

Documento gráfico //

Descripción del proceso de restauración de tres planos de gran formato de Narcís Monturiol

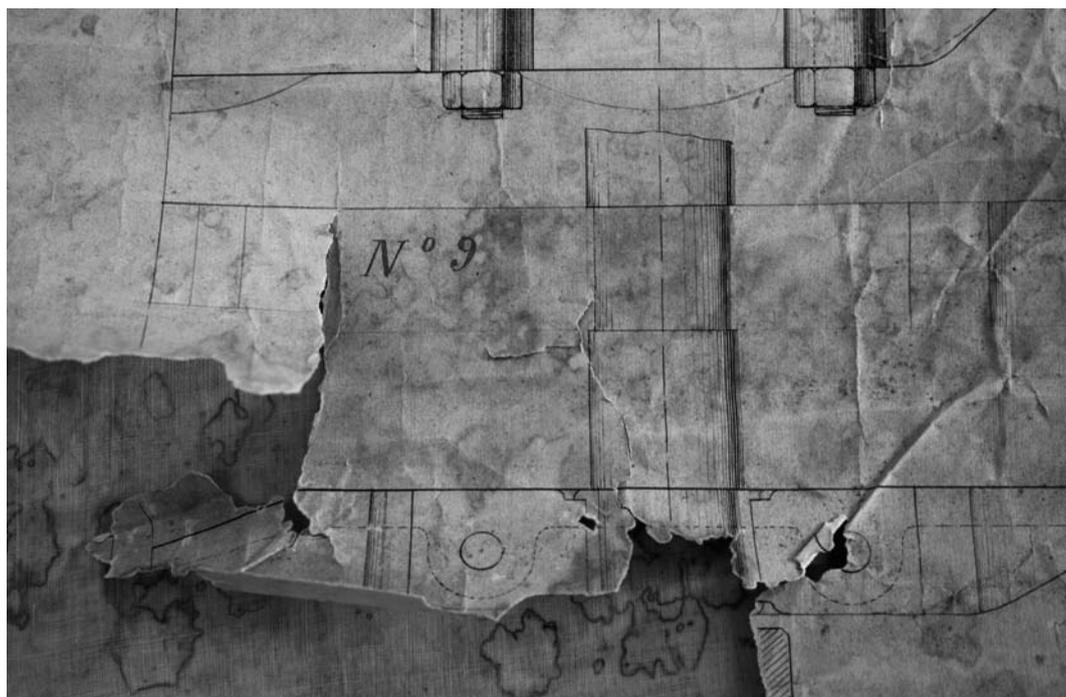
Los planos y diseños que Narcís Monturiol realizó del Ictíneo son la única muestra de la existencia de este medio de transporte tan singular. Es por eso que su restauración y conservación deben plantearse detenidamente, contemplando unos criterios de intervención que respeten la integridad de los documentos.

El gran formato de las piezas requiere unas intervenciones determinadas y limita los procedimientos convencionales de restauración. El empleo combinado de técnicas orientales y tradicionales para esta intervención en concreto, supuso garantizar la durabilidad y permanencia de los planos.

Clara Bosch Rivas. Diplomada en Conservación y Restauración de Documento Gráfico por la ESCRBC. Master en Proyectos de Conservación y Restauración: Pequeñas Colecciones y Conjuntos Patrimoniales por la Universidad de Barcelona. claraboschrivas@gmail.com

Palabras Clave: planos gran formato, papel, textil, técnicas orientales.

Fecha de recepción: 7-X-2011 / **Fecha de aceptación:** 14-X-2011



INTRODUCCIÓN

La intervención que se describe en este artículo tuvo lugar en el Taller de Restauración y Conservación del *Museu Marítim de les Drassanes de Barcelona*.

Durante cuatro meses, junto con Laura Feliz Oliver,¹ fui adjudicatario de una beca para llevar a cabo la restauración de un conjunto de planos, de los que se intervino en tres de ellos. Nuestro trabajo fue supervisado y tutorizado por Cristina Latorre Madriles, y contamos con la colaboración de María Carmen Vázquez López, Teresa Sala Pietx e Isabel Pellejero Usón.²

El objetivo de la restauración fue devolver la funcionalidad y posibilitar la manipulación de los planos, respetando su autenticidad como un único objeto compuesto por distintos elementos.

La restauración de obra gráfica de gran formato supone un reto por las dimensiones y los riesgos de deformación que implican determinados tratamientos. Del mismo modo, se hace necesario disponer de un espacio adecuado, equipo humano y maquinaria para llevar a cabo una correcta intervención.

Detalle del plano nº 2648 (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas). [pág. 100]

La aplicación de técnicas orientales en la restauración de papel de gran formato está ganando progresivamente terreno a las técnicas tradicionales y mecánicas occidentales. El uso de material termofusible (Archibond Tissue®), ha tendido a ser una opción usada a la hora de garantizar una laminación y alisado rápido y cómodo de documentos de gran formato. Sin embargo, al adherir un adhesivo a altas temperaturas en una cara del soporte se crea una barrera impermeable de discutible reversibilidad. Por otro lado, las técnicas de laminación y alisado tradicionales requieren el uso de presión, en ocasiones excesiva, lo cual puede provocar una pérdida de las cualidades originales del papel. Así mismo, una presión desigual puede llegar a generar deformaciones.

Por el contrario, las técnicas orientales ofrecen una alternativa absolutamente reversible basándose en el uso de la laminación con secado y alisado por tensión y el empleo de adhesivos de

¹ Licenciada en Bellas Artes con itinerario en Conservación-Restauración de Bienes Culturales por la Universitat de Barcelona; *Master of Arts with Commendation in Conservation of Fine Art*, de la Northumbria University, Reino Unido. laura.feliz@terra.es

² Técnicas en Conservación y Restauración Preventiva del *Museu Marítim de les Drassanes* de Barcelona.

origen vegetal. Requieren una mayor planificación y tiempo de trabajo ya que ninguno de sus procesos está mecanizado y hay que realizarlos de forma manual, lo cual supone una ventaja, pues da margen al restaurador para solucionar cualquier contratiempo. Todos los artículos y opiniones consultados coinciden al asegurar unos óptimos resultados que nosotras mismas pudimos comprobar en este trabajo.

Teniendo en cuenta estas apreciaciones, el espacio y medios disponibles, decidimos aplicar de forma conjunta las técnicas tradicionales occidentales y las orientales.

Debido a la tipología de técnicas usadas y a la variedad de materiales utilizados, acumulamos una serie de experiencias profesionales y llegamos a conclusiones que consideramos interesante compartir.

Para facilitar la lectura y comprensión de la intervención realizada, en el artículo se han detallado los procesos, las metodologías, los materiales e incluso las incidencias que surgieron durante las intervenciones.

NARCÍS MONTURIOL: EL SUEÑO DE NAVEGAR BAJO EL AGUA
Narcís Monturiol Estarriol (Figueras, 28 de septiembre de 1819 – San Martí de Provençals, Barcelona, 6 de septiembre de 1885) ingeniero, político e inventor español, fue el creador del primer submarino tripulado equipado con motor de propulsión anaeróbica.

En 1858 dio a conocer su primer proyecto en un opúsculo titulado "El Ictíneo o barco-pezu". El primer prototipo (Ictíneo I), fue botado en el puerto de Barcelona el 28 de junio de 1859 y se hizo su presentación pública el 23 de septiembre, logrando permanecer completamente sumergido, a 20 m de profundidad, durante 2 horas y 20 minutos. Su segundo prototipo (Ictíneo II) disponía de un sistema de propulsión anaeróbica y fue botado en el puerto de Barcelona el 2 de octubre de 1864. ¹ [pág. 102] A pesar de sus éxitos, la compañía se declaró en quiebra en 1867 y Monturiol se vio obligado a desguazar el submarino y a abandonar el proyecto, del que se conservan tanto los documentos redactados durante su desarrollo como su obra póstuma *Ensayo sobre el arte de navegar por debajo del agua* (1891).

Actualmente se ha llevado a cabo un modelo a escala real del Ictíneo II con el sistema de propulsión mecánica que aparece documentada exclusivamente en los planos restaurados. Este proyecto ha sido objeto de un reportaje televisivo,³ en el que puede comprobarse como los diseñadores han podido emplear los planos originales una vez intervenidos recopilando la información necesaria para construir el modelo. Con este ejemplo, queda patente el valor histórico, artístico y documental de las piezas.

FICHA TÉCNICA DE LAS OBRAS INTERVENIDAS

Número de registro, títulos y medidas:

- 2639 / Sección Ictíneo II / 100 x 200 cm.
- 2644 / Tubos de las bombas a las vejigas de presión / 100 x 215 cm.
- 2648 / 2º Ictíneo. Plano general nº 2. 1ª Copia. Proyecciones longitudinales exteriores / 99,7 x 197,7 cm.

Materia: papel entelado.

Técnicas: manuscrito, coloreado e impresión.

Inicio y final de la restauración: 5/07/2010 – 10/12/2010.

EXAMEN ORGANOLÉPTICO

Descripción de los materiales constitutivos

Se intervinieron tres planos de gran formato en soporte de papel que se encontraban entelados. ² [pág. 102]

El papel era de un gramaje medio, poco poroso, sin verjura y de color crema. Por la fecha de realización de los planos y las alteraciones que presentaban, dedujimos que se trataba de un papel realizado a partir de pasta de madera. Asesoradas por una de las especialistas del laboratorio, al observar la fibra del soporte textil se dedujo que se trataba de una mezcla de algodón y lino.

Los elementos sustentados se localizaban en los dos soportes: en el papel, tinta de impresión y pintura, y en la tela, tinta negra manuscrita.

Estado de conservación

Los planos se encontraban enrollados los unos con los otros dentro de un mueble. A primera vista, se observó un deterioro fisicoquímico de los soportes y tintas, probablemente debido al propio almacenaje, a las condiciones medioambientales y una disposición inapropiada.

Estado de conservación del soporte de papel y del soporte textil

– Deterioro por biodeterioración:

Con los planos enrollados, observamos en los soportes manchas de color violáceo producidas por una infección microbiana inactiva. Las manchas y columnas de infección se localizaban en los márgenes, por lo que se pudo deducir que la infección se dio cuando éstos estuvieron ya enrollados, contaminándose los unos a los otros. ³ [pág. 103]

Esta alteración dio lugar a un deterioro físico y químico de la celulosa volviéndola pulverulenta y frágil en las zonas infectadas.

– Deterioro físico:

El mal almacenaje y la fragilidad de los soportes conllevó un conjunto de alteraciones físicas: pérdida de soporte, desgarros, arrugas, enrollamiento, pliegues, suciedad, excrementos, etc. ⁴ [pág. 103]

En los extremos se localizaron puntualmente manchas de oxidación y perforaciones producidas por chinches.

– Deterioro químico:

Probablemente, las condiciones ambientales –humedad relativa, temperatura y contaminación–, la infección, así como la propia materia prima del papel, propiciaron la oxidación de la celulosa. Como consecuencia, este soporte presentaba el amarilleo característico de este tipo de alteraciones.

A su vez, las reacciones de deterioro propiciaron la oxidación del adhesivo que unía el soporte de papel con el textil, perdiendo su adherencia. Dedujimos que se podía tratar de una cola vegetal por diversas razones: cristalización de partículas, color y ataque microbiológico.

Estado de conservación de los elementos sustentados

La pérdida de soporte de papel provocó a su vez la pérdida de información, fundamentalmente en el plano nº 2644.

Análisis químicos

– **Medición del pH:** Para valorar el grado de acidez de los soportes se realizó un examen de pH con tiras indicativas de Panreac.

Todos los soportes presentaron un pH de 5, ácido.

– **Solubilidad de tintas al agua:** Se realizaron pruebas de solubilidad de tintas por frotación para poder evaluar su resistencia a los tratamientos en húmedo.

³ <http://www.tv3.cat/videos/3579590/El-somni-de-llctineu>, 2011.

Únicamente las tintas manuscritas del soporte textil resultaron ser solubles en agua.

CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

Tras el examen organoléptico se estableció el mal estado de conservación de los planos, el cual no permitía ni su manipulación ni su consulta.

La restauración de soportes de gran formato supone un reto por sus características dimensionales y por el tipo de intervención que se debe aplicar. La finalidad es estabilizar el soporte tanto química como físicamente.

Estudiando los medios del laboratorio de los que disponíamos, se optó por aplicar técnicas convencionales y orientales de forma combinada utilizando materiales reversibles y estables, con la intención principal de posibilitar la manipulación y consulta de las piezas.

El empleo de las técnicas orientales se justificó principalmente por la aplicación de un secado y alisado por tensión para obtener la estabilidad dimensional de los soportes.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervención se determinó a partir de un estudio técnico. Algunos de los ensayos previos, que se realizaron con muestras de material similar al original, fueron: técnicas de limpieza en húmedo, laminación y secado, tipología de adhesivos y reintegración matérica y cromática. Con estos ensayos se pudo secuenciar cada una de las metodologías de trabajo y determinar qué materiales eran óptimos para la intervención, ajustándose a los criterios de reversibilidad, estabilidad y autenticidad.

En primer lugar, se realizaron ensayos de limpieza del soporte textil por capilaridad e inmersión. Se decidió utilizar éste último sistema por ser más eficaz y rápido.

En segundo lugar, realizamos una prueba con diferentes adhesivos. Laminamos en tensión el soporte textil con papel japonés Tengujo utilizando almidón de arroz y de trigo y Tyllose® MH300. El almidón se preparó a una proporción de 1:5 en agua. Una vez tamizado se batió con agua para diluirlo obteniendo una textura cremosa y densa, añadiéndole 3 ml de fenol para prevenir y evitar la aparición de microorganismos. Por el poder adhesivo, flexibilidad y reversibilidad, se decidió emplear cola de almidón de trigo.

En tercer lugar, se realizó un ensayo reintegrando el soporte textil con papel japonés Tengujo y laminándolo con papel japonés Sêkishu en tensión. [5](#) [pág. 104] Los resultados fueron satisfactorios, por lo que se decidió llevar a cabo esta misma metodología en las tres piezas originales.

INTERVENCIÓN DE RESTAURACIÓN

La intervención de restauración fue la misma para las tres piezas. Así pues, se describen a continuación los procesos realizados, las metodologías, los materiales usados así como las incidencias que fueron surgiendo en la primera pieza intervenida.

Limpieza mecánica en seco del soporte de papel y del soporte textil

En primer lugar, se separaron los dos soportes mecánicamente y sin dificultad, con ayuda de una espátula de dentista. Una vez separados, al soporte de papel se le realizó una limpieza por abrasión, tanto por el anverso como por el reverso, con esponja blanca Wishab®. [6](#) [pág. 104] Las partículas metálicas de oxidación de las chinchetas y excrementos se elimina-

ron mecánicamente con un bisturí de hoja fija. El soporte textil se limpió en seco con una esponja de humo.

Fijación de los elementos sustentados del soporte textil

Una vez limpio el soporte textil, se fijaron las tintas manuscritas solubles al agua. Para ello, se empleó un fijativo a base de Paraloid® B-72 al 1% en xileno. Con esta concentración se obtuvo una película incolora, insoluble en agua y flexible.

La aplicación se realizó con un pincel de marta Kolinsky nº 0, siguiendo la escritura e intentando aplicar poca cantidad para no crear cercos visibles de suciedad tras el tratamiento húmedo.

Desinfección preventiva y humectación de los soportes

La infección en los soportes se encontraba inactiva. Aun así, se realizó una desinfección preventiva por pulverización con una solución de etanol al 70% en agua destilada. Seguidamente se continuó relajando el soporte pulverizándolo con agua antes de la inmersión. El etanol de la desinfección ayudó a que el agua penetrara mejor entre las fibras.

Limpieza en húmedo por inmersión y desacidificación de los soportes

Los baños se realizaron a los dos soportes por separado para eliminar acidez y otros residuos solubles y para mejorar el entrecruzamiento de las cadenas de celulosa. En total, se realizó una media de 4 baños en agua destilada templada y 4 baños de desacidificación con agua semisaturada de hidróxido cálcico hasta obtener un pH 7 (neutro) de los soportes. [7](#) [pág. 105]

Incidencias: al no disponer de agua desmineralizada, se neutralizó el pH del agua destilada con una saturación de hidróxido cálcico.

Secado de los soportes

Para tener un control dimensional de los soportes, se realizó un secado con papel secante bajo ligera presión. Al mismo tiempo, se secaron las piezas antes de cada baño para dejar tiempo a que la celulosa se reestructurase, como se ha indicado anteriormente.

Incidencias: el soporte textil encogió de largo y se dilató de anchura. Fue imposible controlar este cambio dimensional. Tampoco fue posible controlar la separación de algún desgarró en el soporte de papel. Se intentó aplicar consolidaciones de papel japonés encoladas con engrudo fuerte (1:6) pero irremediadamente el agua disolvió el adhesivo. Del mismo modo, no se quiso aplicar consolidaciones con material termofusible (Archibond Tissue®) por la posible aparición de arrugas y cercos indeseables en esa zona durante el secado del soporte. [8](#) [pág. 106]

Adhesión del soporte de papel al soporte textil

Para acondicionar un espacio de trabajo adecuado, fueron necesarias dos mesas de trabajo. En la primera, se manipularon, alisaron y secaron los soportes, y en la segunda, se realizó un panel de tensión, sobre el que se tensó un Reemay® (tejido no tejido de poliéster) humedecido y encolado por su perímetro con papel engomado hasta quedar totalmente seco y estirado. En la imagen se observa como se manipula uno de los planos en la primera mesa y el panel de tensión en la mesa siguiente. [9](#) [pág. 106]

Como se explica más concretamente en los puntos siguientes, para volver a adherir los dos soportes originales (papel y tela), se interpuso una capa intermedia preventiva de papel japonés entre éstos a la que denominamos laminación. En el caso de que se tuvieran que separar los dos soportes, el papel

⁴ E. BENEZIT, *Dictionnaire des Peintres, Sculpteurs, Dessinateurs et Graveurs*, Editions Gründ, 1999, vol. 12.

japonés de la laminación protegería el soporte de papel de alteraciones fisicomecánicas (exfoliaciones, desgarros etc.). Al mismo tiempo, el papel japonés funcionó como elemento principal de tensión, haciendo que las piezas quedaran completamente estiradas y tensadas. ¹⁰ [pág. 106]

Como se ha indicado, el almidón de trigo usado se preparó a una proporción de 1:5 diluido en agua, añadiendo 3 ml de fenol.

Laminación del soporte textil

Una vez finalizado el último baño del soporte textil, se realizó un secado entre secantes y peso ligero para reducir el exceso de agua en éste. En cuanto el soporte pasó de estar mojado a estar húmedo, se insertó entre Melinex® (poliéster transparente) para aplanarlo uniformemente —estirándolo con ayuda de brochas del centro hacia fuera. Una vez perfectamente estirado se transportó dentro de dos láminas de Melinex® al panel de tensión.

Las reintegraciones del soporte textil se realizaron por el anverso con papel japonés de 23 gr/m² hecho a máquina con fibra de Mitsumata de color crema. Del mismo modo, para asegurar su adherencia se encoló un papel japonés Sêkishu por el reverso. ¹¹ [pág. 106]

Para la laminación se empleó papel japonés Sêkishu de 20 gr/m². Se trata de un papel hecho a máquina con fibra de kozo. Se dispuso de un formato de 61 x 97 cm por lo que se realizó la laminación con fragmentos de estas dimensiones, desfibrando el perímetro con la técnica de desgarrar al agua, asegurando así su adherencia.

Una vez preparado el soporte textil, se inició la laminación con los fragmentos de papel japonés Sêkishu encolado con el engrudo de trigo. Se empleó un Melinex® para encolar los papeles, transportarlos y situarlos sobre la tela, trabajando siempre desde el centro a los lados para evitar crear tensiones durante el secado. ¹² [pág. 107]

Tras encolar los fragmentos de papel japonés, se frotaron suavemente con brochas para asegurar su adherencia al soporte textil. El proceso se realizó con una capa intermedia de Melinex® para no erosionar el papel japonés. ¹³ [pág. 107]

Finalmente, se dejó secar la laminación 24 horas en tensión, al aire. El resultado fue óptimo, el soporte textil se encontró perfectamente estirado y sin crear tensiones ni roturas del papel japonés.

El museo se encuentra situado a escasos metros del mar, por lo que la humedad del laboratorio es alta. Esto propició un secado homogéneo y pausado de los soportes, evitando posibles desgarros.

Adhesión del soporte de papel

Para poder situar perfectamente el soporte de papel en el soporte textil ya laminado, se colocó una guía con hilo negro. ¹⁴ [pág. 107]

Una vez terminado el último baño, se situó el soporte completamente mojado sobre un Melinex®. Al no quedar completamente estirado se tuvo que alisar mecánicamente haciéndolo resbalar para así evitar posibles desgarros. Además, se empleó un pulverizador con agua en aquellas zonas en las que el soporte se encontraba insuficientemente mojado.

Posteriormente, se colocó encima un segundo Melinex®, para alisarlo homogéneamente con brochas del centro hacia fuera, evitando crear pequeñas arrugas.

Incidencias: se empezó a estirar el soporte sin que éste estuviera completamente mojado por lo que se crearon pequeñas arrugas. Por esta razón, en primer lugar estiramos mecánicamente los soportes totalmente mojados y posteriormente entre Melinex®.

Una vez alisado el soporte de papel, se procedió a humidificar el panel de tensión y a aplicar el engrudo de trigo sobre la laminación, en la misma proporción utilizada para la adhesión del papel japonés al soporte textil.

Después de sopesar diferentes metodologías para traspasar el soporte de papel al panel de tensión, se decidió enrollar el soporte sobre un tubo de cartón forrado con Melinex® a contra fibra. ¹⁵ [pág. 108]

Una vez situado el plano sobre la tela laminada y mientras la cola estuvo mordiente, se intentaron colocar correctamente los desgarros. Debido a las deformaciones sufridas y a los distintos grados de dilatación del soporte, algunos se pudieron recolocar correctamente y otros se dispusieron con una pequeña abertura.

Para asegurar la adherencia de los soportes, éstos se frotaron suavemente con brochas. Al igual que el soporte textil, el proceso se realizó con una capa intermedia de Melinex® para no erosionar el papel.

Realizada la laminación, se decidió llevar a cabo un secado controlado y homogéneo de los soportes para evitar la formación de desgarros. Este proceso se hizo entre papeles secantes y peso ligero. ¹⁶ [pág. 109]

Incidencias: en la primera pieza, el primer secado que se realizó, tiró con mucha fuerza, por lo que desgarró el papel japonés, destensó el panel y deformó levemente los soportes. ¹⁷ [pág. 109] Se solucionó humidificando la pieza y volviéndolos a tensar con bandas de Sêkishu encoladas con engrudo al panel. Se realizó un secado controlado entre secantes y peso ligero y el soporte volvió a tensarse. En las siguientes piezas se tuvo en cuenta este efecto y no se repitió la incidencia.

Uno de los inconvenientes de esta técnica es, por tanto, el ambiente climatológico donde se trabaja. Los soportes están constantemente en tensión sometidos a la temperatura y la humedad ambiental, por lo que una humedad alta permitirá un tiempo de trabajo más largo que un clima más seco. Es conveniente que los secados sean homogéneos y controlados para poder intervenir en caso de surgir imprevistos.

Reintegración de desgarros

Dispuesta la pieza en el panel de tensión, resultó cómodo y sencillo consolidar y reintegrar el soporte al trabajar con la misma totalmente estirada.

Los desgarros que quedaron levemente desplazados, se reintegraron insertando en la fisuras fibras de papel encoladas con engrudo de trigo espeso (1:5) para no crear aureolas.

Reintegración de pérdidas de soporte

Las pérdidas de soporte de los planos, se reintegraron con un papel japonés Tengujo de gramaje medio semejante al original. Se desfibró con la técnica del agua y se encoló por el anverso con engrudo de trigo (1:5) superponiéndose 1 mm al original. ¹⁸ y ¹⁹ [pág. 110]

Como se ha mencionado, uno de los inconvenientes de la laminación y secado en tensión es la variación estructural y matérica que sufren los soportes al estar en contacto con un

ambiente cambiante. Éstos se ven sometidos a dilataciones y contracciones en función del grado de humedad ambiental. Por esto, es necesario mantener un porcentaje de humedad constante, o en su lugar, realizar la intervención con la mayor celeridad para evitar que las variaciones provoquen desgarros.

Retoque cromático

Debido a la infección y envejecimiento del soporte, el papel no presentaba un color homogéneo por lo que se decidió dar al papel japonés un tono neutro con acuarelas. Una vez consolidados los desgarros y encoladas las reintegraciones y según convino, se retocaron con lapiceros de colores y pasteles.

Sistema de presentación

Una vez secos los soportes se extrajeron del panel de tensión mecánicamente con una espátula, rasgando los bordes de papel japonés sobrante.

Debido a las reformas que se están llevando a cabo actualmente en el museo, los planos se enrollaron preventivamente en un tubo de cartón forrado con Melinex®. Entre éstos se dispuso papel permanente blanco de conservación Canson con reserva alcalina. Para asegurar su sujeción se pusieron vetas blancas de algodón. El conjunto se dispuso en una bolsa de plástico impermeable barrera Saranex™ (cloruro de polivinilideno) en la que se hicieron perforaciones para que pudiera transpirar. 20, 21 y 22 [pág. 110]

CONCLUSIONES

La mayor dificultad que presentó la restauración de los tres planos de gran formato fue plantear una propuesta de intervención adecuada para devolverles su estabilidad física y química. El empleo de técnicas tanto orientales como convencionales permitió aplicar diferentes metodologías que cubrieron cada uno de los objetivos planteados.

A lo largo del tiempo, muchos planos y mapas han sido restaurados con técnicas mecanizadas y material termofusible, que necesitan de disolventes para ser reversibles y de los que a día de hoy se desconoce como será su envejecimiento. El empleo de las técnicas orientales asegura su conservación por el uso de materiales reversibles y estables contrastados durante siglos. Estos procedimientos requieren intervenciones más laboriosas pero garantizan una mayor estabilidad a largo plazo.

Un inconveniente de las técnicas orientales, durante los procesos de la laminación y secado en tensión, es la necesidad de mantener un ambiente estable, ya que un aumento o disminución drástica de la humedad relativa ambiental puede perjudicar seriamente la estabilidad de los soportes en tensión.

En esta intervención el uso combinado de ambas técnicas permitió asegurar la cómoda legibilidad de la información, la manipulación óptima, la adherencia y flexibilidad de los soportes y la conservación de todos sus componentes respetando su autenticidad.

FOTOGRAFÍAS

1 Modelo de sumergible Ictíneo II de Narcís Monturiol, construido en el Museu Marítim de Barcelona (Fotografía: *Museu Marítim de les Drassanes de Barcelona*).

2 Anverso del plano nº 2648 antes de la intervención (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

3 Infección de microorganismos en los dos soportes del plano (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

4 Alteraciones fisicomecánicas (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

5 Muestra del ensayo del estudio técnico (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

6 Resultados de la limpieza en seco sobre el soporte de papel (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

7 Proceso de limpieza en húmedo del soporte de papel (Fotografía: Laura Feliz Oliver).

8 Abertura de un desgarró del soporte de papel (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

9 Manipulación del soporte de papel en el espacio de trabajo (Fotografía: Isabel Pellejero Usón).

10 Sección del resultado de la adhesión de los dos soportes con la laminación intermedia de protección, sobre el panel de tensión (Esquema: Clara Bosch Rivas).

11 Reintegración del soporte textil (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

12 Laminación a fragmentos del soporte textil (Fotografía: Cristina Latorre Madriles).

13 Frotación y asentado de la laminación (Fotografía: Cristina Latorre Madriles).

14 Secado en tensión del soporte textil. Guía con hilo de color negro (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

15 Enrollado del soporte de papel para su traslado al panel de tensión (Fotografía: Clara Bosch Rivas).

16 Soporte de papel ya encolado al soporte textil laminado, sobre el panel de tensión (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

17 Desgarro del soporte debido a un exceso de tensión en el secado (Fotografía: Clara Bosch Rivas).

18 Proceso de la reintegración matérica de los soportes (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

19 Resultado después de la reintegración cromática (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

20 Sistema de presentación y almacenamiento temporal (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

21 Anverso del plano nº 2648 antes de la intervención (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

22 Anverso del plano nº 2648 antes de la intervención (Fotografía: Laura Feliz Oliver y Clara Bosch Rivas).

BIBLIOGRAFÍA

Adhesives, [en línea]. <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/>> [Consulta: 11 mayo 2011].

Regina BELARD, Hisashi HIGUCHI y Jennifer PERRY, "Furunori (aged wheat starch paste): challenges of production in non-traditional settings", *Journal of the Institute of Conservation*, 32 (2009), p. 31-51 [en línea]. <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/19455220802630735>> [Consulta: 8 julio 2011].

"Hyogu: The Japanese Tradition in Picture Conservation", *The Paper Conservation* (Londres), 9 (1985).

Materials for washi making [en línea]. <<http://www.awagami.com/awawashi/materials.html>> [Consulta: 9 abril 2010].

Keiko MIZUSHIMA KEYES, "A method of conserving a work of art on a deteriorated thin surface laminate", *The Paper Conservation* (Londres), 12 (1986), p. 10-17.

Salvador MUÑOZ VIÑAS, "El sistema pleural de laminación y alisado del papel", *Instituto de Restauración del Patrimonio. Universidad Politécnica de Valencia*, 2011 [en línea]. <<http://crbc.webs.upv.es/noticia.php?id=41>> [Consulta: 6 julio 2011].

Salvador MUÑOZ VIÑAS, *Teoría contemporánea de la Restauración*, Madrid: Síntesis, 2003.

Santiago RIERA i TUÈBOLS, *Narcís Monturiol, una vida apassionant, una obra apassionada*, Barcelona: Generalitat de Catalunya – CIRIT, 1986.

Javier TACÓN CLAVAÍN, *La restauración de libros y documentos. Técnicas de intervención*, Madrid: Ollero y Ramos, 2009.

"The paper Conservator", *Journal of the IIC United Kingdom Group* (Londres), 30 (2006).

T. J. VITALE, Doris HAMBURG, *Drying and Flattering* [en línea]. <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/>> [Consulta: 11 mayo 2011].

Gu XIANGMEI, Yuan-li HOU y G. Valerie GOUET, "The Treatment of Chinese Portraits: An Introduction to Chinese Painting Conservation Technique", *The Book and Paper Group Annual*, 18 (1999), [en línea]. <<http://aic.stanford.edu/sg/bpg/annual/v18/bp18-05.html>> [Consulta: 22 junio 2011].

N. YOSHIYUKI, N. RYO, "Japanese Painting Strip Reinforcement Technique", en *Book and Paper Group Annual* (1985) 4 [en línea]. <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v04/bp04-09.html>> [Consulta: 19 abril 2011].

Katarzyna ZYCH ZMUDA, *Curso de aplicación de técnicas orientales en conservación y restauración de obra gráfica oriental*, Barcelona: ARCC, 2008.