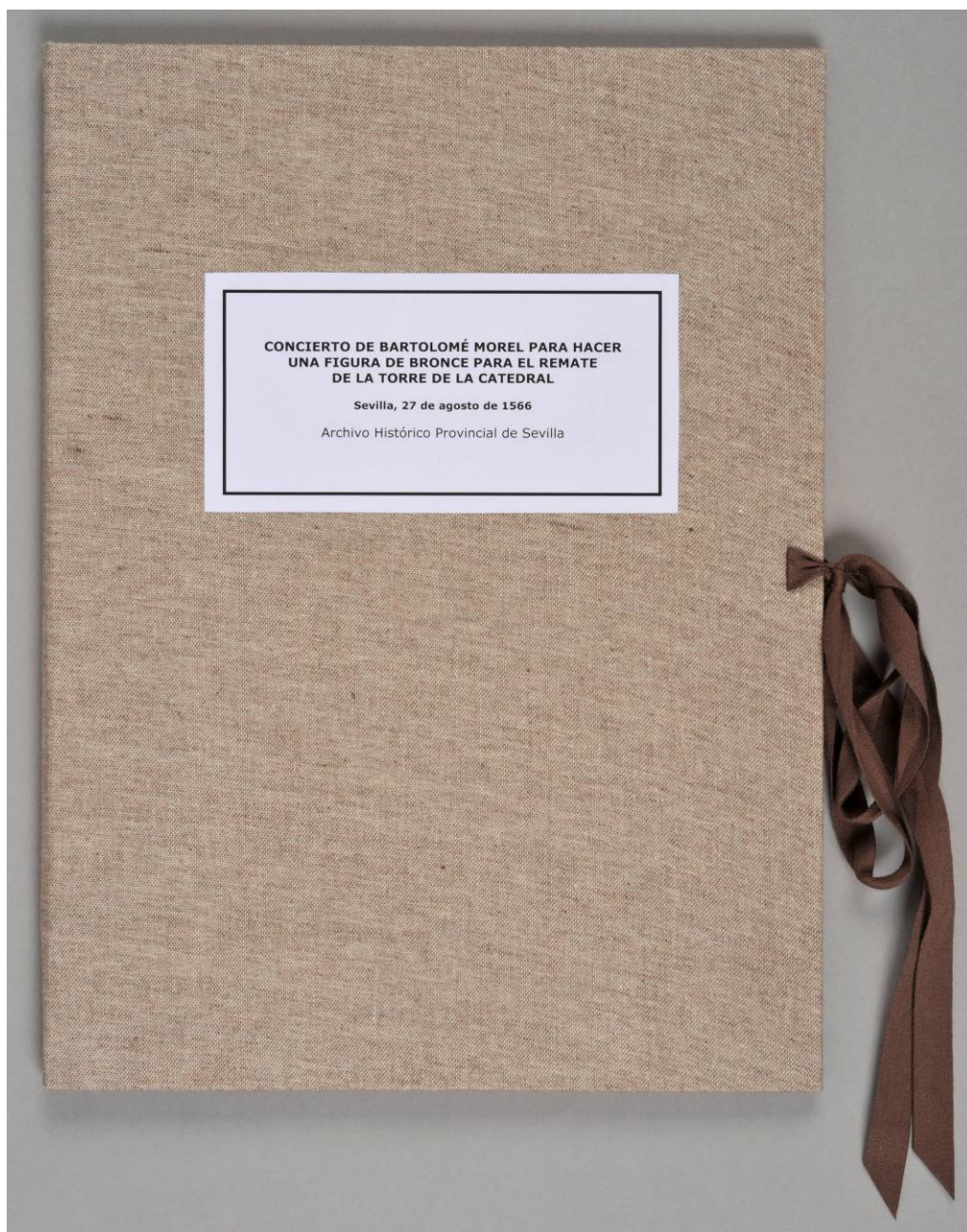
Figura II. 26



TRATAMIENTO. FINAL. GENERAL. FOLIO SUELTO.

Folio encontrado inserto en el cuadernillo.

Figura II. 27



MONTAJE DE CONSERVACIÓN. FINAL. GENERAL. CUBIERTA SUPERIOR.

Carpeta individual con materiales de conservación diseñada para la obra.

Figura II. 28



**MONTAJE DE CONSERVACIÓN. FINAL. GENERAL. CARPETA
ABIERTA.**

Solapas protectoras.

CAPÍTULO III: RECOMENDACIONES

1. RECOMENDACIONES.

1.1. EMBALAJE Y TRASLADO.

El traslado de estas obras debe realizarse siempre dentro de su montaje individual de conservación que, a su vez, se introducirá en una caja que proteja la obra de golpes accidentales y que amortigüe los cambios bruscos de las condiciones medioambientales.

1.2. SISTEMA DE MONTAJE.

Se ha diseñado especialmente para esta obra un montaje de conservación a medida para cada documento, cuyas características y funciones se describen en el CAPÍTULO II. 2. 3: SISTEMA DE CONSERVACIÓN.

1.3. SISTEMA DE ALMACENAJE.

El almacenamiento de esta obra debe realizarse con las condiciones básicas citadas a continuación:

- La carpeta de conservación se guardará siempre en posición horizontal o acostada, nunca en vertical, y sin peso alguno encima.
- La obra debe ser revisada periódicamente para comprobar la existencia de cualquier tipo de daños por manipulación o la presencia de nuevos o microorganismos. Este hecho servirá también para airearla de vez en cuando.
- Se recomienda que sea envuelto en algún tipo de material que lo proteja del polvo, la suciedad y los insectos pero que no sea impermeable, ya que debe mantenerse bien ventilado. Este envoltorio bien podría ser un papel barrera, libre de ácido.
- El mobiliario adecuado sería un armario con baldas metálicas lo más alejadas posible del suelo, lo que evitará golpes accidentales y humectaciones indeseadas, ya sean por la humedad ambiental o por posibles inundaciones. Debe evitarse los muebles de madera, ya que ésta es una importante fuente de acidez que resulta extremadamente perjudicial para los documentos y, además, pueden propagar insectos e incluso microorganismos.
- La estancia debe mantenerse bien ventilada y mantenerse en ella unas cuidadosas condiciones de limpieza e higiene.

1.4. MANIPULACIÓN.

Para manipular correctamente los documentos restaurados se recomienda situarlos sobre una mesa amplia y despejada para facilitar la consulta, no colocar nunca ningún objeto sobre ellos, y realizar la manipulación usando guantes de algodón.

El manejo se efectuará con ambas manos (siempre limpias) y, preferentemente, sobre un papel secante limpio que evite los roces con otra superficie.

Cualquier objeto que contenga agua u otros líquidos (bebidas, ...) o que puedan manchar debe alejarse de la obra, incluyendo útiles para la escritura (bolígrafos, lápices, rotuladores,...). En lo referente a los útiles de escritura únicamente deberían usarse lápices de mina blanda (del 2B en adelante), ya que las marcas con lápices de mina dura arañan el papel provocando rasguños permanentes.

1.5. ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.

1.5.1. Humedad relativa y temperatura:

Los parámetros de humedad relativa en el aire adecuados para este tipo de obras oscilan entre un 50 y un 60% para una temperatura entre 18 y 20° C. Aunque estos niveles son ideales y, por tanto difíciles de mantener de forma constante, lo cierto es que es más importante que la obra se encuentre en un espacio bien ventilado al que pueda llegar a aclimatarse, siempre que no tenga unas condiciones de humedad y temperatura demasiado extremas. Lo más importante es que no se vea nunca sometida a cambios bruscos de estas condiciones climáticas, lo cual sí podría provocar graves alteraciones.

1.5.2. Iluminación:

La luz no debe nunca incidir directamente sobre la obra, y menos la luz solar. Las condiciones adecuadas son las que no sobrepasan los 50 lux, lo cual puede controlarse mediante filtros en ventanas y el uso de lámparas especiales. En todo caso, la caja de conservación diseñada para estos documentos los protege perfectamente de este factor de deterioro.

1.5.3. Contaminantes:

La polución medioambiental puede producir graves alteraciones químicas en los materiales (sobre todo los orgánicos), además de la acumulación de suciedad y acidez. Esto puede controlarse aislando las obras de las zonas

más contaminadas y acentuando ese aislamiento con la colocación de filtros en ventanas, sistemas de ventilación o lugares de acceso.

1.5.4. Daños físicos causados por roces accidentales:

Precisan la intervención de un técnico en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, especialista en Documento Gráfico, aunque éstos pueden evitarse manejando las obras con un mínimo de precaución.

1.5.5. Ataque biológico:

Precisan la intervención de un técnico en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, especialista en Documento Gráfico.

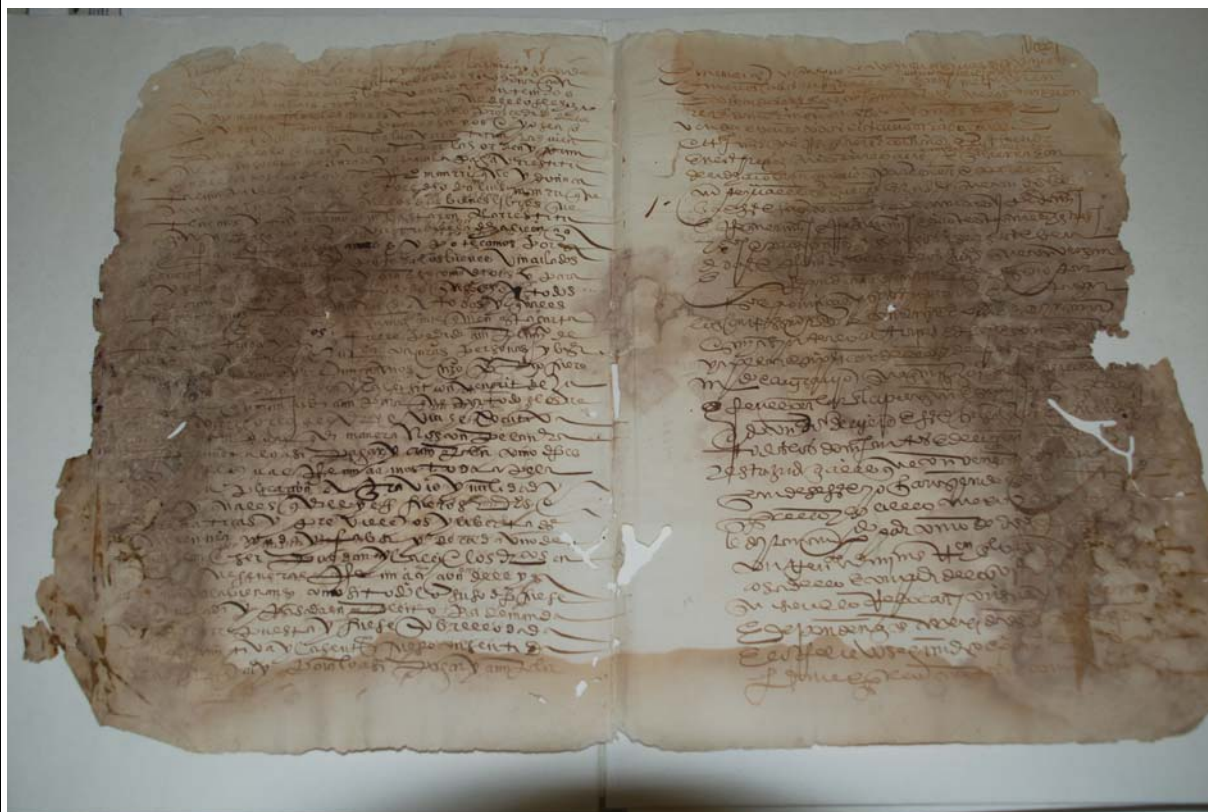
Aunque el sistema de montaje diseñado para estos documentos los protege de una acción biológica (microorganismos e insectos), la mejor manera de evitar un ataque grave es la prevención. Esto se realiza mediante la revisión periódica de los mismos, observando que no aparezcan manchas en tonos verdes, negros, rosáceos o violáceos; un polvillo blancuzco similar a la ceniza o restos de insectos.

EQUIPO TÉCNICO

- Intervención, coordinación del Informe Memoria e Intervención. **M^a del Rocío Hermosín Miranda**. Técnico en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, especialidad en Documento Gráfico. Centro de Intervención del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
 - Estudio histórico. **María Campoy Naranjo**. Historiador/a. Centro de Intervención del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
 - Estudio Fotográfico. **Eugenio Fernández Ruiz**. Fotógrafo. Centro de Intervención del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
 - Análisis químico-físicos. **Lourdes Martín García**. Química. Centro de Investigación y Análisis del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
 - Análisis biológicos. Desinsectación y Desinfección. **Marta Sameño Puerto**. Bióloga. Centro de Investigación y Análisis. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
-

Sevilla, 20 de septiembre del 2010





IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS PAPELERAS

ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS DE ALTERACIÓN

TRATAMIENTO DE DESINFECCIÓN/DESINSECTACIÓN MEDIANTE ATMÓSFERAS CONTROLADAS. GASES INERTES

Concierto de Bartolomé Moreli para hacer una figura de bronce para remate de la torre de la Catedral (5-PA-10)

Julio 2010

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS PAPELERAS

1.1. INTRODUCCIÓN

1.2. MATERIAL Y MÉTODO

- Toma de muestras
- Localización y descripción de las muestras
- Método de análisis

1.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2. ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS DE ALTERACIÓN. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

2.1. INTRODUCCIÓN

2.2. MATERIAL Y MÉTODO

- Toma de muestras
- Localización y descripción de las muestras
- Método de análisis

2.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.4. CONCLUSIONES

3. TRATAMIENTO NO TÓXICO MEDIANTE ATMÓSFERAS CONTROLADAS, GASES INERTES.

El laboratorio de biología del IAPH ha estudiado la obra basándose tanto en la caracterización del material que la constituye, como en el estado de conservación desde el punto de vista del biodeterioro que sufre o ha sufrido la misma. El objetivo de este estudio, por tanto, es identificar las fibras papeleras que forman parte del soporte original del documento, así como las alteraciones biológicas que presenta.

Por otro lado se ha solicitado también un tratamiento de desinfección-desinsectación de la obra mediante gases inertes.

1. IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS PAPELERAS

1.1. INTRODUCCIÓN

Se ha estudiado la obra, en este caso, desde el punto de vista de la caracterización del material que la constituye. El objetivo de este estudio es identificar las fibras papeleras que forman parte del soporte original de la pieza.

El papel se define como una hoja constituida esencialmente por fibras celulósicas de origen natural, afieltradas y entrelazadas. Teóricamente, todas las plantas vasculares pueden utilizarse como fuente de fibras celulósicas vírgenes.

Las fibras constituyen el componente básico de los papeles y cartones, por lo que la determinación de su composición fibrosa es esencial para su caracterización. La identificación de la naturaleza de las fibras vegetales se basa exclusivamente en su morfología. Lino, cáñamo, algodón y madera se pueden observar al microscopio óptico.

El análisis cualitativo, además de clasificar las fibras, se puede completar determinando el modo de obtención del papel: pastas mecánicas, pastas químicas crudas o blanqueadas, y los tipos de aditivos no fibrosos: almidón, proteínas,...

1.2. MATERIAL ESTUDIADO Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

Toma de muestra

Para la caracterización del soporte, en el caso del papel, se recurre a un tipo de estudio que identifique las fibras en función de sus características morfológicas. Se tomó una muestra de una zona poco visible y de pequeño tamaño.

Por otro lado, se recurre a la aplicación de reactivos específicos para la detección en el papel de aditivos no fibrosos.

Localización de la muestra

5/PA/10

Papel del soporte

Metodología

ANÁLISIS MICROSCÓPICO DE FIBRAS

Para proceder a un análisis microscópico de fibras es necesario lograr su individualización lo más completamente posible, para lo cual la muestra se ha de someter a un pre-tratamiento que dependerá del tipo de fibras y de los aditivos que pudieran estar presentes. El objetivo es eliminar las sustancias orgánicas o minerales que pueden perturbar el análisis, y destruir los enlaces que proporcionan cohesión al papel.

El desfibrado se ha de realizar modificando lo menos posible las características morfológicas y químicas de las fibras.

1. Desfibrado de papel

Se realiza un tratamiento alcalino en caliente: La muestra se somete a ebullición con una solución de sosa cáustica al 1%. Se decanta la solución alcalina, se lava varias veces con agua, se cubre con ácido clorhídrico 0,05N y, después de unos minutos, se decanta la solución ácida y se lava abundantemente con agua.

El desfibrado se realiza mediante agitación en un tubo de ensayo. Una vez conseguida una suspensión homogénea de fibras, exenta de grumos, se recuperan las fibras sobre un tamiz metálico.

2. Preparación de las muestras para el análisis microscópico

A partir del papel desfibrado, se prepara una suspensión fibrosa diluida en un tubo de ensayo de una concentración aproximada del 0,05%. Se transfieren unos 0,5 ml de la suspensión al portaobjetos y se depositan una o dos gotas de colorante sobre las fibras.

Colorante utilizado: Colorante de Herzberg (al cloroyoduro de zinc).

3. Observación al microscopio óptico con luz transmitida y luz polarizada de la preparación para la determinación de las fibras.

ANÁLISIS DE ADITIVOS NO FIBROSOS

Se usan reactivos específicos para la detección del almidón, de proteínas, de resinas de encolado naturales (colofonia). Se procede de la siguiente manera:

1. Observación previa, mediante luz incidente, de la muestra al estereomicroscopio.

2. Aplicación de reactivos específicos para la detección de almidón (solución acuosa diluida de I-IK) y de proteínas (reacción de Biuret: soluciones de SO_4Cu y NaOH). Ver figura 1.



Figura 1. Aplicación de reactivos específicos para la detección de almidón y proteínas.

1.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS MICROSCÓPICO DE FIBRAS:

Al aplicar el colorante de Herzberg se tiñen las fibras de color rojo vinoso, lo que indica que se trata de *pasta de trapos* constituida por fibras de cáñamo y/o lino (ver figuras 2, 3 y 4).

ANÁLISIS DE ADITIVOS NO FIBROSOS:

No se detectó la presencia de almidón ni de proteínas (caseína, cola animal).

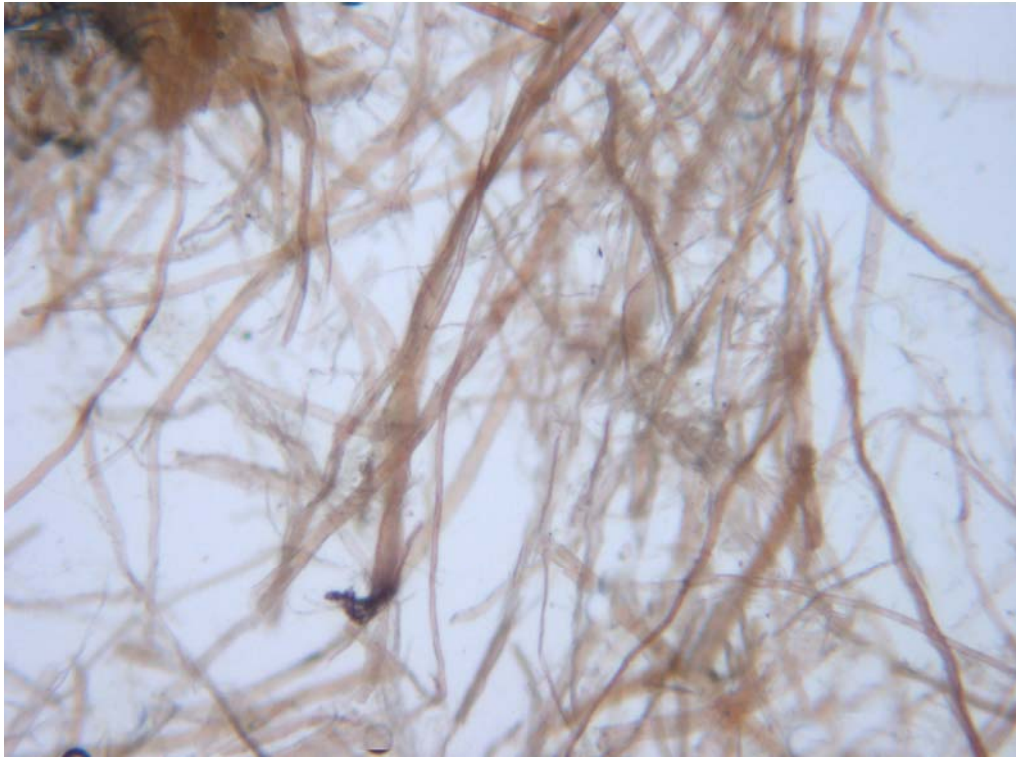


Figura 2. Fibras papeleras de color rojo vinoso, teñidas con colorante de Herzberg, microscopio óptico con luz transmitida, 50X.

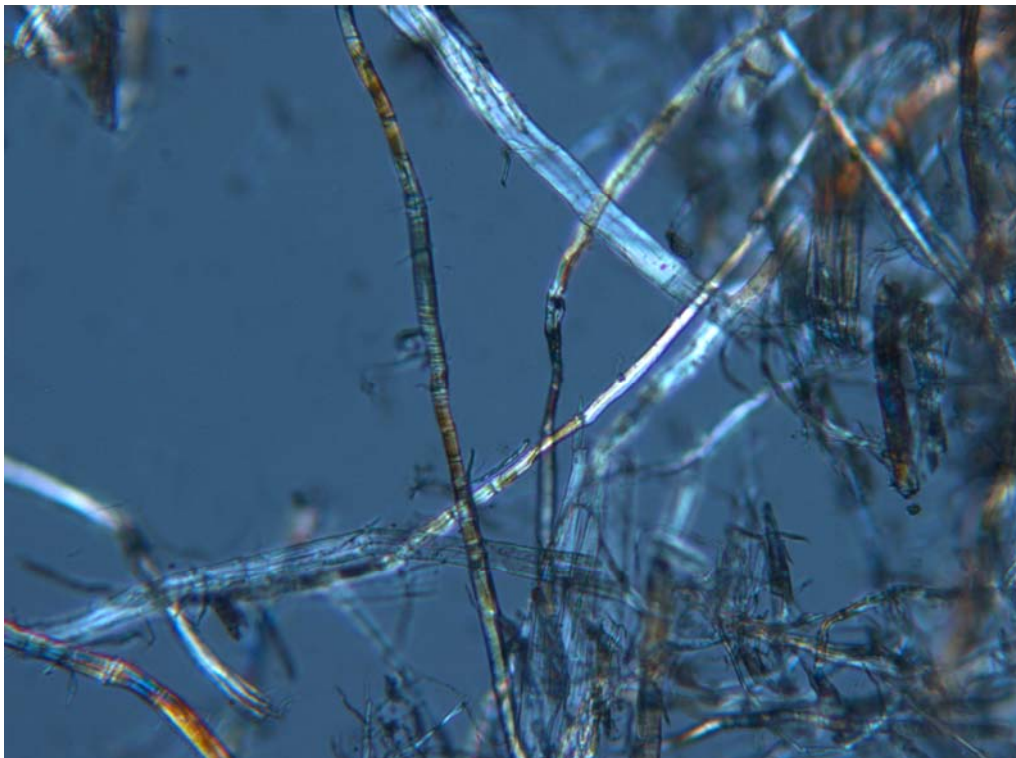


Figura 3. Fibras papeleras de lino, microscopio óptico con luz polarizada, 100X.

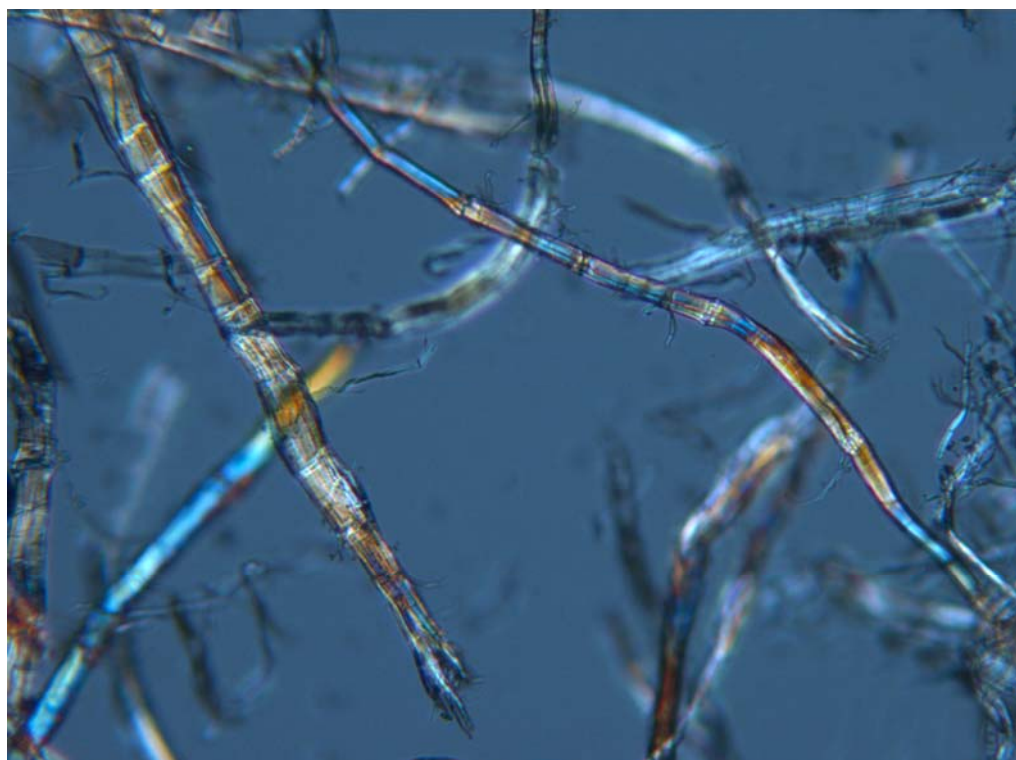


Figura 4. Fibras papeleras de lino, microscopio óptico con luz polarizada, 100X.

2. ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS DE ALTERACIÓN. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

2.1. INTRODUCCIÓN

Al observar la obra mediante inspección visual y con el microscopio estereoscópico, se han detectado una serie de manchas de diversos colores.

El deterioro biológico sobre materiales de naturaleza orgánica, está sujeto a una degradación natural que depende de varios factores y, principalmente, de las condiciones ambientales a las que está sometido.

Los microorganismos (bacterias y hongos) proliferan con una humedad relativa alta, basta con tener más de un 60% de HR para que este ambiente cree condiciones propicias para la germinación de esporas, lo que se ve favorecido especialmente en la oscuridad y en lugares húmedos.

Los hongos junto a los insectos, son los agentes de deterioro biológico más frecuentes de las obras de arte que se suelen conservar en este tipo de ambientes.

2.2. MATERIAL Y MÉTODO

- **Toma de muestras**

La inspección visual se ha realizado sobre la superficie de la obra y, posteriormente, se ha procedido a la toma de muestras.

Tras una primera observación se detectó una contaminación fúngica sobre la superficie, por lo que se tomaron muestras microbiológicas mediante material estéril.

Posteriormente se cultivaron en diferentes medios específicos para los distintos tipos de microorganismos.

- **Localización y descripción de las muestras**

A simple vista se observan diversas manchas de distintos colores por toda la superficie de la obra (ver figura 5 y 6). No se han tomado muestras de insectos ni de sus restos debido a la ausencia de éstos. El estudio se ha basado en las observaciones realizadas (ver figura 7, 8 y 9).

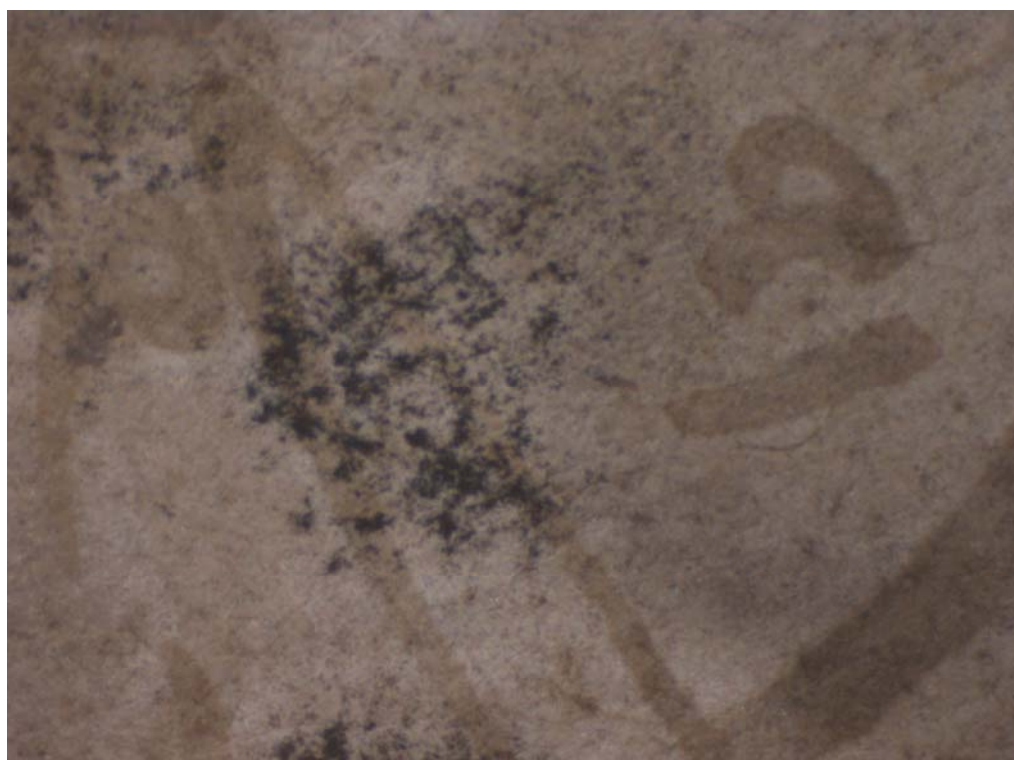


Figura 5- Manchas negras sobre el papel, microscopio estereoscópico, 7X.



Figura 6- Manchas negras sobre el papel, microscopio estereoscópico, 40X.



Figura 7- Alteración o pérdida de material causada por insectos.

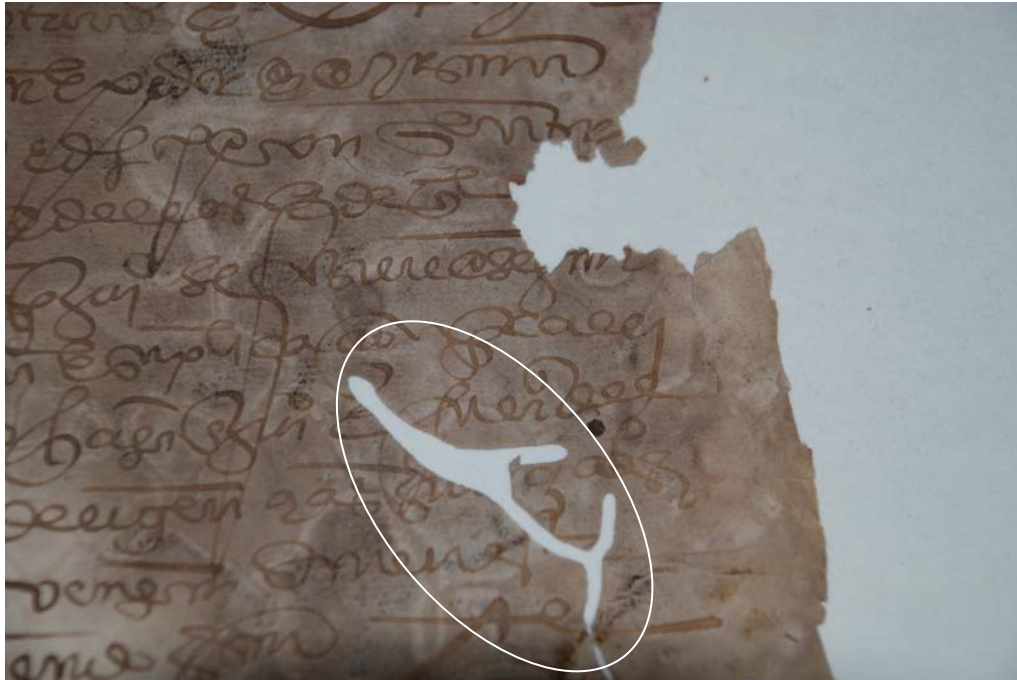


Figura 8- Alteración o pérdida de material causada por insectos.

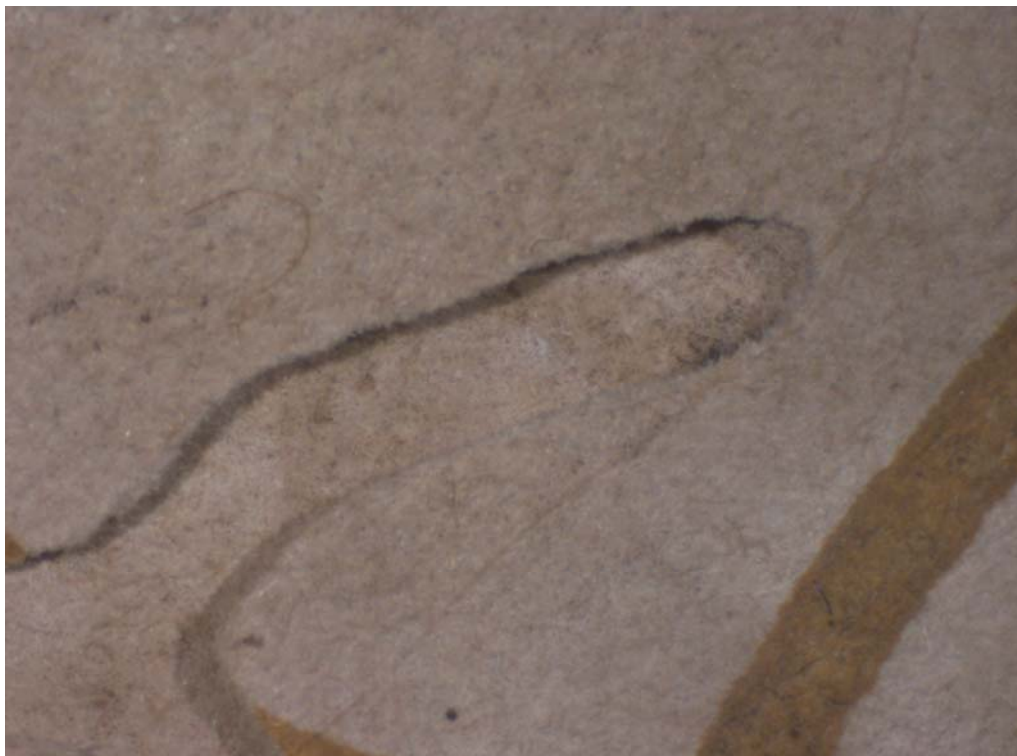


Figura 9- Galería causada por insectos coleópteros, microscopio estereoscópico, 7X.

- **Método de análisis**

Análisis microbiológico

Tras la toma de muestras de microorganismos con material estéril, se realizan los cultivos necesarios para su estudio y, después de la incubación en estufa a 37°C durante 48 horas, se procede a la lectura de los resultados mediante observación directa de la colonia, al esteromicroscopio y al microscopio óptico con luz transmitida.

Análisis entomológico

Este estudio se ha realizado en base a las observaciones de las alteraciones presentes (orificios, galerías,...) causadas por insectos ya que no se han hallado restos o indicios de los mismos.

2.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras el tiempo de incubación se procedió a la lectura de los resultados microbiológicos. En todos los casos el crecimiento de microorganismos fue negativo.

La alteración entomológica puede haber sido causada por insectos del Orden *Coleoptera*, probablemente pertenecientes a la Familia *Anobiidae*.

2.4. CONCLUSIONES

Tras la inspección visual y al microscopio estereoscópico de la obra, se han detectado una serie de manchas oscuras, sin embargo, tras los cultivos realizados en el análisis microbiológico, no se ha detectado crecimiento de colonias.

No obstante, se ha observado otro tipo de biodeterioro causado por insectos.

3. TRATAMIENTO NO TÓXICO MEDIANTE ATMÓSFERAS CONTROLADAS, GASES INERTES.

Dentro de los métodos de desinfección y desinsectación de bienes culturales, se han venido aplicando numerosos procedimientos. El más común de ellos ha sido la fumigación en cámaras con óxido de etileno y otros productos tóxicos. Estos productos biocidas producen toxicidad y alto riesgo tanto para las personas que los aplican como para los que manipulan los objetos tratados. Por otro lado, se producen alteraciones físico-químicas en los materiales desinsectados.

Existen tratamientos alternativos para el control de microorganismos por medios no tóxicos. Investigaciones recientes, han demostrado la eficacia de la ventilación sobre el crecimiento microbiano como un método específico de control del biodeterioro en los materiales históricos. Al aplicar un determinado número de renovaciones de aire por hora en un espacio cerrado, se logra inhibir el crecimiento de hongos y bacterias y se consigue decrecer su actividad tanto en ambientes contaminados como en los materiales históricos.

Se ha propuesto la aplicación de un gas inerte, argón, aplicado en un sistema herméticamente cerrado en cuyo interior se deposita el objeto infestado. Es necesario el control de factores ambientales tales como la temperatura, la humedad y la concentración de oxígeno.

La aplicación de este sistema no tóxico permite eliminar por completo poblaciones de insectos destructores habituales de colecciones históricas así como controlar el crecimiento de microorganismos. 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. Investigaciones previas realizadas en laboratorio demuestran que una atmósfera de gas inerte, en la cual se ha eliminado casi por completo el oxígeno, produce una anoxia completa en todas las fases del ciclo biológico de especies de insectos, huevo, larva, pupa y adulto.

Para alcanzar concentraciones de oxígeno lo suficientemente bajas, en todos los casos, hay que aislar la pieza dentro de algún tipo de cámara o bolsa que evite en lo posible la entrada de oxígeno a su interior. El tratamiento de las obras se ha realizado depositando éstas en una bolsa de plástico de baja permeabilidad fabricada por termosellado. Las bolsas pueden tener diferentes dimensiones dependiendo del tamaño del objeto.

Dentro de la bolsa de plástico 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. Esta fase de barrido dura un tiempo que está relacionado con el tamaño de la bolsa. La fase concluyó cuando el analizador de oxígeno, conectado también a la bolsa, señalaba que la concentración de éste era inferior a 0,05%.

Finalmente, se cerraron las válvulas y la bolsa se mantuvo en fase de estanqueidad con unas condiciones de temperatura, humedad y concentración de oxígeno estables. En esta ocasión, hubo que humectar el flujo de gas para evitar problemas de desecación de las piezas.

Las condiciones ambientales a las que se realizan los tratamientos y la especie de insecto que se intenta erradicar influyen en su duración.

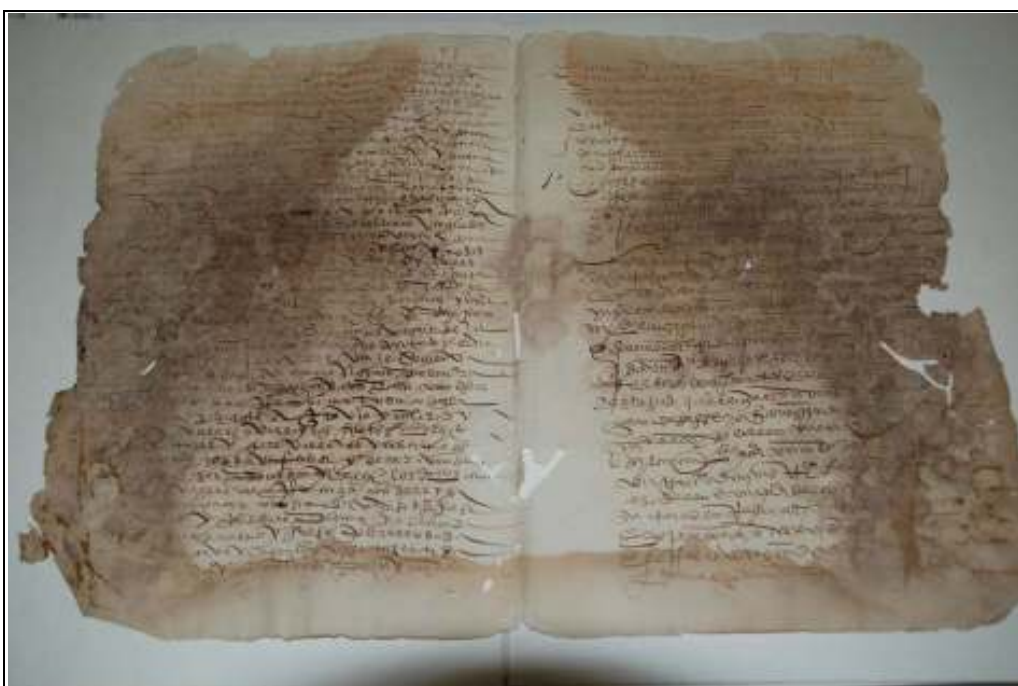
ESTUDIO BIOLÓGICO TRATAMIENTO MEDIANTE GASES INERTES

Marta Sameño Puerto
Jefa de Proyecto del Laboratorio de Biología
Centro de Investigación y Análisis
IAPH

Sevilla, 12 de julio de 2010



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
CONSEJERÍA DE CULTURA



MEDICIÓN DE PH

***Concierto de Bartolomé Moreli para hacer una figura de bronce
para remate de la torre de la Catedral (5-PA-10)***

Archivo Histórico Provincial de Sevilla.

Agosto, 2010

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

MEDICIÓN DE PH

1. INTRODUCCIÓN

El papel es un material que envejece y que carece de permanencia. Los factores que influyen en el envejecimiento pueden ser dependientes del propio papel y de agentes externos tales como la humedad, temperatura, pH, etc.

Uno de los factores que influyen más significativamente en el envejecimiento del papel es la hidrólisis de la celulosa causada por un exceso de acidez en el papel. Es por tanto fundamental en cualquier estudio llevar a cabo la medición del pH antes y después de la intervención.

Según las normas ASTM:

Permanencia máxima: pH 7,5-9

Alta permanencia: pH 6,5-8,5

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Localización y descripción de las muestras

Las medidas se realizaron directamente sobre el documento.

2.2. Métodos de análisis

La medida del pH sobre papel se puede llevar a cabo por dos métodos de ensayo:

- Extracto acuoso en frío o en caliente.
- Medición superficial con un electrodo de contacto.

Dado que en el primer método es necesario la toma de pequeños fragmentos de papel se ha considerado preferible la utilización del segundo método ya que es una técnica no destructiva.

Para medir el pH superficial del papel el procedimiento a seguir es muy sencillo: se humedece el papel en el punto donde se va a hacer la medición con una gota de agua destilada y desionizada; a continuación se aplica el electrodo teniendo cuidado de que exista un íntimo contacto entre el electrodo y el papel humedecido. Se anota el valor obtenido.

Se realizaron medidas del pH antes y después de la desacidificación con hidróxido cálcico.

3. RESULTADOS

- *pH inicial*: 4,5

- *pH final*: 7,1

MEDICIÓN DE PH

Lourdes Martín García
Laboratorio de Química
Centro de Investigación y Análisis
IAPH

Sevilla, 30 de agosto de 2010