



Revista Andaluza de Archivos

## Archivos municipales en pequeñas y medianas poblaciones: principales materiales y pautas básicas para la conservación de sus fondos / *Municipal Archives in Small and Medium-sized Towns: Predominant Materials and Basic Guidelines for the Conservations of its Fonds*

Dr. Javier Bueno Vargas

Profesor de Conservación y Restauración

Facultad de Bellas Artes. Universidad de Sevilla

[javierbueno@us.es](mailto:javierbueno@us.es)

Elena Vázquez Jiménez

Doctoranda

Facultad de Bellas Artes. Universidad de Sevilla

[h\\_vazquez@hotmail.es](mailto:h_vazquez@hotmail.es)

### Resumen

Todos los archivos deben tener normas y medidas de prevención y un estudiado plan de emergencia que garantice la conservación de los documentos en caso de emergencia; no obstante, estas medidas de control suponen una inversión económica que muchas de estas instituciones, especialmente las ubicadas en pequeñas poblaciones, no pueden abordar. Además los responsables de este patrimonio documental deben conocer que existen una serie de actuaciones, simples y de bajo coste, que ayudan a evitar muchos daños irreparables y acumulativos en el tiempo; este conocimiento facilitaría a su vez una rápida decisión en caso de posibles desastres. Para su aplicación, es necesario conocer las características de los principales materiales que conforman los fondos del archivo y el trabajo conjunto de los responsables de archivos o bibliotecas con conservadores y restauradores de bienes culturales.

### Abstract

*All archives must have standards and measures for prevention and a study plan that will ensure the preservation of the documents in case of emergency; however, these control measures are an economic investment that many of these institutions, especially those located in small populations, can not assume. Also responsables for this documentary heritage should be aware that there are a number of actions, simple, low cost, helping to avoid many irreversible and cumulative damage; this knowledge improves a quick decision if disasters. For*

*its application, it is necessary to know the main characteristics of the materials that make up the funds of the archive and the joint work of those responsables for archives or libraries with curators and conservators of cultural heritage.*

**Palabras clave:** Archivos municipales - materiales gráficos - conservación de documentos – humedad - temperatura - iluminación - contaminación.

**Keywords:** *Municipal Archives - Graphic Materials - Conservation of Documents – Humidity - Temperature – Lighting - Pollution.*

## 1. Los materiales en nuestros archivos y su comportamiento

Nuestro patrimonio documental se sostiene tradicionalmente sobre dos soportes fundamentales: el soporte vegetal, o papel y el proteínico, formado por pergamino y cuero. Además en nuestros documentos conviven otros materiales que interaccionan entre ellos como son el material escriptorio (tintas, lápices, etc.), adhesivos, hilos/cuerdas, textiles y, en ocasiones, materiales muy diferentes como los empleados en la confección de sellos (metales, cera, lacre). La agrupación de documentos o la confección de libros agrupa a todos estos elementos en encuadernaciones de muy diverso tipo, ya sean las tradicionales como las contemporáneas: sin tapa, de tapa dura o flexible con infinidad de revestimientos y acabados, canutillo de plástico, espiral de metal, wire-o/doble espiral, tornillos de metal o plástico, etc.

Cada uno de ellos presenta un comportamiento diferente a las distintas causas de alteración tanto las externas, especialmente las medioambientales y bióticas, como por su propia naturaleza.

### 1.1 Soportes celulósicos

El principal soporte que nos encontramos es el papel, término que denomina a una gran variedad de materiales; siendo mayoritariamente de pasta de fibras vegetales, tanto su diversa composición, como el proceso de fabricación o los aditivos que se añadan, hace que sea muy variado su comportamiento ante los agentes degradantes.

La lista de soportes celulósicos es muy extensa siendo sus componentes principales los siguientes:

- Celulosa: actualmente obtenida sobre todo de pasta de árboles y fibras sintéticas, pero siendo tradicionalmente de plantas como el algodón y el lino.
- Lignina: presente en papeles procedentes de pasta de madera y no en los provenientes de algodón.
- Colas: almidón, colas de origen animal como la de pescado, colofonia y sintéticas, fundamentalmente.
- Cargas: caolín, yeso, carbonato cálcico, etc.
- Tintes y agentes colorantes
- Otros aditivos como el alumbre de roca, que les otorgan muy diferentes características y aspectos, adhesivos de contacto o activables con humedad o calor (etiquetas y pegatinas), o ceras y sustancias ácidas y básicas varias con las que se consigue dar transparencia, brillo, color, textura, etc.

Con estos productos se obtienen distintos papeles de entre los que destacamos los siguientes por encontrarse mayoritaria y habitualmente en los archivos:

- Tradicionales o de trapos, de muy buena calidad y confeccionados con fibras de yute, lino o algodón. Generalmente fabricados individualmente suele verse la verjura o marca de los cedazos con los que se fabrica. Hay papeles industriales que imitan estas texturas que se denominan verjurados y son los empleados en dibujos y algunas encuadernaciones; tienen también marca de agua (Torreón © o Ingres© por ejemplo).
- Papeles fabricados industrialmente a partir de fibras de árboles; son de diversas calidades. Los de pasta mecánica son económicos, de calidad mediocre, ácidos -por su alta concentración de lignina- y con aditivos como cloro, alumbre y colofonia, empleándose en periódicos o folletos. En los de pasta química, la lignina queda disuelta mediante un proceso de cocción con componentes alcalinos como la sosa y el sulfato, siendo un ejemplo el papel denominado Kraft, o con componentes ácidos, utilizando dióxido de azufre (procedimiento al sulfito). Las pastas semiquímicas mezclan ambos procesos, se desintegra mecánicamente la madera y posteriormente se realiza un tratamiento químico. La mayor parte del papel actual está fabricado según alguno de estos tres procesos (Muñoz: 2010).
- Impregnados de diferentes sustancias como el parafinado, recubierto literalmente de parafina (hidrocarburo alcano obtenido a partir de la destilación del petróleo cuya forma sólida, *cera de parafina*, es opalina, inodora y fácilmente fusible), de calco (con ceras y pigmentos como el negro carbón), el *couché* o estucado (con cargas como el caolín, el yeso o la creta, entre otras), papel offset (término genérico utilizado para describir a una amplia gama de papeles fabricados para litografía offset y que también denomina a los papeles sin estucar)
- Papeles permanentes o barrera, denominado así por su capacidad para aislar los documentos de un contacto ácido. Son libres de ácido, sin lignina y con o sin reserva alcalina.
- De imitación de otros materiales, como el *muaré* (formando aguas similar al del textil), el papel apergaminado, fabricado a partir de baños de ácido sulfúrico, el papel de terciopelo o fieltro adhesivo, los papeles metalizados que con mucho brillo se obtienen fundiendo y vaporizando aluminio en vacío mientras se va pasando una banda de papel alrededor de un rodillo refrigerador y sobre el punto de vaporización; uno muy abundante es el marmoleado o jaspeado, que se suele utilizar en las guardas del comienzo y final de los libros, especialmente de los más antiguos y que se colorea con témperas insolubilizadas con alumbre de roca o colores al óleo.
- Papeles auxiliares. Como los empleados para la confección de calcos o protección de fotografías como el papel de seda (fabricado con celulosa blanqueada de fibra larga y pequeñas proporciones de fibra corta blanca que le dan mucha resistencia mecánica a pesar de ser casi transparente), de manila (un poco más opaco que el de seda pero que también se usa para sobres de color marrón), el papel cebolla o vegetal (semitransparente por estar sulfurizado), el papel celofán (completamente transparente), o los papeles japoneses de fibras muy largas y visibles, fabricados

con fibras de diversas plantas (*kozy, mitsumata* o *gampi*) y recientemente incorporados especialmente en los procesos de conservación y restauración.

- Papeles térmicos: se usan en los antiguos rollos de fax o en algunas máquinas registradoras, etiquetas y recibos. Es un papel muy sensible al calor impreso por calor ya que posee una capa superficial con componentes químicos que reaccionan entre sí al ser sometidos a calor (colorante, sensibilizados o correactante y desarrolladores del color entre otros).

Estos son algunos de los papeles que podemos encontrar mayoritariamente en los archivos municipales. Respecto a su conservación podemos dividir sus causas de alteración en intrínsecas, en relación con los materiales empleados en su fabricación, y extrínsecas o externas.

Respecto a las causas intrínsecas de deterioro, destacarían las siguientes. Una gran fortaleza y durabilidad le proporcionan las largas fibras con las que están compuestos a los papeles japoneses, al igual que ocurre con los primeros papeles de trapos; estos además suelen tener, como marcas definitorias, huellas de los procesos de fabricación como barbas o engrosamientos, filigranas o marcas del cedazo con el que se fabricaban (en donde los hilos se denominan puntizones y corondeles). Además suelen ser papeles fuertes y con reserva alcalina (la acidez o alcalinidad se mide según el potencial de hidrógeno-pH, considerándose ácido cuando es inferior a 7, neutro en 7, y alcalino entre 7 y 14). La pérdida de esta fuerza viene determinada por un proceso llamado hidrólisis provocado por la acidez, proceso en el que las moléculas de celulosa se debilitan y el papel se vuelve frágil y quebradizo. La reserva alcalina de estos papeles de trapos frena la acidez a la que se pueden ver amenazados. La decadencia en la calidad del papel y la acidez son alteraciones unidas a la evolución en su fabricación, ya que con la falta de trapos, los papeles comenzaron a estar compuestos por fibras de madera, siendo la lignina (empleada a partir del siglo XIX) una de las causantes de su debilidad. Los papeles fabricados con este material ofrecen una menor resistencia mecánica y a su vez son más sensibles a la foto-oxidación, volviéndose de un tono amarillento por su acidez así como quebradizos. El pH se puede volver a básico con tratamientos de conservación y restauración o mediante productos-barrera, con lo que se garantiza una mayor duración.

Los distintos adhesivos utilizados en el encolado de las hojas también aportan su grado de degradación: el almidón puede producir oxidación, contaminación biológica y es poco flexible; la cola de pescado es muy higroscópica y es muy ácida la colofonia (resina natural obtenida de las coníferas y utilizada a partir del siglo XIX como apresto), por lo que se produce el mismo deterioro que en el caso de la fibra de madera.

A finales del siglo XVII y principios del XVIII, la calidad del papel disminuyó gradualmente con el uso de aditivos como el cloro, usado para blanquear los trapos en un principio y con un uso generalizado en la pasta de madera, siendo un producto con un efecto muy oxidante (vuelve quebradiza la fibra por su envejecimiento acelerado). Por otro lado, causa una fuerte reacción ácida el alumbre, que es la sal de ácido sulfúrico utilizado en el proceso de fabricación del papel por su significativo efecto floculante, y en el encolado en masa del papel para precipitar la colofonia sobre las fibras celulósicas.

Actualmente el papel permanente, aunque entre sus componentes puede incluir la madera, intenta igualar en calidad al papel de trapos, con unas fibras más largas y el añadido de reservas alcalinas para que sea libre de ácidos y por tanto, más estable y duradero.

Especialmente poco duradero es el papel térmico, Su duración es mala (apenas unos meses en determinadas condiciones), puesto que se pierde la información por ennegrecimiento generalizado del soporte, por lo que es necesario fotocopiar o digitalizar los documentos recogidos en este soporte.

En cuanto a las causas extrínsecas hay que destacar que, cuanto más moderno es el papel, más intensamente se suele ver afectado por los agentes que le rodean. La humedad excesiva, mínima o fluctuante afecta y mucho a este soporte. La humedad alta y entre otras alteraciones, ayuda a la penetración de oxígeno y gases activos, hincha las fibras, se produce una pérdida de solidez y elasticidad, deformaciones, acceso de iones ácidos, aceleración de la hidrólisis ácida, oxidación de la celulosa, contaminación biológica (manchas, descomposición y pudrición de los aglutinantes) y se desarrolla el foxing. Si la humedad es baja, el soporte se encoge e incluso puede perder resistencia, craquelándose o cuarteándose microscópicamente las colas empleadas en su composición perdiendo flexibilidad. Las oscilaciones provocan dilataciones y contracciones que pueden producir rotura, cristalización de la celulosa, pérdida de resistencia y elasticidad, acidez o amarilleamiento entre otros deterioros.

La temperatura no es peligrosa por si sola si es alta, mientras que no supere los 80° centígrados. A este nivel produce biodeterioro, acelera la oxidación, descomposición y debilitamiento de la celulosa. Cuando es baja ocasiona condensación de humedad que suele generar manchas y los deterioros antes mencionados. Son las oscilaciones las que más afectan a la estabilidad química del papel acelerando su descomposición.

Respecto a la luz natural o artificial, hay que recordar que provoca en el papel reacciones de alteración física, al chocar los fotones con las moléculas (calienta las superficies reseándolas) y si la energía tiene potencia suficiente, produce también daños químicos irreversibles. Actúa de forma acumulativa por lo que hay que tener en cuenta el tiempo total de exposición. En los documentos con lignina provoca grandes daños, acelerando su envejecimiento, fragilidad y amarilleamiento. Las radiaciones ultravioletas presentes en la luz fluorescente (cuando ésta funciona mal), produce fragilidad y desintegración y la luz incandescente que emite gran cantidad de radiación infrarroja, desprende mucho calor afectando a la composición y color del papel, reseca el ambiente y la superficie de los documentos pudiendo producir quemaduras si está muy próxima durante largo tiempo.

Las alteraciones bióticas pueden ser producidas por microorganismos como hongos y bacterias (dejan manchas, decoloración, foxing, putrefacción, reblandecimiento, apelmazamiento), insectos y roedores (se alimentan del soporte y producen excrementos o putrefacción). El hombre puede producir multitud de alteraciones intencionadas o no e independientemente del soporte, tanto por descuido como por inadecuados procesos de conservación, manipulación o almacenaje.

La contaminación atmosférica presente en el aire de los archivos puede estar en forma sólida (partículas o aerosoles) o gaseosa (moléculas libres). Hay dos reacciones principales

que destacar ante esta contaminación atmosférica: la hidrólisis ácida y la oxidación. En el primer caso se puede dar por la presencia de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno. El dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), que en núcleos urbanos procede principalmente de la combustión de vehículos, es un contaminante gaseoso que penetra en el papel provocando hidrólisis ácida en contacto con humedad al convertirse en ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), siendo un proceso que se ve acelerado por las impurezas metálicas y la lignina presente en la composición de algunos papeles. El dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) también afecta a estos soportes puesto que en contacto con el agua se forma ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) y nitroso ( $\text{HNO}_2$ ); éste último al oxidarse forma más ácido nítrico. En zonas especialmente contaminadas el ácido nítrico genera ozono ( $\text{O}_3$ ), otro elemento pernicioso para los documentos. Respecto a la oxidación, destaca la interacción del ozono que rompe los enlaces dobles de carbono al ser absorbido por el papel (Sánchez, 1999:228), produciéndose así pérdida de resistencia y en menor medida de colorido. De la misma manera que el ozono, los peróxidos también son oxidantes.

Los documentos no sólo se ven afectados por los contaminantes externos sino también por gases y vapores, compuestos orgánicos volátiles (COV) que ante una temperatura y humedad elevada, son producidos por materiales que componen o rodean los propios documentos como plásticos (segregan ácido nítrico, sulfuro de hidrógeno y cloruro de hidrógeno) o papeles de pasta de madera de mala calidad como los periódicos o boletines oficiales que emiten ácido fórmico, acético, butírico y propanoico; por ello deberían almacenarse separados del resto de la documentación.

### **1.2 Soportes proteínicos: el pergamino y el cuero.**

La dureza de pieles como la del carnero, oveja (badana), cordero o ternera, convertidas en cuero, ha favorecido su uso en los revestimientos de las encuadernaciones, mientras que en las hojas o documentos se prefería la piel de becerro y cabra transformada en pergamino, que también se emplea como revestimiento en encuadernaciones de tapa flexible o como revestimiento de encuadernaciones de tapa dura; en el caso de requerir una hoja más fina y de mayor calidad se recurría a la vitela, elaborada a partir de una ternera muy joven o incluso no nata. Cuero y pergamino, teniendo un origen común, presentan características muy diferentes debidas al proceso de fabricación.

En su preparación, el pergamino pasa por una serie de labores: desollar (extraer la piel), salar (con fines conservativos), batir (golpeado y lavado de la piel en agua corriente), apelar (macerado con cal muerta), raspar (eliminación del pelo), lavar (en agua corriente), encalcinar (bañar en cal viva), estirar y secar en un bastidor, chiflar (acuchillar para obtener una piel fina), pulir (con piedra pómez), afinar (espolvoreando la piel con greda para taponar los poros), raspar, eliminar la greda y recortar. (Pedraza, 2003:54,55).

El cuero sin embargo requiere que la piel pierda la alcalinidad con una maceración que antiguamente se hacía con estiércol, cortezas de plantas o palomina y posteriormente con enzimas (RAMP, 1988:52). Existen varios sistemas de curtición vegetal, al cromo o mineral, en los que se emplean productos ácidos como los taninos, el cromo o el ácido sulfúrico respectivamente. De esta manera se obtiene el cuero, que puede ser teñido o acabado con diversos colores y texturas (piel serrada, de Rusia, vuelta, etc.).

Su naturaleza animal le proporciona una serie de características intrínsecas específicas: es un material flexible, que en el caso del pergamino presenta una superficie fina, lisa, relativamente absorbente y uniforme (si está bien fabricado), particularidades que permiten tanto la escritura como la corrección de ésta. También en el caso del cuero se mantiene esa flexibilidad que permite su plegado, cosido o decoración, cualidades detectables en libros de varios siglos de antigüedad. Ambos derivados son muy resistentes, pero existen una serie de defectos propios o de fabricación por los que se pueden ver afectados (agujeros, marcas, enfermedades de los animales de origen, desengrasados desiguales, etc.).

La conservación de derivados proteínicos se ve amenazada especialmente por unas condiciones medioambientales inadecuadas. El principal problema es la higroscopicidad o capacidad de absorber y liberar humedad según el medio que le rodea. La falta de ésta supone una rotura de los enlaces por puentes de hidrógeno que conforman las moléculas de colágeno y permiten la retención de agua, perdiéndola y perdiendo por tanto flexibilidad. Su exceso le puede llegar a conceder una apariencia gelatinosa por la hidrólisis del colágeno y activa la acidez de algunas tintas ácidas que llegan a descomponerlo. Las fluctuaciones provocan numerosas deformaciones y estrés por la sucesiva dilatación y contracción provocando también roturas y desprendimientos de tintas. También se ven afectados por otros factores climáticos, como la luz que le da un aspecto amarillento o decolora los tintes en el caso de los cueros de las encuadernaciones. La temperatura determina el porcentaje de agua de estos soportes y si es alta hace que se encoja de forma irreversible, por la pérdida de agua estructural; las oscilaciones provocan deformaciones.

En el caso del pergamino, su carácter alcalino propio de su proceso de fabricación, le dota de resistencia a la degradación ácida de algunos adhesivos, las tintas ferrogálicas y algunos insectos y hongos que se desarrollan en este medio, volviéndose frágiles en cambio frente a los hongos que se desarrollan en medios alcalinos.

### **1.3 Material escriptorio: tintas (metaloácidas, carbón, sepia, de imprenta, de impresora, calcos, rotuladores, bolígrafos), grafito, lápices de color.**

Muchos soportes de papel y pergamino, en menor medida, se ven afectados por los elementos sustentados, entre ellos las tintas. Con una gran diversidad, su origen vegetal, animal o mineral y su composición por el proceso de fabricación influye en la conservación de los documentos.

Además, el paso del tiempo ha aumentado la diversidad de materiales presentes en soportes de escritura, destacando las tintas de diversa composición y los lápices.

Las tintas se componen principalmente por un colorante o elemento que proporciona color, disolvente o medio en el que se dispersa o diluye, aglutinante que sirve de cohesión de las particular con el soporte, mordiente o elemento fijativo y una serie de aditivos adicionales (espesante, humectante) cuyo uso depende del tipo de tinta.

Entre las tintas caligráficas o históricas, propias de los manuscritos, podemos destacar la de carbón, muy estable, la de sepia, sensible al cloro e inestable a la luz y las metaloácidas

(compuestas por un colorante metálico y un ácido), siendo esta última muy habitual; dentro de este último grupo es bastante común la ferrogálica, también denominada de hierro o agallas, teniendo su componente ácido un efecto mordiente con la finalidad de fijar la tinta al papel.

Las tintas contemporáneas son fundamentalmente de anilinas, formadas con colorantes orgánicos sintéticos (ácidos o alcalinos), conservantes (fenol, timol, formaldehído...), fluidificantes (glicerina, etilenglicol, glucosa...) y estabilizantes (sales de vanadio o cobre). Son menos resistentes que las ferrogálicas y muy sensibles a la luz y al aire. En este grupo se pueden destacar las tintas de bolígrafo, (preparadas en un medio semigraso), las de rotulador, (preparadas generalmente en alcohol, aunque también pueden contener tolueno y etil-benceno y antes generalmente xileno, disolventes sustituidos por su toxicidad) y las estilográficas. Curiosamente podemos obtener amplia información sobre la composición de estas tintas en tratados de criminalística y documentología (ver bibliografía adjunta).

Las tintas empleadas por el contrario en cintas de máquina de escribir se componen de colorantes como el negro de humo, anilinas como el violeta de metilo, azul de metileno o anilina roja, humectantes como glicerina, aceite de ricino, vaselina, aceite de linaza, cera, disolventes como alcohol, agua, disolventes orgánicos y mordiente como el ácido acético. Al igual que ocurre con el papel carbón son bastante estables a la luz. (RAMP, 1998:14).

Las tintas de impresión (tipográficas o de periódico, litográficas o de offset) son grasas, ya que en su composición se sustituye el disolvente acuoso por aceite de linaza o resinas sintéticas.

Por último es habitual, además de aconsejado en los archivos, el uso de lápices de grafito compuestos además de por este material, de arcilla. Las minas de los lápices de colores son pigmentos aglutinados con materiales variados de naturaleza cerúlea aunque semisolubles en agua, o incluso a base de tintes en lugar de pigmentos. (Viñas: 2010)

Entre otros daños estructurales que las tintas pueden provocar en el soporte se encuentran las migraciones, corrimiento, rigidez o carbonatación. El principal daño se genera en ambientes húmedos, ya sea en presencia del dióxido de azufre del ambiente, como se ha visto, o en tintas mal fabricadas por la reacción del azufre presente en la sal de hierro (vitriolo verde o *sal martis* de la tinta) de las tintas metaloácidas, que con la humedad ambiental dan como resultado ácido sulfúrico por hidrólisis; éstas con el tiempo llega a taladrar el papel dejando hueco el trazo de la tinta. Cuanta menos reserva alcalina tenga el soporte más afectado se ve por esta reacción, por ello el pergamino es el menos afectado por su composición y el papel “industrial” o reciclado el más débil ante este ataque ácido.

#### **1.4 Encuadernaciones más habituales.**

La encuadernación, como protección del contenido intelectual de los documentos, se presenta con una gran variedad de materiales y tipologías. Suelen estar compuestas por unas tapas (cartón, madera...) recubiertas por un revestimiento (pergamino, tela, cuero...) que quedan ligadas al cuerpo del libro por el lomo mediante distintos sistemas de unión (mediante cosido, nervios, adherido). Además existen otros tipos de elementos como

cabezadas, guardas (de pergamino, tela o papel), elementos metálicos de protección o cierres, que completan su elaboración.

Las tapas se pueden presentar flexibles o rígidas y elaboradas en distintos materiales. El pergamino es un material común en las tapas flexibles, con variedad de cosidos, reaccionando de manera similar a cuando se utiliza en el interior de los volúmenes. De época mucho más cercana son las tapas en cartulina flexible. Cuando la tapa es rígida, su interior podía estar compuesto por madera pero ésta fue sustituida progresiva y mayoritariamente por papelón y cartón; el ciprés (madera estable, resinosa, y biocida), el haya (madera compacta y resistente) o el pino y cedro fueron algunas de las maderas empleadas. Los principales deterioros son el posible ataque de insectos y otros microorganismos y, al ser material higroscópico, los cambios de humedad que provocan contracciones y ensanche de las fibras ocasionando fracturas y deformaciones. Respecto al cartón, mencionar que su fabricación guarda similitudes al del papel, existiendo tres maneras usuales de producción: hojas gruesas de una sola capa, por capas en húmedo o por capas en seco añadiendo adhesivo entre cada una de ellas. Su materia prima incluía una amplia gama de productos reciclados como cuerdas, esparto, alpargatas, otros papeles, etc. Hay una variante llamada “papelón” formado a partir de distintos documentos, impresos y manuscritos antiguos desechados y encolados entre ellos. Algunos cartones imitan superficialmente a otros materiales como el cuero, tela, paja o metal entre otros muchos, lo que se consigue mediante enlucido con una capa de barniz sintético que imita cada material (en un proceso similar al de los papeles).

Con distinto tipo de características según su montaje -de tapa suelta, nervios, lomo hueco, media pasta, holandesa...- las tapas pueden tener revestimiento en pergamino, aunque también es bastante usual encontrar los revestimientos en cuero. Este último tiene un pH ácido entre 3 y 6 y se puede llegar a descomponer si se acidifica o alcaliniza (por el medioambiente o los adhesivos), debilitándose y volviéndose rígida. Otros revestimientos posibles son las telas como yute, algodón, terciopelo o pana; las que están impregnadas con una base de nitrocelulosa (piroxilina) son más resistentes que las preparadas a base de almidón, más susceptibles a un ataque fúngico (Mc Cleary, 2006: 30). Las tapas de cartón de muchos libros también se encuentran recubiertas en papel decorado o jaspeado encolado. Además, podemos encontrar internamente refuerzos de distintos materiales entre otros el pergamino, los papeles o la tarlatana (tejido de algodón, tipo tafetán y aspecto similar a la gasa médica).

De producción más cercana aparecen otros cartones en los archivos, como el conocido cartón pluma, cuyo núcleo puede presentar distintas composiciones, encontrándose recubierto en sus dos caras por papel normalmente satinado. Este núcleo puede estar compuesto poliestireno (PS) expandido, polímero termoplástico obtenido por la polimerización del estireno y que es un producto biocida, resistente a la humedad y acidez (Rapín, 2002:194); también puede ser de polietileno (PE), polímero termoplástico obtenido por la polimerización del etileno e inerte a agentes químicos, ataque biológico, humedad pero sensible a la oxidación por UV. Otro material que se emplea es el poliuretano (PUR), resina obtenida por condensación de poliésteres, tóxico si combustiona (Larousse, 1977:548,560). El cartón corrugado por otro lado, puede aparecer con distintos groesores y está formado a partir de capas de papel ondulado. Es un material habitual en las cajas empleadas en los archivos pudiendo tener distintas calidades. Independientemente del tipo

de cartón que se utilice en un archivo, éste debe tener las mismas cualidades que el papel permanente o barrera: libre de ácidos, tintes y lignina y con reserva alcalina si es posible.

Por último hay un grupo de encuadernaciones que aunque recientes, por los materiales empleados en su elaboración no han envejecido adecuadamente o están afectando por su composición a la estructura de las encuadernaciones. En este grupo se encuentran las hojas unidas a base de perforaciones en el lado del lomo. En estos orificios podemos encontrar espirales de alambre metálico o canutillos de plástico (rotos en muchas ocasiones con el paso del tiempo). Las hojas también pueden estar unidas por varios tornillos de plástico o metálicos (latón, aluminio) o por *fástener* (pieza generalmente metálica que abraza el cuerpo de hojas a través de dos taladros). En estos casos muchas de las cubiertas suelen ser transparentes, de polipropileno (obtenido por la polimerización del propileno en presencia de un catalizador como el ácido fosfórico) o de policloruro de vinilo (PVC, resina que resulta de la polimerización del cloruro de vinilo o cloroetileno, Larousse: 1977); este último a pesar de ser un material resistente, es poco recomendable por su alto contenido en cloro y aditivos tóxicos.

Además de todas estas encuadernaciones, existen dos elementos habitualmente empleados en los archivos para unir documentos: las grapas y los clips. Estos últimos, tienen diversos diseños y aunque para su fabricación se han empleado distintos materiales como plásticos y metales, entre ellos el más usual es el acero, que puede ser inoxidable o no; en ocasiones aparecen recubiertos de plásticos de colores. Por otro lado, las grapas las podemos encontrar en hierro, recubiertas de cobre, galvanizadas o de acero inoxidable. El principal deterioro proviene de la deformación que generan en la zona que presionan y las alteraciones por su oxidación (manchas de corrosión y consecuente descomposición, roturas y pérdidas de hojas).

La presencia de metales en las encuadernaciones también puede tener una finalidad ornamental y/o de protección mediante el uso de bullones y esquineras o cierres, quedando relegado tanto su uso como calidad con el paso del tiempo. Solían colocarse en las tapas de las obras de gran formato o más relevantes siendo algunos de los materiales empleados el bronce o latón (aleación de cobre y cinc), y más recientemente distintas combinaciones de metal (las láminas de hojalata están compuestas de hierro y estaño). Todas las superficies metálicas expuestas a la acción del oxígeno, de la humedad y a varios de los agentes contaminantes frecuentemente presentes en el aire, muestran una mayor o menor inestabilidad; en consecuencia, sufren procesos de oxidación y corrosión electroquímica en diferente medida alterándose el aspecto original del metal. Estos procesos se generan con mayor facilidad y más rápidamente en los metales menos nobles como el hierro o el cobre.

### **1.5 Principales adhesivos empleados en encuadernación y reparación.**

Entre los sistemas de unión y adhesivos podemos distinguir dos grandes grupos, los utilizados en la propia elaboración del libro, como cosidos y adhesivos, y los sistemas más modernos de “reparación” o registro, entre los que se encuentran las etiquetas y cintas adhesivas.

El cosido del cuerpo del libro puede ser de varios tipos, siendo los más habituales el realizado con un hilo continuo cosiendo individualmente los cuadernillos y después fijándolo a la encuadernación con un hilo de cáñamo y pegando las guardas; también puede ser cosiendo los cuadernillos de manera individual pero directamente a una tapa flexible generalmente de pergamino, con refuerzos de piel en el exterior. En ocasiones se cosen las hojas mediante diferentes sistemas como el diente de perro o en espina no presentando tapas o recubrimiento.

Los adhesivos empleados tienen un origen variado, vegetal (engrudos o gomas vegetales), polímeros naturales de naturaleza animal (colas animales de conejo o pescado) y desde el siglo pasado, polímeros semisintéticos (derivados de la celulosa) o polímeros sintéticos (colas polivinílicas, pegamentos de contacto o cianocrilatos) entre otros.

Entre los vegetales, destaca por su antigüedad el uso del almidón, polisacárido natural de arroz y trigo principalmente, que al enfriarse forma el engrudo. Soluble en agua caliente, entre sus cualidades se encuentran la flexibilidad y reversibilidad. El engrudo era usado en la adhesión de pieles a las tapas y en el lomo del cuerpo del libro en muchas encuadernaciones, porque permitía correcciones de colocación en la piel durante el proceso. Los papeles antiguos aprestados con almidón se han conservado en óptimas condiciones, aunque con el tiempo este adhesivo puede perder adhesión, cuartearse y como en la mayoría de productos o adhesivos naturales animales o vegetales, es muy atacable biológicamente en determinadas condiciones de temperatura y humedad. Por otro lado uno de los inconvenientes del uso de colas de origen animal es la necesidad de calor para su eliminación además del ataque por microorganismos anteriormente mencionado, aunque la gelatina a base de cola de pergamino ofrece gran protección de oxidación en las tintas ferrogálicas (Tacón, 2009:148). La metilcelulosa, como uno de los adhesivos modificados químicamente a partir de la celulosa, sigue guardando flexibilidad y reversibilidad pero además es resistente a los ataques fúngicos. (Calvo, 2003:144); es muy usado en procesos de conservación y restauración de documentos.

Entre los sintéticos, el uso de resinas acrílicas como el cianocrilato está totalmente desaconsejado por su falta de reversibilidad, pérdida de adhesión ante la humedad, despolimerización con el tiempo y rapidez de secado causando posibles accidentes en la piel e impidiendo correcciones. En el grupo de adhesivos no aptos para una correcta conservación se encuentran los pegamentos de contacto, irreversibles, que pierden adhesión con el tiempo y cuyo color amarillento envejece dejando manchas oscuras en las obras gráficas. En el último tercio del siglo XX apareció el pegamento en barra, mejorándose con el tiempo su calidad al sustituirse en algunas marcas en su composición los derivados del petróleo por almidón modificado. Por último, el acetato de polivinilo o PVA, soluble en agua es estable a la luz aunque oxida con el tiempo, es un adhesivo poco susceptible al ataque biológico; su falta de reversibilidad le hace incluirse en la lista de adhesivos poco aconsejables en la conservación de documentos y libros. Si es necesario utilizar alguno de estos adhesivos sintéticos, se aconseja recurrir a los más inocuos y de calidad (evitando las imitaciones de tiendas de bajo precio), o a productos de conservación, esto últimos por ser materiales mucho más estables.

Las cintas autoadhesivas, fixo o celo tienen su origen a mediados del siglo XIX. Como adhesivo se utilizaron al principio gomas y caucho naturales, evolucionando su composición hasta el empleo de polímeros sintéticos. La primera fórmula se componía de esencia de

trementina, litargirio, goma de pino y otros ingredientes, siendo el caucho natural sustituido posteriormente por el sintético. A la composición de estas cintas se le añaden plastificantes, resinas, antioxidantes y pigmentos. El caucho oxida con el tiempo y provoca manchas de difícil eliminación. El soporte de estas cintas es principalmente papel (etiquetas y cintas), plástico (cintas o láminas) y tela en menor medida (el esparadrappo de uso quirúrgico). Los primeros soportes de cintas transparentes estaban elaborados a partir de celulosa regenerada, material muy higroscópico, siendo sustituidos por el acetato de celulosa a mediados del siglo XX. (CONSERVAPLAN, 1998). Actualmente las cintas adhesivas de conservación, realizadas con papel japonés, son libres de ácido, estables, no amarillean ni oxidan con el tiempo. Se pueden colocar directamente o reactivando el pegamento neutro mediante la aplicación de calor (entre 100-120°) y son reversibles.

En el grupo de elementos adheridos a las obras se encuentran también los tejuelos, que aunque necesarios han provocado grandes daños físicos, químicos y estéticos en los libros. Tanto el soporte como el adhesivo de éstos deben ser estables químicamente siendo éste último además reversible. Si es necesaria su adhesión se aconseja cola de almidón, papel engomado con dextrinas o caseína; menos recomendables son las emulsiones acrílicas o vinílicas (EVA) incluso si cumplen las características anteriormente citadas (Tacón 2008: 155).

Por último en este epígrafe podemos citar los *post-its*, hojas de varios colores con un pegamento con poca adhesión y compuesto por microesferas copolímeras de acrilato que pueden dejar residuos inapreciables en una primera instancia, pero que se pueden detectar al envejecer produciendo manchas y adhesión de partículas de suciedad.

En cuanto a los primeros correctores líquidos, mencionar que eran lápices cuya mina era una goma, siendo sustituidos a mediados del siglo XX por los correctores líquidos, comúnmente llamados “Tipp-ex”. En un principio estaban compuestos por resinas sintéticas y solventes aromáticos (a finales de los 80 fueron sustituidos por un solvente más efectivo, el tricloroetano, producto nocivo para la salud y peligroso para el medio ambiente), incluyéndose como pigmento cubriente el dióxido de Titanio. Actualmente existen en el mercado tres tipos de correctores: los compuestos por hidrocarburos alifáticos a base de bencina, los compuestos por una base de agua y los compuestos a base de hidrocarburos aromáticos.

### **1.6 Elementos adicionales: los sellos.**

Los sellos como marcas de autenticación de un documento, son elementos que por desgracia no han sido conservados en muchas ocasiones. Aunque en un principio su uso fue privativo, con el tiempo se extendió a consejos, universidades, nobles, clérigos e incluso mercaderes. Más información en <http://www.encyclopedianavarra.biz>

Los sellos pueden estar elaborados en distintos materiales, entre ellos podemos destacar metales (oro, plata, plomo), cera (roja, verde o incluso incolora), lacre (pasta a base de colofonia, goma laca y trementina) o tinta (los sellos tampón son anilinas que ya hemos mencionado con aditivos como el alcohol, ácido acético y agua entre otros componentes). Según su ubicación en el documento pueden ser de tampón, pendientes o de placa.

Muchos documentos especialmente de pergamino, presentan una serie de pliegues que forman parte del formato original siendo el situado en la zona inferior el de la plica, lugar de donde cuelgan los sellos pendientes. (Acta histórica et archaeologica mediaevalia, 9: 1988). Como unión entre el sello y el documento se podían utilizar varios materiales: tiras de pergamino, correíllas de cuero, cordones de cáñamo o seda. En el sello de placa, que es de menor tamaño y espesor, la cera queda adherida al documento y protegida por papel habitualmente en forma de rombo. Más información en <http://www.mcu.es>

Los sellos de placa suelen sufrir menos alteraciones que los pendientes debido principalmente a su ubicación, siendo las ataduras de unión un elemento especialmente deteriorado que complica su manipulación. Estas alteraciones que sufren los sellos de cera pueden ser físicas (como roturas o aplastamientos que dependen en gran medida de su almacenamiento), químicas y biológicas, ya pueden ser atacados por una serie de bacterias que se nutren de ellos hasta su destrucción, como las denominadas actinomicetos – *actinomycetes*- que proliferan en menor medida en sellos elaborados con pigmentos inorgánicos, rojos o verdes y se desarrollan en ambientes fríos y húmedos. Existen varios métodos de almacenaje para estos sellos: bandejas con plancha de poliuretano expandido, si están desprendidos, o si aún forman parte del documento, estuches de metacrilato (con elementos que limiten su movilidad), cajas o encapsulado mediante fundas colgantes de plástico, Tereftalato de polietileno (PET) o poliéster que se comercializa bajo distintas marcas (Mylar®, Melinex®), y consiste en una lámina transparente y fina con varias aplicaciones.

Más información en <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/congresos/10/10603606.pdf>

## 2. Trabajando en equipo: multidisciplinaridad e interdisciplinaridad.

Los términos en torno a conservación preventiva, curativa o restauración son conceptos que se relacionan sutilmente y son difíciles de definir y matizar. El código ético de la confederación Europea de Organizaciones de conservadores-Restauradores (ECCO) en 2003, define así los siguientes términos:

Conservación:

- Conservación preventiva: acciones indirectas con el fin de retardar el deterioro y prevenir los riesgos de alteraciones, creando las condiciones óptimas de preservación compatibles con su uso social.
- Conservación curativa, terapéutica o reparadora: consiste principalmente en la intervención directa sobre el bien con el propósito de retardar la alteración.

**Restauración:**

- Consiste en la intervención sobre los bienes culturales dañados o deteriorados, con el propósito de facilitar su comprensión, respetando, hasta donde sea posible, su integridad histórica, estética y física.

Aunque las causas de alteración que forman parte de la composición de nuestros fondos son de difícil erradicación, existen otros factores de degradación química, física y/o biológica externos que actúan sobre ellos acelerando su alteración intrínseca y que pueden ser en gran medida controlados o al menos ralentizados. Existen en la actualidad numerosas recomendaciones y análisis sobre el control climático, lumínico, biológico, de la suciedad, manipulación y almacenamiento de la obra gráfica por lo que en cada uno de estos puntos desarrollados en este artículo se adjunta un cuadro resumen cuya finalidad es extraer las pautas que se han considerado básicas en relación con cada uno de estos aspectos. No obstante, en la bibliografía adjunta se citan publicaciones sobre conservación preventiva en archivos y bibliotecas, que desarrollan ampliamente la información sobre cada una de estas alteraciones.

**2.1 Control climático:**

Los fondos bibliográficos y documentales se adecúan a las condiciones climáticas de su lugar de origen, siendo estos parámetros distintos según su ubicación geográfica (aspecto a tener en consideración en el momento de préstamo de una obra). A la hora de realizar un control de temperatura y humedad, es necesario realizar un examen anual, ya que además de la ubicación geográfica es necesario tener en cuenta las oscilaciones estacionales además de las diarias.

Para su control existen una serie de parámetros o valores orientativos para determinar si nuestros fondos se encuentran o no en óptimas condiciones climáticas.

RECOMENDACIONES	
TEMPERATURA:	18°-20 <sup>±</sup> 2°C
HUMEDAD RELATIVA:	45-55% oscilación diaria máxima (± 5%) oscilación estacional (± 10%)
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:	SO <sup>2</sup> : ≤ 35 ppm. NO <sup>2</sup> : ≤ 265 ppm. O <sup>3</sup> : ≤ 94 ppm. CO <sup>2</sup> : ≤ 250 ppm.
VENTILACIÓN:	< 3m.= 8 cambios/h. < 5m.= 6 cambios/h. > 7m.= 4 cambios/h.

Estos parámetros pueden ser controlados en dos momentos: en la planificación y construcción donde se tendrán en cuenta las recomendaciones técnicas para la edificación, o como ocurre en la mayoría de los archivos, especialmente en los procesos de adaptación de edificios históricos; en este segundo caso hay que recurrir necesariamente a una

elección meticulosa dentro del edificio y a la elección de los materiales de almacenaje más adecuados o a sistemas artificiales de climatización además de determinar si existe algún tipo de deficiencias como filtraciones de agua, escapes en tuberías o en el sellado de las ventanas. Es aconsejable alejar los documentos de fuentes artificiales de calor (estufas, radiadores...) o zonas húmedas (aseos, jardines, sótanos húmedos y oscuros...) y de la proyección directa de aparatos de aire acondicionado o humidificadores.

En cuanto al control interior mediante sistemas eléctricos de climatización, estos deberían ser fruto de medidas extraordinarias de control de humedad y temperatura ya que, aunque costosos suele descuidarse su mantenimiento, por lo que a largo plazo son incluso contraproducentes. Existen aparatos como humidificadores, deshumidificadores y unidades de aire acondicionado que aunque menos costosas, también son menos efectivas puesto que en muchas ocasiones se apagan por las noches o en los días festivos por lo que pierden su eficacia. En espacios muy reducidos como cajas herméticas o vitrinas selladas, se puede utilizar gel de sílice como agente deshumidificador (material que suele venir en bolsas que se perforan para que absorba la humedad, volviéndose de color rosado en contacto con ésta).

Es muy importante realizar una vigilancia anual de temperatura y humedad y se pueden usar distintos aparatos para controles puntuales de humedad como el higrómetro o el psicrómetro. Para medir la humedad relativa y temperatura, hay unos medidores electrónicos digitales, existiendo también otras opciones menos costosas como las tarjetas a base de cloruro de cobalto, que ofrecen una medición aproximada de la humedad relativa y temperatura. Para un control ambiental, hay en el mercado aparatos que miden los valores de humedad relativa y temperatura digitales, dejando registrados tanto los valores máximos, mínimos como las fluctuaciones. En este apartado se encuentran los termohigrógrafos de tambor y los registradores electrónicos o *dataloggers* (con tres variantes, por cable, por radio y los que almacenan la información en una memoria, constituyen el método más cómodo de gestión y registro de estos parámetros).

Independientemente de los aparatos de medición, estos parámetros pueden ser controlados relativamente tomando una serie de medidas asequibles. La temperatura y humedad relativa alta puede ser controlada abriendo las ventanas y localizando y eliminando las bolsas de aire estancado si producen microclimas inadecuados. La temperatura también puede subir al incidir los rayos de sol directamente sobre el archivo, por lo que es adecuado reducir al máximo este efecto si no es el deseado. Para reducir el efecto contrario, una humedad baja se puede recurrir a bandejas de agua dispersas por el archivo. (Mc Cleary, 2006:36, 37)

Para combatir los contaminantes atmosféricos diseminados en la atmósfera se pueden tomar medidas fáciles como mantener las ventanas cerradas si el archivo está próximo a áreas de intenso tráfico de vehículos, o manteniendo la circulación del aire mediante ventiladores con filtros ubicados en las ventanas. Se hace fundamental realizar limpiezas periódicas y hay otras medidas más sencillas y menos eficaces como son colocar gruesas cortinas, trasladar los documentos más importantes a zonas menos contaminadas del depósito o reservar los fondos en cajas de cartón herméticas con reserva alcalina. (Mc Cleary, 2006:43). La hidrólisis ácida puede ser vigilada mediante indicadores de pH aunque el sistema más exacto es el pehachímetro electrónico que requiere una calibración exacta y

periódica y un uso adecuado, existiendo métodos más asequibles como el rotulador medidor de pH, aunque es desaconsejable utilizarlo al igual que las tiras indicadoras de pH puesto que pueden dejar manchas y pigmentaciones.

## 2.2 Control lumínico:

La intensidad lumínica es necesaria controlarla tanto si es natural como artificial. Los sistemas de iluminación artificial son principalmente los incandescentes (lámparas tradicionales o halógeno, fluorescentes (en forma de tubo o “bombillas de bajo consumo”) y recientemente las lámparas LED. La degradación fotoquímica es acumulativa e irreversible, siendo la más dañina de todas la radiación ultravioleta (UV), presente en la mayoría de las lámparas fluorescentes (existen actualmente marcas en el mercado que no presentan este problema como la Osram 19 © o Philips TLD 93 ©) y en la luz solar (Sánchez 1999: 221); presenta un bajo consumo eléctrico y se presenta en gran cantidad de formatos y tonalidades lumínicas. La iluminación incandescente se caracteriza por su gran cantidad de radiación infrarroja (IR) que provoca un aumento de la temperatura en los objetos y su alto consumo eléctrico; si se opta por focos incandescentes halógenos estos deben tener reflector dicroico y filtro UV. El sistema LED, aunque costoso, se presenta como el ideal porque funciona a baja temperatura y no hay emisión de radiaciones UV e IR, además de ser muy rentable a largo plazo por su duración y bajo consumo.

Para medir la iluminancia (lux) se emplean luxómetros o fotómetros, aparatos no excesivamente caros usados en la fotografía. Para el control tanto de radiación UV (microwatios/lumen o mW/m<sup>2</sup>) como de la iluminación existen diversos medios de mayor o menor exactitud y coste variado: aparatos puntuales de medición, dosímetros, tarjetas de control de la luz (*Blue Wool Standard*), o dispositivos *datalogger*, similares a los empleados para medir la temperatura y humedad.

Los documentos se pueden proteger introduciéndolos en sobres o cajas, colocando las estanterías en perpendicular a las ventanas, colocando visillos, cortinas o persianas, protegiendo las ventanas con barnices o filtros para UV (en barniz con una duración de 5 años y en lámina adhesiva de 10 años aproximadamente) o incluso utilizando en paredes o techos pinturas que absorban los rayos ultravioletas. (Mc Cleary, 2006:40,41). Si en el depósito o archivo ya hay colocados tubos fluorescentes es recomendable proteger con un filtro de plástico que controla la radiación UV, por si fallara el tubo.

RECOMENDACIONES:	
ILUMINACIÓN:	Depósito (± 50-200 lux) Sala de consulta (± 200-300 lux)
ULTRAVIOLETAS (UV):	Aconsejable: 0 mW lumen Máximo: 75 mW lumen

### 2.3 Control biológico:

Es necesario desarrollar programas de control de plagas tanto para prevenirlas como para erradicarlas una vez existen. Para evitar que estas plagas se propaguen es necesario tanto un control del entorno con una limpieza adecuada, la vigilancia de condiciones ambientales que lo favorezcan (humedad y temperatura) y la inspección regular de los fondos para comprobar que no existen problemas de biodeterioro entre los fondos, especialmente de los menos consultados. Una vez que el ataque biológico se ha desarrollado, es necesario identificar la especie mediante los residuos que dejen, el material que ataque o mediante un análisis biológico. La erradicación biológica se puede llevar a cabo mediante productos tóxicos, empezando por los más accesibles por su uso doméstico, ineficaces en el caso de plagas muy extendidas en donde habría que contar con empresas especializadas que emplean atmósferas controladas de gases inertes, aplicaciones masivas de biocidas o técnicas de congelación.

RECOMENDACIONES:	
ESPECIE:	PRODUCTO PARA SU ERRADICACIÓN:
Cucaracha	Trampa pegajosa, cebos, spray
Pececillo de plata	Trampa pegajosa, spray, gel de sílice (vitrinas)
Piojo del libro	Corrección de ventilación y humedad
Escarabajos y carcomas	Mezcla en polvo de pelitre y fluoruro sódico, congelación
Ratón	Trampas mecánicas con cebos
Termitas	Intervención especializada

### 2.4 Control de la suciedad:

Para una adecuada limpieza es primordial cumplir con una serie de pautas. En este aspecto es necesario tener en cuenta tanto una adecuada limpieza del entorno como de los soportes documentales. Aunque la “tentación” del uso de instrumentos de limpieza como fregonas o escobas forma parte de sistemas tradicionales de limpieza tan arraigados como eficaces en otros entornos, su uso en archivos y bibliotecas supone un recurso inadecuado, siendo aconsejable la preparación del personal de limpieza en este entorno específico. Tanto el aporte de humedad como el trasladar o remover el polvo de un lugar a otro, ocasionan alteraciones en nuestros fondos, por lo que para una adecuada limpieza se aconseja el uso de aspiradores y mopas sin productos químicos aplicados. Para el mobiliario se puede utilizar gamuzas, plumeros atrapa-polvo o trapos de algodón en seco, aportando humedad únicamente en casos extremos de suciedad. Los libros y documentos se pueden limpiar mediante aspirador o brocha de pelo suave, siendo aconsejado el uso de guantes de algodón durante el proceso. Existe un micro-aspirador especial diseñado para trabajos más

delicados que incorpora un cepillo suave en la boquilla. No obstante siempre hay que tener en cuenta el estado de fragilidad de la superficie que se está limpiando o si existen fragmentos sueltos que se puedan succionar o desprender por error. En documentos muy deteriorados dejar esta labor a los conservadores-restauradores.

Respecto al almacenaje de productos químicos, estos deben estar lejos de los fondos, en habitaciones con cierta ventilación y evitando la acumulación, especialmente de productos reactivos entre sí (lejías y amoníaco pueden reaccionar con el agua fuerte provocando una explosión, los derivados alcohólicos empleados en la limpieza de cristales pueden favorecer un incendio, etc.).

EVITAR:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trapos húmedos o fregonas</li> <li>- Productos de desinfección (lejía, amoníaco), perfumados que pueden desprender gases oxidantes o compuestos volátiles que pueden ser absorbidos por los libros y documentos</li> <li>- Mezclar productos químicos</li> <li>- Acumular productos de limpieza</li> </ul>

RECOMENDACIONES:	
ENTORNO:	LIBROS Y DOCUMENTOS:
Uso de aspiradores (con filtros HEPA-High Efficiency Particulate Air-) o mopa.	Uso de aspirador con boquilla de cepillos suaves (además es necesario protegerse colocándose guantes de algodón, mascarillas y bata)
Uso de gamuzas electrostáticas (bayetas y plumeros atrapa polvo) o trapos de algodón en seco.	<p>Uso de brochas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Con el libro cerrado, limpieza en dirección desde el lomo hacia los cortes superior, inferior y delantero.</li> <li>-Limpieza de la brocha con agua y jabón una vez sucia.</li> </ul>
	<p>Uso de gomas:</p> <p>Blandas, saquitos de goma en polvo, lápiz de borrar (al ser mayor su dureza es menos recomendable)</p>

## 2.5 Control en la manipulación:

Antes de manipular un documento o libro es necesario determinar cuáles son sus posibilidades de consulta directa. La manipulación de un ejemplar se ve sujeta por tres principales usuarios: el personal encargado de la custodia del fondo, el público y las entidades que soliciten los fondos para exposición, recayendo la responsabilidad de su préstamo o consulta sobre el primero. Existen unas normas básicas de manipulación que aunque el archivero conozca, se deben fomentar entre los usuarios, facilitándose por escrito en un lugar visible.

### RECOMENDACIONES:

- Extraer el libro de la estantería sin tirar de la cabezada superior, extrayendo el volumen empujando los libros contiguos y extrayendo el central por el lomo superior.
- Consultar los fondos con las manos limpias, aunque es preferible el uso de guantes principalmente de algodón.
- No forzar los libros durante su manipulación.
- Evitar tanto dobleces de las hojas del libro, como marcapáginas ajenos.
- No usar ningún tipo de elemento (rotulador, bolígrafo, clips, pinzas, etiquetas, *post-its*) que pueda ocasionar manchas en los documentos y libros.
- No comer ni beber durante la consulta.

En el caso de duda sobre si el libro o documento resistiría un préstamo, el archivero puede acudir al asesoramiento de un técnico en conservación y restauración de obra gráfica. En todo caso no se deben poner a disposición del público o exposiciones volúmenes con los siguientes daños:

- Cuando existan hojas o cuadernillos sueltos.
- Cuando el cosido del libro esté en malas condiciones.
- Con encuadernación excesivamente deteriorada, desaparecida o excesivamente deformada.
- Con documentos con graves problemas en las tintas o debilidad del soporte.

Una vez devuelto el ejemplar, es conveniente revisar el estado en el que regresa.

## 2.6 Control en el mantenimiento:

Aunque cualquier intervención requiere un estudio previo de la pieza y dependiendo de la dificultad, la intervención de un profesional en conservación y restauración de documento, hay una serie de intervenciones que evitan daños mayores en nuestra obra gráfica.

Es necesario eliminar todos los elementos metálicos de sujeción, etiquetados o marcas que producen manchas irreparables. Los pequeños desgarros pueden ser reparados con cinta adhesiva de conservación, libre de ácido y con un adhesivo reversible, o mediante papel Japón de un gramaje fino (tisú). El adhesivo empleado suele ser derivado celulósico reversible. Se deben evitar marcas comerciales de bajo coste y usar productos específicos de conservación para evitar daños ocasionados por su baja calidad.

Los libros se pueden proteger realizando una camisa en la encuadernación, y si esta medida preventiva no es suficiente, se puede envolver en papel barrera o libre de ácido hasta su tratamiento de restauración por personal especializado. Entre los plásticos podemos utilizar varias marcas comerciales (Mylar®, Melinex®). Hay que tener en cuenta que este material genera electricidad estática, por lo que no se deben realizar fundas para obras o fotografías en las que se pueda generar algún tipo de desprendimiento. Otros plásticos transparentes aptos para la protección de documentos son el polietileno (PE), polipropileno (PP), polimetacrilato de metilo (PMM) y el copolímero de acetato de vinilo y etileno (EVA). También se puede realizar el “zapato para libros”, un soporte bastante sencillo en el que se introduce el libro en un soporte en el que se coloca un suplemento en el corte inferior del libro quedando el lomo y el corte superior al descubierto.

Las cajas, carpetas, sobres o fundas de cartón deben estar realizadas en un material de calidad de museo: libre de ácidos, lignina y con reserva alcalina (pH 8,5), y los refuerzos metálicos que se incluyan deben ser de acero inoxidable.

### 2.7 Control de almacenamiento:

La naturaleza de las estanterías depende del archivo al que se haga referencia, barajándose dos componentes principales, madera o metal. Si las estanterías ya se encuentran en el archivo hay que tener en cuenta una serie de consideraciones según su composición.

ESTANTERÍAS:	
MADERA:	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
- Ayudan a la estabilidad del metal pero deben estar protegidas con un sellador.	-Acidez -Ataque biológico -Material higroscópico -La madera aglomerada desprende gases como el formaldehído.
METAL:	
VENTAJAS	INCONVENIENTES

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Material ignífugo</li> <li>-Material biocida</li> <li>-Acabadas con esmalte al horno</li> <li>-De aluminio anodizado (proceso de oxidación forzada que forma una capa protectora de óxido de aluminio sobre la superficie del aluminio base)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corrosión. Se pueden tratar con un producto anticorrosivo.</li> <li>-Posibles salientes cortantes</li> <li>-Condensaciones (humedad alta o ante bajadas pronunciadas de temperatura)</li> </ul>
---	---

Una opción adecuada aunque costosa son las estanterías compactas o móviles, que disponen de distintas baldas que se deslizan por raíles optimizando considerablemente el espacio, y quedando una vez cerrada en un bloque, ventaja no obstante que puede ocasionar daños si no se inspecciona con asiduidad.

<b>RECOMENDACIONES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar que el volumen sobrepase el tamaño de la estantería.</li> <li>- Evitar esquinas y cantos agudos, tornillos y tuercas salientes.</li> <li>- Colocación de las estanterías permitiendo la libre circulación de aire (trasera de rejilla o sin fondo).</li> <li>- Separación de 5 a 6 centímetros de la pared para evitar humedad y condensación.</li> <li>- Separación del suelo (10 cm. Aproximadamente) o techos para evitar humedad.</li> <li>- Almacenamiento en posición vertical, evitando inclinaciones o apilamientos (máximo de 3-5 volúmenes).</li> <li>- Tallado de libros (colocación de los volúmenes por tamaño similar).</li> </ul>

### 3. Bibliografía

- BELLO URGELLÉS, C. *El patrimonio bibliográfico y documental: claves para su conservación preventiva*. Gijón: Ediciones Trea, 2002. ISBN: 84-9704-033-3.
- BONILLA, C. *Tratado de documentología*. Buenos Aires: Ediciones Rocca, 2005.
- BUENO VARGAS, J. *Deterioro en encuadernaciones manuscritas de gran formato: causas intrínsecas de alteración en los libros de coro*. En *Cuadernos de Restauración* 6, Sevilla: Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Bellas Artes de Andalucía, 2006. 43-56. ISSN: 1138-1299.
- CALVO, A. *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*. 3ª ed. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2003. ISBN: 84-7628-194-3.
- CHECA CREMADES, J.L. *Los estilos de encuadernación*. Madrid: Ollero & Ramos, 2003. ISBN: 84-7895-181-4.

- CLEARY, J.M; CRESPO, L. *El cuidado de libros y documentos. Manual práctico de conservación y restauración*. 3ª ed. Madrid: Clan, 2001. ISBN: 84-89142-72-6.
- DE HAMEL C. *Artesanos medievales. Copistas e iluminadores*. Madrid: Akal S.A., 2001. ISBN: 84-460-0818-1.
- DÍAZ DE MIRANDA MACÍAS M.D; HERRERO MONTERO, A.M. *El papel en los archivos*. Gijón: Ediciones Trea, 2009. ISBN: 978-84-9704-428-8.
- EDMONDSON R. *Memoria del Mundo: Directrices para la salvaguardia del patrimonio documental. Edición revisada 2002*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2002.
- GAYOSO CARREIRA, G. *Historia del papel en España*. Lugo: Servicio de Publicaciones, 2006, t. I, II, III, ISBN: 84-8192-004-5, 84-8192-005-3, 84-8192-350-8.
- MUÑOZ VIÑAS, S. *La restauración de papel*. Madrid: Tecnos, 2010. ISBN:978-84-309-5112—3.
- PERSUY, A; EVRARD, S. *La encuadernación: técnica y proceso*. Madrid: Ollero & Ramos, 1999. ISBN: 84-7895-120-2.
- PEDRAZA M.J.; CLEMENTE Y.; DE LOS REYES, F. *El libro antiguo*. Madrid: Síntesis, 2003. ISBN:84-9756-153-8.
- SÁNCHEZ HERNAMPÉREZ, A. *Políticas de conservación en bibliotecas*. Madrid: Arco libros S.L., 1999. ISBN: 84-7635-393-6.
- TACÓN CLAVAÍN, J. *La conservación en archivos y bibliotecas. Prevención y protección*. Madrid: Ollero y ramos, 2008. ISBN: 978-84-7895-252-6.
- VAILLANT M.; VALENTÍN, N. *Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. IPHE, 1996. ISBN: 8481811505.
- VERGARA J. *Prevención y planificación para salvamento en caso de desastre en archivos y bibliotecas*. Generalitat Valenciana, Consellería de cultura i educació, Valencia, 2002.
- VIÑAS TORNER, V. *Manual del alcalde: La conservación de archivos y bibliotecas municipales*. Madrid: Banco de Crédito Local de España, redacción de Vicente Viñas Torner, 1991. ISBN:84-86811-18-X
- VIÑAS, V; CRESPO, C. *La preservación y restauración de documentos y libros en papel: un estudio del RAMP con directrices*. París: Programa General de Información y UNISIST. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1984.
- VVAA. *Tratado de criminalística*, Tomos I y II, Buenos Aires: Editorial Policial, 1983.

## Links:

AA.VV.: *Manual de preservación de bibliotecas y archivos del Northeast Documentation*

Conservation Center NEDCC-USA, <http://www.nedcc.org/spplam/sptitle.htm>

AA.VV: *Catálogo de conservación de papel del American Institute for Conservation*, <http://www.bnv.bib.ve/conservaplan.htm>

Claves OAP Oficina Argentina de Preservación, Fundación Patrimonio Histórico,  
<http://www.patrimoniohistorico.org.ar/CENEP-Actividades-ClavesOAP.html>

COSTAIN, CHARLIE: *Plan para la preservación de colecciones*,  
[http://imaginario.org.ar/apoyo/vol8-1\\_3.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol8-1_3.htm)

FERNÁNDEZ, ISABEL MARÍA: *Conservación preventiva y las normas ambientales: nuevas consideraciones*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol6-1\\_4.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol6-1_4.htm)

TORRASPAPEL: *Formación del papel térmico*,  
<http://www.torraspapel.com/Conocimiento%20Tcnico/FormacionPapelTermico.pdf>

HERNÁNDEZ BRITO, MARÍA CRISTINA: *Medidas contra insectos*,  
[http://imaginario.org.ar/apoyo/vol5-2\\_6.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol5-2_6.htm)

*Información necesaria para desarrollar un plan ante emergencias*,  
[http://imaginario.org.ar/apoyo/vol8-1\\_4.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol8-1_4.htm)

MICHALSKI, STEFAN: *Directrices de humedad relativa y temperatura; ¿qué está pasando?*,  
[http://imaginario.org.ar/apoyo/vol6-1\\_5.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol6-1_5.htm)

MICHALSKI, STEFAN: *Normas vigentes sobre iluminación: un equilibrio explícito entre visibilidad vs. vulnerabilidad*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol9-2\\_5.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol9-2_5.htm)

OLCOTT PRICE, LOIS: *Cómo controlar una invasión de moho: pautas para una intervención en caso de desastre*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol9-1\\_3.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol9-1_3.htm)

PALMER ELDRIDGE, BETSY: *Ideas, pistas, secretos: un sistema fácil y económico para medir la humedad relativa*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol4-2\\_16.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol4-2_16.htm)

Revista CONSERVA, Dibam, Chile,

[http://www.dibam.cl/centro\\_conservacion/revista\\_conserva.htm](http://www.dibam.cl/centro_conservacion/revista_conserva.htm)

ROSE, CAROLYN: *Conservación preventiva*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol3-2\\_4.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol3-2_4.htm)

SEIBERT, ANN: *Importancia de la protección personal*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol5-2\\_5.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol5-2_5.htm)

STRANG, THOMAS: *Reducción del riesgo producido por las plagas en las colecciones de patrimonio cultural*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol5-2\\_3.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol5-2_3.htm)

TODD GLASER, MARY: *Conservación de obras de arte sobre papel*,  
<http://aic.stanford.edu/library/online/brochures/papel.html>

VALENTÍN, NIEVES; VAILLANT, MILAGROS; GUERRERO, HELBERT: *Programa de control integrado de plagas en bienes culturales de países de clima mediterráneo y tropical*, [http://imaginario.org.ar/apoyo/vol7-1\\_11.htm](http://imaginario.org.ar/apoyo/vol7-1_11.htm)

---

The logo for 'arch-e' is displayed in white lowercase letters on a solid orange rectangular background. The 'e' is stylized with a thick, blocky font.

Revista Andaluza de Archivos

**Nº 4, junio 2011**

**Consejo Asesor**

Amparo Alonso García  
*Archivo Histórico Provincial de Sevilla*  
María José de Trías Vargas  
*Archivo Central Consejería de Educación*  
Antonia Heredia Herrera  
Joaquín Rodríguez Mateos  
*Archivo General de Andalucía*  
Maribel Valiente Fabero  
*Unidad de Coordinación @rchivA*  
Ana Verdú Peral  
*Archivo Municipal de Córdoba*

**Redacción**

Ana Melero Casado  
Mateo Páez García  
José Antonio Fernández Sánchez  
Javier Lobato Domínguez

Dirección Postal  
**Arch-e: Revista Andaluza de Archivos**  
Dirección General del Libro, Archivos y  
Bibliotecas  
Consejería de Cultura  
C\ Conde de Ibarra, 18  
41004 Sevilla  
[arch-e.dqlab.ccul@juntadeandalucia.es](mailto:arch-e.dqlab.ccul@juntadeandalucia.es)

**Derechos de autor**

El contenido de la revista se encuentra protegido por la ley de propiedad intelectual. Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de su propiedad intelectual.

ISSN 1989-5577  
Edición JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura  
2009 © de la Edición JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura