

REINTEGRACIÓN MEDIANTE
ABSTRACCIÓN CROMÁTICA



REINTEGRACIÓN IMITATIVA

REINTEGRACIÓN MEDIANTE
SELECCIÓN CROMÁTICA



GRÁFICO 7. COLOR

EL CARTÓN COMO SOPORTE DE LA OBRA DE ARTE: ESPECIFICACIONES Y RESTAURACIÓN¹

Ruth Viñas Lucas *

En el artículo se aborda la definición del término "cartón", se describen someramente los métodos para su fabricación y se aborda en el proceso de su restauración como soporte de un documento gráfico u obra artística, destacando las diferencias existentes con la restauración del papel. Se introducen ideas propias para abordar determinados tratamientos, principalmente en el ámbito de la reparación de cortes y desgarros, reintegración y montaje.

Palabras clave: Cartón, cartulina, cartoncillo, papelón, soportes, documento gráfico, restauración, montaje.

CARDBOARD AS SUPPORT OF ARTISTIC WORKS: SPECIFICATIONS AND CONSERVATION

This article defines the term "cardboard", describes the different manufacturing methods, and deepens into the possible restoration procedures available when cardboard is part of the work of art or the document, in contrast to the traditional procedures applied to paper. The author includes personal ideas on how to approach several treatments, such as repair of tears, infilling and mounting.

Keywords: cardboard, Bristol board, pasteboard, supports, paper, restoration.

El término "cartón" como documento gráfico

Como documento gráfico el término cartón admite dos significados muy distintos: según la terminología papelera se denomina cartón a un tipo de papel muy grueso o de determinado gramaje (gramaje = g/m²), aunque en el entorno de las bellas artes la palabra cartón también se emplea como sinónimo de modelo o boceto de una obra de arte plana.

Esta última acepción aparece por influencia del vocablo italiano "cartone", que define el modo en que los antiguos pintores denominaban al papel grueso y resistente empleado para hacer bocetos. Consideramos así como cartón al dibujo preparatorio o boceto, ejecutado en un soporte distinto al definitivo y normalmente igual al tamaño final, que sirve de modelo para una obra, generalmente de gran formato, como puede ser una pintura (principalmente al fresco), tapiz, alfombra, azulejo, mosaico, vidriera, encaje, etc. El soporte empleado puede ser papel de mayor o menor grosor, o incluso lienzo en el caso de algunos "cartones" para tapices.

Cada uno de estos bocetos puede mantener huellas de las técnicas empleadas en la ejecución de la obra final, un ejemplo típico son los cartones empleados como modelo para pinturas al fresco, en los que era común el uso de

plantillas recortadas en las que se perforaban con puntos los contornos de los dibujos para poder calcarlos. Estos signos o vestigios deben ser conservados en lugar de entenderse como deterioro, ya que su valor documental puede llegar a ser más importante que la estética del conjunto.

Las técnicas de conservación y restauración de estas obras dependerán del soporte y elementos pictóricos que las componen; al tratarse normalmente de papeles, no difieren en ningún sentido de las que puedan ser comunes al resto de la documentación gráfica, teniendo como única peculiaridad el que en ocasiones son obras de gran formato, con las dificultades de manipulación y montaje que implican, y la necesidad de identificar aquellos elementos que deben ser respetados como vestigio de uso, para lo cual suele ser imprescindible la colaboración de un historiador o experto que indique los criterios a seguir².

Definición del cartón como soporte¹

Por otro lado, podemos entender "cartón" como uno de los tipos de soporte propios de los documentos gráficos; en este sentido, la normativa internacional aplicable a la industria papelera define al cartón como aquel papel con un peso superior a 225 g/m² (ISO 4046: 1978 *Paper, board, pulp and*

Recibido: 08/01/2001
Aceptado: 13/03/2001

* Profesora de la E.S.C.R.B.C. Madrid.
Dra. en Bellas Artes,
Diplomada en Restauración.
Infografía: Emílio Ipiens Martínez

related terms - Vocabulary), aunque la terminología papelera común considera cartón cuando se sobrepasan los 450 g/m², y papel hasta un gramaje de 150, diferenciando la cartulina hasta 250, y el cartoncillo hasta 450 (Keim, op.cit. en nota 3: 379). Según la primera acepción, más amplia, debe incluirse dentro del término cartón a las cartulinas y cartoncillos, entendidos como cartones de menor espesor.

Comercialmente los cartones se pueden designar mediante un número que equivale al gramaje/127 (gramaje = 127 x número indicado) o determinar su grosor como "puntos" (terminología inglesa equivalente a milésimas de pulgada) o medido en milímetros; en este último caso la industria papelera suele considerar cartón a los soportes que sobrepasan 0,3 mm (Smook, op.cit. en nota 3: 1).

La fabricación del cartón

La materia prima empleada para la fabricación de cartones es la misma que compone el papel, por lo que podemos encontrar desde soportes de una alta calidad (obtenidos mediante pasta de trapos o fibras liberianas) a una calidad pésima (entre otros, de pasta mecánica de madera, pastas con paja, pastas obtenidas de papeles de deshecho, etcétera, frecuentemente empleadas para el "cartón gris o de estraça")⁴. En todo caso, hay que tener en cuenta que al ser el cartón un soporte grueso que puede estar constituido por varias capas, es muy común el empleo de materia prima de menor calidad para la zona interior-tripa-, que permanece oculta por las capas externas (Figura 1).

El método de fabricación del cartón es similar al del papel, aunque para conseguir determinados grosores son necesarias ligeras variaciones técnicas, que se describen a continuación.

En la fabricación manual o artesanal es preciso emplear una pulpa más espesa y formas con un marco alto. También se pueden conseguir grosores más elevados superpo-

niendo varias capas de pasta de papel, de manera que, tras el prensado en húmedo, queden adheridas entre sí formando un conjunto compacto; la unión entre las diferentes capas se produce por el entrelazamiento mecánico de las fibras de capas adyacentes y por la unión química entre las fibrillas mediante puentes de hidrógeno.

Otro método tradicional, conocido como "cartón árabe" o "papelón", consiste en aprovechar hojas de papel en desuso (manuscritos, restos de papel de imprenta, etc.) y encolarlas con engrudos o colas superponiéndolas en capas hasta conseguir el grosor deseado; para obtener un aspecto adecuado, las capas exteriores pueden cubrirse con un papel blanco. Este sistema se usó antes de la aparición del papel continuo para la manufactura del cartón empleado en las tapas de las encuademaciones, y ha permitido rescatar algunos documentos de gran interés histórico.

Dentro del ámbito de la fabricación del *papel continuo*, el cartón también puede estar realizado con una sola hoja gruesa o mediante varias capas (cartón multicapa), y éstas pueden ser papeles adheridos mediante encolado, o capas de pasta de papel que se unen en húmedo con presión.

La máquina más comúnmente empleada para la fabricación de cartones es la llamada "forma redonda" (1807) en la que un cilindro gira dentro de un depósito con pulpa, de modo que la fuerza centrífuga, a veces fomentada por sistemas de vacío-succión- o fuerza hidráulica, hace que la pasta de papel se adhiera al cilindro, del que se traspasa por contacto a una tela continua que se mueve sobre éste (Figura 2). Con esta máquina se pueden llegar a obtener hojas de 0,250 mm, pero para grosores superiores se emplean formadoras en serie (1870), que consiguen, por superposición de las pastas, un cartón multicapa que puede estar compuesto por distintos tipos de fibras (Figura 3).

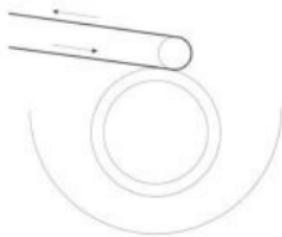


Fig. 2. Esquema parcial de máquina redonda. (Basado en Keim, op. cit.)



Fig. 1. Estructura de un cartón multicapa. (Basado en Smook, op. cit.)

Notas al texto

- Basado en la conferencia "El cartón como documento gráfico y su proceso de restauración" impartida en Mayo de 2000 en el Curso "El Patrimonio en el mundo en el siglo XXI aplicaciones tecnológicas en las intervenciones de conservación y restauración", organizado por la Universidad Complutense de Madrid y el I.M.E.F.E. con motivo de la Restauración del Paraninfo de dicha universidad.
- Podemos encontrar valiosos ejemplos de la restauración de este tipo de cartones, entre otros, en *Nouvelles de l'ARSSAG* (número especial), 1991; *Salvaguarda e conservação dos photographes, desenhos, gravuras e manuscritos - Actes des Journées Internationales d'Etudes de la Recherche Scientifique sur les Arts Graphiques*, Paris, y en las actas del congreso *Conservazione delle opere d'arte su carta e pergamenica* (Torgiano, 14-16 de abril de 1988), realizado en colaboración con el Opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze y con la Associazione Restauratori d'Italia, editadas por la Fondazione Langarotti.
- Para completar la información sobre este apartado y el siguiente (conceptos y fabricación de cartones) se recomienda la consulta de manuales de fabricación del papel, son clásicos, entre otros, el texto de Keim y el de Smook: KEIM, K. (1966): *El papel*. Madrid. Asociación de Investigación y Técnica de la Industria Papelera Española / Instituto Papelero Español. 538 pp. SMOOK, G.A. (1990): *Manual para técnicos de pulpa y papel*. Atlanta. TAPPI Press. 397 pp.

Notas al texto

A este respecto, la autora de este trabajo realizó un estudio recogido en su tesis doctoral en el que se evidencia la inadecuación, desde el punto de vista de la permanencia, de una gran cantidad de los papeles que se comercializan para la elaboración de obras de arte. Los datos de los análisis de dichos papeles, muchos de los cuales por su gramaje pueden considerarse cartulinas y cartoncillos, aparecen relacionados con su comportamiento tras el envejecimiento acelerado en húmedo: *Estabilidad de los papeles para estampas y dibujos. El papel como soporte de dibujos y grabados: Conservación* (1994), Tesis Doctoral de la Universidad Complutense de Madrid publicada por la misma en formato electrónico (U. C. M. humanidades). Un resumen de este estudio puede consultarse en *Estabilidad del papel en las obras de arte*, (Viñas Lucas, Ruth, 1996) editado en Madrid por la fundación MAPFRE, páginas 109 a 147. En este texto también se puede consultar información sobre la composición del papel y sus causas de alteración.

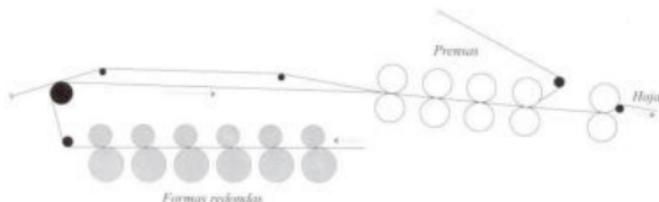


Fig. 3. Esquema parcial de disposición de las formas redondas con el recorrido del fieltro tomador. (Basado en Smook, op. Cit.)

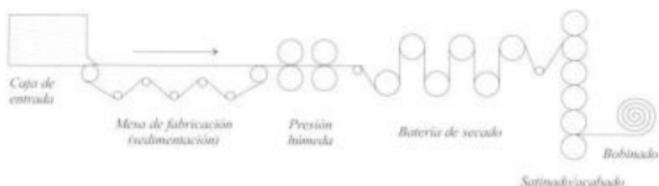


Fig. 4. Esquema de máquina plana para fabricación de papel.

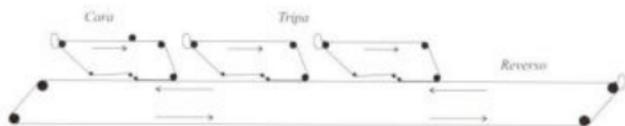


Fig. 5a. Esquema parcial de máquina de cartón con varias mesas planas (Basado en Smook, op. cit.).



Fig. 5b. Esquema máquina de cartón de dos capas.

Con la llamada "máquina plana" (1799) también se pueden fabricar cartones; la máquina o mesa plana consiste en la formación de una tira continua de papel sobre una cinta transportadora en la que se vierte la pasta (Figura 4). Con estas mesas se puede fabricar cartón multicapas uniendo varias hojas en húmedo fabricadas en distintas mesas planas (1930); en este caso, sobre una mesa inferior, se van superponiendo hojas provenientes de mesas planas situadas encima de ésta (Figura 5 a). Otro método consiste en colocar una caja de entrada secundaria, que vierta una nueva capa de pasta sobre la primera capa de fibras (cartón de dos capas) (Figura 5 b).

En todo caso, es muy común el empleo de "máquinas combinadas", formadas por varias mesas planas y secciones de formas redondas.

El proceso de restauración del cartón como soporte

El empleo de cartulinas es muy común en la elaboración de obra artística sobre papel, de hecho es habitual encontrar este soporte en estampas, técnicas al agua y dibujos. Lo que no es tan habitual es el empleo de cartones gruesos multicapas que, exceptuando algunos casos de obras de arte moderno, no suelen abundar en los talleres de restauración.

La restauración del cartón, como soporte celulósico propio de la industria papelería, entra dentro del ámbito de los restauradores de documentos gráficos, habituados a la problemática y comportamiento de este material tan similar en muchos aspectos a los del papel. Sin embargo no hace falta recordar que la obra de arte no está sólo conformada por el soporte y que, en innumerables ocasiones, los elementos sustentados que junto a éste la constituyen pueden ser muy bien conocidos y abordados por los restauradores de pintura, por otro lado normalmente poco familiarizados con este tipo de soportes. El conocimiento en profundidad de ambas especialidades, o la colaboración entre profesionales de la restauración de documentos gráficos y pintura, será lo que garantice en muchos casos el éxito de determinados procesos de restauración.

Precisamente éste es el sentido de las líneas que siguen, aportar información al restaurador de obras de arte pictóricas poco habituado a los tratamientos de restauración de documentos gráficos, a la vez que incidimos en una problemática que no suele presentarse con excesiva frecuencia en el ámbito de la restauración de documentos gráficos, haciendo que "por rutina" se escapen aspectos muy importantes que pueden redundar en el éxito o fracaso de la intervención.

Aunque la conservación y restauración de un cartón pueda ser similar a la de cualquier otro tipo de papel, se debe tener en cuenta alguna matización, principalmente cuando su grosor es muy elevado y cuando se trata de cartón multicapas formado por hojas independientes pegadas, ya que en el caso de capas adheridas determinados tratamientos de inmersión en medio acuoso pueden resultar peligrosos al provocar su separación.

Cuestión aparte es el caso de los antiguos cartones o "papelón", en los que lo que se pretende mediante los tratamientos de restauración es precisamente esto último. Recordemos que el papelón está formado por hojas de papel reaprovechado, y esta hojas, que suelen estar impresas o manuscritas, pueden ser una fuente documental muy valiosa. En caso de encontrarlas, lo que el restaurador debe hacer es sustituir ese cartón por uno nuevo y despegar todos los documentos limpiándolos y consolidándolos para su posterior estudio por un documentalista. Normalmente estas hojas se adjuntan con el libro restaurado entregándolas independientemente, dentro de una solapa que se construye en el interior de las tapas o en un apartado del estuche o caja fabricado para la protección de la encuadernación. Puede llegar

a ser tal su valor, que se ha dado el caso de estudiosos que han solicitado del restaurador precisamente esta tarea: recuperar el papelón de la encuadernación de determinados libros.

Siguiendo ésta misma línea, si llegara a nuestras manos una obra cuyo soporte estuviera realizado con una técnica similar, lo adecuado sería considerar si es de interés la información oculta entre el conjunto de papeles que constituyen el cartón y, en caso afirmativo, separar la capa superficial para adherirla a un nuevo soporte con calidad de archivo, a la vez que se recuperan los documentos que conformaban el interior del primitivo cartón.

Con esta excepción, y vistas las características de lo que podemos denominar "cartones", nos queda revisar lo que constituye un modelo de restauración de documentos gráficos haciendo hincapié en aquellas sutilezas que pueden hacerlo más indicado a la restauración del cartón, resaltando, claro está, que este modelo es sólo una aproximación de la que surgen múltiples variantes en función de los materiales que constituyen la obra, de sus causas y efectos de alteración, y de su origen y destino.

Obviando aquellas fases comunes a cualquier otro proceso de restauración, como puede ser el control e identificación de la obra, examen material, diagnóstico, propuesta de tratamiento, etc., y centrándonos en aquellos aspectos relevantes en la restauración de un cartón, haremos también hincapié en algunas peculiares de la especialidad de conservación y restauración de documentos gráficos que no suelen ser dominadas por otros restauradores⁵.

Con independencia de los ensayos para determinar la solubilidad de tintas, posibilidad de virajes o resistencia a la abrasión o roce, muy similares en todas las especialidades de restauración, una prueba primordial antes de iniciar el tratamiento de un documento gráfico es el *análisis de su acidez*.

Está comprobado, y eso es algo muy bien conocido por los restauradores de documentos gráficos, que la acidez es una de las mayores causas de alteración del papel, y por lo tanto de los cartones. La acidez es capaz de debilitar el soporte hasta el punto de impedir su manipulación, y también puede ser responsable de su amarilleamiento. La acidez puede provenir de variadas causas: extrínsecas, como puede ser un ambiente contaminado, y principalmente intrínsecas, derivadas de la composición del papel (principalmente pastas con lignina, aprestos de alumbre-colofonia y consecuencia de blanqueadores oxidantes) o de las tintas (destacando el caso de las llamadas tintas metaloácidas).

⁵ Para mayor información sobre cualquiera de los procesos de restauración que no se detallan, por ser comunes a los propios de cualquier documento gráfico, se recomienda la consulta de manuales o textos de conservación y restauración de documentos gráficos, como pueden ser, entre otros, *La preservación y restauración de documentos y libros de papel* de Carmen Crespo y Vicente Viñas (1984), y *Las técnicas tradicionales de restauración de Vicente Viñas y Ruth Viñas* (1988), ambos estudios RAMP del Programa General de Información y UNISIT, editados en París por la UNESCO.

Notas al texto

6. Incluso aunque pueda ser factible su realización, la medición del pH por disolución no es recomendable, pues puede inducir a error al proporcionar la media del conjunto sin ser capaz de diferenciar la de las distintas capas. La determinación de la acidez de la zona interna mediante sistemas de contacto es propuesta por la norma ANSI/NISO Z39.48-1990 "Permanence of paper for publications and documents in libraries and archives", que recomienda la medida en las fibras del interior mediante líquidos indicadores de pH (por ejemplo con lápices de rojo de clorofenol) o por medición superficial (pH-metro con electrodo de superficie). Pero la extensión que podemos disponer para medir la acidez interna en una obra suele ser mínima (desgarros existentes, cantos del cartón...) e insuficiente para el uso de electrodos de contacto o tiras indicadoras; en este caso podríamos recurrir al lápiz indicador en una zona mínima y oculta (por ejemplo aprovechando el bisel realizado para un injerto) o a un leve raspado y teñido de fibras con el indicador.

7. El Gore-Tex y el Sympatex han sido introducidos en los últimos años en los procesos de restauración; son materiales higroscópicos y permeables que gracias a sus microporos permiten el paso del vapor de agua. Se emplean para lograr una humectación paulatina a través de secantes húmedos, que también pueden actuar absorbiendo la suciedad desprendida durante dicha humectación.

El Gore-Tex afiligrado está formado por una capa de politetrafluoroetileno expandido (similar a un "teflon con microporos") y otra de fibras de poliéster. El Sympatex, de precio más asequible, sustituye el PTFE por poliéster modificado.

La identificación del grado de acidez de un documento permitirá determinar la necesidad de tratamientos de desacidificación. Para evaluar la acidez los restauradores debemos emplear técnicas no destructivas, como puede ser su medición mediante un pH-metro de contacto, o con tiras indicadoras de pH.

En el caso de los cartones y papeles gruesos, es muy importante tener en cuenta que la medida de la acidez de la capa externa puede no corresponder con la del soporte en su conjunto, pues es frecuente que las capas interiores del cartón tengan una composición distinta y resulten más ácidas. Al no poder realizar análisis más determinantes por destructivos, como podría ser la medida del pH por disolución, debemos procurar hacer la medición tanto en la superficie como en el interior del cartón, empleando para esto una zona del soporte exfoliada o desgarrada⁶.

Respecto a los tratamientos de *limpieza*, para eliminar la suciedad superficial debe siempre comenzarse por una limpieza mecánica, realizada con resina en polvo o borradores de diferente dureza; en el caso de soportes gruesos se puede entender que está permitido el empleo de elementos más abrasivos, como la fibra de vidrio o el raspado con bisturí, pero no hay que olvidar que aunque proporcionalmente el daño que se haga a la obra es menor que si tratamos soportes delgados, no dejamos de estar alterando la superficie, con el riesgo de traspasar una primera capa dejando al descubierto zonas internas del cartón, que pueden tener diferente textura e incluso distinta coloración.

La limpieza con disolventes, para eliminar manchas de grasa, sellos de tampón, etc. debe realizarse teniendo en cuenta que si el soporte es muy grueso deberemos aplicar el disolvente, al contrario de lo habitual en soportes finos, por la cara en la que se encuentra la mancha, de modo que para evitar que migre al interior del cartón es recomendable que la suciedad se extraiga de frente mediante apósitos o papetas de celulosa, talco, caolín, sepiolita, derivados celulósicos semisintéticos, etc.

Este mismo método puede ser empleado para limpiezas acuosas locales cuando no es posible la inmersión de la obra por ser un cartón de varias capas encoladas o por incompatibilidad con las técnicas pictóricas; en este caso podemos aplicar localmente compresas húmedas y, sobre todo si queremos eliminar manchas de adhesivos acuosos, puede ser incluso recomendable el empleo de engrudo ligeramente desecado o de pastas de metilcelulosa u otro adhesivo celulósico semisintéti-

co. La mesa de succión suele facilitar éste u otros tratamientos locales en el papel, mediante aplicación de los productos por goteo o con apósitos o papetas, pero según vamos tratando soportes de mayor grosor, va disminuyendo su eficacia, hasta resultar prácticamente inútil.

La inmersión de un cartón en medio acuoso, sobre todo si es un soporte de gran formato, no deja de ser problemática por el hinchamiento de las fibras con el consiguiente aumento de peso y volumen, y por la excesiva absorción de humedad que implicará un secado muy lento, con riesgos de aparición de microorganismos si el clima es cálido. En función de las características de la obra y de su estado de conservación deberá considerarse si merece la pena aplicar este tipo de tratamientos. Ya hemos mencionado el problema que puede suponer una inmersión en el caso de cartones multicapas cuyas hojas pueden desprenderse por dilatación del adhesivo que las une o por las diferencias de tensión provocadas durante la humectación del cartón y, aunque en este texto no estemos teniendo en cuenta los problemas que pueden presentar los elementos sustentados, tampoco podemos olvidar que una fuerte capa pictórica o de preparación puede crear tal tensión durante el humedecimiento del cartón que llegue a provocar la exfoliación de la capa que la sustenta.

En todo caso, para minimizar la dilatación del soporte y acelerar el secado tras el lavado, éste se puede realizar empleando mezclas de agua y etanol. Para evitar los problemas de manipulación en la introducción y extracción del baño derivados de la fragilidad del cartón humedecido junto a su aumento de peso, debemos evitar mover la pieza depositándola sobre una rejilla dentro de la cubeta sin agua, para llenarla y desaguarla sin mover la obra; colocado el cartón sobre la rejilla, también podemos sustituir el baño por el vertido controlado de agua sobre el soporte (por ejemplo mediante goteo) o efectuar el lavado de una forma más controlada sobre una superficie flotante (corcho o similar).

Un recurso, menos eficaz que la inmersión pero también menos peligroso siempre que no haya problema con la capa pictórica, es la limpieza por contacto con secantes húmedos que actúan absorbiendo la suciedad. La humedad penetrará de una forma más gradual logrando una limpieza más uniforme y con menos riesgos de daño para los elementos sustentados si se interpone entre los secantes y la obra una capa de Gore-Tex o de Sympatex⁷ por una o ambas caras, en este caso es preferible usar el

Gore-Tex afieltrado, colocando la cara fieltro en contacto con el secante humedecido y la cara de microporos con un Reemay o similar entre el que se encontraría protegida la obra. Sobre el conjunto formado por el secante húmedo / Gore-Tex / Reemay / obra / Reemay / Gore-Tex (opcional) / secante, se coloca un tablero a modo de peso ligero.

Para *desacidificar*, es común emplear disoluciones de hidróxido cálcico cuando se trabaja en medio acuoso, o de hidróxido bórico en metanol si existen problemas para realizar tratamientos en agua (por ejemplo por solubilidad de las tintas). Si la obra admite tratamientos acuosos y no se daña con el alcohol es muy conveniente el empleo de una disolución saturada de hidróxido cálcico rebajada con etanol, que favorecerá la penetración del desacidificador en las capas internas, reducirá el reblandecimiento del soporte en el baño, acelerará el secado al fomentar la evaporación, y disminuirá la posibilidad de ataques de microorganismos. Este recurso también puede aplicarse para aminorar el riesgo de solubilidad de tintas ligeramente sensibles al agua.

En todo caso, no hay que olvidar que los métodos que implican un rápido secado tras la desacidificación propician el riesgo de carbonatación del desacidificador en superficie, impidiendo la correcta distribución de la reserva alcalina en el interior del soporte y ocasionando manchas y veladuras blanquecinas. Para evitar estos problemas y fomentar la desacidificación de las fibras internas debemos prolongar los baños hasta tener la seguridad de una total impregnación del soporte, y proceder a secados lentos, favorecidos con la colocación de secantes o en ambientes húmedos.

Si, como puede ser posible, descartamos los tratamientos por baño, siempre podemos recurrir a la pulverización del producto desacidificador, aunque sabiendo que su eficacia quedará muy reducida al no propiciarse la dilución de ácidos solubles en el baño, y no tener garantía de la impregnación de todas las posibles capas del cartón. Realizar la desacidificación por contacto con secantes húmedos es un método escasamente válido en el caso de papeles delgados, y mucho menos si se trata de soportes gruesos, pero aunque sepamos que el producto no penetrará en el interior en algunas ocasiones puede ser el único método viable.

Han ido apareciendo en el mercado sistemas de desacidificación en aerosol, generalmente mediante compuestos de magnesio (Wei T'o, Archival Aids HCMC -también con poder consolidante-, Bookkeeper -polvo de óxido

de magnesio-, recientemente CSC Book Saver, etc.) cuya eficacia todavía está siendo comprobada, y que no están recomendados para soportes gruesos por la escasa probabilidad de que el producto llegue a penetrar en las capas internas y por la tendencia de la mayoría de ellos a carbonatar en superficie, dejando sobre ésta un polvo blanquecino.

En todo caso, sea cual sea el motivo, el método empleado y el producto desacidificador, deberemos asegurarnos de que éste llega hasta el interior del cartón y que permanece en el dotándole de reserva alcalina, de lo contrario podemos observar resultados engañosos corroborados por mediciones poco exactas al ser realizadas superficialmente.

Además de ser necesario desacidificar las obras con problemas de acidez, puede ser preciso aplicar este tratamiento como método preventivo para dotar a los documentos de una mayor reserva alcalina que aminore futuras alteraciones; la importancia de la acidez y de la reserva alcalina debe ser tenida en cuenta también en los soportes que se emplean en la restauración, tanto en el caso de papeles y cartones para injertos, como en laminaciones y montajes. En principio siempre debemos usar materiales adecuados, pero si desconocemos su composición o dudamos de que tengan la calidad de "permanentes"⁸ al menos habrá que desacidificarlos para disminuir su posibilidad de amarilleamiento y pérdida de resistencia mecánica⁹.

Para eliminar determinadas manchas, sobre todo las de microorganismos, el único método eficaz puede ser el *blanqueo*. No obstante, es necesario tener en cuenta que la mayoría de los productos blanqueantes realizan una acción decolorante mediante oxidación, con el consiguiente riesgo de deterioro de soporte y tintas. Para aminorar el daño derivado de la oxidación de la celulosa, es preciso que los soportes sean previamente desacidificados y que posteriormente, según el blanqueo usado, se eliminen sus residuos del blanqueador mediante aclarado y con anticloros, normalmente ácidos débiles que obligan a una desacidificación final. En un soporte grueso será más difícil poder eliminar todos los residuos del blanqueador, ya que no se puede garantizar que el anticloro y los aclarados sean efectivos en las fibras internas; es por esto que los baños deben ser prolongados. El blanqueo, por los riesgos que implica, es una técnica cada vez más relegada a casos extremos en los que la estética sea fundamental, y ésto ha de tenerse mucho más en cuenta si se trata de cartones.

Notas al texto

⁸ Según la definición de "papel permanente" de ISO 9706, 1994 *Information and documentation - Paper for documents - Requirements for permanence*; papel permanente es "aquel que durante largos periodos de almacenamiento en bibliotecas, archivos y otros ambientes protegidos sufre escaso o nulo cambio en las propiedades que afectan a su uso". La norma ISO 9706 no incluye a los cartones, pues sólo contempla soportes de entre 25 y 225 g/m², pero en ausencia de una norma específica, siguiendo sus directrices podríamos entender que los requisitos que debería tener un cartón para ser considerado permanente serían los mismos exigidos a un papel excepto los relativos a la resistencia mecánica, es decir, un cartón sería permanente si tuviese un pH entre 7,5 y 10, una reserva alcalina mínima del 2%, y un número Kappa (presencia de lignina) menor de 5.

⁹ La importancia de esta medida ha sido abordada por la autora en su tesis doctoral, en la que se recogen los estudios realizados sobre la mejora de comportamiento entre diferentes papeles actuales para obras de arte en términos de permanencia, antes y después de su desacidificación. Un resumen de este estudio puede también verse consultarse en *Estabilidad del papel en las obras de arte*, páginas 152 a 165 (op. cit. en nota 4).

Notas al texto

- ¹⁰ Funcionan muy bien las mezclas de metilcelulosa y poliacetato de vinilo, metilcelulosa y Primal e hidroxipropilcelulosa y Plexitol.

Cuando el documento está afectado por manchas de moteado o "foxing", es muy común recurrir al blanqueo local alternando, tras la desacidificación, acciones puntuales de blanqueo -fomentadas con ayuda de una espátula termostática-, aclarado, anticloro, aclarado, desacidificador, etc.; este método, menos agresivo por afectar sólo parcialmente a la obra, implica un mayor riesgo de que permanezcan residuos nocivos en el soporte, riesgo que se ve acrecentado en función de su grosor.

Tras el último tratamiento acuoso realizado, la obra ha de secarse y alisarse. El *secado* de un cartón grueso debe ser realizado suavemente, mediante oreo sobre una rejilla, de modo que sus dos caras puedan quedar en contacto con la atmósfera, volteándolo si se considera necesario para equilibrar la pérdida de humedad por ambos lados; si la obra se ha lavado, puede servir a estos efectos la misma rejilla con la que permaneció en el baño, en la que se debe dejar la obra sobre un tejido sintético transpirable (tipo Reemay) hasta que pierda parte del agua absorbida. Habrá que tener cuidado en evitar marcas de la rejilla debido al peso de propio cartón húmedo o de tableros. El *alisado* debe hacerse, una vez que haya desaparecido gran parte de la humedad, con peso muy suave, sin una presión excesiva que pueda aplanar y deformar el soporte, y en ausencia de rejillas u otros elementos que puedan dejar su trama marcada en la superficie. El empleo de mesas de succión para fomentar el secado y alisado sólo será factible con algunas cartulinas.

Un problema frecuente de alisado en soportes gruesos de gran formato es el de las

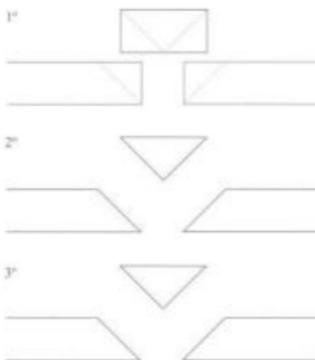


Fig. 6. Unión mediante inserción de cuña.

cartulinas o cartoncillos que han sido guardados enrollados y que resulta difícil estirar por la postura adoptada; en estos casos resulta muy útil el empleo de cámaras de humectación, mediante las cuales se somete la obra progresivamente a un aumento de humedad relativa hasta que las fibras se relajan y puede manipularse sin riesgo. Cuando carecemos de dichas cámaras, o si sus dimensiones no son adecuadas, podemos emplear una solución más sencilla mediante el uso de un humidificador de ultrasonidos conectado a un espacio cerrado, o más fácil, a una bolsa precintada; la obra se introduce en el interior, pero evitando el roce con las paredes y el goteo por posible condensación de la humedad. Con menos medios, podemos simplemente colocar el cartón en una rejilla sobre una cubeta con agua en un espacio cerrado, aunque una variante que se puede adaptar mejor al formato enrollado de muchas cartulinas es introducir en un cubo con agua y tapado, otro cubo en el que se deposita el rollo hasta su humectación por evaporación. En todos estos sistemas es primordial controlar, además de la condensación de humedad, que no se desarrollen microorganismos; la contaminación microbiológica se potencia en ambientes cerrados, húmedos, oscuros y cálidos, por lo que si la actuación se prolonga en el tiempo es prudente procurar un ambiente frío, según el caso una mínima ventilación, o hacer uso, con la prudencia precisa, de algún fungicida-bactericida como puede ser el paraformaldehído.

Para la *reintegración del soporte y la reparación de cortes y desgarros* será necesario emplear adhesivos de mayor fuerza que en el caso del papel, son muy comunes las mezclas de derivados celulósicos semisintéticos con poliacetatos de vinilo o, mejor aún, con emulsiones o dispersiones acuosas de resinas acrílicas tipo Primal o Plexitol¹⁰; también se puede recurrir al uso de almidones de trigo, maíz y arroz. Como refuerzos, podemos sustituir el tradicional tisú de fibras celulósicas por materiales más resistentes como el tisú sintético (por ejemplo Cerex, de fibras de nailon, o polipropileno), crepelinas sintéticas o soportes de fibras de poliéster como el Reemay o el Hollytex.

Para que la reparación de un desgarró sea efectiva en un cartón es preciso disponer de una mínima pestaña. Cuando el tamaño de las pestañas es escaso o inexistente (por ejemplo en el caso de cortes limpios) la colocación de tiras de refuerzo en ambas caras de la obra puede resultar antiestética y ser poco eficaz, por lo que, para evitar que con la manipulación se puedan separar los bordes unidos, sue-



Fig. 7. Unión con refuerzo interno.

le ser necesario reparar las uniones insertando un injerto de cuña a lo largo de la zona de unión; esta técnica, muy eficaz pero laboriosa, sólo se puede aplicar cuando la obra tiene grafía en una cara, ya que implica biselar ambos bordes por el reverso para permitir insertar la cuña (Figura 6). Si la obra tiene grafía por ambas caras, o no deseamos alterar su superficie, el único método que puede dar un poco de cohesión a una unión que carece del bisel o de pestaña es abrir con un bisturí el interior de los cantos de los bordes a unir para insertar entre ambos, en su interior, un refuerzo de alta resistencia (por ejemplo una tira de crepelina, de Reeamy, de tisú sintético tipo Cerex), que debería ser semirígido en función del grosor de la obra (poliéster) (Figura 7); en casos extremos incluso se ha tenido que recu-

rrir a la introducción de plaquitas rígidas o alfileres partidos.

Una opción interesante que sustituye la necesidad de realizar uniones con adhesivos, que como ya hemos visto resultan muy agresivas para el soporte si se pretende conseguir una mínima solidez, consiste en juntar los fragmentos mediante el sistema montaje, de una manera similar a como se realiza la restauración de material fotográfico con soporte de cristal, tipo ambrotipos u otras placas de vidrio. Para ello debemos colocar la obra de cartón fragmentada entre dos soportes rígidos, de manera que precintando perimetralmente los bordes se mantenga inmovilizada entre ambos. Evidentemente uno o ambos soportes deben ser transparentes (cristal, metacrilato ...) según sea preciso visualizar una o dos caras de la obra. Para no perder la visión del perímetro y para evitar el contacto de sus cantos con el material empleado para precintar (por ejemplo papel o tela autoadhesiva, tipo Filmoplast, o mejor aún con un adhesivo elegido por nosotros en función de los soportes seleccionados), es más conveniente colocar rodeando los bordes de la obra unas tiras de cartón neutro de su mismo grosor (Figura 8a).

Un problema de este "sistema de unión de fragmentos mediante montaje" radica en el peso final del conjunto, que se multiplica en función de las dimensiones de la obra. Para aminorar el peso de estos montajes es recomendable el uso materias livianas como el

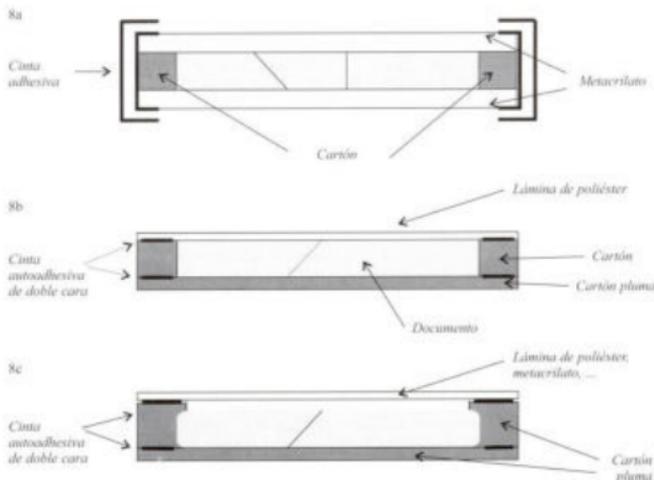


Fig. 8. Unión de fragmentos mediante montaje.

cartón pluma o el metacrilato de poco grosor; si la obra no está muy fragmentada, incluso podemos colocar como soporte transparente una lámina gruesa de tereftalato de polietileno (tipo Mylar o Melinex de unas 125 micras) que, aunque sea flexible, si está tensada sobre un soporte rígido puede aportar una consistencia suficiente con un aumento mínimo de peso y volumen (Figura 8b).

Otro inconveniente de estos sistemas de montaje radica en que la obra queda presionada por sus dos caras, con los consiguientes problemas de condensación de humedad cuando se usan soportes no transpirables, y de posibilidad de roce o abrasión de la superficie. Desde luego un cartón con una capa pictórica de pastel, sanguina o lápiz no admite un montaje de este tipo, pero la solución se encuentra si la tira de cartón que rebordea la obra es de mayor grosor que ésta; con la consiguiente elevación del cristal o metacrilato, se consigue una cámara de aire y un espacio suficiente para evitar el roce y la atracción electrostática de los pigmentos. Es verdad que se pierde consistencia, y que los fragmentos se moverán a no ser que el cartón perimetral esté muy ajustado y ejerza una alta presión sobre ellos pero, para solventar el problema, si queremos evitar la erosión de los bordes de las zonas fragmentadas manteniendo una presión suficiente sobre los cantos que mantenga firmes los fragmentos, la tira de cartón que rebordee la obra deberá ser de cartón pluma, de modo que al ser su interior blando, podamos encastrar en ella los fragmentos, permitiendo incluso movimientos de dilatación sin que se resienta el conjunto (Figura 8c).

Si no es sencillo resolver el problema de cortes y desgarras en un cartón, tampoco lo es la elaboración de injertos para reconstruir partes del soporte perdido, aunque para su unión también podemos recurrir a las técnicas anteriormente descritas.

El caso más sencillo se plantea cuando los cantos de la laguna están suficientemente exfoliados, ya que empleando como injerto un cartón de igual grosor que el original podemos biselar sus bordes hasta adaptarlos a los de la zona perdida. A parte del biselado, otro recurso habitual es el injerto doble, que emplea dos papeles con un grosor total similar al de la obra adhiriendo cada uno por una cara, de modo que queden adaptados a los bordes; está especialmente indicado para zonas desgarradas o con diferencias de nivel como las que pueden ocasionar los lepismas (Figura 9).

Cuando no hay una superficie de contacto suficiente en el perímetro de la falta lo

más común es recurrir al biselado, tanto del original por su reverso como de la pieza a injertar, siempre y cuando haya una cara en la que no se afecte a la grafía. Si no podemos biselar la obra por implicar menoscabo de ésta o pérdida de información, podemos recurrir a un sistema parecido al empleado para unir los cortes: insertar un refuerzo abriendo mediante exfoliado los cantos del original a lo largo del perímetro de la zona perdida, y sujetar mediante este refuerzo dos piezas embutidas cada una por una cara de modo que queden adheridas al encolarlas al refuerzo, la suma del grosor de ambas debe ser igual al de la obra (Figura 10).

Menos complicado, aunque con el inconveniente de que se cubre una parte mínima del contorno de la falta, es el injerto "encastrado". Se ajusta en la falta una pieza de cartón de igual grosor que la obra y sobre ella, en ambas caras, se adhiere un tisú o papel fino que se superpone a los bordes, actuando a la vez como sujeción y como "capa superficial" (Figura 11a). Este método también es útil para zonas perdidas con cantos exfoliados irregularmente si se emplea un papel blando de fibra larga que, una vez aherrido a los bordes, sea retirado con bisturí de igual forma que se hace con los "injertos a pincel" para papeles finos; en este caso el grosor total del cartón y de los papeles de recubrimiento debe ser igual al del original (Figura 11b).

Una solución menos agresiva que los injertos es el empleo de pasta de papel aplicada manualmente mediante pipetas flexibles, cuentagotas, jeringas..., que puede resultar altamente eficaz, sobre todo si se trabaja con mesa de succión y las faltas son poco extensas o se trata de orificios. Este sistema permite rellenar sin problema las zonas perdidas, independientemente de que tengan o no bisel; también puede servir para reforzar grietas por el reverso. Para fomentar la adherencia de la pasta de papel se recomienda mezclarla con un adhesivo que la dote de cohesión, resultando muy eficaces los almidones o las mezclas de metilcelulosa con Primal, consiguiéndose en este último caso la posibilidad de fomentar la adhesión una vez seco el injerto, termoplásticamente, con la espátula de calor. Si las lagunas a cubrir no son simples orificios, sino superficies mayores, es muy probable que el aspecto conseguido difiera del cartón original, en este caso, podemos entender la zona reintegrada con pasta de papel como la "tripa" del cartón, y recubrirla con un papel que se asemeje en tono y textura a las capas superficiales; si este papel se superpone ligeramente

sobre el perímetro, a modo de pequeña pestaña, dotará a la reintegración de una mayor consistencia (Figura 12).

La reintegración mecánica, con el sistema Vinyector o máquinas similares, también es posible en el caso de cartones, aunque la dificultad puede aumentar en función de su grosor. Hay que recordar que para fomentar la unión de las fibras del injerto se suele recurrir a elevadas presiones, consiguiéndose una adhesión química gracias a la formación de puentes de hidrógeno pero, en el caso de un cartón húmedo, someterlo a una presión elevada puede ser nefasto además de poco eficaz si su propio espesor impide que reciban el peso las fibras reintegradas; para solventar este problema se pueden aplicar adhesivos con la pulpa, pero esto no suele ser recomendable en la mayoría de los modelos de reintegradoras por lo que, una vez realizada la reintegración, podemos encolar la superficie injertada cuando haya perdido el exceso de humedad y aplicar la presión localmente con rodillos o espátulas, incluso calientes. La superposición de un papel adherido por una o ambas caras del injerto dejando una pequeña pestaña, al igual que se explicó en la reintegración manual con pulpa de papel, también puede resultar recomendable.

Resulta extraño tener que *reaprestar* una obra de cartón grueso, pero ésta puede haber perdido resistencia por la acidez, haber sido atacada por microorganismos y presentar localmente zonas degradadas, o también pueden haberse exfoliado las esquinas y cantos por golpes o manipulación descuidada. Los adhesivos que resultan más adecuados para realizar una consolidación del soporte son los engrudos o almidones y los derivados celulósicos semisintéticos, principalmente la hidroxipropilcelulosa (Kluccel) que al poder ser preparada con alcohol permitirá un secado más rápido minimizando la aparición de microorganismos.

Tampoco es común tener que *laminar* una obra de cartón, pues suelen tener consistencia suficiente, aunque puede darse el caso de soportes muy fragmentados o muy debilitados por la acidez. En ambas circunstancias refuerzos sutiles pero débiles como el tisú pueden ser eficaces, se impone más la adhesión sobre otro soporte mínimamente grueso y más rígido, como cartulinas o cartoncillos, aunque en el caso de obras que no permitan ocultar ninguna cara podemos recurrir a la crepelina o a tisús sintéticos.

Respecto a la laminación mecánica, hay que tener en cuenta que obras de determinado grosor pueden sufrir en máquinas que empleen rodillos cuya altura ha sido calcula-



Fig. 9. Injerto doble.

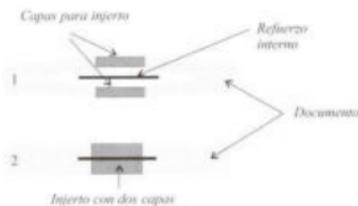


Fig. 10. Injerto doble "embuttido" con refuerzo interno.

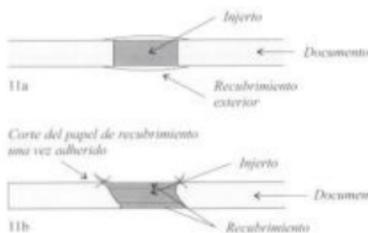


Fig. 11. Injerto encastrado.

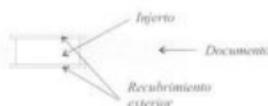


Fig. 12. Injerto con pasta de papel y recubrimiento.

da para documentos de escaso gramaje. En la laminadora de rodillos metálicos es posible adaptar su altura, pero esta operación resulta un poco engorrosa y normalmente se prefiere prescindir de ellos empleando solamente la sección de las planchas termostáticas. Aún así, el paso por los rodillos tiene la ventaja de mejorar el resultado de la laminación, pero si la obra no es lo suficientemente flexible tendremos que tener en cuenta que no podremos emplear el mecanismo de retorno que les sigue por lo que, si la máquina dispone de él, debería desmontarse para que el proceso se efectúe en plano. Por otro lado, no existen pro-

Notas de texto

- 11 No hay que olvidar que estos materiales pueden alterar por roce y atracción electrostática obras pictóricas como pasteles, sanguinas, carboncillos, etc., por lo que, aunque existan en el mercado calidades antiestáticas, puede no ser recomendable su uso.

blemas si se emplean mesas calientes o laminadoras de vacío, sistemas indicados para soportes gruesos, ya que no someten la obra ni a altas presiones ni a torsiones.

Una técnica muy controvertida, por el alto riesgo que implica frente a sus posibles ventajas, que no he podido constatar pero que tampoco puedo ignorar dada la referencia que se hace de ella en muchos textos de restauración, es el sistema de laminación denominado "splitting". Se realiza adhiriendo a ambas caras del documento una laminación o refuerzo fuerte (tipo crepelina o papel japonés resistente) del que se tira desde el canto hasta dividir la hoja en dos; cuando esto se consigue se reversibilizan las laminaciones de protección y se inserta una laminación definitiva entre ambas caras, de modo que al permanecer en el interior queda oculta. Otra posibilidad para la separación es adherir la obra por uno de sus lados a una superficie rígida y tirar desde la otra cara laminada. El "splitting" se suele aplicar a soportes finos; en el caso de cartones puede parecer más fácil, pero la torsión a la que tendrían que someterse las capas de la obra es otro riesgo añadido.

Este método de separar los bordes empleando laminaciones de protección desde las que se tira también puede ser empleado para ayudarnos a exfoliar los cantos de soportes delicados en los que queremos insertar un refuerzo para unir dos fragmentos, tal como quedó explicado en la reparación de cortes, desgarros y zonas perdidas.

Para evitar los problemas de laminaciones y deslaminaciones sucesivas, el exfoliado puede hacerse en seco y en plano siempre que se trate de obras con grosores similares o superiores al cartoncillo. Se realiza separando los bordes poco a poco, efectuando un corte inicial en el canto con el bisturí para avanzar con una espátula plana o una chapa biselada, primero desde los ángulos hasta los 4 bordes, y luego sucesivamente por tres de los lados para acabar desde el cuarto, evitando así finalizar el trabajo en el centro. La cara más delicada, o aquella que más nos interesa que permanezca intacta, es la que debe mantenerse durante toda la operación firmemente sobre una base rígida. Si la superficie es extensa, para minimizar el deterioro de la cara superior podemos, una vez exfoliados los cuatro lados unos 10 centímetros, avanzar sólo desde un lado, para ir enrollando la cara desprendida sobre un cilindro o vara; evidentemente esto será sólo recomendable si el grosor de la esta capa y su superficie pictórica permiten la torsión y roce.

Aunque no hay que olvidar que el exfoliado se ha empleado para dividir cartones gruesos con graña por ambas caras para convertirlos en obras independientes que permitan su exposición por separado, es una técnica que puede servir tanto para introducir un refuerzo interior que permanezca invisible como para reducir el grosor si se prescinde del núcleo o de una de las caras.

En el caso de cartones muy degradados o de pésima calidad este recurso nos permite separar la superficie con graña para luego laminarla sobre un soporte intacto, con calidad de archivo, de grosor similar al estrato desechado.

En todo caso, para adelgazar el soporte de una obra que no es bifaz resulta más sencillo ir desbastando el reverso con un bisturí o torno, pudiendo reblandecer las fibras con humedad si la capa pictórica lo permite.

La eliminación de estratos, aunque drástica, puede resultar el único método eficaz para salvar una obra con soporte muy degradado, por ejemplo por la acidez, pues tampoco podemos olvidar que en los otros casos de laminación, un cartón grueso queda adherido a otro soporte adquiriendo consistencia sólo desde el reverso o centro (según sea laminación tradicional o interior), pero el resto de la superficie queda desprotegida y, en materiales en un estado muy deleznable, la simple manipulación o roce puede desmenuzar la cara superior o abrir los cortes que se han pretendido consolidar.

Como técnica de protección de los documentos gráficos ante la manipulación, es muy común el empleo del *encapsulado*, que consiste en introducir la obra entre dos capas de un soporte transparente (normalmente poliéster-tereftalato de polietileno tipo Mylar D o Melinex 400- de unas 100 micras¹¹) que queda sellado por los costados mediante fusión (por calor o ultrasonidos), costura o cintas adhesivas. El método más extendido para unir los bordes del soporte transparente es la cinta autoadhesiva de doble cara, sistema, que al igual que el resto, queda descartado para obras con volumen, a no ser que se emplee un soporte más flexible, como el polietileno, con el inconveniente de su menor resistencia y nitidez (Figura 13 a).

Una variante para documentos gruesos, de tamaño no excesivo, consiste en colocar en los cuatro bordes de las láminas para el encapsulado una tira de cartón de igual grosor al documento a encapsular, adherida a ambas caras del poliéster con cinta autoadhesiva de doble cara; con esto se consigue crear un espacio interior adaptado a la obra para poder ubicarla sin pro-

blemas. Si la obra es de dimensiones considerables siempre se puede sustituir una de las láminas flexibles por otra rígida tipo metacrilato o, si se puede prescindir de la visión de una de las caras, por un cartoncillo o cartón, incluso tipo pluma, de modo que se dota al conjunto de consistencia reduciendo el volumen o el peso según sea el caso (Figura 13 b).

Cuando se trata de grandes formatos en cartulinas y cartoncillos, el recurso más extendido para permitir la *exposición y montaje*, a la vez que se dota de solidez a la pieza, es el entelado. Esta técnica ha sido muy controvertida, pues se ha abusado de ella entelando documentos en los que no era necesaria dicha intervención. Si por las razones que sea se realiza un entelado, para facilitar un posterior desmontaje y evitar la marca de su trama, el documento no debe adherirse directamente a la tela, sino a un papel que actúe como capa intermedia entre la obra y ésta; es recomendable que el adhesivo que une el documento al papel sea fácilmente reversible en un medio que no disuelva el que une la tela al papel, esto facilitará un desmontaje posterior evitando la incompatibilidad de medios. Es muy común el empleo de almidones o derivados celulósicos semisintéticos para adherir la obra al papel o capa intermedia, y poliuretano de vinilo o acrílicos (Primal, Paraloid, etc.) para unir el papel a la tela, a veces activados con calor (Figura 14).

Para exponer un cartón enmarcado tal como se haría con cualquier obra sobre papel se plantea el problema del peso, que hace que los sistemas tradicionales de montaje, mediante adhesión directa de la obra, cartivanas, bisagras, cantoneras, etc. sean poco recomendables.

Un sistema óptimo son las tiras de montaje realizadas con una solapa de poliéster adherida a un cartón de similar grosor al de la obra; estas tiras de montaje son el método más adecuado para la sujeción de cualquier tipo de documento a la trasera de un paspartú, son prácticamente imperceptibles y totalmente inocuas pues permiten que la obra quede exenta (sin contacto con ningún adhesivo) y pueda extraerse sin ningún peligro. Su único inconveniente se presenta si la solapa de la tira de montaje en contacto con la obra queda fuertemente presionada, por ejemplo por el cristal del enmarcado, ocasionando ligeras marcas cuando se trata de un papel o cartón blando.

Las tiras de montaje mencionadas se venden en el comercio especializado, pero es más recomendable realizarlas uno mismo adap-

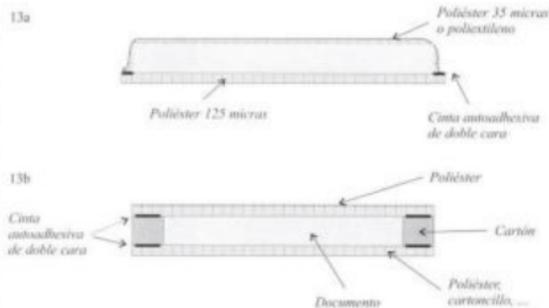


Fig. 13. Encapsulados.

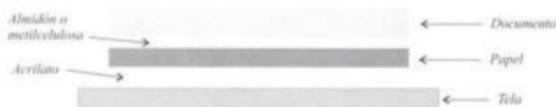


Fig. 14. Entelado de documento gráfico.

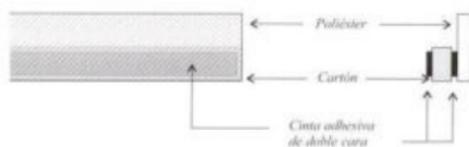


Fig. 15a. Tira de montaje con solapa.

tando los materiales empleados al grosor del documento. Se corta una tira, de por ejemplo dos centímetros de ancho, de cartón de grosor similar o ligeramente superior al de la obra; esta tira se cubre por ambos lados con cinta autoadhesiva de doble cara, procurando siempre dejar una distancia de unos dos milímetros entre el borde de la cinta autoadhesiva y el canto de la tira de cartón (así evitamos el peligro de que el adhesivo pueda rezumar por los bordes y manchar el canto de la obra). En una de las caras de la tira de cartón se adhiere otra de poliéster de mayor anchura, por ejemplo de tres centímetros, de modo que el sobrante servirá de solapa de sujeción de la obra, que reposará sobre el canto de la tira de cartón (Figura 15a). La tira de cartón se adhiere sobre la trasera del montaje o el reverso del paspartú con la cinta autoadhesiva, pero en caso de pesos no muy ligeros puede quedar pegada con cualquier adhesivo fuerte. Para

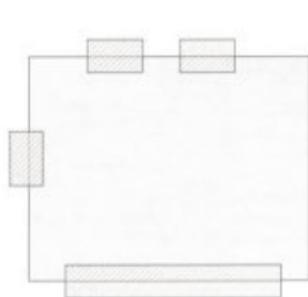


Fig. 15b. Colocación de solapas de montaje.



Fig. 15c. Esquema de montaje

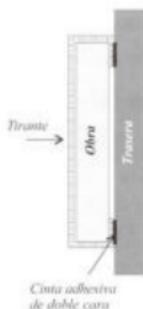


Fig. 16a. Colocación de tirantes del montaje.

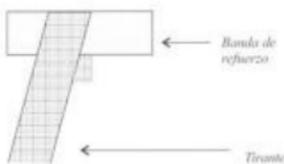
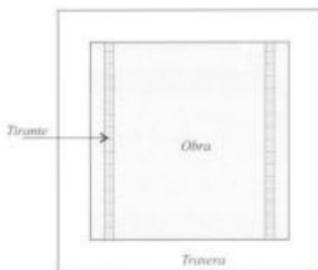


Fig. 16b. Tirante con refuerzo.

grandes pesos y dimensiones los materiales de la tira de montaje deberían variar, de modo que la franja de cartón y la solapa de poliéster pueden llegar a sustituirse incluso por metacrilato, siendo el método de sujeción en este caso el atornillado. La longitud de la tira de montaje también varía en función de las características de la obra, suele colocarse en los bordes superior e inferior cerca de las esquinas y en el centro del lateral izquierdo, permitiendo así una fácil extracción de la obra sin tener

que despegar las tiras ni doblar las solapas, pero para lograr una mayor consistencia puede también ubicarse a lo largo de todo el borde inferior (Figura 15b).

La posibilidad de aparición de marcas en la obra por la presión del enmarcado sobre la tira de montaje se elimina cuando entre el cristal y el documento se coloca un paspartú cuyo borde no llegue a ocultar la pestaña. De lo contrario, siempre se puede recurrir a fabricar una tira de montaje con un material de base (en principio cartón) de grosor ligeramente superior al de la obra, que actuará como "freno" de la presión ejercida por los materiales del enmarcado; en este caso, y si la obra tiene suficiente consistencia, la pestaña de la tira de montaje puede carecer de sentido y se prescindirá de ella, a no ser que eliminemos el paspartú y su grosor sea suficiente para actuar como separación del cristal y evitar que, con la holgura proporcionada por la base, la superficie de la obra pueda entrar en contacto con éste (Figura 15c).

Otro método de sujeción al que podemos recurrir es el empleo de tirantes, tal como se realiza en el caso de montajes de pergaminos. Los tirantes se fabrican con una tira transparente (poliéster de unas 100 micras) de, por ejemplo, y según las dimensiones del conjunto, dos centímetros de ancho; dicha tira sujeta la obra pasando sobre ésta de arriba a abajo a lo largo de sus laterales y queda adherida por su reverso al cartón que actúa de trasera del montaje (Figura 16a). Este sistema es más visible que el anterior, pues aunque el tirante sea transparente queda a la vista sobre la obra en ambos lados, estableciendo además una mayor superficie de contacto y roce. Aunque dote de una buena resistencia al montaje ésta puede ser insuficiente, por lo que deberemos reforzar la zona de unión del tirante a la trasera atravesando, a modo de T, una franja de papel o tela adherida sobre ésta (Figura 16b). También podemos adoptar una variante con la que la sujeción es total y se evita el roce del tirante con el dorso: en lugar de pegar los tirantes a la trasera del montaje, debemos hacer que la atravesase mediante una incisión a cada lado para poder unir los dos extremos, por ejemplo con cinta autoadhesiva de doble cara, creando así una cincha continua de difícil desprendimiento (Figura 16c). Aunque el poliéster suele ser lo suficientemente flexible para que el tirante se adapte al canto de una obra de cartón, también podemos forzar su plegado con una espátula antes de montar la cincha, y en último término, para no dañar los cantos, siem-

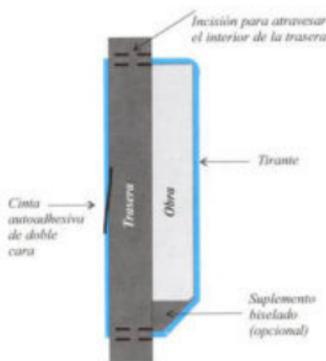


Fig. 16c. Tirante a modo de cincha continua.

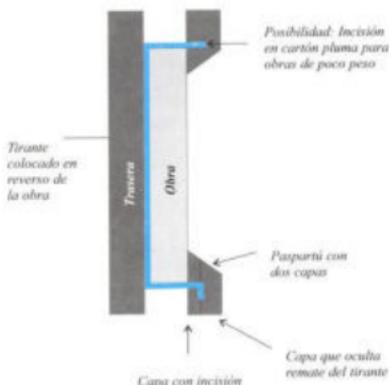


Fig. 16d. Adaptación de tirante a la ventana del paspartú

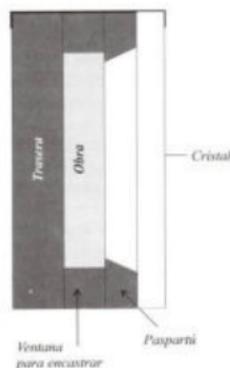


Fig. 17a. Montaje encastrado para exposición

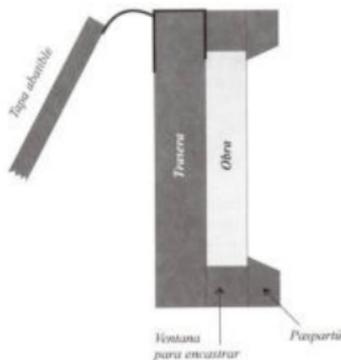


Fig. 17b. Montaje encastrado para almacenamiento.

pre podríamos colocar un suplemento biselado que contribuiría a la consistencia del conjunto. Para evitar la visión del tirante, si se realiza el montaje con una carpeta paspartú podemos colocar el tirante desde el reverso sujetando la obra a la ventana en lugar de a la trasera (Figura 16d).

A pesar de que, como hemos visto, el grosor del cartón pueda suponer un inconveniente para los sistemas de montaje tradicionales, también permite su inclusión en una carpeta paspartú idónea para el almacenamiento y la exposición. Sólo necesitamos añadir al interior del montaje tradicional un marco de igual grosor que el de la obra, preferiblemente de

cartón pluma, que deje un espacio interior de idénticas dimensiones a ésta, de modo que nos permita encastrarla. La trasera impedirá el desplazamiento de la obra hacia atrás, el cartón perimetral impedirá los movimientos laterales, y el paspartú, que se superpondrá ligeramente al borde, evitará que se venza por delante; si se enmarca el conjunto colocando un cristal o metacrilato, la sujeción será total y el paspartú actuará dejando una cámara de aire y evitando la abrasión (Figura 17a). Si es un montaje para almacenamiento con posibilidades de exposición podemos mejorar el sistema colocando una tapa sobre el paspartú, esta tapa debe estar unida de modo que pue-



Fig. 17c. Cinta para extracción del encastrado.

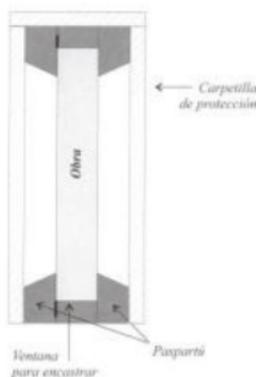
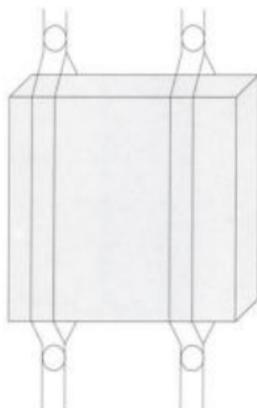


Fig. 17d. Montaje para obra vista por sus dos caras.

da abatirse completamente hasta quedar colocada tras la trasera y así permitir la ubicación del conjunto en un marco evitando cualquier tipo de manipulación (Figura 17b). Para facilitar la extracción de la obra de cartón del montaje (recordemos que ha quedado "encastrada") no debemos olvidar colocar una cinta blanca de algodón a lo largo del hueco en el que se ha de insertar la pieza, haciendo sobresalir sus extremos para, al tirar de estos, poder extraerla con facilidad y sin ningún riesgo de deterioro (Figura 17c).



Tirantes semirígidos, (hilo de maillon, etc.)

Fig. 18. Sistema de exposición con tirantes.

Cuando ambas caras de la obra tienen interés podemos recurrir a los mismos métodos de montaje expuestos sustituyendo la trasera por otro paspartú para crear una carpeta de doble ventana; para permitir el aprovechamiento de este sistema para montaje y exposiciones, se recomienda que el conjunto, en lugar de tapas adicionales, se proteja con una carpeta independiente (Figura 17d).

Otro recurso para el montaje de cartones, en este caso en vitrinas que permitan contemplar ambas caras, es la sujeción con tirantes transparentes que abrazan a la obra por sus márgenes y, sobresaliendo de ésta, se adhieren a la base y techo de la vitrina manteniéndola, a modo de tensores, en su interior (Figura 18); este sistema permite la contemplación total de la pieza, pero el roce ocasionado por las bandas laterales puede ser peligroso.



PALMA

ISING