

TRATAMIENTO DE LOS EFECTOS NOCIVOS DE LAS TINTAS FERROGÁLICAS Y RESTAURACIÓN DE UNA ENCUADERNACIÓN EN CARTERA EN UN LIBRO MANUSCRITO DEL SIGLO XVI

M^a Dolores Díaz de Miranda Macías, OSB

Taller de Restauración del Monasterio de Sant Pere de les Puel·les, Barcelona

mddiazmiranda@hotmail.com

Resumen

A través de estas líneas presentamos el proceso de restauración seguido con un libro manuscrito en papel del siglo XVI, perteneciente al Archivo de la Catedral de Tarragona. Del trabajo realizado destacaríamos el tratamiento de las tintas ferrogálicas con fitato y la solución de las zonas perdidas del pergamino de la encuadernación.

Tras casi veinte años de andadura el congreso bianual de la Asociación Hispánica de Historiadores del Papel abre sus puertas a una nueva temática: la referida a la restauración del documento gráfico. No hemos querido desaprovechar esta ocasión, ya que es específica de buena parte del trabajo que nuestra comunidad realiza desde hace más de cuarenta años, a través del Taller de Restauración de Documentos Gráficos. Hemos escogido un documento cuya problemática nos parece de especial interés tanto por su actualidad, tratamiento de los efectos corrosivos de las tintas ferrogálicas, como por la experiencia que mantenemos de varias generaciones en el campo de la encuadernación.

1. CARACTERÍSTICAS EXTERNAS E INTERNAS

Título: **Libro de la Causa Pía del Excmo. Sr. Antonio Agustín**

Data: **Tarragona 1586**

Propiedad: **Arxiu de la Catedral de Tarragona (ACT). Fons Cofradia de Preveres**

Libro manuscrito en papel, con anotaciones de distintas épocas y foliado con números arábigos, en el borde superior izquierdo.

Tiene **252 folios**, de dimensiones regulares, estructurados en once cuadernos de composición variable (el primero tiene nueve bifolios, el segundo cinco el tercero quince y los demás doce, excepto el séptimo que tiene trece). No tiene guardas.

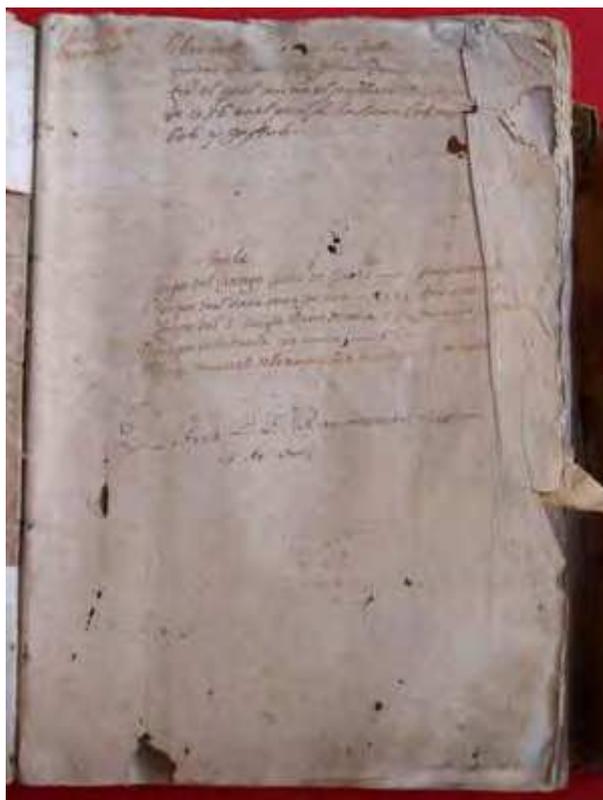


Ilustración 1: Portada (antes de restaurar)

Características del soporte. Es un papel de tina, hecho a mano, compuesto por fibras naturales (ante el reactivo de Herzberg vira al color rojo vinoso). El pliego de papel mide 343 mm de alto por 478 mm de ancho, tiene 18 corondeles, dos de ellos son los de apoyo, y su espesor oscila entre 110-150 micras. La filigrana se sitúa en el lado derecho de la forma entre los corondeles 15 y 16. Es una filigrana horizontal, con las letras MR surmontadas por una flor de lis, de procedencia francesa. Todo el volumen tiene un único tipo de filigrana, lo que refleja que proviene del mismo molino papelero.

Contenido. Este libro trata de la conservación y adornos realizados en la Capilla del Santísimo de la Santa Iglesia Catedral de Tarragona. Junto a él se

conserva otro libro, de 48 folios, del año 1589, que versa sobre las obras realizadas en esta capilla, y que también hemos restaurado (véase ilustración nº 23).

Encuadernación. El tipo de encuadernación es de cartera. Las cubiertas son de pergamino, con la *pars munda* al exterior y dos tejuelos de piel en el lomo que aseguran el cosido de los



Ilustración 2: Estado del libro antes de restaurar

cuadernos a las mismas. En los extremos de la solapa hay unos clavos de piel, que fijan los dobles del pergamino. El cierre está formado por un cordoncillo de piel, al que se uniría un botón cilíndrico, que se perdió.

No tiene tapas, ni cabezadas. Originalmente escribieron en la cubierta posterior el título de la obra a tinta; en época posterior colocaron éste en el lomo y recientemente, sobre la cubierta anterior, se ha colocado un tejuelo de papel continuo, que tiene en los bordes una orla impresa en color azul, en el interior el título y en el margen superior la signatura. En el lomo también figura otro registro perteneciente al lugar que en algún momento de su *iter* ocupó en el archivo.

2. ESTADO DE CONSERVACIÓN

2.1. Soporte

Una de las alteraciones más importantes y dañinas es la ocasionada por los efectos



Ilustración 3: Efectos corrosivos de las tintas

corrosivos de la tinta sobre el papel, éstas han quemado en muchas hojas todo el espacio de la caja de escritura, haciendo al soporte tan frágil y quebradizo que se van desprendiendo del texto fragmentos de la grafía. Otra de las alteraciones importantes es consecuencia de la acción del agua en el margen y el borde externo del libro que acabó produciendo proliferación microbiana, en estas zonas la estructura interfibrilar de la celulosa está muy alterada.

Además, presenta mucha suciedad, intensa en gran número de hojas, particularmente en los bordes de los cortes del libro. En los bordes internos y externos de los últimos folios hay perforaciones causadas por insectos bibliófagos.

Tiene amplias manchas de humedad, en las que el arrastre de partículas sólidas ha dejado rebordes de intensa tonalidad, hay manchas de tinta, de sustancias orgánicas y moteado del papel.

En muchos folios se observan desgarros y exfoliación. En los bordes externos del papel hay pérdida de consistencia y roturas. Las hojas tienen dobleces, arrugas y abarquillamiento. respecto a la coloración, vemos oscurecimiento por la acción oxidativa de las tintas y ligero amarilleamiento por el envejecimiento natural del papel.



**Ilustración 4: Efectos de la humedad y los hongos
Desgarros y exfoliaciones**



Ilustración 5:

2.2. Elementos sustentados

El examen microscópico de las tintas y sus efectos en el papel nos indica que nos encontramos ante de tintas metalogálicas. Los componentes básicos son ácido gálico, una sal metálica compuesta por hierro y un aglutinante gomoso



**Ilustración 6: Efectos corrosivos de las tintas.
Corrosión del papel por las tintas**



Ilustración 7:

El componente ácido de las mismas ha destruido gran parte del soporte quemándolo y produciendo la pérdida de texto.

Se observa, además, traspaso de tintas a las hojas contiguas y corrimientos por la acción del agua. En algunas grafías, también, se ven empalidecimientos y craquelación.

3.2. Encuadernación

La encuadernación está en muy mal estado, la solapa tiene grandes zonas perdidas (causadas, principalmente, por la acción de la humedad y los hongos), roturas y desgarros que intentaron solucionar cosiendo en la contracubierta una pieza de pergamino, la cual con el tiempo también se deterioró. En el lomo y bordes externos de las cubiertas hay zonas perdidas, roturas y desgarros.



Ilustración 8: Cubiertas antes de restaurar

Presenta manchas de agua, de óxido, de tinta y de diverso origen; oscurecimiento general por la acción fbotólítica de la luz solar –radiaciones ultravioletas–, por el polvo y por los efectos de la suciedad que con el uso se ha ido adhiriendo en el transcurso del tiempo.



Ilustración 9: Estado de la solapa

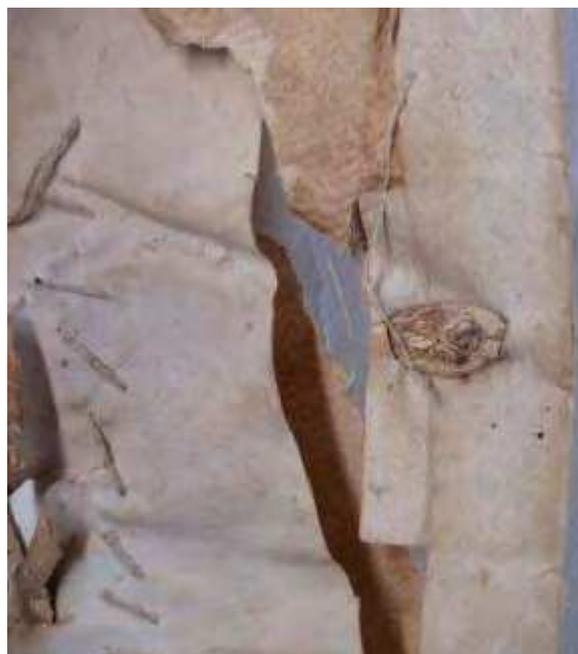


Ilustración10: Detalle

El pergamino está endurecido y deshidratado, con deformaciones, arrugas, craquelación y pliegues originados por los efectos conjuntos de las variaciones medioambientales y de la manipulación.

El cosido en algunos cuadernos está roto en diversos segmentos. Las tiras de piel de las cubiertas, que sostienen el cosido, tienen suciedad, exfoliación, rozaduras, desgarros y pérdidas de la flor de la piel.

3. PROCESO DE RESTAURACIÓN

En líneas generales el proceso de restauración que consistió en¹:

- realización de un análisis del libro, en el que identificamos las características y propiedades que lo formaban;
- búsqueda y análisis de las fuentes de información asociadas: contexto histórico en el que se elaboró;
- identificación de las alteraciones que presentaba y las posibles causas que las originaron;
- emisión de un diagnóstico, que nos permitió determinar los posibles tratamientos a los que podríamos someterlo;
- valoración de la intervención que proponíamos realizar;
- tratamiento de restauración y recopilación documental del proceso seguido.

Iniciamos la restauración con la apertura del correspondiente expediente y la toma de diversas fotografías, como testimonio de su estado de conservación, como medio de seguridad y como guía a tener en cuenta durante la restauración. Repetimos las fotografías durante las distintas etapas del proceso de restauración y una vez finalizado.

Estudios analíticos:

- análisis químico de la composición de las fibras celulósicas;
- el análisis microscópico de las tintas;
- el estudio acidimétrico del pergamino y del papel;

¹ DÍAZ de MIRANDA, M^a D. «Restauración de códices y pergaminos. Criterios, técnicas y procedimientos». Memoria ecclesiae. Oviedo: *Actas del IX Congreso de la Asociación Asturiana de Bibliotecarios de la Iglesia Española*, 1995, pp. 531-542.

- pruebas de estabilidad de las tintas en diversos medios: agua, hidróxido cálcico, solución de metilcelulosa.

Estudio de las marcas de agua del papel: reproducción de las mismas, datación y localización del molino papelerero donde se ha elaborado el papel.

3.1 Soporte

El proceso de restauración que hemos seguido con el papel se basó en:

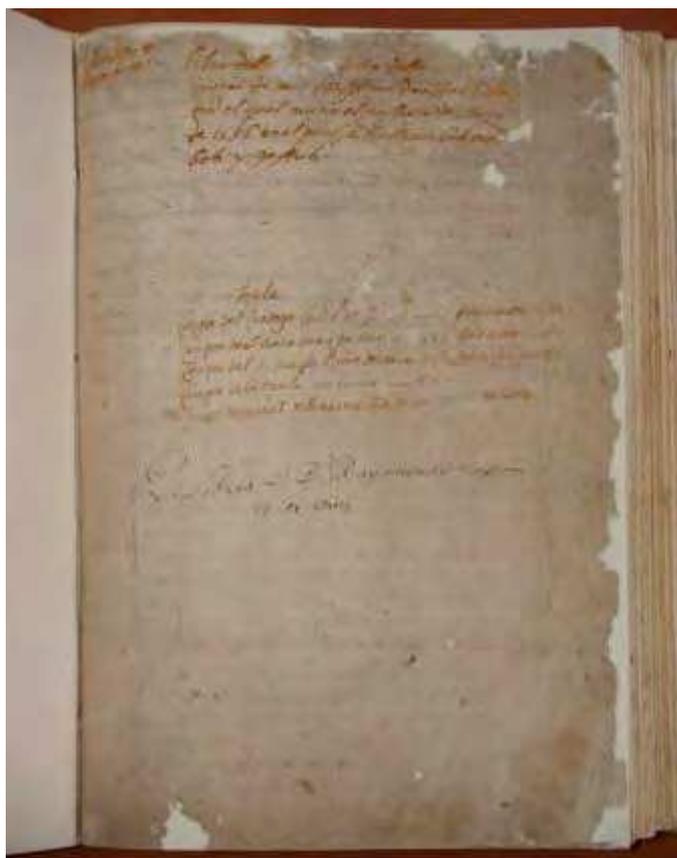


Ilustración 11: Hoja restaurada: se aprecian los injertos de papel en las zonas con pérdidas del mismo

Esterilización curativa y preventiva.

Limpieza, en seco, con brochas y medios abrasivos no grasos.

Estabilización de las tintas inestables con un acrilato sintético.

Eliminación de manchas y sustancias adheridas sobre mesa de succión.

Lavado en agua e isopropanol a fin de eliminar las sustancias ácidas solubles en medio acuoso.

Tratamiento de las tintas con fitato. Éste es un tratamiento implantado por el Netherland Institute for Cultural Heritage, en el que se combina el fitato cálcico y el bicarbonato cálcico.

Los fitatos son fosfatos orgánicos que se encuentran en las semillas de las plantas para proteger a los nutrientes

de la oxidación, forman con el hierro un complejo estable, es como si lo empaquetara evitando que actué como catalizador en los procesos de oxidación, pues, bloquea la actividad catalítica del hierro y sus efectos corrosivos son neutralizados. Pero, el ácido fítico no se puede utilizar directamente ya que es un ácido fuerte y sus efectos son negativos para las tintas, por ello se ha de mezclar con el carbonato cálcico transformándolo en calcio fitato²

² NEEVEL, Johan G. «Irongall-Ink Corrosion: Development and Analysis of the Conservation Treatmentt with Phytate» Mosk J & Tennen JH, eds. *Contributions of the Nethelands Institute for Cultural Heritage to the field of conservation and research*. Amsterdam: ICN, 2000.

El procedimiento consistió en preparar una solución de 11,6 gr de ácido Phytico, al 50%³, al que añadimos 2,2 gr de carbonato cálcico, que fuimos agregando en pequeñas cantidades mientras con una varilla removíamos la mezcla, la producción de burbujas nos indicaba la formación de CO₂, una vez disuelto todo el carbonato cálcico adicionamos un poco de agua destilada. Esta disolución la volcamos en un recipiente al que agregamos agua destilada hasta llegar a un litro. A continuación le añadimos 3,5 litros de agua destilada y lo vertimos en una bandeja, tomando el pH adicionamos amonio hidróxido (aproximadamente 40 ml) hasta dejar el pH entre 5,5-5,8. Vertimos en la bandeja medio litro de agua destilada (en total la bandeja contenía 5 litros). En bandeja introducimos las hojas de papel colocadas entre dos *remay* y un soporte rígido.



Ilustración 12: Hoja restaurada

³ Curso: Tratamiento de Prevención y Restauración de Tintas Ferrogálicas (workshop: IRON-GALL INKS) Profesores: Han Neevel i Birgit Reissland ICN (Institute Collectie Netherlands). Madrid: IPHE, 21-25 Mayo 2007.



Ilustración 13: Detalle de zona restaurada

Finalmente, pasamos las hojas a una solución acuosa de carbonato cálcico⁴, preparada el día anterior y guardada en la nevera. Las hojas sacadas del baño las dejamos secar por oreo. Con un indicador de Fe^{++} verificamos el resultado positivo del tratamiento.

Proseguimos el tratamiento del papel eliminando los pliegues y arrugas, por medio de secado y alisado del papel entre secantes neutros bajo presión.

Reintegramos las zonas perdidas empleando una pulpa elaborada con fibras

de algodón y lino teñido.

Reaprestamos y consolidaron las hojas con una metilcelulosa semisintética aplicada por pincelación.

Los desgarros y roturas las solucionamos adhiriendo laminillas de tisú *kuranai*. Las hojas más deterioradas por la acción corrosiva de las tintas las consolidamos adhiriendo láminas de un tisú transparente y reversible.

Los bordes naturales del papel los hemos conservado, de modo que mantiene las irregularidades y defectos originales.

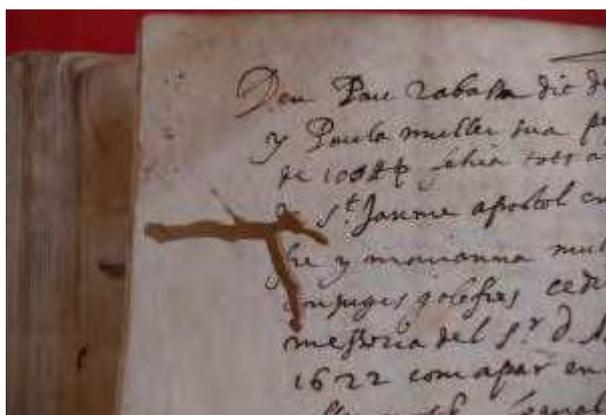


Ilustración 14: Zona con pérdidas a causa de los insectos



Ilustración 15: La

⁴ Disolución que se puede preparar utilizando agua mineral con gas (con ácido carbónico) y 1,1 gr. carbonato cálcico por litro de agua. Cfr. NEEVEL, H.; REISSLAND, B.; SCHEPER, K. y FLEISCHER, S. «Preparation of Calcium Bicarbonate using mineral water» Instituut collective nerland, Mayo 2007

3.2. Encuadernación

Una vez desmontadas las cubiertas eliminamos las tiras de piel, los cierres, los hilos del cosido de los cuadernillos y otros elementos, que fueron añadidos con posterioridad a su confección original, tales como los refuerzos de pergamino de la solapa o el tejuelo de papel de la cubierta anterior. Hicimos una primera limpieza superficial y, después, la suciedad más intensa la eliminamos con hisopo de algodón humectado en agua y etanol desnaturalizado; en las zonas donde está escrito el título u otras grafías empleamos una lámpara de luz ultravioleta para controlar la inalterabilidad de las grafías.

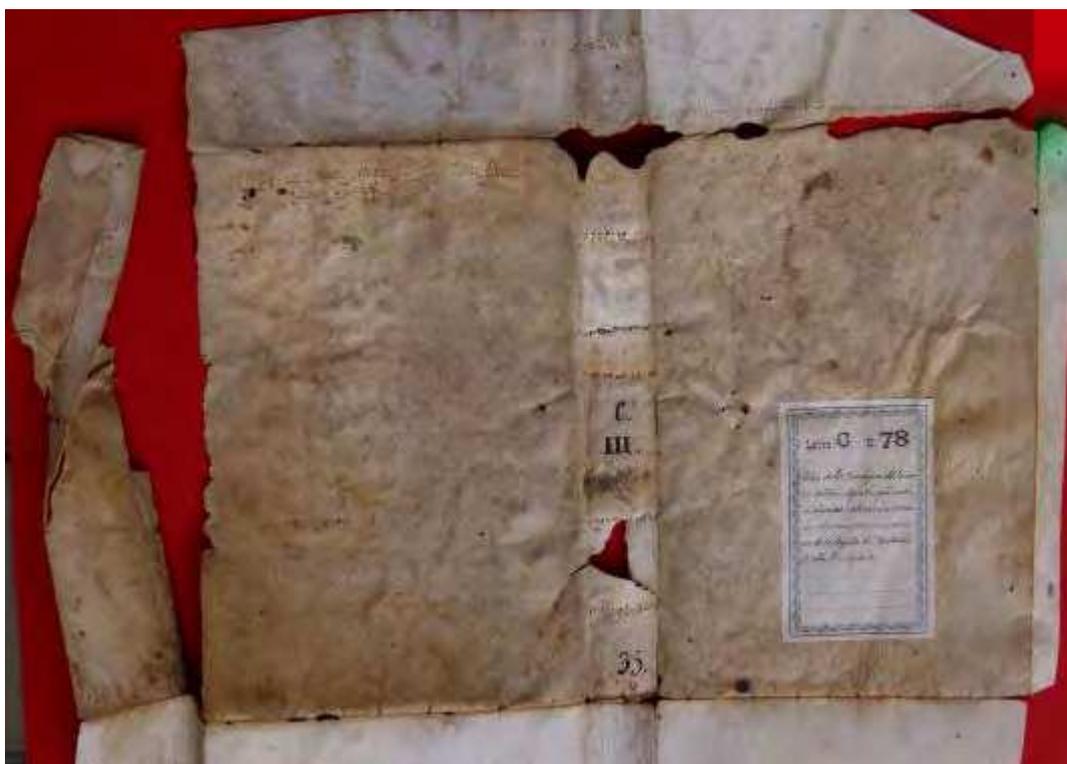


Ilustración 16: Estado de las cubiertas tras ser desmontada la encuadernación

Hidratamos el pergamino y eliminamos las arrugas y pliegues; conseguida su estabilidad higroscópica pasamos a consolidarlo. Debido a su fragilidad y las grandes zonas perdidas decidimos adherir a la contracubierta un nuevo pergamino estabilizado. En las zonas que este pergamino completaba las lagunas del pergamino original lo coloreamos con lapiceros acuarelables, intentando que las tonalidades de los materiales armonizaran entre sí.



Ilustración 17: Cubierta anterior, solapa y lomo tras la restauración



Ilustración 18: Cubierta posterior de la encuadernación restaurada

Cosimos los cuadernillos con hilo de cáñamo a dos nuevas tiras de piel marrón colocadas en el lomo de las cubiertas. Colocamos al inicio y al final del cuerpo del libro una guarda volante que evitara el roce del primer y último folio con las contracubiertas y los extremos de los cierres.

Los cierres los hicimos nuevos siguiendo el modelo original, colocando en la contracubierta pequeños refuerzos de pergamino y los clavos de piel en la solapa.

Los títulos los consolidamos con un acrilato sintético y las zonas perdidas de grafía las reintegramos con un lapicero acuarelable.

Finalmente, hicimos un estuche de cartón neutro y tela a fin de dotar a este libro de un medio que evite en las cubiertas y cortes de la encuadernación la acumulación de polvo u otras partículas atmosféricas, que aminore los inevitables roces que se producen al ser sacado de la estantería y que sirva de barrera amortiguadora bruscos cambios medio ambientales día-noche, En este estuche colocamos, además, una carpetilla con los fragmentos de hilo de cosido, refuerzos de pergamino, tejuelos de piel... que no pudimos reutilizar; el informe escrito y fotográfico de su restauración, y el *Libre de la Obra de la Capella del SS^m Sagrament*, Tarragona 1589, restaurado en nuestro taller recientemente (Véase las ilustraciones nº 22 y 23).



Ilustración 19: Antes de restaurar



Ilustración 20: Después de restaurar



Ilustración 21: Encuadernación restaurada



Ilustración 22: Elementos de la encuadernación que no se pudieron reutilizar, alguno de ellos fueron añadidos con la finalidad de solucionar las zonas perdidas de la encuadernación original



Ilustración 23: Caja de conservación

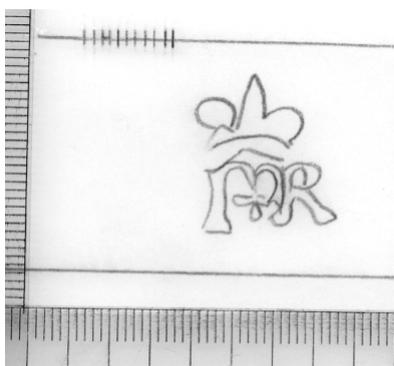
ANEXO

Filigrana¹

1 Datos de la hoja

- 1.1 Reg.: R-615.
- 1.2 Datos de revisión: 30.05.2011.
- 1.3 Fondo documental al que pertenece: Archivo de la Catedral de Tarragona.
- 1.4 Signatura: C-78.
- 1.5 Foliación de la hoja: 10v-7r.
- 1.6 Referencia bibliográfica
- 1.6.1 Relacionada con este documento: DÍAZ de MIRANDA, M^a D. «La restauración de documentos gráficos: problemática y pautas de intervención». Rev. *Patrimonio cultural: Documentación, estudios, información*, 2008:50:148-149.
- 1.7 El tipo de papel es papel para escribir.
- 1.8 Tipo de uso de papel: Libro manuscrito.
- 1.9 Esta hoja se corresponde con el pliego salido de la forma.
- 1.10 Altura de la hoja: 478 mm
- 1.11 Ancho de la hoja: 343 mm.
- 1.12 Los papeles estudiados veo que no han sufrido ninguna manipulación con la finalidad de cambiar el color natural de las fibras celulósicas.
- 1.13 El color natural de papel está ligeramente amarilleado y oscurecido a causa del envejecimiento del papel y la acción de las tintas.
- 1.14 Los datos tanto de la verjura como de la filigrana están tomados por el lado del papel que estuvo en contacto con la alambre de la forma.
- 1.15 El papel usado tiene como materia prima fibras naturales. Ante el reactivo de Herzberg viran al rojo vino.
- 1.17 Encolado es de origen proteico. Resultó negativo ante el de yodo-ioduro y positivo ante el reactivo de Biuret.
- 1.18 El grado de encolado es completo, se hizo por ambas caras del pliego de papel.
- 1.20 Espesor de la hoja en micras: mínimo 110, medio 120, máximo 150.
- 1.23 Estado de conservación: Restaurado (los datos se tomaron antes de restaurar).
- 1.24 pH del papel por electrodo de contacto: antes de restaurara, sobre papel: 5,5; sobre zona de escritura: 4,4.

2 Datos de la filigrana



- 2.1 La filigrana es sencilla.
- 2.2 La filigrana ha sido producida por el sistema tradicional: un alambre cosido a la forma.
- 2.3 Posición de la filigrana en la hoja: se sitúa a mano izquierda del pliego de papel el medio.
- 2.4 Motivo de la filigrana codificado según las Normas del IPH: W
- 2.5 Motivo de la filigrana: Letras MR surmontadas por una corona.
- 2.6 Altura de la filigrana: 18 mm.
- 2.7 Anchura de la filigrana: 19 mm.
- 2.8 Mínima distancia horizontal con el corondel

izquierdo más próximo: 6 mm.

2.9 Mínima distancia horizontal con el corondel derecho más próximo: 12 mm.

¹ Sigo el protocolo descrito en: «Aplicación y nuevas aportaciones a las Normas Internacionales en un estudio de Filigranas Heráldicas en la Documentación Asturiana anterior al s. XVII» DÍAZ DE MIRANDA, M^a.D. y HERRERO MONTERO, A.M^a. “. En *Actas del 24º Congreso Internacional de Historiadores del papel*. Oporto 1998, pp. 116-136.

2.10 Mínima distancia vertical con el bajo de la hoja: 160 mm.

2.11 Mínima distancia vertical con el alto de la hoja: 165 mm.

2.12 Número de corondeles a la izquierda de la filigrana: 3.

2.13 Información adicional: Los corondeles 1 y 2 están torcidos. Los puntizones son sencillos.

3 Datos de la forma

3.1 El papel está hecho a mano.

3.2 Papel verjurado.

3.3 Número de puntizones en una distancia de 20 mm: 20.

3.4 Orden de división de los corondeles de esta hoja: 10-16-~~28~~-29-30-28-29-29-27-29-29-28-27-29-29-26-17-10.

3.5. Las zonas de sombra: a los lados de los corondeles

3.6 Características de la forma: el borde izquierdo del pliego de papel conserva las barbas, los demás bordes están muy poco cortados y permanecen los corondeles de apoyo. De lo que deducimos que las dimensiones de la forma serían 350 x 480 mm, aproximadamente.

Posición de la filigrana en la forma: está colocada a mano derecha en el medio de la altura del molde. Tiene 18 corondeles, la filigrana se sitúa entre 15 y 16 (téngase en cuenta que lo que está a mano derecha en la forma lo vemos a mano izquierda en el papel y viceversa).

4 Datos bibliográficos / codicológicos

4.1 Autor: Cabildo de la Catedral de Tarragona.

4.4 Título: Libro de la Causa Pía del Excmo. Sr. Antonio Agustín

4.5 País de uso: España.

4.6 Lugar de uso: Tarragona.

4.9 Fecha más temprana posible de uso: 1586.

4.10 Última fecha posible de uso: 1586.

4.11 La fecha más temprana y la más tardía de posible uso se han tomado de la información que nos proporciona el tipo de escritura de la propia hoja.

5-6 Datos del molino y Datos del fabricante

Creemos que es un papel de origen francés.

7 Reproducción de la filigrana

Los datos se han obtenido directamente del papel original.