

# Colecciones de arte contemporáneo sobre papel

GUÍA DE CONSERVACIÓN, MANIPULACIÓN Y EXPOSICIÓN



**Jorge García Gómez-Tejedor / Pilar Montero Vilar**

FUNDACIÓN **MAPFRE**



# **Colecciones de arte contemporáneo sobre papel**

GUÍA DE CONSERVACIÓN, MANIPULACIÓN Y EXPOSICIÓN

**Jorge García Gómez-Tejedor / Pilar Montero Vilar**

FUNDACIÓN **MAPFRE**

Edita: FUNDACIÓN MAPFRE

Textos: Jorge García Gómez-Tejedor y Pilar Montero Vilar

Ilustraciones: Carmen José

Coordinación: Clara de Andrés Sanz

Edición de textos: Exilio Gráfico

Diseño y maquetación: Juan Antonio Moreno y Gonzalo Serrano

Impresión: TF Artes Gráficas

Edición digital: Moonbook

© 2014 Fundación MAPFRE

Todos los derechos reservados

Dep. legal: M-4192-2014

ISBN: 978-84-9844-458-2

Visite nuestra web en [www.fundacionmapfre.org](http://www.fundacionmapfre.org)

El papel ha sido el hilo conductor en torno al cual se han ido creando las colecciones artísticas de FUNDACIÓN MAPFRE. La razón de ello es doble. Por una parte, el papel es el soporte que recoge la expresión inmediata del artista respecto a su obra. En él se plasman los primeros bocetos. Pero el papel también es, por sí mismo, un soporte fundamental de las artes plásticas. Es la base de expresión del dibujo, piedra angular de todo artista, y también es el soporte de un lenguaje tan contemporáneo como la fotografía. Por ello hemos apostado por el papel, por entender que, a través del mismo, abrimos una ventana para la comprensión de la creación artística.

Sin embargo, paradójicamente, el papel es el soporte más frágil y olvidado de las bellas artes. Y por ello hemos querido no sólo coleccionarlo sino también protegerlo. Este es el motivo fundamental que sustenta esta guía: poner en valor no solamente el coleccionismo de obras de arte sobre papel sino también difundir los principios básicos necesarios para su conservación.

A través de esta guía queremos compartir veinte años de entusiasmo, dedicación y experiencias para que puedan servir de referencia tanto a instituciones como a personas interesadas en colecciones de arte sobre papel.

Pablo Jiménez Burillo  
Director del Área de Cultura  
FUNDACIÓN MAPFRE



# Índice

Introducción: 9

Capítulo 1. Colección en la reserva: 13

Capítulo 2. Manipulación y traslado de obras sobre papel: 55

Capítulo 3. Exposición de obras sobre papel: 73

Apéndices: 99

Bibliografía: 107

Normas: 111

Índice general: 115



## **INTRODUCCIÓN**

El interés por la conservación preventiva de los bienes culturales ha crecido espectacularmente en los últimos tiempos. En paralelo, ha surgido una multiplicidad tanto de estudios teóricos como de aproximaciones prácticas que intentan dar respuesta a la necesidad emergente de conservar para las generaciones futuras obras realizadas, en ocasiones, con procedimientos, técnicas y materiales que acaban de nacer.

Esta guía, entendida como un documento que contiene información suficientemente exhaustiva como para que un usuario pueda llevar a cabo la conservación de una colección, ha sido realizada desde el convencimiento de que esta operación no es una actividad que pueda desarrollarse puntualmente, sino que debe formar parte de un trabajo proyectado a largo plazo y con una planificación coherente que implique a todos los elementos susceptibles de participar en las tareas. También nace de la certidumbre de que en esta actividad ya no están implicados únicamente los conservadores y restauradores sino que, desde el momento en el que intervienen materiales como los empleados en fotografía, se hace necesaria la concurrencia de un equipo en el que participen personas procedentes de distintos campos, como pueden ser ingenieros, profesionales de la industria, químicos, etc. Precisamente la complejidad de las técnicas empleadas en las obras sobre papel obliga al responsable del cuidado de las colecciones a alcanzar un estatus de profesionalidad y competencia que le habilite para identificar los procesos y las técnicas de las obras a su cuidado, que le dote de la sensibilidad necesaria para percibir las formas de deterioro y las razones por las que se han producido y que le permita saber cómo evitarlas. Tampoco debemos desdeñar el conjunto de herramientas y recursos materiales con los que debe contar un conservador de una colección de estas características para realizar responsablemente su labor.

Esta guía de conservación, manipulación y exposición de obras contemporáneas sobre papel pretende acompañar al lector combinando el conocimiento especializado con la práctica del trabajo diario, de manera que pueda ser de utilidad tanto para un público que se inicia en el mundo de la conservación como para profesionales que busquen un apoyo en su quehacer cotidiano. Responder a esa doble exigencia ha condicionado la organización del documento y ha hecho que liberemos la mayoría de las veces el cuerpo narrativo de referencias para suplirlas con una bibliografía exhaustiva y puesta al día.

El concepto aglutinador de la guía es el soporte de papel, pero tenemos que asumir que en el arte contemporáneo son muy variadas las técnicas que aparecen sobre este soporte. Para la mayoría de las técnicas, los cuidados de conservación son similares y solamente en aquellos casos en que las especificidades son muy notables, como en lo relativo a la fotografía, hemos adoptado un enfoque particular.

La conservación es una disciplina en constante revisión en la que nuevos condicionantes, pruebas y estudios incorporan novedosas perspectivas de investigación que muchas veces pueden reubicar o incluso desechar los conocimientos que hasta ese momento considerábamos consolidados. Es por ello por lo que a veces hemos optado por incorporar diferentes conclusiones sobre aspectos muy similares, extraídas de estudios de distintos autores, frente a la opción de ofrecer un panorama único y totalizador que probablemente representaría, en última instancia, un ejercicio de especulación gratuita.

Otra muestra del creciente interés por el conocimiento profundo de las prácticas de conservación es la que podemos observar en el desarrollo de normas que, desde el seno de la propia Unión Europea, el Comité Europeo de Normalización (CEN) y los distintos organismos de los países miembros, como la Agencia Francesa de Normalización (AFNOR), la Agencia Española de Normalización (AENOR) o la Organización Internacional de Estandarización (ISO), proporcionan recomendaciones destinadas a todas las personas e instituciones implicadas en la conservación del patrimonio cultural. Así, a lo largo de esta guía aludimos en repetidas ocasiones al cumplimiento de estándares internacionales y nacionales. Estas normas, revisadas y aceptadas por la comunidad internacional, conforman propuestas de actuación que sirven para normalizar internacionalmente nuestros procedimientos operativos.

La guía está organizada en tres capítulos y un apéndice. El primero de ellos abarca la situación de la obra mientras se encuentra en la reserva, deteniéndose no solamente en cómo debe estar archivada para su conservación sino también en cuáles son las condiciones ambientales y los requisitos que debe cumplir el espacio en el que se guarda. Hoy en día las obras son trasladadas con frecuencia para ser presentadas al público en exposiciones temporales. Dado que estas exposiciones suponen un momento especialmente crítico por los riesgos que puede comportar para la obra, el segundo de los capítulos se refiere precisamente a la

conservación de la obra durante su transporte y manipulación. En el tercer capítulo, que se centra en la presentación de la obra en público, se analizan las condiciones de conservación que se deben cumplir en las exposiciones temporales de obras sobre papel: qué requisitos tiene que cumplir el espacio y bajo qué circunstancias se deben exhibir las obras. Finalmente, el apéndice se compone de unas tablas sobre los principales factores de deterioro de este tipo de obras.

**CAPÍTULO 1**  
**COLECCIÓN EN LA RESERVA**

## 1. SALAS DE ARCHIVO

**1.1. Diseño y planificación.** Las salas de archivo o de reserva constituyen un elemento primordial para la protección de una colección. Es lógico que esto sea así en tanto que se trata de los lugares en los que más tiempo pasan las obras que queremos conservar. Hemos de considerar, además, que el estado de reposo absoluto del archivo es el más adecuado para obtener unas condiciones óptimas de conservación.

En la mayoría de las ocasiones no contaremos ni con las circunstancias ni con los recursos para diseñar y planificar una sala desde cero. Sin embargo, aunque adaptemos lugares ya existentes a la función de archivo, debemos saber que nuestra propuesta de diseño del espacio que va a albergar una colección debe basarse en unos criterios cuyo objetivo final y último sea la conservación y preservación de la misma, por lo que las decisiones sobre las condiciones en las que ésta deberá ser guardada son de capital importancia para cumplir con los requisitos de conservación.

Estos requisitos podemos clasificarlos en dos grandes grupos: por un lado, aquéllos que afectan a las condiciones estructurales que deben cumplir los inmuebles que acogen las obras y, en segundo lugar, los que hacen referencia a las instalaciones o equipamientos con los que deben contar y el uso de ellos debemos hacer.

**1.1.1. Condiciones estructurales que deben cumplir los espacios destinados a archivo de una colección contemporánea de obra sobre papel.** En primer lugar debemos contar con uno de los presupuestos que hemos desarrollado en la introducción de esta guía: la preservación es una tarea a largo plazo y, como parte de ella, debemos planificar y pensar en un espacio que permita hacer frente al crecimiento de las colecciones sin causar saturaciones en los almacenes o movimientos masivos de urgencia. Pensar en el crecimiento medio anual de la colección y planificar la conservación de la misma, contando con ese cálculo, nos ayudará a prevenir muchos posibles problemas sobrevenidos por falta de planificación.

Otro de los parámetros con el que debemos contar irrenunciablemente es la capacidad portante de la estructura del espacio que alberga la colección, tanto en este momento como en un futuro, en caso de posible crecimiento y consiguiente aumento del peso de la misma.

Otra cuestión no menos importante es la localización del espacio destinado a archivo dentro del inmueble. La selección de un espacio de estas características debe analizarse cuidadosamente para que cumpla plenamente con los objetivos para los que está designado. Debe ser un espacio que no sufra variaciones térmicas ni higroscópicas y que no resulte expuesto a la radiación solar ni a la humedad. La ubicación más idónea sería en la planta calle, para tener acceso directo a la misma sin que sea necesario utilizar ascensores o montacargas. Los sótanos y áticos no son, por tanto, recomendables. En cambio, sí lo sería una sala sin ventanas que no sufra variaciones térmicas. En caso de que el archivo tuviese ventanas, éstas deberán protegerse adecuadamente, ya que la luz solar es especialmente dañina para los materiales de papel, por lo que la mejor orientación para situar un archivo sería la norte, con lo que evitaríamos el ciclo solar diario. También es importante evitar que un archivo de estas características pueda estar situado cerca de espacios que desempeñen servicio de cafetería o restaurante, así como de aseos o lugares de almacenamiento de residuos.

Otra de las cuestiones relacionadas con el lugar físico donde se encuentra ubicado el archivo es la referente a las instalaciones. Se debe evitar que pasen por él cualquier tipo de tuberías de agua o gas y, en caso de que sea inevitable, tenerlas perfectamente localizadas, prestarles especial atención y comprobar, mediante estrictas tareas de mantenimiento, que se encuentran en perfecto estado y que no haya ningún escape. Esta misma atención se debe prestar al resto de las instalaciones existentes, ya sean de electricidad, sistemas de alarmas –tanto de incendio como de robo– o sistemas de climatización. El equipo de climatización no debe estar alojado en la misma sala.

En relación con los paramentos del techo, paredes y suelo, es importante que sean lisos y completamente inertes para que no segreguen ningún tipo de sustancia ni atrapen el polvo o las partículas en suspensión. El objetivo es contar con materiales que repelan el polvo y sean capaces de limpiarse en seco mediante aspiración o mopa. Los encuentros entre pared y suelo deberán ser curvos para que no acumulen el polvo y sean más fáciles de limpiar. Como norma general se recomienda que el suelo sea un pavimento continuo que permita la rodada de carros con la menor vibración. Además, los espacios destinados a ubicar los fondos de colecciones deberían estar separados por muros y puertas cortafuegos.

Otro punto a tener en cuenta en relación con el espacio de archivo es, en caso de que la colección fuese muy extensa, la división del mismo según las obras depositadas, de tal manera que se puedan mantener las mejores condiciones ambientales según las necesidades de cada tipo de obra. Además, es recomendable que, al tratarse de grandes concentraciones de materiales, las salas se encuentren compartimentadas en espacios estancos de tamaño medio, de tal forma que en caso de desastre pueda actuarse por partes. Por razones de seguridad anti-incendios y de control climático eficiente, el depósito también debería estar dividido en compartimentos.

En todos los casos, la estructura física de un espacio dedicado al almacenaje de obras sobre papel requiere de unas salas anexas relacionadas con la colección, como son:

- **Sala de tránsito.** Espacio dedicado a la llegada y salida de las obras. En ella se reciben y preparan las obras para su almacenamiento, en el caso de llegada, y se preparan y se embalan en caso de salida. Ligada a esta sala es necesario contar con una sala de cuarentena, cuya finalidad es aislar las obras del almacén en caso de que una sufra algún biodeterioro que pueda contaminar al resto de la colección; y con una sala de aclimatación, que es el espacio al que primero llegan las obras y donde permanecen al menos 24 horas antes de ser despojadas de sus embalajes. En esta sala de aclimatación tiene que haber una zona de trabajo para las inspecciones. También es recomendable que cuente con una zona para guardar obras (un conjunto de paneles móviles para almacenamiento en vertical y planeros). Es necesaria una buena iluminación mediante luminarias indicadas de tal forma que se pueda llevar a cabo el trabajo de inspección y chequeo del estado de los ejemplares. Es recomendable asimismo disponer de un mobiliario que contenga las herramientas necesarias para estos fines. Además, es muy conveniente que la sala cuente con un puesto de trabajo con conexión a la base de datos, para poder ir actualizando la información. La sala de tránsito va a ser un espacio muy utilizado y polivalente que tiene que estar situado a la entrada de los almacenes. El diseño de este espacio se hará teniendo en cuenta la forma de trabajo planificada con respecto a la colección.

- **Sala de consulta.** Espacio en el que los investigadores tienen acceso a las obras. En esta sala se van a preparar las obras para ser estudiadas o revisadas. Dado que los investigadores pueden pasar mucho tiempo trabajando con los fondos, conviene pensar en unas condiciones medioambientales de compromiso entre el confort humano y la conservación de las obras. Esta sala debe contar con luminarias de conservación, mesas de trabajo amplias y espacio de planeros para guardar los ejemplares con los que se está trabajando. Es importante no descuidar este espacio para facilitar el trabajo de los investigadores y permitir el manipulado de los ejemplares sin grandes riesgos para ellos. Esta sala tiene que contar con conexión a la red informática, la base de datos e Internet.
- **Sala de almacenamiento de cajas.** Es conveniente, si es posible, contar con un espacio para guardar los embalajes vacíos. De acceso fácil, tiene que estar limpio y debe ser amplio. La climatización no es necesaria de una forma rígida, pero conviene que se mantenga dentro de unos parámetros adecuados. La organización de su gestión es esencial, ya que su utilidad dependerá de su carácter operativo. De hecho, si no es posible contar con los medios humanos y los recursos suficientes para mantener la sala en condiciones óptimas, incluso puede resultar recomendable prescindir de ella.

Las condiciones medioambientales de los espacios anexos también deben ser controladas y, aunque la exigencia de estabilidad medioambiental no tenga que ser tan rigurosa, conviene prestar atención a todas las variables, pues, aunque se entiende que las obras permanecerán poco tiempo en estos espacios, no hay que ignorar que un simple descuido, como dejar una obra expuesta a la luz solar mientras espera su tratamiento, puede provocar daños irreparables. Es necesario señalar aquí que la climatización de estos espacios debe estar sectorizada, de manera que no se compartan instalaciones de climatización entre ellos y el almacén principal, ya que debemos prevenir que, a través de estos canales, puedan llegar insectos, hongos u otro tipo de acciones contaminantes no deseadas.

Por otra parte, el resto de dependencias de la institución, como el taller de restauración, las salas de montaje, las salas de exposición y todas aquéllas otras donde puede existir un intercambio de obras sin protecciones o embalajes especiales, han de contar con sistemas de control de humedad

### Cuadro 1: Criterios a tener en cuenta en la planificación de un archivo en relación con el inmueble

- Posibilidad de crecimiento de la colección.
- Capacidad portante.
- Condiciones medioambientales adecuadas.
- Ubicación dentro del inmueble.
- Localización de las instalaciones.
- Idoneidad de los materiales empleados en la construcción y el acondicionamiento.
- Espacio compartimentado.
- Espacios anexos pero independientes.

y temperatura, accesos compatibles con los sistemas de traslado de obras sin protección y pavimentos lisos y continuos, así como evitar rampas o escalones en la medida de lo posible para prevenir vibraciones que puedan afectar a la conservación de las obras.

**1.1.2. Condiciones de uso y equipamiento con los que debe contar un espacio destinado a archivo de una colección contemporánea de obra sobre papel.** Con respecto al uso del espacio destinado a archivo, es lógico pensar que para conservar en las mejores condiciones una colección ese espacio debe destinarse exclusivamente a su finalidad de archivo y no compartir otras funciones, como lugar de consulta o trabajo. Tampoco parece razonable que el archivo sea un lugar de tránsito o sala de reuniones.

En cuanto al equipamiento, debemos contar con unas condiciones adecuadas de iluminación, seguridad, control medioambiental (climatización y ventilación), acceso a la sala, conexión a Internet y mobiliario.

El sistema de **iluminación** ha de ser especial y de uso racionado y selectivo. Si la sala está destinada exclusivamente a servir de archivo, la iluminación no puede ser la misma que en el resto del edificio, destinado a otros usos. La iluminación debe estar apagada la mayor parte del tiempo y solamente encenderse el tiempo necesario para que la persona encargada acceda al depósito en el desempeño de sus funciones. Desde esta perspectiva, las personas que tienen acceso sólo utilizarán este espacio para realizar búsquedas o mantenimiento del inmueble (limpieza, vigilancia, etc.), de manera que una iluminación fría, que emplee lámparas de bajo consumo y larga durabilidad con filtraje de rayos ultravioletas (UV) y con 50 lux de intensidad lumínica, sería suficiente. Otra cuestión a tener presente a la

hora de la planificación del sistema de iluminación es la posibilidad de que éste se disponga por módulos, de tal manera que cada vez que se necesite acceder no se active la iluminación de todo el espacio.

A la hora de planificar la distribución de las luces hay que tener en cuenta que no existan incompatibilidades con el mobiliario y que se pueden hacer los mantenimientos y revisiones de los diferentes elementos –como son las sustituciones de las lámparas– sin poner en riesgo las obras de arte o sus contenedores.

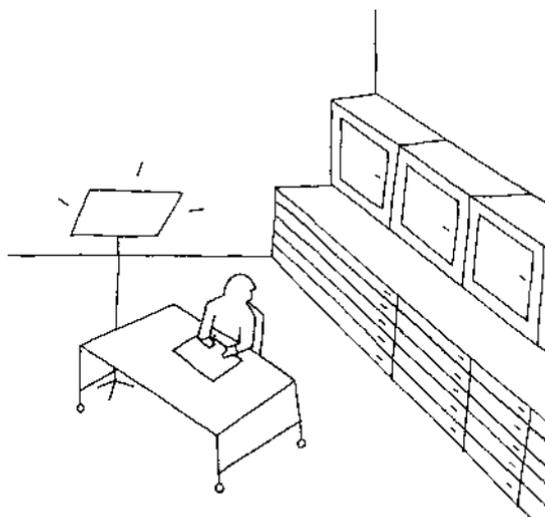
Entre el equipamiento indispensable de un archivo como el que nos compete se debe contar con un sistema de **seguridad**, tanto antirrobo como de prevención de incendios.

Con respecto al **mobiliario** del que debe estar dotado el archivo, éste debe limitarse al estrictamente necesario; todo mobiliario obsoleto o fuera de uso debe ser eliminado. Actualmente existe una gran variedad de modelos y sistemas y, en la medida de lo posible, debemos poder elegir el mobiliario que se adapte mejor al formato de las obras de la colección. Entre los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema elegido, además de la adecuación al uso para el que está destinado, debemos tener en cuenta su solidez, lo que nos conduce a evitar mobiliario de madera, ya que, a pesar de que propicia la estabilidad de la humedad del local, es altamente combustible, además de susceptible a sufrir un ataque biológico. Además, si los muebles de madera no están lo suficientemente bien aislados, en su proceso de descomposición liberan gases oxidantes que amarillean las imágenes de plata y el papel. El mobiliario acabado en acero cromado o en aleaciones como el aluminio anodizado es, a día de hoy, el más recomendable por su estabilidad química.

La disposición de los muebles en la reserva debe realizarse de tal manera que permita el acceso a todos los fondos y que los muebles se encuentren convenientemente separados de suelo, techo y paredes para prevenir humedades procedentes del inmueble por capilaridad e inundaciones y para minimizar la incidencia del polvo que pueda haberse depositado en el suelo y que se levante al desplazarse el personal por el local. En la disposición del mobiliario se evitará también la obstrucción de los sistemas de climatización y la limitación de las funciones de los sistemas de seguridad.

Además de contar con el mobiliario adecuado para almacenar las obras, debe existir una pequeña mesa de trabajo para facilitar las

consultas in situ a los responsables de la colección o para poder depositar cómodamente alguna obra mientras se inspecciona o manipula para su traslado.



Equipo de inspección en zona de reserva

En relación con el **control medioambiental**, el archivo debe contar con un sistema de climatización que permita mantener las variables adecuadas de temperatura, humedad y calidad del aire. Para garantizar la eficacia de un sistema de climatización debemos tener en cuenta distintas variables, como pueden ser las características de la colección y el lugar geográfico y físico en el que se ubica, el número de metros cúbicos del archivo o la existencia de obstáculos que obstruyan el paso del aire. Los sistemas de climatización son conjuntos de elementos técnicos que acondicionan el aire para aportarlo a los locales en las condiciones precisas y conseguir mantener los parámetros deseados. Estos sistemas pueden calentar, enfriar, filtrar, humedecer, deshumectar y ventilar. Ahora

## Cuadro 2: Criterios a tener en cuenta en la planificación de un archivo en relación con su uso y equipamiento

- Espacio único.
- Accesos.
- Control medioambiental.
- Ventilación.
- Seguridad.
- Mobiliario adecuado.
- Sistemas de monitorización.
- Internet.

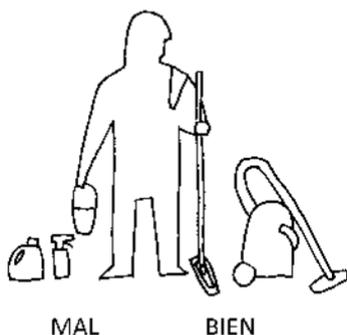
bien, su instalación y puesta en marcha suponen una inversión inicial y de mantenimiento que hay que valorar de cara a un sistema de planificación de conservación a largo plazo.

Otra cuestión importante consiste en contar con un sistema de monitorización capaz de extraer datos pertinentes sobre las condiciones del inmueble. Hay que tener en cuenta que todos los métodos de control que se implanten deben ser continuos, es decir, estar activos las 24 horas de todos los días del año, y estar convenientemente automatizados para evitar decisiones subjetivas sobre su utilización.

Tanto en la sala de consulta como en la sala de tránsito es necesario tener **acceso a Internet** con conexión a la Intranet de la gestión de la colección mediante Ethernet, wifi y conexión móvil.

**1.2. Accesos a los archivos.** Debe atribuirse una especial importancia al acceso físico a los archivos, en tanto que constituye el paso que nos da acceso a la obra y, a la vez, es el conducto que nos pone en contacto con la mayoría de los riesgos a los que están expuestos los fondos archivados (contaminación, fuego, etc.) Las puertas que den paso al depósito de una colección deben ser de seguridad y cortafuegos. También se recomienda que sean dobles para evitar corrientes, con el subsiguiente acceso de polvo procedente del exterior.

**1.3. Estrategias de mantenimiento y limpieza.** Hay que planificar un servicio de limpieza diario que garantice la no acumulación de polvo ni partículas, así como una limpieza más a fondo dependiendo de las características de los materiales y del uso y, por último, una revisión íntegra anual que incluya la revisión de todo el mobiliario y las instalaciones.



### Limpieza

Para la limpieza deben evitarse todo tipo de productos químicos de riesgo, como disolventes, disoluciones, detergentes, etc. La limpieza diaria tiene que realizarse exclusivamente en seco, mediante aspiración, mopa y paños secos. Se ha de prestar especial cuidado a que los materiales de limpieza sean de uso exclusivo, de tal modo que no se mezclen con los de la limpieza general. Asimismo, los instrumentos y productos de limpieza se guardarán fuera del depósito de las colecciones. Es muy importante recalcar que el personal de limpieza estará encargado de la eliminación del polvo superficial depositado sobre las carpetas y muebles, pero que la limpieza de las obras y de los materiales que las contienen deberá ser realizada siempre por restauradores. Asimismo, el personal de limpieza de ninguna manera deberá mover o desplazar de su ubicación los ejemplares almacenados. Es muy recomendable la elaboración, para empleo y uso del personal de mantenimiento y limpieza, de unos procedimientos en los que queden bien redactadas y definidas cuáles son las tareas que tienen que acometer y la metodología de trabajo, cómo llevarlas a cabo y qué productos pueden emplear. También sería deseable la implementación de un registro de control de estas tareas. Todos estos documentos deben ser revisados y consensuados con anterioridad por la persona responsable del cuidado de la colección.

**1.4. Seguridad.** La seguridad del depósito debe ser cuidada especialmente, ya que, como hemos recalado, se trata del lugar donde la obra permanece la mayor parte del tiempo. Un sistema de seguridad eficaz debe contemplar varias vertientes: los robos, los incendios, las inundaciones, los usos indebidos y los desastres naturales. En todos los casos se recomienda combinar dos tipos distintos de detectores para que, en el supuesto de que un sistema falle, la seguridad quede preservada por el segundo. Se debe equipar el archivo con sistemas de detección de intrusión y hurto: detectores de rotura de vidrio, de movimiento, etc. La vigilancia humana también es importante y el personal debe estar debidamente formado. Dicho personal será, en última instancia, el que controle y mantenga registros de seguridad del acceso de personas y de la entrada y salida de materiales. Un aspecto importante a tener en cuenta es que todos los sistemas de seguridad deben estar conectados con la correspondiente central receptora de alarmas y funcionar en completa oscuridad o con la luz más débil posible, ya que sabemos que la luz es un agente muy activo de deterioro. Uno de los usos indebidos que el sistema de seguridad debe contemplar es prevenir que la reserva permanezca iluminada cuando no haya personal trabajando en ella.

En relación con los incendios, debemos contar tanto con un sistema de detección como con un sistema de extinción manual. Existen muchos tipos de sistemas de detección: ópticos, iónicos, termoestáticos, de llama y termovelocimétricos. Sea cual sea el instalado, debe ser un sistema que haga saltar una alarma sonora que será comprobada por un vigilante y que, además, debe estar conectado con los bomberos para que la respuesta sea inmediata. Por otra parte, el sistema debe provocar la desconexión de otros equipos, como los de mantenimiento de los sistemas eléctricos o de climatización.

En relación con los sistemas de extinción manual, debe estudiarse la ubicación estratégicamente más adecuada de los extintores para asegurar su rápida localización en caso de que sea necesario su uso. Existen muchos tipos de extintores con diferentes cargas en su interior. Al tratarse de obras sobre papel en depósitos, el mejor extintor será el que no deje residuos. Por ello, frente a los de espuma o agua, se recomiendan los de gases inertes sustitutos del halón (éste está totalmente prohibido por ser perjudicial para la capa de ozono). Ahora bien, hay que tener en cuenta que los extintores de gases son aconsejables únicamente para fuegos en los que no haya metales

**Tabla 1: Sistemas de seguridad y prevención en la reserva**

Antirrobo	Desastres naturales	Anti-incendios	Anti-inundaciones	Uso inadecuado
Trabas físicas (rejas, cerrojos de seguridad).	Dispositivos especiales según incidencia (zonas altas, edificios anti-terremotos, etc.).	Trabas físicas (puertas de acceso, empleo de materiales ignífugos).	Dispositivos físicos (sistemas de evacuación de agua, sumideros, bombas, etc.).	Formación del personal. Difusión de pautas elementales en carteles o folletos.
Sistemas electrónicos.  Sistemas de garantía de energía eléctrica de seguridad con detectores de boicot por falta de suministro.	Sistemas electrónicos.  Sistemas de seguridad de energía eléctrica.	Sistemas electrónicos.	Sistemas electrónicos.  Sistemas de seguridad de energía eléctrica.	Sistemas electrónicos.
Vigilancia humana/ revisiones periódicas de los sistemas.	Vigilancia humana/ conexiones con sistemas gubernamentales de actuación.	Vigilancia humana/ revisiones periódicas de los sistemas.	Vigilancia humana/ revisiones periódicas de los sistemas.	Vigilancia humana.

ni gases combustibles y que sólo son efectivos en recintos estancos. Otro inconveniente que presentan es que, al provocar descensos bruscos de la temperatura, pueden generar condensación sobre los materiales. Dado que, si se provocase un gran incendio y las personas estuviesen en peligro, los bomberos actuarán con agua, se deben instalar también sistemas de drenaje rápido en todos los espacios protegidos.

Para sincronizar la respuesta del equipo de bomberos es importante tener en cuenta que, una vez que un edificio ha sido evacuado, sólo podrán acceder a él los bomberos. Así pues, para que su actuación sea lo más efectiva y lo menos dañina posible para el material de reserva, es importante que el proyecto y el diseño del espacio cuente con su visto bueno.

Tanto en el caso de los sistemas de detección como en los de extinción manual es necesario tener en cuenta las condiciones de su mantenimiento y las verificaciones periódicas de su eficiencia.

Con respecto al problema de las inundaciones, ya hemos visto que, entre las maneras de prevenirlas, podemos contemplar tanto la correcta ubicación de los depósitos (es importante evitar las reservas en los sótanos) como la ausencia de instalaciones de agua en ellos. Sin embargo, uno de los mayores riesgos son los sistemas de climatización, por los riesgos de condensación que conllevan. Por ello, como en el resto de las instalaciones, debemos de extremar las precauciones y planificar revisiones periódicas para asegurar su correcto funcionamiento y minimizar de esta manera los riesgos de inundación.

**1.4.1. Plan de gestión de riesgos.** Una de las cuestiones más importantes que toda planificación de conservación debe contemplar es el establecimiento de un plan eficaz de gestión de riesgos. Aunque la mayoría de los siniestros son de carácter impredecible o de fuerza mayor, lo cierto es que si se cuenta con una estructura de prevención bien planificada sus consecuencias pueden atenuarse en gran medida. Aunque la creación de un plan de gestión de riesgos, que debe ser establecida por cada institución para dar respuesta particular a los riesgos específicos de cada colección, excede con mucho los objetivos de esta guía, desde la perspectiva de la conservación debemos conocer la existencia de la norma internacional ISO-UNE 31000:2010, *Gestión del riesgo. Principios y directrices*, adoptada en España en 2010. En su introducción, dicha norma propone como objetivos establecer una "serie de principios que se deben satisfacer para que la gestión del riesgo sea eficaz. Esta norma internacional recomienda que las organizaciones desarrollen, implementen y mejoren de manera continuada un marco de trabajo cuyo objetivo sea integrar el proceso de gestión del riesgo en los procesos de gobierno, de estrategia y de planificación, de gestión y de elaboración de informes, así como en las políticas, los valores y en la cultura de toda la organización". La propia norma contempla que se puede establecer este plan en toda la organización o por áreas, lo que implica que una institución está en condiciones de elaborar un plan de gestión de riesgos cuyo objetivo coincida con el alcance de esta guía, es decir, un plan para la "reserva, manipulación y exposición de obras sobre papel".

## 2. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

La conservación de una colección implica que tengamos que analizar una serie de factores ambientales clave –la temperatura, la humedad, la luz, la calidad del aire y la actividad biológica–, cuya influencia en la conservación de los bienes culturales es muy relevante. Stefan Michalski se refiere a los parámetros que aquí vamos a tratar como “temperatura incorrecta” y “humedad relativa incorrecta”, en tanto que la temperatura o la humedad sin más no son factores que podamos evitar (la diferencia de las plagas o el fuego, que sí podemos tratar), mientras que sí se puede corregir una temperatura o humedad “incorrecta”. La planificación para el control de estas variables es una de las tareas en las que es necesario actuar de una manera reflexiva, a la vez que eficaz y contundente, en tanto que el deterioro que puede originarse por unas incorrectas condiciones medioambientales es irreversible en la mayoría de las ocasiones. Una planificación adecuada es el mejor sistema posible de control ambiental. En el caso del papel, al tratarse de un material higroscópico, la influencia perniciosa de unas circunstancias inadecuadas puede provocar situaciones realmente perjudiciales para su conservación.

La norma UNE-EN 15757:2011, *Conservación del patrimonio cultural. Especificaciones de temperatura y humedad relativa para limitar los daños mecánicos causados por el clima a los materiales orgánicos higroscópicos* afirma en su introducción que “la determinación de los intervalos de temperatura y de humedad relativa que son óptimos para la conservación no es sencilla, a causa de la variedad y complejidad de los materiales constituyentes de los objetos”.

Hace unas décadas, las normas relativas al control de la humedad y la temperatura eran simples y rígidas. El objetivo era obtener una temperatura de 21 grados centígrados y una humedad relativa del 50% con pocas fluctuaciones. Sin embargo, hoy en día se acepta que los niveles óptimos de temperatura y humedad relativa no son universales ni deben extrapolarse a todos los materiales. Concretamente, las obras sobre papel requieren menor temperatura y humedad. A esta circunstancia hay que añadir que en una colección de papel pueden existir diferentes técnicas entre los objetos, por lo que deberemos satisfacer las condiciones ambientales más adecuadas para cada caso y definir y planificar cómo solucionar las eventuales incompatibilidades.

Si partimos entonces de la premisa de que los valores óptimos no son universales, parece lógico aceptar que el primer paso sea conocer la influencia de la climatología de nuestro entorno geográfico sobre nuestra colección, de cara a determinar cuáles son los parámetros ambientales de los que partiremos. Las corrientes actuales tienden no tanto a corregir la situación mediante instalaciones tecnológicas de calefacción y climatización como a prevenir condiciones ambientales erróneas, potenciando la eficiencia energética y el sostenimiento ambiental a través del aislamiento de los recintos y la ventilación natural. Se trata en definitiva de asumir una concepción más ecológica y sostenible del control de las condiciones ambientales. La norma anteriormente citada propone una metodología basada en el análisis del clima histórico y en la inspección de los objetos más vulnerables. Hoy en día se considera que lo óptimo es llegar a conseguir la mayor estabilización posible de los parámetros: el mejor ambiente es el que es estable. Por tanto, a veces puede ser más beneficioso no alejarse en exceso de los valores medioambientales de partida y tratar de evitar los cambios bruscos que crear unos parámetros ideales de temperatura y humedad relativa. En definitiva, debemos evitar las variaciones rápidas y frecuentes de temperatura y humedad relativa y asegurar las no fluctuaciones del ciclo diario. Es decir, se deben mantener valores constantes a lo largo de las 24 horas, sin discriminar el día y la noche. La norma propone además que los valores que denomina clima histórico, aquellas "condiciones climáticas del microentorno en el que siempre o durante un tiempo prolongado (de al menos un año) se ha conservado un objeto del patrimonio cultural, y al que se ha aclimatado", deben mantenerse con la

### **Cuadro 3: Recomendaciones básicas en relación con las condiciones medioambientales**

- Identificar los niveles de temperatura y humedad relativa que constituyen el clima histórico.
- Definir los niveles de climatización en función de las características peculiares de las obras que conforman la colección.
- Mantener unas condiciones climatológicas lo más adecuadas que sea posible a las características de la colección, separando si es posible las distintas obras, según sus necesidades.
- Evitar los cambios bruscos.
- Mantener siempre el equilibrio entre los parámetros, de tal modo que no se vea afectado el ecosistema ambiental.
- Prevenir, más que corregir, las condiciones ambientales erróneas.

mayor exactitud posible cuando un objeto se traslade para ser expuesto o restaurado. Ello implica que también debe vigilarse el mantenimiento de estas condiciones en el transporte de las obras y durante su exposición, aunque, como desarrollaremos en el capítulo 3 de esta guía, será preciso encontrar una solución de equilibrio entre las exigencias de preservación de la obra y el confort humano en lo relativo a las condiciones expositivas.

**2.1. Temperatura.** Como ya hemos comentado, en términos de conservación los factores de temperatura y humedad aparecen en estrecha relación. De ahí que su control sea conjunto, en tanto que son interdependientes y la variación de uno modifica al otro e influye en los comportamientos de los materiales. Aunque en el apartado anterior hemos visto que, frente al establecimiento de parámetros de validez universal, la tendencia actual prima la propuesta de umbrales habituales a partir de los cuales la probabilidad de deterioro aumenta<sup>1</sup>, añadiremos aquí ciertos rangos más o menos aceptados, en la medida que pueden servir de referencia al usuario de esta guía; aunque siempre sobre la base de que estos parámetros no son inamovibles y de que lo más importante es el conocimiento concreto de las condiciones medioambientales de la colección en la que estemos trabajando.

La temperatura es un parámetro que por sí solo es fácilmente modificable mediante sistemas de calefacción o de refrigeración. Así, las recomendaciones internacionales en conservación de materiales celulósicos se establecen en torno a los 18°C, como máximo, con una fluctuación inferior a los 2°C y con una fluctuación máxima diaria que no debe sobrepasar los 1,5°C. En general, para obras sobre papel se considera que el incremento de la temperatura por encima de los 23°C duplica la velocidad de las reacciones químicas y, por consiguiente, la degradación de los materiales.

Un caso aparte es el de las fotografías, que, al ser químicamente inestables, necesitan ser conservadas a largo plazo en unas temperaturas más bajas, ya que el frío prolonga significativamente su buen estado. De hecho, los propios fabricantes de películas y papeles fotográficos han hecho públicas tablas en las que se refleja la duración prevista de sus productos. Para que nos hagamos una idea de lo que esto significa, una bajada de

---

<sup>1</sup> Tablas climáticas de riesgo establecidas por Stefan Michalski.

5°C de la temperatura en un archivo puede duplicar el tiempo de vida de una fotografía en color. Tanto es así que hoy en día está muy extendida la creación de un archivo frío como la forma más eficaz de preservar materiales fotográficos químicamente inestables, de tal manera que se pueden hacer estimaciones según las cuales el material archivado en las condiciones adecuadas puede alargar su vida en más de mil años, si bien hay que tener en cuenta la necesidad de pautar unos procedimientos en los que la humedad relativa tiene que estar muy controlada.

**Tabla 2: Temperaturas de almacenamiento para obra sobre papel**

Obra sobre papel	Fotografía en blanco y negro	Fotografía en color
18°C.	18°C o menos.	Archivo frío (4°C o menos).
Fluctuaciones de +- 2°C.	Fluctuaciones de +- 2°C.	

Ahora bien, si optamos por la construcción de un archivo frío no podemos ignorar ciertos parámetros y condicionantes:

- El largo plazo.
- El carácter de hibernación.
- La posibilidad de extraer imágenes de forma individual sin provocar deterioro en el resto.
- La sostenibilidad económica (equipo y energía).

Un archivo bajo cero se considerará como de larga duración, de tal manera que las obras saldrán del ambiente creado sólo en casos excepcionales y de una forma pautada, de acuerdo con la aplicación de un procedimiento muy estricto. De este modo, tenemos que contar con que no es recomendable que se mantenga a temperaturas demasiado bajas una colección de fotografías que deba ser usada regularmente, ya que el choque térmico que se puede producir es más perjudicial de cara a su conservación que la teórica condición ideal de una temperatura bajo cero.

Los datos de la tabla 3 están extraídos de la establecida por Michalski<sup>2</sup> en 1999 y en ella podemos ver una serie de especificaciones de temperatura y humedad relativa para sistemas de control mecánico en museos, así como

<sup>2</sup> Tabla compilada por Stefan Michalski y el ICC para su uso en el manual de ASHRAE, publicado por primera vez en 1999 y reeditado en 2004 y 2007 [*Indoor Air Quality Guide*, Atlanta: ASHRAE, 2009].

**Tabla 3: Almacenamiento de colecciones químicamente inestables (Michalski)**

Tipo de colección	Nivel de ajuste de temperatura y humedad relativa (HR) o promedio anual	Fluctuaciones máximas en espacios controlados y rango de tolerancia	Riesgos/beneficios para las colecciones
Colecciones químicamente inestables.	Depósito frío: -20°C y 40% de HR.	+2°C y +-10% de HR.	Objetos químicamente inestables permanecen utilizables durante milenios. Las fluctuaciones de HR que duran menos de un mes no afectan a la mayoría de archivos conservados adecuadamente en estas temperaturas. [El tiempo fuera del depósito será determinante para sus expectativas de vida.]
	Depósito fresco: 10°C y 30% a 50% de HR.	Incluso si se ha conseguido sólo durante un invierno, esto resulta en una ventaja neta para dichas colecciones, con tal de que no se haya producido humedad.	Objetos químicamente inestables permanecen utilizables por un siglo o más.  Libros y papeles tienden a tener una baja vulnerabilidad mecánica a fluctuaciones.
Salas de exposición en general.	Temperatura entre 15°C y 25°C.  50% de HR [o promedio histórico anual para colecciones permanentes].	Control preciso, sin cambios estacionales [+2°C y +5% de HR].	Objetos inestables químicamente quedan inutilizables en décadas.

sus riesgos y beneficios para las colecciones químicamente inestables, como son las de fotografías, ya estén protegidas en distintos tipos de depósitos o en salas de exposición.

Someter las fotografías a temperaturas elevadas sacando el material directamente y sin protecciones de la reserva fría puede causar daños irreversibles en las obras, de tal modo que una conducta de prevención se puede convertir en un factor de deterioro por una incorrecta planificación. Un material frío expuesto bruscamente a una temperatura ambiente, digamos 18°C, genera una condensación de las partículas de agua en la superficie fría, originando gotas de agua. Por ello, el ejemplar frío siempre ha de contar con el correcto material de protección. Aun así, si el proceso de aclimatación de los materiales no se hace de manera

lenta y gradual, además del estrés material provocado por el cambio brusco de temperatura, pueden generarse alteraciones en los diferentes materiales de los que está compuesta la obra, ya que éstos responderán de diferente forma al incremento de temperatura. Simultáneamente, existirá el riesgo de precipitación de gotas por la humedad relativa interna de la bolsa y el punto de rocío sobre los materiales, dependiendo de su conductividad térmica.

En la conservación de fotografías en color almacenadas en la oscuridad se ha comprobado que, con la humedad relativa controlada, la temperatura es un factor determinante en el deterioro, ya que se cumple la ley de Arrhenius, según la cual el aumento de la velocidad de la reacción química está relacionado con el aumento de la temperatura.

**2.2. Humedad.** La humedad se considera el factor cuyo control resulta más importante, ya que es el más difícil de estabilizar por su relación directa con otros factores, como la temperatura o la ventilación. Además, sus efectos sobre las obras sobre papel son muy perjudiciales en tanto que es la causa del desarrollo de microorganismos y de reacciones que provocan la hidrólisis y la oxidación del papel.

En conservación, cuando se habla de humedad generalmente se habla de humedad relativa (HR), frente a la cantidad de agua evaporada que contiene un volumen determinado de aire, generalmente un metro cúbico, que sería la humedad absoluta. Los valores de humedad relativa se refieren a la cantidad de agua presente en la atmósfera a una temperatura determinada en relación con la máxima cantidad de agua que podría llegar a tener a esta misma temperatura. Esta relación se expresa porcentualmente, asignando el número cien al valor máximo. En nuestro medio cotidiano la humedad relativa tiende a autorregularse, de tal modo que cuando la temperatura sube la humedad relativa baja. El calor provoca a su vez la evaporación del agua del mar, lo que a su vez tiende a elevar la humedad relativa.

Los diferentes materiales de los que está compuesta una obra sobre soporte celulósico contienen diferentes proporciones de agua y responden de diferente manera según suba o baje su concentración. Dependiendo de este valor de concentración, los materiales celulósicos se hinchan o encogen a la vez que sufren cambios en sus estructuras moleculares. El mantenimiento del equilibrio es fundamental, pues el papel necesita

**Tabla 4: Valores de temperatura y humedad relativa recomendados para el almacenamiento de distintos tipos de obras sobre papel\***

<b>Fotografías en blanco y negro</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Humedad relativa</b>
Nitrato de celulosa.	10°C-16°C.	15-50%.
Ésteres de celulosa.	Inferior a 21°C.	15-50%.
Soportes de poliéster.	Inferior a 21°C.	30-50%.
Papel.	15°C-25°C.	30-50%.
<b>Fotografías en color</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Humedad relativa</b>
Soportes de poliéster.	Inferior a 2°C [en condiciones muy controladas se puede llegar hasta -31°C].	25-30%.
Ésteres de celulosa.	Inferior a 2°C [en condiciones muy controladas se puede llegar hasta -31°C].	15-30%.
<b>Obras sobre papel</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Humedad relativa</b>
Distintas técnicas.	18°C.	35-50%.

\* Datos extraídos de diferentes fuentes. Ver, por ejemplo, ANSI/NISO Z39.79-2001, *Environmental Conditions for Exhibiting Library and Archival Materials*, publicado en 2001 por la National Information Standards Organization; y Jordi Mestre i Vergés: *Identificación y conservación de fotografías*, Gijón: Trea, 2004.

un grado interno de humedad de en torno al 7%, lo que significa una humedad ambiental relativa del 50%. Por debajo de estas cifras el papel se reseca y perderá solidez y elasticidad y, por encima, proliferarán los microorganismos y la oxidación de la celulosa.

Distintos autores hablan de valores adecuados de humedad relativa entre el 30% y 60%, mientras que otros fijan los valores moderados en torno al 45-65%. En el caso concreto de la fotografía, se estima que la humedad relativa debe situarse entre el 30% y el 50%, con fluctuaciones inferiores al 5% (valores recomendados por la International Organization for Standardization [ISO]). Existen excepciones a esta norma general, como es el caso de las películas fotográficas en acetato de celulosa, que deben mantenerse por debajo del 30% de humedad relativa.

Las fluctuaciones de humedad relativa suponen un factor importante de deterioro en los objetos que presentan materiales heterogéneos, como es el caso de las fotografías, en las que los diferentes materiales que las

conforman presentan distintas respuestas higroscópicas, lo que provoca tensiones y deformaciones en los materiales. En el caso de una copia fotográfica de gelatina, por ejemplo, ésta tiene tendencia a curvarse hacia fuera cuando la humedad relativa se eleva y hacia dentro si baja, ya que la gelatina es más higroscópica que el papel y se hincha en mayor proporción. Por lo tanto, se deben evitar las fluctuaciones cíclicas y significativas, como pueden ser la conexión y desconexión diaria a un sistema de climatización, y es aconsejable que los sistemas de climatización estén conectados las 24 horas del día durante los 365 días del año.

En la tabla 5, cuyos datos se han extraído de la UNE 54129:2003, *Materiales para imágenes. Fotografías de reflexión procesadas. Prácticas de almacenamiento*, se indican los valores máximos que en ningún caso deben superarse. La norma propone  $-20^{\circ}\text{C}$  para el archivo frío, no como un límite sino como una referencia práctica. En cualquier caso, lo que sí específica es que la estabilidad de las fotografías cromogénicas es entre diez y quince veces superior cuando éstas se almacenan en un ambiente de  $2^{\circ}\text{C}$  que cuando se almacenan a temperatura ambiente.

<b>Tabla 5: Temperatura máxima y gamas de humedad relativa media para el almacenamiento a largo plazo de fotografías</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Temperatura máxima</b>	<b>Gama de humedad relativa</b>
Haluro de plata en blanco y negro.	$18^{\circ}\text{C}$ .	30% a 50%.
Colorante de plata.	Fluctuaciones diarias máximas de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .	Fluctuaciones diarias máximas de $\pm 5\%$ .
Transferencia por difusión.		
Colorante/plata (instantáneas).		
Absorción de colorante (transferencia).		
Pigmento.		
Diazo.		
Colorante cromogénico.	$-20^{\circ}\text{C}$ a $2^{\circ}\text{C}$ .	30% a 40%.
Impresión por sublimación*.	$-20^{\circ}\text{C}$ a $5^{\circ}\text{C}$ .	
Impresión de inyección de tinta*.		

\* Estos valores se han tomado de la versión de 2011 de la norma internacional ISO 18920:2011, *Imaging Materials-Reflection Prints-Storage Practices*.

Como podemos deducir del contenido de la tabla 5, no se pueden establecer unas condiciones climáticas idénticas para todas las obras, aunque sí podemos aceptar el principio básico "consérvase en lugar fresco y seco" y proponer como regla general una temperatura estable lo más baja posible, en torno a los 18-20°C, y una humedad relativa de alrededor del 40%. No obstante, excluiríamos de estas condiciones de almacenamiento la fotografía en color que, como ya hemos visto, requiere de un archivo frío.

Otra cuestión interesante y con un nivel creciente de importancia es la referida a las imágenes digitales procesadas con tecnología contemporánea, como son las impresoras por sublimación o los ploters de chorro de tinta, que paulatinamente empiezan a formar parte de las colecciones de muchas instituciones y museos. Poco a poco se van realizando pruebas de resistencia y envejecimiento que van incorporando valores y enriqueciendo las tablas de referencia sobre las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de estas obras. Como es lógico, su estabilidad dependerá de la calidad del papel, soporte de la imagen, y de la calidad de las tintas de impresión. El papel debe ser de la mejor calidad posible, preferiblemente papel fotográfico de calidad alta con características adecuadas para una larga conservación.

**2.3. Luz.** La luz es una forma de energía cuya incidencia sobre las obras de papel provoca una serie de alteraciones, entre las que podemos destacar la decoloración de las tintas y la fotodegradación del papel. La luz genera sobre el papel reacciones de tipo fotoquímico y fotooxidante que provocan un envejecimiento que se ve reflejado en una pérdida de resistencia y en un efecto de amarillamiento. Por consiguiente, en las salas de reserva debemos evitar, incuestionablemente, cualquier tipo de radiación lumínica sobre las obras: la reserva debe permanecer en oscuridad total. Conviene recordar que el efecto de la luz es acumulativo e irreversible: a igual intensidad lumínica, el efecto de una sola exposición es el mismo que el de muchas exposiciones cortas que sumen el mismo tiempo. Como consecuencia de ello, y tal como vimos en el apartado referido al equipamiento del inmueble destinado a albergar la colección, mientras ésta permanezca guardada en el depósito la luz debe ser inexistente y solamente debe permanecer encendida el tiempo estrictamente necesario para el mantenimiento o la inspección. En cualquier caso, como ya hemos señalado, la intensidad lumínica no debe superar los 50 lux y se debe exigir

una fuente de luz que no emita rayos ultravioletas (los más dañinos) ni infrarrojos o, ante circunstancias inevitables, arbitrar todas las medidas para que las radiaciones no lleguen de ninguna manera a las obras.

**2.4. Calidad del aire.** Otro de los factores a tener en cuenta para la conservación preventiva de la colección es la calidad del aire que forma parte del ecosistema de nuestra reserva. De nuevo, aquí podemos afirmar que la limpieza y el mantenimiento en perfecto estado de las instalaciones, así como una correcta ventilación, contribuyen de una manera eficaz a evitar riesgos perjudiciales para el cuidado de la colección.

Los contaminantes pueden proceder de fuentes externas o internas a la propia reserva, pero no debemos olvidar que ni siquiera el propio oxígeno del aire es inocuo, sino que precisamente es el responsable de la oxidación de los materiales. Es innegable la relación directa entre la concentración de contaminantes y el riesgo de degradaciones y es claro que cuanto mayor sea la calidad del aire y menor, por tanto, la concentración de partículas contaminantes, mejor estaremos conservando la colección. Al igual que en el caso del clima, el nivel de protección que debemos establecer estará muy relacionado con los niveles de contaminación del entorno exterior y con las características particulares de la colección, así como con la sostenibilidad de la planificación que pongamos en marcha.

Según su procedencia hay que plantearse dos enfoques distintos dependiendo de si nos enfrentemos a contaminantes externos o internos. Respecto a los primeros habría que impedir su entrada en la atmósfera de la reserva, y en cuanto a los segundos, habrá que desplegar los medios para evitarlos.

**2.4.1. Contaminantes externos.** La presencia de sustancias contaminantes en el aire ha cobrado importancia como factor de riesgo de una colección en la medida en la que sus niveles en las grandes urbes han crecido en las últimas décadas y se ha constatado su efecto pernicioso. Al igual que el resto de los factores, sus efectos varían según el tipo de material. En este sentido, podemos afirmar que las fotografías son especialmente sensibles a la contaminación química.

**2.4.2. Contaminantes internos.** Los contaminantes internos proceden de la presencia de materiales nocivos para las obras cuyo origen se

**Tabla 6: Principales contaminantes\***

Nombre	Descripción	Concentración máxima (partes/billón en volumen)
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ).	Gas ácido. Se transforma en ácido sulfúrico en el interior de los materiales. Es el compuesto responsable de la lluvia ácida.	5-10.
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ).	Se forman a partir del nitrógeno del aire con la oxidación. Los soportes de nitrato de celulosa, como el celuloide, también emiten estos gases durante su descomposición. Los ácidos nitroso y nítrico pueden deteriorar la mayoría de los materiales.	5-10.
Ozono (O <sub>3</sub> ).	Se trata de un contaminante secundario que se genera a partir de reacciones fotoquímicas complejas de contaminantes primarios, en presencia del oxígeno y al incidir sobre ellos la radiación ultravioleta de la luz solar.	5-10.
Peróxidos.	Formados como el ozono a partir de contaminantes primarios, poseen carácter oxidante y son responsables del envejecimiento de los materiales.	Sin datos.
Sulfuro de hidrógeno (SH <sub>2</sub> ).	Producto oxidante específico de la plata metálica, por lo tanto muy dañino para las fotografías.	Sin datos.
Compuestos orgánicos volátiles.	Gases de distinta procedencia (hidrocarburos, disolventes, etc.).	Sin datos.

\* Elaboración propia a partir de la norma UNE 54110:2000, *Información y documentación. Requisitos en el almacenamiento de documentos para materiales de archivos y bibliotecas* (en caso de no figurar datos es porque no figuran en la norma).

encuentra en las propias obras, en los materiales que conforman el inmueble o en los muebles o contenedores de las obras. Se debe prescindir por tanto, en la medida de lo posible, de la presencia de materiales que desprendan compuestos volátiles nocivos y del uso de productos tóxicos. Es importante evitar estos materiales mediante un control exhaustivo, el aislamiento y la ventilación.

Conseguir una ventilación adecuada y constante contribuye a estabilizar las condiciones de temperatura y humedad relativa, pero además evita la

acumulación de depósitos de polvo, de gases volátiles y de partículas de contaminación atmosférica. Conviene recalcar la importancia de mantener el ambiente de los espacios de las reservas libre de partículas sólidas en suspensión y, en particular, de sustancias químicas nocivas para la estabilidad de las obras fotográficas.

**Tabla 7: Principales problemas de contaminación\***

Contaminantes	Material sensible	Riesgo	Imprevistos, fuentes	Métodos de reducción de riesgos
<b>Fuentes externas (esencialmente)</b>				
Partículas, sobre todo silicatos (arena) y carbono (vapor).	Todos los objetos, sobre todo los que tienen materiales porosos o una superficie compleja.	Impurezas. Corrosión acelerada de los metales brillantes. Daño durante la limpieza consecutiva.	Viento cargado de arena o de polvo. Contaminación urbana, en especial el tráfico.	Conservar los objetos en vitrinas, embalajes o armarios herméticos. Reducir la introducción del aire externo al interior del edificio, sobre todo durante las horas pico del tráfico o durante las tormentas de arena/polvo. Hacer funcionar los filtros del edificio.
Ozono. Dióxido de nitrógeno. Dióxido de azufre.	Algunos colorantes en las acuarelas e iluminaciones (indigo, púrpura, fucsia, azafrán).	Alteración de los colores.	Contaminación urbana, en especial el tráfico.	
<b>Fuentes internas (esencialmente)</b>				
Sulfuro de hidrógeno.	Plata.	Opacidad de la plata (y posteriormente limpieza abrasiva).	Componentes del caucho. Lana expuesta a los rayos ultravioletas. Humanos	Evitar todas las fuentes dentro de las vitrinas de exposición. Evitar todas las fuentes en las piezas y en el mobiliario.
Ácidos carboxílicos.	Plomo. Carbonatos, como las conchas.	Opacidad del plomo. Eflorescencias en las conchas.	Maderas y productos a base de fibras de madera. Aceite y pinturas alquidos. Pinturas acuosas frescas.	Sellar o cubrir toda fuente empleada para la construcción.

\* Stefan Michalski: "Preservación de las colecciones", en VV.AA.: *Cómo administrar un museo: manual práctico*, París: UNESCO, 2006, p. 83.

**2.5. Acción biológica.** El mantenimiento de las condiciones de temperatura y humedad adecuadas, así como las condiciones precisas de limpieza, son las herramientas más pertinentes para preservar las reservas de las consecuencias perjudiciales provocadas por la acción biológica. La propia naturaleza de las colecciones de papel convierte las reservas en un lugar particularmente atrayente como fuente de alimentación de una amplia gama de especies vivas.

**2.5.1. Animales.** Cualquier actividad originada por la cohabitación de animales en una reserva es muy perjudicial. No es recomendable de ninguna forma la presencia de animales en un archivo de obras sobre papel ya que, aunque sean de compañía y no se alimenten de papel, pueden ser portadores de una multiplicidad de parásitos que sí pueden hacerlo.

Los elementos más habituales, y posiblemente las especies más dañinas, son los roedores, que habitan en los edificios sin ser vistos y que pueden realizar orificios e introducirse en las reservas de modo casi imperceptible. Su actividad es muy peligrosa tanto por su capacidad de destrucción a la hora de buscar alimento (comen y roen todo tipo de materiales orgánicos) como por la diseminación de sus excrementos. Son animales que se multiplican muy rápidamente y pueden generar grandes colonias a una velocidad vertiginosa.

**2.5.2. Insectos.** Normalmente, si no se tiene un poco de cuidado, los insectos tienden a circular libremente por los espacios dedicados a las reservas de obras de arte. Como se ha señalado, la reserva es una fuente de alimento importante y una gran variedad de especies se sentirán atraídas por ella. Además, la existencia de insectos provocará el consiguiente establecimiento de otras especies, depredadoras de los primeros, que se instalarán generando una actividad también dañina (es el caso de los arácnidos).

La presencia de restos deglutidos de papel, detritus, huevos, nidos o restos de insectos alrededor de los ejemplares pondrá de manifiesto una actividad bioquímica indeseada que sin duda se hará patente en los objetos que debemos preservar. Superficies de papel erosionadas y horadadas, emulsiones comidas junto con manchas de excrementos y suciedades son el resultado de una actividad que hay que evitar antes de que se produzca.

Entre las especies más comunes nos encontramos con:

- **Lepismas.** El nombre de la especie deriva del brillo gris metálico de su cuerpo, por lo que es conocido como **pececillo de plata**. Su aspecto es muy característico: cuenta con dos largas antenas en la cabeza y tres apéndices semejantes en la cola. Su color gris plateado se debe a sus escamas plateadas, que aparecen después de su tercera muda, pudiendo alcanzar un centímetro de longitud sin contar las extremidades. Es muy ágil y presenta una fuerte fototaxia negativa, por lo que siempre huye de la luz. Las lepismas viven de materias vegetales diversas, como moho, papel, alimentos con almidón y otros polisacáridos, como la cola de encuadernar libros (dextrinas) y las gelatinas presentes en las emulsiones fotográficas. Además, es una de las raras especies capaces de digerir la celulosa. La hembra presenta una actividad de reproducción alta con temperaturas de entre 25 y 30°C, pudiendo depositar un centenar de huevos. Su actividad se reduce en ambientes fríos y secos.
- **Cucarachas.** Los blatodeos, omnívoros frecuentes en lugares habitados con humedad y calor, pueden ser muy dañinos en las reservas con colecciones de papel. Se alimentan de cualquier material orgánico, como el almidón, las gelatinas y las colas. Su actividad se despliega principalmente por la noche y se reproducen muy activamente. Existe una variedad de blatodeo xilófago del género *Cryptocercus* que, aunque incapaz de digerir la celulosa, mantiene una relación de simbiosis con protozoos que sí lo hacen, lo que les permite extraer nutrientes. En este aspecto se parecen a las termitas (investigaciones actuales sugieren que el género *Cryptocercus* está más estrechamente relacionado a las termitas que otros blatodeos).
- **Termitas.** Los isópteros pertenecen a un orden de insectos neópteros llamados termitas, termes, tupiros, comejenes u hormigas blancas, ya que se asemejan físicamente a las hormigas. Se trata de un grupo de insectos sociales con nidos (termiteros) que pueden estar muy alejados de la zona afectada, pero que construyen conductos por donde transitar ocultos a la luz. Se alimentan de la celulosa contenida en la madera y sus derivados, que degradan gracias a la acción de los protozoos de su sistema digestivo, con los que viven

**Tabla 8: Insectos más comunes y materiales dañados en una reserva de obras sobre papel**

Orden	Familia	Nombre común	Material dañado	Elementos reveladores de su presencia
Blattodea.	Blattidae.	Cucarachas.	Papel/cartón.	Materiales dañados. Excrementos.
	Blattellidae.		Colas de origen animal. Colas de origen vegetal.	
Zygentoma.	Lepismatidae.	Pececillos de plata.	Papel/cartón. Fotografía. Colas de origen animal. Colas de origen vegetal.	Materiales dañados. Descubrimiento de ninfas o adultos.
Coleóptero.	Anobiidae.	Carcoma.	Papel/cartón.	
	Dermestidae.	Polillas.	Colas de origen animal.	
	Lyctidae.	Escarabajos.	Colas de origen vegetal.	
	Nicobidae.			
Isóptera.	Mastotermitidae.	Termitas.	Papel/cartón.	Descubrimiento de ninfas o adultos.
	Hodotermitidae.		Fotografía.	
	Rhinotermitidae.		Colas de origen animal.	Materiales dañados.
	Termitidae.		Colas de origen vegetal.	Excrementos granulados.
	Kalotermitidae.			
Corrodentia.	Liposcelidae.	Piojos de los libros.	Papel/cartón. Colas de origen animal. Colas de origen vegetal.	Materiales dañados. Descubrimiento de ninfas o adultos.

en simbiosis. Aunque la mayor parte de las termitas son de climas tropicales o subtropicales, existen especies que viven en climas templados y también se pueden encontrar focos en ciudades costeras o con tránsito de mercancías. No son fáciles de detectar, ya que su actividad se realiza siempre oculta a la luz y en las zonas menos visibles, sin ser necesario que aparezcan orificios. Los indicios nos pueden llegar por medio de ejemplares muertos o de alas.

Se puede dar el caso de encontrarnos con objetos almacenados que exteriormente tengan buen aspecto e interiormente se encuentren completamente dañados.

- **Piojos de los libros.** Los psocópteros miden en torno a seis milímetros. Estos neópteros de color gris transparente, blanco amarillento o café oscuro tienen un cuerpo blando, con o sin alas, y se desarrollan en ambientes húmedos y temperaturas de en torno a los 25°C. Son omnívoros e incluyen en su dieta el almidón y las gelatinas.
- **Potillas.** Mariposas nocturnas y pequeñas que definen a varias especies de insectos que apollan, es decir, que deterioran los materiales que les sirven de alimento, como el papel, los tejidos o el cuero. Provocan los mayores daños en el estado de larva.
- **Coleópteros.** Esta familia incluye a las llamadas carcomas, especie con las piezas bucales de tipo masticador y alas superiores duras que les sirven de escudo (élitros). La mayoría puede volar levantado los élitros y desplegando el segundo par de alas. Su actividad puede ser muy dañina para los fondos de obras sobre papel.

**Tabla 9: Temperatura y humedad relativa óptimas para el desarrollo de insectos en un depósito de obras sobre papel**

Insectos	Temperatura	Humedad relativa
Pececillos de plata.	16-25°C.	90%.
Termitas.	26-30°C.	97-100%.
Cucarachas.	25-30°C.	>70%.
Piojos de los libros.	25-30°C.	75%.
Coleópteros (carcoma).	18-28°C.	70-90%.

**2.5.3. Hongos y bacterias.** Son seres vivos elementales que no pueden sintetizar sus alimentos y tienen que vivir de materia orgánica a modo de parásitos. Son microscópicos, se reproducen mediante esporas y se desarrollan y activan en el calor y la oscuridad. Los hongos más perjudiciales para las colecciones son los mohos. En las hifas, filamentos poco compactos que se extiende por las superficies del material infectado, es donde se van formando grandes concentraciones de esporas, que se dispersan amplias distancias por el aire y pueden quedar latentes sin activarse durante largos

periodos de tiempo. Una vez se depositan sobre materiales adecuados para su nutrición, como lo son el papel, las gelatinas, las colas y otras sustancias orgánicas, en condiciones óptimas para las esporas, éstas se reactivan y eclosionan generando nuevas colonias de mohos. Si empiezan a aparecer manchas cromáticas en las colonias sabremos que están actuando sobre el material del soporte sobre el que se están desarrollando, con el consiguiente deterioro del objeto.

La mejor forma de eliminar los hongos es mediante técnicas de aspiración y es fundamental actuar con rapidez y extremar el cuidado para evitar la propagación de las esporas. Una vez que se ha realizado la limpieza, todo el material utilizado tiene que ser aseptizado para evitar la activación de nuevos focos por la propagación de esporas.

**Tabla 10: Condiciones óptimas para el desarrollo de hongos y bacterias en fotografías**

Microorganismo	Temperatura	Humedad relativa	pH
Bacterias.	25-37°C.	85%.	7-8.
Hongos.	22-38°C.	70%.	4-6.

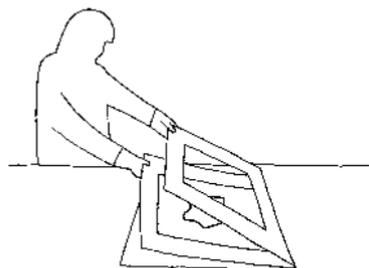
### 3. CONTENEDORES Y ALMACENAMIENTO

Una de las cuestiones a las que una colección debe dar respuesta es la referida al lugar concreto en el que tenemos depositada la obra y a cómo ésta debe estar guardada. A la irrenunciable condición de protección se debe añadir la de facilidad y comodidad de acceso para su consulta y estudio. Cualquier obra de la colección debe estar protegida en tres niveles:

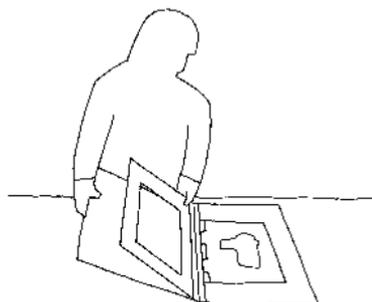
- Material de almacenamiento individual.
- Material de almacenamiento colectivo.
- Mobiliario de almacenamiento.

Aunque contemplamos tres niveles de protección –por ejemplo una obra que estuviese protegida dentro de un sobre, éste en una carpeta y ésta a su vez en un planero–, en la práctica no se dan en todos los casos estos tres niveles. Puede darse la circunstancia de obras que, en atención

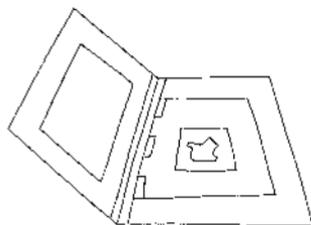
a sus diferentes características, se introducen directamente en carpetas colectivas y éstas en planeros, o de que una obra con una protección individual pase directamente al mueble (como sería el caso de una obra introducida en una carpeta con paspartú que estuviera emplazada directamente en un planero).



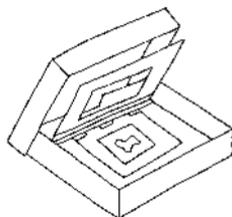
Protección individual con carpeta y paspartú



Montaje de tapa de protección para almacenamiento individual en una carpeta y paspartú con obra montada mediante charnelas



Montaje de obra para protección individual con carpeta y paspartú mediante charnelas en un lado tipo bisagra



Caja de conservación para guardar conjuntos de obras con protección individual

**3.1. ¿Cómo debe estar guardada la obra?** Cada pieza de la colección debe estar protegida individualmente y de tal modo que toda la superficie quede preservada. El embalaje individual de la obra, es decir, el material y forma en que la obra debe estar directamente protegida, es una de las decisiones más importantes a la hora de conservarla. Conviene recalcar que este material y forma van a estar en contacto directo con la obra durante muchos años, de tal modo que, si no son de buena calidad y no están bien confeccionados, se pueden provocar daños irreparables. Los materiales más empleados en la construcción de embalajes individuales

**Tabla 11: Ventajas e inconvenientes de los materiales empleados en la construcción de protectores individuales**

	Papel/cartón	Plástico
Ventajas	<p>Económico.</p> <p>Permite que se escriba a lápiz sobre él.</p> <p>No se raya.</p> <p>Protege de la luz.</p> <p>Es poroso y funciona como amortiguador de los cambios ambientales a la vez que como liberador de los gases desprendidos por materiales inestables.</p>	<p>Transparente.</p> <p>Mayor resistencia física que el papel.</p> <p>Puede ser sellado en caliente sin que sea necesario recurrir a colas que puedan contaminar el papel de la obra que protegen.</p> <p>Impermeable.</p> <p>Aislante ante la polución del polvo.</p>
Inconvenientes	<p>Su carácter opaco implica una mayor manipulación de la obra al no permitir la observación directa.</p> <p>Poco resistente.</p>	<p>Debido a su juventud (50-100 años), se desconoce su comportamiento a largo plazo.</p> <p>No absorbe el polvo.</p> <p>Atrae el polvo por electricidad estática.</p> <p>No protege de la luz.</p> <p>Se raya fácilmente.</p> <p>No permite la transpiración.</p> <p>En condiciones de humedad relativa alta se adhiere a la emulsión fotográfica.</p> <p>Elaborados a partir de materias primas no renovables.</p>

de archivo son el papel, el cartón y el plástico, y los tipos suelen ser carpetas, carpetas con ventana y paspartús, sobres y camisas.

En cualquier caso, no todos los papeles y plásticos son adecuados como protectores directos de las obras, sino que tienen que cumplir unas características que los adecuen a la función que tienen que desempeñar. En concreto, para ser empleados con fotografías, tienen que pasar el Photography Activity Test, una prueba estandarizada según la norma ISO 18916:2007, *Imaging Materials-Processed Imaging Materials-Photographic Activity Test for Enclosure Materials*, que sirve para evaluar las

**Tabla 12: Características que tienen que cumplir los materiales empleados como protectores individuales de las obras sobre papel**

Papel	Plástico	Cartón
<p>pH=7 (neutro o ligeramente alcalino).</p> <p>Preferentemente blanco.</p> <p>Realizado a base de trapos, algodón o pasta de madera purificada.</p> <p>Suave y de superficie lisa.</p> <p>No debe contener lignina.</p> <p>Deben evitarse los papeles blanqueados con agentes blanqueadores.</p> <p>Si el papel está encolado debe ser con gelatina o almidón.</p> <p>En general, usar papel con reserva alcalina, excepto en los siguientes procedimientos, que deben hacerse en sobres sin reserva alcalina, ya que en caso contrario se producirían descolorimientos:</p> <p>Calotipos y papeles salados en general.</p> <p>Papeles a la albúmina.</p> <p>Procedimientos modernos en color, tanto positivos como negativos.</p>	<p><b>Poliéster (PET).</b> El mejor plástico para embalajes de conservación por su estabilidad química y resistencia a la manipulación. No arde y es muy transparente. El Mylar D es el poliéster más adecuado para elaborar embalajes de conservación.</p> <p><b>Polipropileno (PP).</b> Tan transparente y estable químicamente como el poliéster, su desventaja es su fragilidad.</p> <p><b>Poliétileno (PE).</b> Químicamente estable, es el más suave y maleable de los tres. Sin embargo es menos transparente y es permeable al vapor de agua.</p>	<p>Debe ser consistente y robusto y a la vez soportar dobleces y arrugas sin romperse.</p> <p>Realizado a base de fibras de algodón o pasta de madera purificada.</p> <p>pH de hasta 8,5 (neutro o ligeramente alcalino).</p> <p>Dependiendo del tipo de obra que se vaya a preservar, es aconsejable o no la existencia del tampón alcalino.</p>

interacciones entre las imágenes fotográficas y los materiales de los que están compuestos los embalajes en los que se almacenan. En la tabla 13 podemos observar las características que debemos evitar.

**Tabla 13: Características que debemos evitar en los materiales empleados como protectores individuales de las obras sobre papel**

Papel	Plástico	Cartón
pH ácidos. Papeles coloreados con colores fuertes. Papel glassine.	Que tengan cloro en su composición o revestimiento (por ejemplo el PVC).	pH ácido. Realizado a partir de pasta de madera mecánica. Cartones industriales.

Además, debemos tener en cuenta que hay una serie de materiales de uso doméstico y generalizado que debemos evitar, como grapas, clips, gomas de caucho, cinta adhesiva, colas de disolventes artificiales o el cristal como protector.

Con respecto a las formas de los embalajes individuales, podemos optar por adquirirlos ya elaborados o hacerlos manualmente, dependiendo de la cantidad, de si los formatos son estándares o no y del precio. En cualquier caso, deben adaptarse a las características de la obra (técnica, formato, tipo de papel, etc.) y a su estado de conservación y uso.

En esta dirección apunta Joanna M. Kosek cuando, en su manual sobre conservación y montajes de dibujos y pinturas<sup>3</sup>, establece cinco consideraciones a tener en cuenta antes de proteger la obra, dependiendo del uso que se vaya a hacer del montaje:

- Almacenamiento con manipulaciones ocasionales.
- Almacenamiento y manipulación.
- Almacenamiento, manipulación y exposición.
- Almacenamiento y exposición.
- Exposición temporal.

La mayoría de estos protectores se pueden realizar en papel o en plástico. Aunque en ocasiones se prefiere el plástico frente al papel por su transparencia, resistencia y variedad, no siempre es así, ya que los plásticos también plantean inconvenientes particulares, como la mayor atracción al polvo.

<sup>3</sup> Joanna M. Kosek: *Conservation Mounting for Prints and Drawings: A Manual Based on Current Practice at the British Museum*, Londres: Archetype Publications, 2004, p. 30.

**Tabla 14: Formas más comunes de protección individual de obras sobre papel**

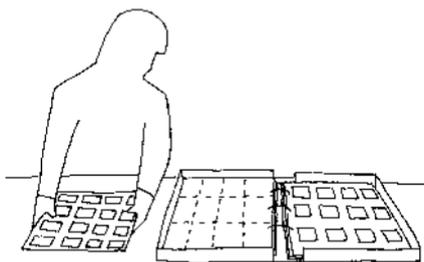
Denominación	Descripción	Indicaciones	Desventajas
Sobres y camisas.	Formas variadas que se adaptan a las obras. Abiertos por uno o dos lados o con una sola solapa, tan grande como el sobre, para evitar las marcas. Otra forma muy común es el de cuatro solapas con forma de cruz de malta, que ofrece mayor seguridad y protección que las carpetillas y sobres abiertos. Se procuran hacer de una sola pieza para evitar colas, pero si las hubiera serán de pH neutro, reversibles y estables.	Para obras muy pequeñas o que por su estado de conservación necesiten una protección individual.	El contacto directo del material con la parte emulsionada o tratada puede suponer riesgo de presión por roce.
Carpetas.	Dos cartones 100% algodón con pH neutro con reserva alcalina unidos por un material flexible, como la tela.	Recomendable guardar una obra por carpeta. Depositar como máximo diez obras.	Incómodas para la consulta si se sobrecargan de obras.
Carpetas de conservación con ventana.	Carpetas cuya parte superior tiene una ventana, a través de la que se ve la obra, protegida por una hoja transparente de Mylar.	Para obras de pequeño y mediano formato y obras que se expongan con frecuencia, ya que pueden exponerse directamente con la carpeta dentro del marco.	Aumentan mucho el volumen de cada obra.
Cajas de protección.	Formas variadas que se adaptan a las obras. Deben ser de tamaño superior a lo que protegen, pero no demasiado para evitar movimientos. El material de fabricación tendrá que ser de pH neutro con reserva alcalina. Se procuran hacer de una sola pieza para evitar colas, pero si las hubiera serán de pH neutro, reversibles y estables.	Para pequeños folletos, cartas y documentos que deban mantenerse unidos y que se guarden en sobres que a su vez se guarden en cajas.	

**Tabla 14: Formas más comunes de protección individual de obras sobre papel (cont.)**

Enrollado.	La obra se enrolla sobre un cilindro compacto de material inerte y dimensiones un poco mayores que ésta.	Únicamente para documentos de gran formato en los que sea la única opción posible. Se recomienda hacer reproducciones fieles de los documentos más consultados.	Problemas de manipulación. Se desaconseja para documentos muy delicados realizados con témperas, carboncillo o pastel y para aquéllos en mal estado de conservación. Se deforma el soporte y se puede alterar la técnica.
Encapsulado.	Sobres realizados a medida a base de láminas de aluminio y plástico. Termosellados.	Para conservar obras a largo plazo a baja temperatura.	Muy costoso. Importante aclimatar la obra a la temperatura definitiva antes de encapsular. Al realizarse, encapsulamos también toda la atmósfera que rodea a la obra, por lo que, además de esporas y contaminantes, si el material no es estable generará gases que no podrán ser eliminados por falta de ventilación.

### 3.2. Formas y protecciones de almacenamiento colectivo.

Hay muchos tipos de sistemas orientados al almacenamiento de una colección. Los más comunes suelen ser las cajoneras, las estanterías cerradas y los armarios compactos, si bien las tres posibilidades presentan ventajas e inconvenientes. Como podemos comprobar en la tabla 15, cada colección debe combinar los tres sistemas teniendo en cuenta todas las características que intervienen en la conservación de la misma (espaciales, económicas, idiosincrásicas, etc.). En relación con las colecciones de fotografías, se suele disponer de los fondos respetando el orden original y su procedencia y vigilando que los materiales no queden ni demasiado presionados ni con excesiva holgura. Los álbumes fotográficos se consideran objetos fotográficos únicos y por ello ha de mantenerse y preservarse su integridad y disposición original. Otro criterio empleado es la organización de la colección por formatos que ahorren espacio, faciliten una manipulación segura o eviten presiones innecesarias.



Almacenamiento de negativos

El almacenamiento siempre se plantea en posición horizontal, excepto por consideraciones específicas atribuibles al formato de una obra o cuando nos referimos a fotografías de tamaño pequeño, inferiores a 28 x 36 centímetros, que podrán disponerse en posición vertical u horizontal dependiendo del sistema colectivo elegido para el almacenamiento.

**Tabla 15: Sistemas de almacenamiento colectivo de una colección**

	Ventajas	Inconvenientes
Cajoneras o planeros horizontales.	<p>Fácil acceso a las obras si no están sobrecargadas.</p> <p>Muy adecuado para la conservación de la obra gráfica plana.</p> <p>Se recomiendan cajones poco profundos para que no se puedan colocar muchas obras.</p>	<p>Los formatos existentes en el mercado a veces no se adaptan a las obras que contienen.</p>
Estanterías cerradas y armarios compactos con cajas.	<p>Pueden almacenar una gran cantidad de obra.</p> <p>Gran protección ante el polvo y la radiación luminosa.</p> <p>Amortiguan los cambios medioambientales.</p> <p>Barrera física ante posibles contingencias (golpes, absorción de gases contaminantes, goteras, inundaciones, etc.).</p>	<p>Evitar las cajas de material fotográfico antiguo ya que están fabricadas con materiales que liberan ácidos y son muy perjudiciales para la conservación.</p>

## 4. CONDICIONES SOCIALES

**4.1. Acceso: préstamo y consulta.** Si cumple una serie de requisitos, la reserva, como se ha visto a lo largo de esta guía, es el lugar donde la obra se encuentra bajo las condiciones más adecuadas: por un lado las obras se encuentran liberadas de su función contemplativa y, por otro, se han tomado las medidas para que queden protegidas de los factores de alteración. Así, podríamos decir que en la reserva la obra “duerme” salvaguardada del estrés y el deterioro.

Un lugar que tiene que cumplir unas condiciones tan estrictas, y que admite un rango de variaciones tan estrecho en ellas, deberá tener un acceso muy controlado y restringido a lo estrictamente necesario. Sin embargo, la reserva debe contemplar al menos cuatro circunstancias distintas de acceso y planificar cuáles son los criterios relacionadas con cada una de ellas. En la tabla 16 podemos ver cuáles son estas circunstancias y qué personal puede estar implicado.

**Tabla 16: Procesos, personas y tiempos en el acceso a la reserva**

Proceso	Tipo de personal	Tiempos
Mantenimiento del inmueble.	Mantenimiento/limpieza.	Según planificación/diario.
Mantenimiento de la colección.	Conservación/restauración.	Según planificación.
	Personal de manipulación.	
Préstamo de las obras.	Personal de colecciones.	Según necesidades.
	Conservación/restauración.	
	Personal de manipulación.	
Acceso de investigadores.	Investigadores internos y externos.	Según necesidades y en cumplimiento de los criterios establecidos por la institución.
	Personal de manipulación.	

La institución deberá establecer los criterios de acceso a la reserva en todos los casos, pero desde el punto de vista de la conservación será muy conveniente tener especialmente en cuenta dos de ellos: el préstamo de las obras y el acceso de investigadores externos.

Respecto a los criterios de préstamo, no deberá soslayarse el dictamen de los restauradores-conservadores. En cuanto al acceso de investigadores

externos, se realizará siempre dentro del espacio de la reserva denominado sala de consulta, bajo las medidas de protección adecuadas y con los recursos materiales y humanos previstos en los criterios que la institución haya planificado para ello.

## **5. INSPECCIONES**

Uno de los aspectos que toda planificación de conservación debe contemplar es el seguimiento de los procesos implementados de cara a alcanzar los objetivos que se han propuesto. Para ello, los responsables de la colección deben establecer un protocolo de inspección en el que se contemplarán cuestiones que afectarán a la inspección del inmueble y a sus condiciones ambientales, aspectos referidos al estado y conservación de la colección y, por último, aspectos concernientes a la gestión del propio trabajo desarrollado y a los procedimientos que se aplican. Si estuviese implementado un sistema de gestión de calidad y un plan de gestión de riesgos, las inspecciones formarían parte de la gestión de la organización y el sistema reflejaría todos los protocolos.

### **5.1. Del contenedor de la colección y su equipamiento.**

Se deben realizar inspecciones periódicas para asegurar que el mantenimiento del contenedor de la colección es correcto y que todo funciona de acuerdo con la planificación efectuada. Deben quedar establecidos los protocolos de inspección de cada elemento de riesgo. En relación con el inmueble, es necesario vigilar y revisar las instalaciones y equipamientos del mismo –sistemas de climatización, seguridad, detección y extinción de incendios, electricidad, monitorización, etc.–, así como los elementos constitutivos del edificio –paredes, techos, ventanas, etc.–, para prevenir filtraciones de agua u otras averías que puedan poner en peligro la conservación. Se deben revisar asimismo los dispositivos de control relacionados con los registros de los factores ambientales. También es imprescindible que el protocolo contemple la inspección del estado de limpieza de la sala y que se preste especial atención a los lugares más susceptibles de acumular polvo, como pueden ser los rincones más inaccesibles y las partes traseras o partes altas del mobiliario, así como la zona situada debajo de éste. Una buena solución

es desarrollar rutinas de inspección de los depósitos para detectar posibles problemas asociados a las tareas de mantenimiento.

**5.2. De la colección.** Revisar las obras de una colección para saber que se encuentran en perfecto estado parece algo obvio. La inspección periódica de las colecciones forma parte del trabajo normal de los conservadores-restauradores. Ahora bien, cada colección presenta sus propios problemas de conservación por lo que tampoco en este apartado se pueden hacer recomendaciones estrictas. Hay que tener en cuenta que en el momento de ingresar en la reserva las obras han sido inspeccionadas y documentadas mediante un detallado informe del estado de conservación. Este informe conviene que se encuentre integrado en una base de datos que registre el histórico de los diferentes estudios y procesos evolutivos que van a sufrir las obras de arte. En el caso de que se aprecie alguna inestabilidad o necesidad de tratamiento hay que remarcarlo y proceder según las necesidades que plantee el restaurador o los responsables de la colección. Partiendo de la base de su correcto estado y una vez protegido según las premisas marcadas en los protocolos de la colección, las obras permanecerán almacenadas garantizando las condiciones óptimas de conservación, ahora que las obras se encuentran liberadas de su función contemplativa y se han tomado las medidas para que queden protegidas de los factores de alteración.

Para el seguimiento de la colección no es necesario someter a los ejemplares a manipulaciones sistemáticas innecesarias. Como primera medida hay que establecer a la hora de realizar el primer examen la necesidad de hacer revisiones o no del material estudiado, proceso que puede ser gestionado y automatizado por la propia base de datos donde deben quedar establecidos los protocolos de inspección de cada elemento de riesgo. Es lógico pensar que pueda ocurrir que en colecciones con muchos ejemplares en buenas condiciones y con parámetros estables pasen años sin que una obra sea revisada. Cuando hablamos de colecciones muy extensas podemos considerar la utilización de operaciones estadísticas que, mediante correctas técnicas de muestreo, aporten resultados fiables que garanticen una información veraz sobre el estado del conjunto. Necesariamente en el momento de planificarse un movimiento o salida del almacén será cuando se vuelva a realizar una revisión del estado de conservación.

**5.3. Del trabajo de gestión.** Desde el punto de vista de la conservación de la colección, un aspecto fundamental que no podemos soslayar es la gestión de la conservación de las obras. Conservamos a largo plazo y eso condiciona notablemente nuestro trabajo. Los equipos de conservadores-restauradores son un factor fundamental en el engranaje de la gestión de una colección. Además de desempeñar las tareas más inmediatas, que forman parte de sus funciones diarias, es necesario que elaboren una planificación de su trabajo a medio y largo plazo que pueda dar respuesta a las necesidades de conservación de la colección y que se adapte a los objetivos de la institución. Esta planificación debe ser analizada y revisada en las fechas marcadas para poder establecer los oportunos planes de mejora.



**CAPÍTULO 2**  
**MANIPULACIÓN Y TRASLADO DE OBRAS SOBRE PAPEL**

## 1. INTRODUCCIÓN

El traslado y manipulación es uno de los procesos con mayor riesgo de daño para las obras. En el caso concreto de obras sobre papel, debido a sus características peculiares –naturaleza frágil y alta vulnerabilidad a las fuerzas mecánicas–, las manipulaciones incorrectas y los malos hábitos pueden provocar consecuencias nefastas que pueden derivar en alteraciones a posteriori. Además, no debemos soslayar el hecho de que, por norma general, son objetos de formato pequeño y ligero y, ante una mala praxis, puede existir una alta incidencia de extravíos y pérdidas de ejemplares. Por consiguiente, en los procesos de manipulación y transporte es muy importante contar con unas normas claras y bien definidas de actuación a ser puestas en práctica por un equipo humano estructurado, cualificado y competente.

**1.1. Principios generales.** Entendemos por manipulación los procedimientos empleados para trasladar obras, ya sea dentro de la institución en las que se encuentran habitualmente o fuera de ella. Las causas de estas manipulaciones pueden ser múltiples: desde la investigación y estudio a la restauración o exhibición. En cualquier caso, la manipulación de obras es, al tiempo que inevitable, uno de los mayores riesgos para toda colección. Por ello, uno de los principios básicos de la manipulación es que ésta sea la mínima posible y siempre sea realizada por profesionales conocedores de la importancia de lo que tienen entre sus manos, o bajo su supervisión. Parece imprescindible que una de las primeras normas que debiera definir cualquier institución poseedora de una colección sea la de fijar los criterios de acceso del personal y las normas básicas de manipulación y comportamiento; en definitiva, establecer un plan de manipulación, un procedimiento en el que queden especificados de una forma clara cuál es el orden y cuáles son los pasos que se han de dar en el manejo de las obras.

En cualquier colección es clave la solución de compromiso que se debe alcanzar entre el acceso y manipulación de los fondos y su conservación, de manera que el equilibrio entre estos presupuestos encontrados se realice teniendo en cuenta dos axiomas básicos:

- Intentar reducir al mínimo la manipulación.
- Evitar prácticas de manipulación incorrectas.

Como consecuencia de ello podemos proponer una serie de principios concretos y específicos que siempre se deben observar:

### Cuadro 4: Principios generales de manipulación de obras

- La manipulación de las obras tiene que estar restringida exclusivamente al personal capacitado para estas funciones.
- No comer, beber o fumar mientras se manipula una obra.
- No usar instrumentos cortantes ni materiales que puedan dejar marcas indelebles. Utilizar siempre lápiz.
- Manipular siempre las obras con cuidado, con las manos limpias y secas y con las protecciones adecuadas, como ropa limpia y guantes.
- Prescindir de anillos, pulseras, relojes, cinturones con hebillas o cualquier elemento que pueda arañar o dejar marcas en la superficie de las obras.
- Avisar inmediatamente al personal competente (restauradores, responsables de las colecciones, etc.) en caso de observarse que la obra se encuentra en mal estado (presencia de mohos, insectos, etc.).
- Crear programas de formación para el personal.
- Aprovechar la manipulación de los fondos para revisarlos y ordenarlos.
- Disponer de un fácil acceso a la información más completa y actualizada posible sobre las obras para evitar manipulaciones innecesarias.
- Digitalizar el archivo.
- Valorar las posibilidades de restringir la manipulación de obras frágiles.
- Contar con un plan de actuación ante accidentes por manipulación y, en el caso de que ocurra un accidente, registrar los daños.
- No cambiar de ubicación los ejemplares sin documentarlo debidamente.

La norma UNE-EN 15946:2012, *Conservación del Patrimonio Cultural. Principios de embalaje para el transporte* y la norma francesa NF 040-010:2002, *Prescriptions de conservation des documents graphiques et photographiques dans le cadre d'une exposition* analizan muchos de los aspectos tratados a lo largo de este capítulo y que aquí vamos a seguir, siempre aplicadas a la obra sobre papel.

## 2. MANIPULACIÓN

**2.1. Plan de manipulación.** Uno de los principios básicos de la manipulación consiste, como se ha mencionado anteriormente, en evitar las prácticas de manipulación incorrectas. Cumplir con este presupuesto no es fácil si no existe un plan de actuación coordinado en el que puedan entrar en juego los diferentes elementos a tener en cuenta, que están estrechamente relacionados.

#### Cuadro 5: Planificación de una manipulación (pasos a seguir)

- Determinar los pasos en los que consiste la manipulación.
- Ordenar esos pasos.
- Seleccionar el personal que va a realizar la manipulación en función de:
  - a) su capacitación,
  - b) necesidades de la obra,
  - c) necesidades de la manipulación.
- Establecer un procedimiento de seguimiento de la manipulación.

Basándonos en los principios de la mínima y correcta manipulación, podemos deducir que un conocimiento de la obra a través de la observación y el estudio de la documentación existente –si la hubiera–, una evaluación de los riesgos que comportaría el manejo de la obra y un conocimiento profundo de las técnicas de manipulación serían las primeras cuestiones a tener en cuenta.

**2.2. Observación.** Antes de cualquier manipulación es imprescindible realizar una inspección ocular que consista en la observación del objeto con el objetivo de supervisarlos técnicamente. En ella deberemos prestar especial atención al estado de la obra y decidir si se puede manipular sin riesgos evidentes de degradación, así como las técnicas y el modo más adecuado de llevar a cabo dicha manipulación en función del estado de conservación de la misma.

En el cuadro 6 se señalan las cuestiones más importantes a tener en cuenta durante la observación.

#### Cuadro 6: Cuestiones generales a tener en cuenta durante la observación de obras sobre papel

- Limitar la manipulación y realizarla sobre su propio soporte o sobre un soporte temporal.
- Anotar las características físicas de la obra para evitar posteriores manipulaciones innecesarias: materiales, dimensiones –incluyendo las medidas del soporte y de la obra–, descripción pormenorizada del reverso, peso y forma y, en caso de estar realizada por diferentes elementos, el modo en el que éstos están sustentados.
- Realizar una estimación del estado de conservación y de su fragilidad. Localizar las partes dañadas o frágiles y consultar el dossier de restauración, si lo hubiera.
- Avisar inmediatamente al personal competente (restauradores, responsables de las colecciones, etc.) en caso de observarse que la obra se encuentra en mal estado (presencia de mohos, insectos, etc.).
- Adoptar medidas de seguridad específicas adaptadas a cada obra particular, como el empleo de guantes, mascarillas, etc.

**2.3. Evaluación de riesgos.** A partir del examen técnico visual de la obra se procederá a realizar la evaluación de riesgos. La propia norma UNE-EN 15946:2012 establece que el objeto debería ser examinado por un conservador-restaurador que contribuya al proceso de toma de decisiones sobre el traslado del objeto y a indicar todas sus áreas de fragilidad y vulnerabilidad. Además establece que se deben contemplar tanto aquellos riesgos relacionados con la propia naturaleza del objeto como los que tienen que ver con su manejo y traslado, que podemos observar en la tabla 17.

**Tabla 17: Parámetros a tener en cuenta para realizar la evaluación de riesgos**

Relacionados con el objeto	Relacionados con su manejo y traslado
La naturaleza del objeto.	La propia manipulación.
La técnica empleada en su realización.	La ubicación y accesibilidad de los puntos de recogida y entrega.
El estado actual.	El equipo humano y las empresas que se van a encargar de las tareas de manipulación y transporte.
Las actuaciones anteriores.	Los medios de transporte y su logística.
El mantenimiento de las condiciones ambientales.	Las condiciones meteorológicas y físicas existentes durante el transporte (tiempo, estado de las carreteras, etc.).
	La reglamentación y condiciones de trabajo internacionales y los riesgos para la seguridad.
	La presencia o ausencia de un correo.

**2.4. Técnicas y principios de manipulación.** En muchas ocasiones, manipular una obra de arte no requiere más que la sensibilidad y formación adecuada para valorar de una manera global y consciente lo que uno va tener entre sus manos, ya que aunque la manipulación que vaya a hacerse sea mínima debe hacerse con método.

Muchas de las técnicas de manipulación que vamos a nombrar podrían describirse como de sentido común; por ejemplo la pauta de que varias personas manipulen una sola obra, en vez de que una sola persona manipule varias obras a la vez. No obstante, consideramos que es conveniente recordarlas:

En relación con las fotografías, es conocido por todos su susceptibilidad a la degradación físico-química, por lo que conviene señalar algunos de los cuidados específicos que tendremos que tener en cuenta cuando manipulemos fotografías.

## Cuadro 7: Técnicas generales de manipulación de obras sobre papel

### De carácter general

- Aplicar las reglas de seguridad relativas a la manipulación.
- Reducir al mínimo posible el tiempo y número de manipulaciones. Éstas deben ser pausadas y seguras, evitando así aumentar el riesgo de daño que siempre conllevan.
- Manipular las obras de forma individual. No apilar el material.
- Cuando sea posible, minimizar la consulta directa de los originales. Realizar para ello copias, digitalizaciones o duplicados.
- Anotar las marcas de siglado en el envoltorio empleando lápiz de grafito de dureza semiblanda. Si fuese necesario marcar el original, hacerlo sobre el soporte con una marca pequeña y con el mismo tipo de lápiz.
- No doblar.
- No enrollar. En caso de obras de gran formato, la técnica gráfica debe quedar hacia dentro y protegida.
- Para manipular fotografías muy antiguas o muy frágiles es aconsejable solicitar la ayuda de un restaurador de fotografías.

### En relación con el espacio

- Mantener el espacio y las superficies de trabajo limpios y ordenados.
- Asegurarse de disponer de un espacio libre sobre las mesas de trabajo antes de retirar la obra de su ubicación en el archivo.
- No depositar nunca la obra en el suelo.

### En relación con los desplazamientos

- En caso de moverse un objeto, debemos planificar la ruta y asegurarnos de que tenemos el camino despejado, de que las puertas estén abiertas y de que el lugar de destino de la obra esté preparado.
- Evitar los movimientos bruscos.
- Para desplazar los objetos nos ayudaremos de una bandeja de transporte para obras pequeñas o de un carro para obras grandes. En cualquier caso, la obra se manipulará siempre sobre un soporte rígido de conservación.
- Nada debe sobresalir de los límites de estos carros o bandejas.
- Al desplazarnos, utilizar elementos de relleno adecuado para minimizar los riesgos de vibración y abrasión.
- No arrastrar nunca los objetos.
- No caminar nunca hacia detrás ni correr.

### En relación con las condiciones medioambientales

- Ser conscientes de la iluminación como factor de riesgo cuando se manipulan obras sobre papel.
- En caso de tratarse de fotografías conservadas en un archivo frío, respetar los tiempos de aclimatación.

### En relación con la posición de los objetos

- Manipular las obras sin enmarcar en sentido horizontal. Si la obra estuviese enmarcada debe ser manipulada en su posición de colgado en vertical.
- Para colocar una obra en vertical debe cogerse la obra con mucho cuidado por la parte superior. Si la obra va dentro de una carpeta, sobre o camisa, es necesario cerciorarse de cuáles son los lados que están abiertos para evitar deslizamientos, poniendo la parte cerrada en el lado inferior.
- No colocar las obras boca abajo.
- Mantener el montaje plano mirando hacia arriba.
- Evitar colocar la obra sobre sus partes salientes o frágiles.

### Cuadro 7: Técnicas generales de manipulación de obras sobre papel (cont.)

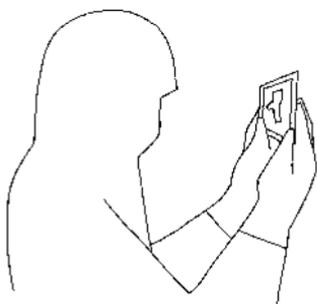
#### En relación con el contacto manual

- Evitar todo contacto directo con la superficie de la obra para evitar manchas de huellas. No ejerza presión con los dedos a fin de no modificar la superficie de la imagen.
- Utilizar los guantes apropiados para cada caso.
- No manipular nunca materiales distintos entre sí; por ejemplo metal y papel.
- Manipular la obra siempre con la ayuda de las dos manos, aunque las dimensiones de la misma sean reducidas.
- No levantar la obra por sus ángulos ni por sus bordes si son frágiles. No sostenerla por una sola esquina para evitar que se deforme.
- Si las obras estuviesen apiladas, no intentar extraer una de ellas tirando, sino ir separándolas una a una.

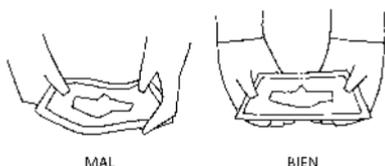
#### En relación con la protección de la obra

- Proteger los documentos gráficos mediante paspartús, camisas o cajas y reducir la manipulación directa.
- Para manipular la obra, ésta deberá estar protegida sobre un soporte auxiliar rígido, como carpetas o cajas, de calidad adecuada a la obra.
- Utilizar únicamente materiales estables y que no perjudiquen las obras por contacto.

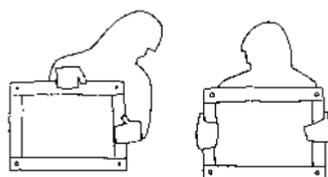
En el caso que nos ocupa, la manipulación de obras sobre papel se debe realizar siempre con guantes para evitar las manchas que podamos dejar sobre éste como consecuencia de las secreciones naturales de la piel. En el caso específico de las fotografías, además hay que tener en cuenta la especial sensibilidad de las emulsiones. También tenemos que tener en cuenta que no todos los tipos de guantes son adecuados para todos los tipos de obras. En la tabla 18 se puede observar las recomendaciones sobre el uso de guantes en función del material.



Técnica de manipulación de fotografías de tamaño pequeño con guantes y sin tocar la emulsión



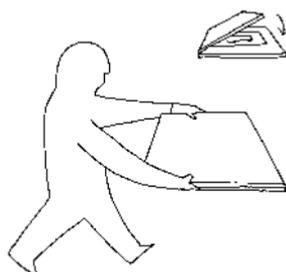
Manipulación de fotografías de formato pequeño



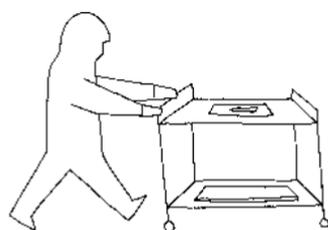
MAL

BIEN

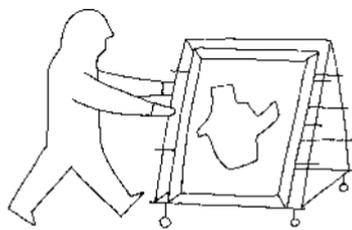
Traslado de obra pequeña enmarcada por un solo operario



Traslado de obra sin protección de tamaño medio en horizontal



Carro para traslado de obra sin enmarcar



Carro para traslado de obra enmarcada

Como podemos observar al contemplar la tabla, no todos los tipos de guantes son recomendables para las obras sobre papel ni para las fotografías. Aun así, deberíamos tener en cuenta que, a pesar de que en principio los guantes de algodón se presentan como recomendables para obra sobre papel, sería necesario restringir el uso de éstos si su superficie fuese muy rugosa o texturizada, ya que las fibras podrían entrar en contacto con la superficie de la obra. Los guantes de vinilo, al ser más finos, ofrecen una mayor sensibilidad y un mejor agarre en

**Tabla 18: Tipos de guantes recomendados para la manipulación de obras sobre papel**

Material	Obras sobre papel	Fotografías
Manos desnudas.	No*.	No.
Algodón.	Sí.	Sí.
Látex.	Sí.	Sí.
Piel.	No.	No.
Poliamida.	No.	No.
Polietileno.	No.	No.
Vinilo.	Sí.	Sí.
Nitrilo elástico.	Sí.	No.
Guantes con punteado de goma.	No.	No.
Guantes delgados con superficie estructurada.	No.	No.

\* En este supuesto, la norma UNE-EN 15946:2012 recoge que, dependiendo del caso, puede manipularse la obra con las manos desnudas. Sin embargo, nosotros lo desaconsejamos.

comparación con los de algodón. Los guantes de látex, que ofrecen una mejor resistencia a los desgarros pero una resistencia limitada a las perforaciones, son los más flexibles y aportan una buena sensibilidad táctil, pero pueden provocar alergias. Por último, los guantes de nitrilo ofrecen una buena protección para la piel pero no deben utilizarse para manipular fotografías, ya que pueden contener residuos de azufre, debido al proceso de vulcanización, que afectarían a los objetos que contengan plata o alguno de sus compuestos, como puede ser el caso de las colecciones fotográficas.

Conviene recordar que con el empleo de guantes se pierden algunas habilidades relacionadas con la destreza manual, por lo que es preciso prestar la máxima atención y desarrollar precauciones adicionales al trabajar con ellos.

### 3. PROTECCIÓN DE LOS OBJETOS ANTES DEL EMBALADO

**3.1. Selección del embalaje.** La norma UNE-EN 15946:2012 establece una serie de principios generales sobre la selección del

embalaje. El embalaje debe proporcionar una protección adecuada al objeto, conforme a la evaluación de riesgos que se ha realizado. Todo material que sirva para embalar una obra sobre papel tiene que ser altamente estable, químicamente inerte y, por lo tanto, totalmente inocuo para la misma, por lo que no debe ser abrasivo ni poseer ninguna característica potencialmente susceptible de ejercer un perjuicio sobre ella. El cumplimiento de estas características es extensible a todo el material de protección y amortiguamiento contra los golpes y vibraciones, así como a los materiales aislantes que sirven para mantener estables las condiciones de temperatura y humedad relativa mientras se realizan los desplazamientos. Dado que la mayoría de las obras, cuando salen de la institución a la que pertenecen, hacen desplazamientos de ida y vuelta, los embalajes deben conservar todas sus propiedades de protección a lo largo de todo el tiempo que dure su uso. Otra cuestión no menos importante es que los embalajes no están diseñados para el almacenamiento permanente y, en consecuencia, no son adecuados a esta función, sino tan sólo a la de transporte, de tal modo que no son necesariamente los materiales indicados para un almacenamiento a medio o largo plazo.

Si el objeto viene acompañado por sistemas de monitorización o indicadores de control, los embalajes deben tener en cuenta su presencia.

Los embalajes deben estar diseñados para facilitar su manipulación manual o mecánica y deben poder mantenerse de pie por sí solos. Sus dimensiones deben adaptarse a las del objeto y tener en cuenta las limitaciones del medio de transporte escogido (camión, avión, etc.). Las dimensiones externas deben ser compatibles con el punto más estrecho que vayan a atravesar a lo largo del viaje. Asimismo, los objetos pequeños deben embalarse juntos si son compatibles y van dirigidos al mismo destino.

Siempre que sea posible, debería considerarse la sostenibilidad a la hora de elegir los materiales que se vayan a emplear y el medio de transporte.

**3.2. Protección de la superficie.** Podemos decir que esta primera capa de protección constituye el primer embalaje, ya que es la que entra en contacto directo con la superficie de la obra. Esta capa debería proteger fundamentalmente el objeto frente a depósitos y frente a la abrasión. Los materiales empleados deben ser lo más químicamente inertes que sea posible.

En algunos casos, para evitar su deterioro, la superficie del objeto no debe entrar en contacto directo con ningún tipo de embalaje.

**3.3. Amortiguamiento.** Es el momento en el que la obra es introducida en un segundo embalaje, destinado fundamentalmente a amortiguar los choques. Este material, por tanto, se debe escoger por su capacidad de absorber golpes y vibraciones. Deben emplearse solamente aquellos materiales compatibles con la función que se espera de ellos, por lo que es totalmente desaconsejable el empleo de adhesivos tipo PVC.

El tipo, densidad, grosor, número y posición del material de amortiguamiento deben escogerse en función del medio de transporte y su ambiente físico, del peso del objeto, el peso del embalaje, la superficie del objeto que entra en contacto con el material de amortiguamiento y la vulnerabilidad del objeto, y deben ser de tal naturaleza que no queden distorsionados tras un impacto, ya que el material de protección externa debe ser rígido para proteger al objeto. Es muy común que estos materiales sean plásticos, ya que sus características de perdurabilidad, de estabilidad frente a cambios de temperatura, de poca permeabilidad al vapor y los líquidos y de baja conductividad térmica los convierten en buenos aislantes. Por su estabilidad, los más aconsejables son los polietilenos (se suelen usar espumas flexibles absorbentes de vibraciones como el Plastazote) y los poliestirenos (normalmente espumas rígidas que se utilizan para el aislamiento forrando las caras internas de las cajas).

En el caso de las obras sobre papel, la protección externa debe realizarse mediante contenedores o cajas adaptados a sus formatos. Conviene señalar que el material de amortiguamiento sirve para sujetar y fijar, pero nunca debe comprimir el objeto. Estos materiales aislantes, además de limitar las variaciones de humedad y de temperatura durante el transporte, deberían servir para proteger el objeto del agua en condiciones normales.

**3.4. Contenedores rígidos.** Finalmente, todas las obras son introducidas en un tercer embalaje. Siempre se trata de contenedores rígidos, que pueden ser de plástico, madera o metal, pero que deben estar perfectamente acondicionados para proteger las obras del choque isotérmico. Si son de madera deben cumplir con la normativa que establece el empleo de este material en embalajes y cajas para el comercio internacional con el fin de prevenir plagas y diseminación de insectos.

## 4. EMBALADO

El embalado debe realizarse en un lugar seguro y acondicionado para desarrollar esta labor. Dicho lugar debe estar muy limpio y bien iluminado y presentar unas condiciones ambientales semejantes a las del punto de recogida. Además debe ser lo suficientemente espacioso como para permitir una manipulación segura del objeto, del propio embalaje y del equipamiento y debe ser planificado teniendo en cuenta la evaluación de riesgos efectuada previamente para la ocasión. La operación de embalado debe ser realizada por personal capacitado para ello e inmediatamente después de que el restaurador haga el informe del estado de conservación que acompaña la obra. En este momento, además del restaurador, también debe estar presente el correo, en caso de que lo haya. Y en todo momento deben contemplarse los principios básicos: realizar la mínima manipulación empleando las prácticas correctas.

### Cuadro 8: Pasos a tener en cuenta en el proceso de embalado

- Preparar todas las etapas y asegurarse de que todos los implicados en el proceso las conocen.
- Preparar y entregar el embalaje vacío en el lugar de embalado al menos 24 horas antes para que se produzca la aclimatación del mismo.
- Verificar que el embalaje se encuentra en perfecto estado y que es el adecuado para la obra que se pretende transportar.
- Verificar que la ruta se encuentra despejada antes de mover el objeto.
- Comprobar que el informe que acompaña a la obra con el estado del objeto es correcto.

Las obras deben estar en todo momento identificadas. Para ello deben estar marcadas tanto en el interior de la caja como en el material de amortiguamiento, con el fin de facilitar los procesos de embalado, desembalado y reembalado. En el exterior de las cajas también debe haber un marcado externo que se debe realizar conforme a la norma EN-ISO 780 y con materiales duraderos. Además, deben estar claramente identificados como “embalado” o “lleno” o, en el caso contrario, como “no embalado” o “vacío”.

Conviene recordar que, una vez que las obras se encuentran embaladas, las cajas han de colocarse en la posición para la que han sido diseñadas. Para su apertura o cierre las cajas pueden cambiarse de posición con el fin de facilitar las maniobras, pero una vez realizado este proceso siempre hay que posicionarlas en el sentido marcado en la rotulación de las cajas.

En el caso de que la obra se vaya a desplazar mediante transporte aéreo, la institución debería contar con un certificado KC (expedidor conocido) que la habilite para que los envíos aéreos de obra se embalen y realicen desde la propia institución y se carguen directamente en los aviones sin tener que ser posteriormente inspeccionados en el aeropuerto mediante métodos que pudieran ocasionar un grave perjuicio para las obras, como puede ser la apertura de cajas en condiciones medioambientales no apropiadas. Para ello es necesario que en el momento en el que se produzca el embalado se extremen los controles de seguridad para evitar que la carga aérea pueda ser manipulada. Además, es preceptivo que esta operación se realice únicamente con presencia de personal formado, denominado personal AVSEC, en lo que se denomina "identificación del activo aéreo". En caso de que otras personas vayan a estar presentes en esas operaciones (por ejemplo los correos) sólo lo podrán hacer si van acompañadas por el personal AVSEC.

Estas medidas de seguridad afectarán únicamente a los envíos aéreos de obras de arte en procedimientos de salida que puedan tener lugar en los siguientes supuestos:

- Envíos aéreos de obras prestadas a otras instituciones.
- Devoluciones de obras recibidas en préstamo para exposiciones temporales.

## 5. DESPLAZAMIENTO

El transporte de las obras normalmente se contrata con una empresa especializada, que es la misma que realiza el embalaje, la recogida y el transporte hasta la sala de exposición y que garantiza su posterior devolución en las mismas condiciones.

El transporte puede ser terrestre (ya sea por carretera o tren), aéreo o marítimo. Como es lógico, cada uno de estos tipos de transporte presenta ventajas e inconvenientes añadidos a los inherentes a cualquier desplazamiento que condicionan irremediamente las características de los embalajes que se empleen. En general, para las obras de arte se prefiere el transporte por carretera, ya que es en el que menos manipulación sufren las cajas, y, en caso de viajes muy largos o transoceánicos, el transporte

aéreo. Al considerar el tipo de transporte se debe organizar el itinerario para el traslado de los bienes al lugar de la exposición pensando en las necesidades de conservación preventiva de cada uno de los objetos e intentando siempre realizar los trayectos más cortos posible.

Hoy en día la especialización en el transporte por carretera de obras de arte constituye un sector muy avanzado y los dispositivos electrónicos de control y el equipamiento con el que están dotados los vehículos aseguran una gran calidad en el servicio que prestan al contar con una tecnología capaz de minimizar los riesgos asociados al transporte de bienes culturales (sistemas de detección y extinción de incendios, sistemas de medición y regulación de la temperatura y la humedad desde la cabina, sistemas de alarma contra intrusión, GPS para facilitar la localización en todo momento, etc.).

**Tabla 19: Medios de transporte empleados en el traslado de obras de arte sobre papel**

	<b>Carretera</b>	<b>Aéreo</b>
Ventajas.	Reduce las situaciones de carga y descarga. Flexibilidad horaria. Control de las condiciones medioambientales. Más económico. Grandes prestaciones. Seguridad.	Adecuado cuando no se pueda utilizar el transporte por carretera. Tiempo reducido.
Desventajas.	Vibraciones.	Cambios de presión. Manipulación en los paletizajes. Cargas mezcladas. Riesgos de vibraciones por efectos meteorológicos.

En cuanto al avión, al tratarse de obras sobre papel, si el tamaño del embalaje lo permite, las obras deberían viajar en la cabina de pasajeros junto al correo que supervise el traslado del objeto. En caso contrario, viajarán en la bodega dentro de contenedores y, si eso no fuese posible por el tamaño de los mismos, lo harían en palés adecuados, respetando la posición indicada en el embalaje. En este caso habrá que tener en cuenta con qué tipo de carga compartirán el vuelo (animales vivos o muertos, comida, productos tóxicos, etc.). Otro criterio a tener en cuenta desde el punto de vista de la conservación de la obra es la elección de los vuelos que realicen

los trayectos más directos, minimizando así el número de escalas y los consiguientes riesgos derivados de éstas (tiempo, presión, etc.).

En relación con el empleo del transporte marítimo, éste no es recomendable para este tipo de obras ya que las obras cuyo soporte es el papel no cumplen ninguno de los dos supuestos para los que éste está indicado (gran tamaño y volumen). Además, este tipo de transporte sometería un material higroscópico como el papel a condiciones de humedad extremas.

Cualquiera que sea el medio de transporte elegido, las cajas se han de fijar y paletizar en el medio de transporte (camión, avión, etc.) en sentido longitudinal al viaje y según la posición que se ha definido a la hora de hacer la caja. Esta posición tiene que quedar representada por las flechas de orientación del marcado exterior.

Las cajas se tienen que transportar una a una y entre un mínimo de dos personas (a no ser que sean de tamaño pequeño y una sola persona pueda transportarlas cómodamente con las dos manos). Si se emplean sistemas rodados debe intentarse que éstos transmitan las mínimas vibraciones y las cajas tienen que estar en todo momento asidas por los operarios. En ningún caso puede dejarse sola una caja sobre un elemento rodado.

Por último, conviene señalar que durante todos los procesos de manipulación de las cajas es conveniente que siempre se mantenga la supervisión de algún responsable de la colección, preferiblemente un conservador-restaurador.

## 6. DESCARGA Y RECEPCIÓN

Esta operación tiene que formar parte de toda planificación en el tránsito de las obras. En consecuencia, tanto la descarga como la recepción deben

### Cuadro 9: Etapas en la recepción de obras

- Identificar cada uno de los objetos recibidos y comprobar que coinciden con la relación del embalaje.
- En caso de que hubiera alguna modificación o irregularidad, documentar inmediatamente en qué consisten estas variaciones en el informe de recepción.
- Si se observara peligro de plaga de algún tipo, aislar inmediatamente todo el envío e informar al propietario o custodio de la obra.
- Si el envío se encuentra en condiciones correctas, colocar en el lugar preparado para su aclimatación previa al desembalado.

estar planificadas con antelación, de manera que se encuentren disponibles las personas y los recursos materiales adecuados para llevarlas a cabo.

Como todo proceso, la recepción lleva aparejadas una serie de etapas sucesivas que podemos ver reflejadas en el cuadro 9.

## 7. DESEMBALADO

En primer lugar, debe acondicionarse un espacio amplio donde pueda realizarse esta operación correctamente que debe estar dotado con unas condiciones medioambientales similares a las del punto de destino de la obra. Además, tiene que ser un lugar seguro y equipado con el material necesario para el desempeño correcto del desembalado. Entre otros requisitos debe identificarse un espacio donde puedan disponerse los objetos para su comprobación y para una manipulación segura del objeto y del embalaje.

Antes de proceder a la apertura del embalaje, tenemos que garantizar la aclimatación de las obras a las condiciones del lugar de destino. Una vez realizada la aclimatación se procederá a abrir los embalajes, operación que debe realizarse en conformidad con los requisitos indicados por el propietario/custodio de la obra, bajo la supervisión del destinatario y contando además con la presencia de un conservador-restaurador, por un lado, y de un representante o custodio de la obra, por otro.

En este momento del proceso es aconsejable realizar un informe en el que se haga constar la secuencia de desembalado, el método de embalado y la orientación del objeto, con objeto de facilitar su reembalado. También es necesario que se verifique el contenido del embalaje con respecto a la lista de objetos y que se compruebe, una vez que se han retirado los objetos, que no quedan piezas olvidadas en el embalaje. Una vez realizada esta operación, y en presencia de un representante del propietario/custodio, un conservador-restaurador deberá comprobar el estado de los objetos y realizar un informe en el que queden documentadas las características que presentan las obras en el momento de su recepción en la institución de destino.

Si en el proceso de desembalado hubiese la más mínima sospecha de infestación, el embalaje y todo su contenido deberán aislarse y el propietario/custodio deberá ser informado inmediatamente de cuál es la situación.

#### Cuadro 10: Etapas en el desembalado de obras

- Acondicionar un espacio adecuado para la operación que se va a efectuar y que cumpla con las condiciones medioambientales que requieren las obras en su lugar de destino.
- Depositar los embalajes en este espacio al menos 24 horas para proceder a su aclimatación.
- Abrir los embalajes en presencia de al menos un representante del propietario y un conservador-restaurador.
- Realizar un informe detallado del proceso de desembalado.
- Verificar el contenido del embalaje con respecto al listado de objetos.
- Comprobar que no quedan piezas olvidadas en el embalaje.
- En el caso de sospecha de infestación, aislar el embalaje y todo su contenido e informar al propietario o custodio.
- Un conservador-restaurador comprobará el estado de los objetos y elaborará un informe documentándolo.

Por último, dado que, salvo indicación contraria, lo normal es que las obras realicen viajes de ida y vuelta, es necesario conservar junto todo el embalaje original. Si hay un cajón, el material de embalaje debe introducirse en su interior junto con los ajustes interiores, que no deben retirarse.

Los embalajes vacíos que se vayan a reutilizar para el reembalado deberían almacenarse en un área de almacenamiento segura y limpia que preferiblemente tenga unas condiciones (temperatura y humedad relativa) lo más parecidas que sea posible a las del área donde se recogen los objetos. Si no es posible, estos materiales deberán aclimatarse a dichas condiciones antes del reembalado, hasta lograr que queden en equilibrio respecto a los objetos.

Los embalajes deben etiquetarse para su identificación e indicar si están llenos o vacíos.

## 8. DOCUMENTACIÓN QUE ACOMPAÑA A LA OBRA

A lo largo de todo el proceso se generan una serie de documentos que acompañan a la obra a lo largo de su desplazamiento y que podemos resumir en el siguiente cuadro:

<b>Tabla 20: Documentación generada en el proceso de desplazamiento</b>	
<b>Documento</b>	<b>Encargado de su realización</b>
Informe de conservación de las obras (salida).	Conservador-restaurador.
Acta de préstamo.	Prestador.
Relación del embalaje.	Empresa de transportes.
Certificado KC (en caso de transporte aéreo).	Personal AVSEC de la institución.
Informe del estado de las obras en tránsito (si hubiese varias etapas).	Empresa de transportes y representante del propietario de la obra.
Solicitud de exportación (si fuese necesaria).	Autoridad legal.
Declaración de aduanas (si fuese necesaria).	Autoridad legal.
Acta de recepción de las obras.	Prestatario.
Informe de conservación de las obras (llegada).	Conservador-restaurador.

**CAPÍTULO 3**  
**EXPOSICIÓN DE OBRAS SOBRE PAPEL**

## 1. INTRODUCCIÓN

Son muchas las personas implicadas en un proyecto expositivo. Además del comisario, del diseñador de montaje y de las distintas personas con atribuciones técnicas y administrativas, en relación directa con la conservación de las obras es necesario que haya personal de montaje y manipulación, así como la irrenunciable presencia de profesionales de conservación-restauración, que en muchas ocasiones serán los que, en última instancia, comprueben que las obras se encuentren o no en perfectas condiciones para su exhibición y que el espacio y los elementos expositivos cumplan con los requisitos necesarios para la exhibición de la obra. Como ya se ha comentado, uno de los momentos de mayor riesgo para una obra es su manipulación. Cuando se produce el montaje de una exposición son muchas las obras que entran en circulación, lo que convierte éste en otro de los momentos de mayor riesgo. Por lo tanto es absolutamente necesario que todas las operaciones sean realizadas por personal formado específicamente y con un conocimiento exhaustivo de las necesidades materiales y las condiciones físico-químicas que presenta cada objeto.

## 2. SALAS DE EXPOSICIÓN

Es muy importante saber que todas las consideraciones que se van a describir a continuación han de tenerse en cuenta a la hora de planificar una exposición temporal y que los espacios que se van a dedicar a este cometido tienen que haberse adecuado con la antelación suficiente como para que se encuentren listos en el momento de comenzar a preparar la exposición.

### 2.1. Condicionantes expositivos

#### 2.1.1. Condiciones físicas

**2.1.1.1. El espacio.** Una de las primeras cuestiones que debemos atender es la referida a las condiciones físicas y los requerimientos técnicos que posee la sala donde se va a celebrar la exposición. Es importante que durante la exhibición se garanticen las condiciones idóneas para el mantenimiento y la conservación de la obra.

El estudio descriptivo previo de la sala de exposición, (número de salas, ubicación de los vanos, divisiones, etc.) es de gran importancia, sobre todo de cara al diseño del espacio expositivo, de manera que la distribución y la ubicación de las piezas, el itinerario y la circulación de visitantes sean adecuados para las obras que se van a exponer: exhibir obras sobre papel en lugares donde la iluminación exterior es directa, no puede ser controlada o supera los estándares de luminancia establecidos es, desde todo punto de vista, totalmente desaconsejable.

Debemos por tanto tener en cuenta dónde están situados los vanos, puertas y ventanas, la situación de las distintas instalaciones –lumínicas, de climatización y de seguridad– y que los materiales y acabados de los elementos constructivos sean químicamente estables, sólidos y resistentes para soportar tanto los elementos del montaje como las obras y la concurrencia de público. Otra cuestión no menos importante en este primer momento de aproximación al espacio es observar los posibles defectos que pueda haber en la integridad del edificio y que puedan afectar a las obras, como pueden ser las humedades o un mal aislamiento. Es asimismo conveniente que el acabado de las paredes sea liso.

## 2.1.2. Condiciones materiales

**2.1.2.1. Equipamiento.** Un espacio dedicado a la exposición de obras sobre papel no solamente debe cumplir unas características físicas sino que debe estar equipado con todos los requerimientos que aseguren no sólo la exhibición de la obra sino también su conservación. Sabemos que dos de los mayores factores de riesgo para las obras son los que se refieren a su manipulación y exhibición, por lo que debemos mostrarnos enormemente cautos en estos extremos.

Tenemos que asegurarnos de que los lugares de exposición cuentan con sistemas de climatización adecuados con instrumentos para la toma de registros de las variables medioambientales (temperatura, humedad relativa y calidad del aire) que funcionen las 24 horas del día, así como sistemas de seguridad y sistemas de protección contra incendios.

**2.1.2.2. Mantenimiento.** Durante el tiempo que dure la exposición debe planificarse un programa de mantenimiento que abarque todos los condicionantes a tener en cuenta para garantizar la conservación de las

obras. Por lo tanto, dependiendo de los tiempos de la exposición, debemos considerar las siguientes cuestiones:

1. Revisión del estado de conservación de las obras.
2. Limpieza de salas, vitrinas y marcos.
3. Funcionamiento correcto de los sistemas de:
  - iluminación,
  - climatización,
  - seguridad,
  - protección contra incendios.

En las dos operaciones de mantenimiento que implican la presencia diaria de personal en la sala, las de limpieza y seguridad, se deben programar acciones de formación en conservación para poder establecer métodos de actuación adecuados a los puestos de trabajo y las funciones que desempeña este personal. Se deben por tanto establecer unas pautas de limpieza que especifiquen los sistemas y productos que se pueden emplear y con arreglo a qué procedimientos. Lo más recomendable es que se utilicen siempre sistemas de aspiración o mopas de retención en seco, evitando levantar polvo con escobas y la utilización de productos acuosos o disolventes.

## 2.2. Condiciones medioambientales

**2.2.1. Temperatura y humedad relativa.** Una obra sobre papel es un material higroscópico que absorbe y cede agua, según sea el porcentaje de humedad ambiental, para equilibrarse. Ahora bien, al hablar de las condiciones ideales para exponer obras sobre papel tenemos que pensar que lo ideal es llegar a una solución de compromiso entre éstas y el confort humano. Hay que tener en cuenta que partimos generalmente de unas obras que están almacenadas en unas condiciones óptimas para su conservación y que, temporalmente, van a ser expuestas a unas condiciones medioambientales diferentes. Es importante tener esto en cuenta para que las variaciones se produzcan de forma espaciada en el tiempo, favoreciendo la existencia de un proceso de aclimatación a las nuevas condiciones de exhibición. Por otra parte, también tenemos que considerar que, en el caso de que todas las obras no procedan del mismo lugar, debemos conocer las circunstancias anteriores de cada una de las

obras para realizar una aclimatación individualizada y adaptada a cada caso particular. No es lo mismo proyectar una exposición en un lugar con clima mediterráneo que hacerlo en invierno en un país nórdico, por lo que establecer los parámetros adecuados a las salas de exposición es una tarea compleja que obliga a atender a diferentes variables. No obstante, hay una serie de valores en los que muchos conservadores suelen estar de acuerdo: para la humedad relativa se recomiendan niveles situados entre el 45 y el 60% (es decir, una media del 50-55% con una posibilidad de variación de  $\pm 5\%$ ), mientras que para la temperatura del aire se recomienda un valor medio de  $18^{\circ}\text{C}$  con variaciones posibles de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

**Tabla 21: Parámetros de referencia de temperatura y humedad relativa en la exposición de obras sobre papel**

Temperatura	Humedad relativa
18-20°C.	50-55%.

En el caso de que nos encontremos ante obras que requieran unas condiciones específicas distintas a los parámetros de referencia, se deben preparar dispositivos especiales de exposición (vitrinas climatizadas o dotadas de medios complementarios de regulación).

**Cuadro 11: Cuestiones a tener en cuenta en relación con la temperatura y la humedad**

- Lograr un equilibrio entre la exigencia de conservación de la obra y el confort humano.
- Establecer un período de aclimatación de la obra entre el archivo y la exposición.
- Tener en cuenta las condiciones de procedencia de cada una de las obras.
- Tener en cuenta el clima del lugar donde se va a realizar la exposición.
- Establecer en caso necesario vitrinas con medios específicos de regulación de los parámetros de temperatura y humedad.

**2.2.2. Calidad del aire.** En el primer capítulo de esta guía veíamos la importancia de conseguir una buena ventilación en la reserva para evitar la acumulación de depósitos de polvo, de gases volátiles y de partículas de contaminación atmosférica. Tal y como vimos, los sistemas de climatización soportan además un sistema de ventilación encargado de filtrar los contaminantes internos y externos en suspensión.

Todas las consideraciones que se hicieron para los espacios de archivo nos sirven para los espacios de exhibición, a los que hay que añadir el

efecto contaminante que producen los visitantes, quienes, además de elevar la temperatura de la sala en cuanto que operan como focos de calor, provocan con su movimiento flujos y corrientes de aire que mueven el polvo en suspensión. Por todo ello, las grandes afluencias de público deben ser controladas en la medida en que suponen una fuente contaminante en las exposiciones.

**2.2.3. Iluminación.** La iluminación es uno de los aspectos clave para que la obra pueda ser percibida en una exposición y, según muchos de los profesionales implicados en la conservación, uno de los más difíciles de resolver, fundamentalmente porque se debe encontrar una solución de equilibrio entre la luz, que es un agente de degradación muy importante, la obra que debe ser visualizada y la comodidad del espectador que tiene que disfrutarla.

Entre las cuestiones que debemos tener en cuenta en relación con la iluminación de las obras sobre papel podemos nombrar:

- El origen de la luz.
- La intensidad de la luz.
- La radiación ultravioleta e infrarroja.
- El tiempo de exposición.
- La ubicación correcta de las fuentes de luz.
- La distancia entre la fuente de luz y el objeto.

En cuanto al origen de la fuente de luz, que puede ser natural o artificial, las características de una y otra se emplearán para conseguir la iluminación más acorde con el discurso expositivo que se pretende emitir. No obstante, desde nuestra perspectiva, debe contribuir también a la conservación de la obra, por lo que es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- a) Si en la sala entrase luz natural debemos proteger todas las entradas mediante materiales que filtren los rayos ultravioletas, como cortinas especiales que limitan y homogenizan el haz de luz, o bien cegar estos elementos mediante la creación de estructuras que impidan la incidencia de las radiaciones sobre los objetos. En el caso de las obras sobre papel, dada su sensibilidad y especial vulnerabilidad ante la luz, es del todo desaconsejable que exista

iluminación natural. Dado que los límites de tolerancia para estas obras se establecen, dependiendo de la obra, en un máximo de 70 lux, limpia de radiaciones ultravioletas e infrarrojas, los huecos que den acceso a la luz solar tendrán que estar muy protegidos y controlados y, además, se deberá tener en cuenta el movimiento del arco solar, su incidencia y su variación a lo largo del año.

- b) Si la fuente de iluminación es artificial, debemos elegir, entre las muchas que hay en el mercado, aquellas lámparas o luminarias adecuadas a las necesidades de conservación de nuestras obras. Hoy en día existen en el mercado muchas lámparas fluorescentes, LED o halógenas con un espectro de luz que elimina prácticamente por completo las radiaciones ultravioletas e infrarrojas.

En relación con la intensidad de la luz, sabemos que la acción degradante de ésta depende de un factor intrínseco a la misma, como es su composición espectral, y de dos extrínsecos: la composición del material iluminado y la propiedad acumulativa de la acción de la luz, que nos explica que tanto la intensidad de la luz como el tiempo de iluminación influyen recíprocamente en la degradación, de tal modo que es lo mismo iluminar un objeto con 40 lux durante 300 horas que con 12.000 lux durante una hora. Por lo tanto, composición espectral, tiempo, intensidad y objeto son los factores a tener en cuenta para establecer el sistema de iluminación más adecuado. En relación con la composición espectral, sabemos que no solamente la radiación visible de la luz es dañina para la conservación, sino que también lo son los rayos infrarrojos y los ultravioletas, con efectos térmicos que producen reacciones físicas y químicas y reacciones químicas y degradación del color, respectivamente. Los estudios más recientes establecen cuatro niveles de protección, según la sensibilidad a la luz:

- Ninguna sensibilidad.
- Sensibilidad débil.
- Sensibilidad media.
- Sensibilidad elevada.

En cuanto a las características particulares de las obras cuyo soporte es el papel, sean dibujos, grabados, fotografías, etc., todos somos conscientes de su fragilidad, que las sitúa en la categoría de "sensibilidad elevada".

**Tabla 22: Niveles de iluminación y limitaciones recomendados**

Nivel de sensibilidad	Materiales	Nivel de iluminación	Intensidad acumulada*	Máximo anual**
Sensibilidad elevada.	Tinta de rotuladores y bolígrafos, anilinas, lacas vegetales, lacas sintéticas, colorantes con base de goma laca, colorantes de tinción del papel, papeles muy deteriorados, fotografías del siglo XIX, papeles salados, albúminas, etc., así como fotografías en color con el sufijo "color" (Kodacolor, Fujicolor, etc.).	40 lux.	400 lux/día.	32.000 lux/año.
Sensibilidad media.	Fotografías en color con el sufijo "chrome" (Kodachrome, Fujichrome, etc.), grabados, dibujos, acuarelas y gouache.	50 lux.	500 lux/día.	40.000 lux/año.
Sensibilidad débil.	Pasteles, acrílicos, carboncillo, lápiz conté, creta, yeso, témperas, óleos, papeles de trapo y fotografías en blanco y negro modernas con calidad archivo.	Máximo 70 lux.	700 lux/día.	56.000 lux/año.

\* 10 horas al día.

\*\* 80 días [aproximadamente tres meses de exposición al año].

El lux es la medida de intensidad de la luz. Como referencia a la hora de llevar a cabo montajes expositivos, podemos observar unos parámetros que deben servirnos de orientación.

Tal y como se puede deducir de las especificaciones de la tabla 22, las exposiciones de obra sobre papel deberían ser cortas en el tiempo, en tanto que la radiación lumínica es, incuestionablemente, uno de los grandes enemigos del papel.

Si la fuente de luz es artificial, las posibilidades de iluminación vendrán determinadas por la instalación eléctrica existente y por las características de la obra que exponamos. En todo caso, podemos exponer una serie de criterios que conviene tener en cuenta.

En primer lugar es preciso estudiar la ubicación correcta de las fuentes de luz, lo que nos permitirá encontrar el ángulo de incidencia adecuado

sobre la obra, de manera que no se produzcan sombras ni reflejos que no nos permitan interpretar correctamente la obra. Por otra parte, habrá que tener en cuenta la distancia, en tanto que toda fuente de luz lo es también térmica y puede producir, si se sitúa muy cerca de la obra, un efecto de calentamiento indeseado sobre ésta. En caso de que esté muy alejada, la intensidad de la luz disminuye en proporción inversa al cuadrado de la distancia que hay desde su fuente.

Otro criterio que debemos valorar es la posibilidad que tiene un objeto iluminado de convertirse en fuente de iluminación reflejada. En el caso de obras sobre papel se trata de un recurso interesante, pues nos permite iluminarlas mediante la interposición de dispositivos –como pueden ser vitrinas con planos inclinados– a través de focos de luz indirecta que iluminan directamente otras obras.

## 2.3. Condiciones sociales

**2.3.1. El factor humano.** Cualquier exposición debe dar respuesta al objetivo último para el que ha sido concebida: poner la obra a disposición del público. El modo en que ese objetivo se alcance tendrá que ver con el equilibrio en la consecución de las mejores condiciones tanto para el público como para las obras. En ese sentido, las condiciones de acceso y visibilidad deben armonizarse con las necesidades de preservación y salvaguarda de la obra. No obstante, para gestionar ese equilibrio de la manera más correcta posible, debemos ser conscientes en todo momento de que las personas constituimos un importante factor de riesgo para las obras de arte que están expuestas.

Las personas somos generadoras de situaciones de riesgo en una exposición y provocamos factores que podemos clasificar, dependiendo del grado de voluntariedad, como evitables e inevitables. En la tabla 23 se describen dichos factores y se exponen sus posibles soluciones.

**2.3.2. Protecciones de seguridad.** La seguridad es una parte fundamental de la conservación. Las instituciones en las que tienen lugar exposiciones de carácter público deben cumplir con el ordenamiento jurídico vigente en lo relativo a planes de seguridad y emergencia. Además, deben velar por garantizar la seguridad del patrimonio que acogen mediante el empleo de recursos técnicos y humanos. Para ello, además de los sistemas

**Tabla 23: Factores de riesgo provocados por el público que asiste a una exposición**

	<b>Factor</b>	<b>Solución</b>
Evitables.	Actos vandálicos.	Vigilancia humana y mecánica.
	Robos y hurtos.	Control de accesos.
	Terrorismo.	Protección específica para bienes culturales en exposición. Planes de seguridad. Protecciones pasivas (vitrinas, cristales anti-hurto, etc.).
Inevitables.	Cambios en las condiciones medioambientales provocados por nuestra presencia (aumento de la temperatura y descenso de la humedad relativa).	Controlar el aforo de visitantes. Mantener en perfecto estado el sistema de climatización.
	Levantamiento de polvo producido por los desplazamientos en la sala.	Extremar la limpieza. Emplear pavimentos lisos y no atrayentes de partículas. Mantener en perfecto estado el sistema de filtrado en la climatización.
	Transmisión de insectos, gérmenes y sustancias volátiles nocivas.	Extremar la limpieza. Aislamiento del exterior. Mantener en perfecto estado el sistema de filtrado en la climatización.
	Accidentes provocados de forma involuntaria.	Planificar adecuadamente la distribución de las obras y del mobiliario. Planes de seguridad.

de protección contra incendios y de detección de intrusión y robo, se deben establecer acciones de vigilancia humana, control de acceso a las salas y control de aforo. Por último, se deben contemplar planes de formación para todo el personal implicado.

Mostrar las obras no debe ser, en ningún modo, incompatible con el objetivo de preservarlas y conservarlas para las futuras generaciones. En una sala de exposición podemos contar con hasta cuatro niveles de protección distinta contra los factores humanos evitables, que al fin y al cabo son sobre los que podemos actuar. Los propios dispositivos de exposición, como marcos o vitrinas, son considerados como un primer

**Tabla 24: Niveles y sistemas de protección en una sala de exposición**

Nivel	Sistema	Protección
1.	Marcos y vitrinas.	Ambiental y táctil. Protección directa sobre la obra.
2.	Barreras físicas (líneas de cuerda) y visuales (cintas en el suelo y cambios de color en el pavimento). Carteles de "no tocar".	Visual. Marcan distancias mínimas de acceso. Actúan indirectamente sobre la obra.
3.	Dispositivos electrónicos (antirrobo y sistemas de barreras).	Sonora. Marcan distancias mínimas de acceso. Actúan indirectamente sobre la obra.
4.	Vigilancia humana.	Visual y sonora. Marcan distancias mínimas de acceso. Actúan indirectamente sobre la obra.

nivel de seguridad. Un segundo nivel sería el referido a las barreras físicas y visuales. Un tercer nivel serían los dispositivos electrónicos. Y el cuarto nivel es la vigilancia humana. Todos ellos producen efectos disuasorios ante lo que podemos considerar actos antisociales.

Otra cuestión que tenemos que contemplar es la referida a los niveles de accesibilidad a las distintas estancias mientras dura el montaje de la obra (acceso de personal externo, control de entrada y salida de materiales, control de movimiento de los bienes culturales, etc.).

### 3. PRESENTACIÓN DE LA OBRA Y DISPOSITIVOS DE MONTAJE

La fase de montaje de una exposición es uno de los momentos críticos en relación con la conservación de las obras. La confluencia de una gran multiplicidad de tareas convierte este período de trabajo, en el cual se materializará todo el proyecto de diseño expositivo, en uno de los más delicados para los bienes culturales.

Durante el montaje y la instalación de las obras se debe cumplir escrupulosamente con todas las pautas relativas a la manipulación e instalación de los objetos, así como mantener un estricto control de seguridad.

**3.1. Preparación del espacio.** Antes del montaje de la obra, el espacio debe estar acondicionado y la distribución preparada. Asimismo, todos los equipamientos y mobiliario necesarios para la exposición deben estar contruidos. La perfecta preparación del espacio implica que todos los trabajos de acondicionamiento (pintura, carpintería, electricidad, etc.) deben finalizarse previamente a la llegada de las obras y con la antelación necesaria para que todos los espacios estén secos y libres de sustancias y olores (como pinturas húmedas o emanaciones de gases contaminantes) que puedan perjudicar a las obras. Además, todas las pinturas, barnices y materiales que puedan entrar en contacto con las obras deben presentar condiciones altamente estables, de tal modo que sus composiciones químicas no puedan ser perjudiciales para éstas.

**Tabla 25: Pinturas y barnices aconsejados y desaconsejados**

Se pueden utilizar	Se deben evitar
Emulsiones acrílicas para interior y exterior.	Pinturas alquídicas.
Uretano acrílico.	Pinturas cuya base sea el aceite.
Pinturas líquidas plásticas con base de poliuretano.	Barnices de látex.
Vinilo acrílico.	Pinturas anticorrosión.

Desde el punto de vista de la conservación de la obra, la distribución espacial debe tener presente la adecuada y fluida circulación del público, de manera que no se produzcan aglomeraciones delante de obras concretas que puedan perjudicarlas.

En esta fase previa al montaje es necesario que se empiecen a controlar los parámetros de temperatura y humedad relativa con el fin de implementar las condiciones ambientales correctas que deben encontrar los objetos a su llegada a la sala y que, lógicamente, serán las mismas que se requieren para su exhibición. Además del sistema de climatización, se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad, iluminación, protección contra incendios y, en definitiva, de todos aquellos sistemas que tengan que funcionar mientras las obras se encuentren en el lugar de exposición. Es importante que durante este período se realice un control de las condiciones ambientales para verificar que la aclimatación está siendo correcta y que las obras no están sufriendo alteraciones.

Por último, se debe comprobar la retirada de todo tipo de utilería y maquinaria, así como realizar una limpieza controlada y exhaustiva para que, antes la llegada de las obras, el espacio de exhibición se encuentre perfectamente acondicionado.

#### **Cuadro 12: Cuestiones a tener en cuenta durante la preparación del espacio expositivo**

- Finalización de los trabajos de acondicionamiento antes de la llegada de la obra.
- Distribución espacial adecuada que promueva la circulación fluida del visitante.
- Empleo de materiales químicamente estables y no perjudiciales para la obra.
- Funcionamiento correcto de todos los sistemas implicados en la conservación de la obra: climatización, seguridad, iluminación, audiovisuales, etc.
- Limpieza exhaustiva de la sala al finalizar la preparación de la misma y antes de la llegada de la obra.
- Retirada de todo tipo de maquinaria, herramientas e instrumental no necesarios relacionados con la preparación y acondicionamiento del espacio.

**3.2. Equipo y mobiliario.** La mayoría de las veces, la preparación del espacio es simultánea a la preparación del equipo y del mobiliario necesario para llevar a cabo la exposición. Además del mobiliario preciso para la exhibición es necesario e imprescindible contar con elementos auxiliares de montaje: un espacio amplio, limpio y bien iluminado y una mesa de trabajo lo suficientemente grande como para poder observar y manipular los objetos en buenas condiciones de seguridad e iluminación, así como para extender la obra para la colocación de los elementos de montaje, como paspartús y marcos de exhibición.

La mayoría de las obras sobre papel se exhiben enmarcadas, si bien el empleo de vitrinas también es frecuente. Aunque la utilización de éstas últimas ha sido cuestionada en ocasiones, por entenderse como un elemento que distrae, desde el punto de vista de la conservación su empleo es requerido pues ofrece una buena protección física contra impactos y vibraciones y es una eficaz barrera contra agentes medioambientales y la entrada de polvo. Su utilización permite, además, establecer diferentes microclimas en un mismo espacio, que estarán supervisados de forma eficaz por los sistemas de control medioambiental. En este sentido, las vitrinas operan como dispositivos no sólo de visualización sino también de preservación. Desde esta perspectiva, cualquier vitrina tiene que cumplir los requisitos adecuados para su función. De hecho, si se pervierten las

condiciones predeterminadas las vitrinas pueden pasar a convertirse en elementos perjudiciales (por ejemplo, una humedad relativa alta en el interior de la vitrina puede favorecer la actividad biológica y una iluminación no adecuada que eleve la temperatura del interior reducirá el nivel de humedad relativa, favoreciendo de nuevo la actividad biológica). Es importante recordar aquí que, en la medida de lo posible, las vitrinas deben ser iluminadas desde fuera para evitar el calor que aporta una fuente de luz en un espacio reducido; si la luz estuviese incorporada a la vitrina, como en muchos modelos que existen en el mercado, ésta deberá estar separada del espacio donde se exhibe el objeto y contar con un sistema de ventilación incorporado.

### **Cuadro 13: Condiciones que debe cumplir una vitrina para la exhibición de obras sobre papel**

- Construida con materiales estables y apropiados.
- Dimensiones adecuadas al tamaño de los objetos.
- Facilidad de acceso.
- Hermetismo.
- Estabilidad.
- Seguridad.

Otra de las cuestiones sobre la que debemos reflexionar a la hora de construir vitrinas de exhibición es la relativa a su composición. Es importante tener en cuenta que la cantidad de aire es reducida dentro de las vitrinas y que si existen materiales inestables o sustancias contaminantes y nocivas su efecto se puede multiplicar hasta cotas impensables en la sala. Por lo tanto, antes de introducir una obra sobre papel en una vitrina tenemos que estar seguros de que el mobiliario no esté realizado con componentes inestables y de que la estabilidad de la obra sea la adecuada.

Existen vitrinas de muchos tipos y materiales. Aunque no existen productos totalmente inertes, debemos tener en cuenta que las estructuras de metal, por ejemplo, deben llevar un tratamiento anticorrosivo y que los cristales deben ser de seguridad. Además, existen actualmente en el mercado muchas calidades distintas que implementan sus prestaciones, como por ejemplo los cristales antirreflejo o antibalas. En la tabla 26 se refleja el modo en que los materiales pueden condicionar la construcción y adecuación de una vitrina a nuestras necesidades de exposición.

**Tabla 26: Materiales empleados en la construcción de mobiliario y vitrinas para exposiciones de obra sobre papel**

	Ventajas	Inconvenientes
Madera.	Fácil de trabajar y económica.	Material higroscópico que libera compuestos orgánicos volátiles y puede ser foco de proliferación de insectos.
Metal.	Muy estable, sobre todo el aluminio anodizado y el acero inoxidable.	Caro y difícil de trabajar. Sujeto a corrosión.
Cristal .	Inerte. Muy buenas características ópticas. Resistente a los arañazos. Antiestático. Poco permeable a la humedad.	Frágil. Pesado. Susceptible a roturas.
Metacrilato.	Fácil de trabajar. Claridad óptica. Resistente a los impactos y a las sustancias químicas. Ligero. Estable. Dimensionalmente fácil de trabajar.	Se araña fácilmente. Permeable a la humedad. En grandes formatos tiende a curvarse si no tiene suficiente grosor.
Policarbonato.	Muy resistente (200 veces más que el cristal). Muy ligero. Baja conductividad térmica. Gran absorción de vibraciones.	Se araña fácilmente. Menos transparente que el metacrilato. Difícil de trabajar. Dificultad para moldear y disimular sus juntas.

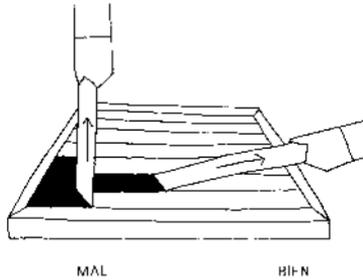
Por último, otras dos cuestiones a tener en cuenta en relación con las vitrinas son, en primer lugar, las referidas a las características de los materiales interiores y los utensilios empleados como soportes o elementos de sujeción y, en segundo lugar, las que deben cumplir los materiales empleados para el sellado. En ambos casos deberán respetar las exigencias de estabilidad química y de seguridad de la obra que se pretende proteger.

**3.3. Preparación de la obra y sus necesidades.** Una vez que hayan quedado desplegadas las condiciones adecuadas en cuanto a espacio, mobiliario y circunstancias ambientales, estaremos en disposición de recibir las obras.

Cuando éstas llegan al lugar de destino es necesario respetar un tiempo de aclimatación, de tal forma que, para que esta operación se realice de manera paulatina y se eviten los indeseables cambios bruscos de temperatura y humedad relativa, no se producirá la apertura de los embalajes hasta que haya transcurrido un mínimo de 24 horas. La apertura de los embalajes, que suele llevar a cabo el personal responsable de la empresa de transportes y montaje, se realizará en función de la distribución espacial de las unidades expositivas, evitando manipular los objetos en exceso y extremando la precaución con los más delicados<sup>1</sup>. Los embalajes han de abrirse en una zona acotada dentro de la sala de exposición donde van a ser finalmente instaladas las obras. La zona elegida para realizar este trabajo tiene que estar bien seleccionada para que el montaje sea fluido. Ha de ser un espacio que nos permita la concentración de las cajas y que cuente con una zona amplia de trabajo para ir abriendo y examinando las obras, y debe estar situado cerca de la salida para que la evacuación de los embalajes vacíos no interfiera con el montaje de la exposición. Normalmente, y a no ser que la obra sea muy pequeña o que se trate de un transporte múltiple, la caja se dispone en posición horizontal sobre el suelo para proceder a su apertura. En el caso de embalajes múltiples tiene que venir marcada cuál es la tapa por la que se debe realizar la apertura, ya que puede darse el caso de que se abra por la parte de arriba o por un lateral. Un elemento indispensable en este momento es una mesa de trabajo para situar la obra una vez que ésta sea extraída de la caja y donde se procederá a retirar los elementos protectores. En el caso de que sean obras enmarcadas y protegidas en el anverso, habrá que retirar los elementos protectores con la máxima precaución y en horizontal –nunca en perpendicular– a la superficie del cuadro. Si la caja o embalaje fuesen muy pequeños podríamos colocarlos encima de la mesa para proceder a su apertura. En este momento es irrenunciable la presencia de un conservador-restaurador que, antes de cualquier tarea de manipulación, realizará una observación visual de la obra, por el anverso y el reverso, y redactará un informe –denominado

---

<sup>1</sup> Véase el apartado 7 del capítulo 2 de esta guía.



Retirada de protecciones de cintas para enmarcaciones con cristal

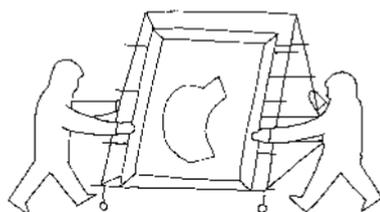
“Informe del estado de conservación” – en el que hará constar cuál es el estado actual de conservación de la pieza. Se trata de un momento clave en el que la inspección con una buena iluminación nos descubrirá las características de conservación de la obra y sus posibles deterioros. En esta parte del proceso se toman decisiones críticas respecto a la exposición de cada una de las obras, como si es pertinente o no y, según el estado en que se encuentren, el sistema de enmarcado más adecuado.

#### Cuadro 14: Implicaciones técnicas que pueden condicionar el montaje de una exposición

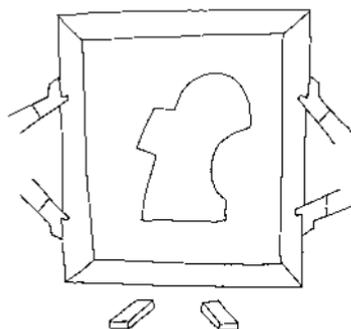
- El estado del soporte.
- El estado de la emulsión o técnica gráfica empleada.
- La factura técnica de la obra (empastes, collage, pasteles, etc.).
- Las características técnicas del soporte (grosor, finura, buena o mala calidad, etc.).
- Problemas estructurales en relación con el posible deterioro de los materiales (por ejemplo, que los materiales muestren mala adherencia al soporte).
- El formato (pequeño, grande, hojas sueltas o piezas fragmentadas, etc.).

Conviene recordar aquí que durante todo el proceso de montaje se suele elaborar un dossier fotográfico del mismo. Ahora bien, en el caso de tratarse de obras sobre papel debemos vigilar especialmente el uso controlado del flash.

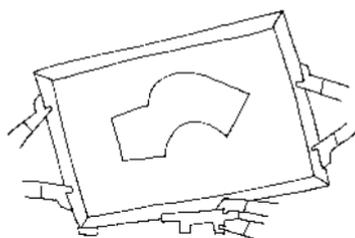
Basándonos en los principios de lo tratado en el apartado 2.4 del capítulo 2 sobre técnicas y principios de manipulación, resumido en el cuadro 7 (Técnicas generales de manipulación de obras sobre papel), se procederá a la distribución de las obras. A la hora de realizar el montaje



Traslado de obra de tamaño medio/grande sobre carro con respaldo



Traslado y colocación previa al montaje de obra enmarcada de tamaño medio/grande realizado por dos operarios



Traslado de obra de gran formato por varios operarios sobre carro de ruedas

previo de las salas, en caso de tener que hacerse la distribución apoyando las obras en la pared y sobre el suelo hay que dejarlas siempre sobre espumas aislantes y antideslizantes. Es importante recordar la necesidad de que exista la figura del responsable de los traslados, que comprobará que estos se hacen con el número adecuado de operarios, según los procedimientos establecidos y con el sistema indicado en función del formato y peso de las obras.

**3.4. Proceso y formas de montaje.** Una vez que la obra es aceptada para su exposición, debemos proveerla de un soporte adecuado. La necesidad de un soporte viene dada por las necesidades de manipulación, por necesidades estructurales, en tanto que el objeto pueda encontrarse en un estado de deterioro avanzado, o por necesidades de exposición. En este apartado nos referiremos únicamente a esta última necesidad, en tanto que montar una obra y enmarcarla nos facilita, por un lado, su manipulación y exposición y, por otro, crea un microambiente que la preserva de la luz y de los demás factores medioambientales perjudiciales, además de mantener la obra en un medio libre de ácido. Como se puede deducir de los apartados anteriores, algunas obras pueden llegar a este momento ya montadas. En este caso, el tipo de montaje con el que nos encontremos nos va a informar, en última instancia, del estado en el que se encuentra la obra y de cómo debe ser manipulada, pues podemos decidir mantener ese montaje o adaptarlo a nuestra exposición.

En el caso de tener que realizar el montaje, éste debe estar diseñado para preservar la estructura del objeto y absorber las vibraciones. Antes de decidir cuál es el adecuado para la obra en cuestión, es necesario tener

**Tabla 27: Consideraciones históricas y estéticas a tener en cuenta para realizar el montaje de una obra sobre papel y sus consecuencias**

Consideraciones	Consecuencias
Carácter único o seriado del objeto.	
Formar parte de una serie.	Extremar medidas de control para que no se produzcan desigualdades con el conjunto.  Pueden hacerse montajes con varias ventanas en el mismo paspartú.
Requerimientos de montajes especiales que deban ser respetados (por ejemplo, requerimientos o montajes propios del artista).	Mantener el montaje original aunque pueda no ser el más adecuado desde el punto de vista de la conservación.
Presencia de características estructurales que deben ser visibles (barbas, bordes, etc.).	Determina el tamaño de la ventana.
Necesidad de exponer la obra por las dos caras.	Paspartú de doble ventana que permita ver la obra por el anverso y el reverso.
Obras emblemáticas que se exponen con gran frecuencia.	Carpeta de conservación.

<b>Tabla 28: Cuestiones técnicas a tener en cuenta a la hora de montar una obra</b>			
<b>Consideraciones</b>	<b>Opciones</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Inconvenientes</b>
Dimensiones de la ventana.	Si es más grande que la obra.	Nos permite verla completamente.	Fijar la obra en varios puntos no visibles.
	Si es más pequeña que la obra.	Fijación mayor al soporte.	Riesgo de envejecimiento distinto en las zonas reservadas de la incidencia de la luz.  Riesgo de deformaciones provocadas por las tensiones creadas por la presión del paspartú.
Número de ventanas.	Única.	Se emplea para obras individuales.  Su carpeta de conservación puede servir para el montaje.	
	Dípticos y polípticos.	Para obras relacionadas estética o conceptualmente.	Riesgo de que se produzcan desigualdades con el conjunto si la agrupación es puntual y las obras forman parte de una colección más amplia.  Incomodidad para el manejo individual de las partes.
Normalización de los formatos/dimensiones del paspartú.		Simplificación de almacenaje y enmarcado.	Uniformidad*.
Dimensiones de los formatos.	Establecer formatos mínimos de seguridad (no menores de 30 x 40 cm).		
	Presentación en vitrina.	Obras de dimensiones muy reducidas.	
Características físico-químicas del cartón.			

\* Puede representar un atributo positivo.

en cuenta una serie de consideraciones en relación con la historia y otras características estéticas de la obra, como pueden ser su carácter único o el hecho de formar parte de una serie, la necesidad de ser visualizada por ambas caras, la existencia de inscripciones etc.

En el capítulo 1 de esta guía vimos cómo deben estar protegidas las obras en la reserva. Una de las opciones consiste en mantener las obras individualmente en carpetas de conservación con ventana o paspartú con las que, previo enmarcado, puedan ser expuestas. Esta carpeta con paspartú consiste en una protección formada por dos láminas de cartón unidas por uno de los lados y con una apertura o ventana a través de la cual visualizamos la obra. Algunas de estas carpetas presentan una tercera lámina que sirve de protección de la obra mientras se encuentra en la reserva y que se abre hacia atrás cuando se quiere exponer la obra, protegiéndola en su parte trasera. Cuando se procede al enmarcado de la obra, el paspartú servirá como elemento separador entre la obra y la lámina transparente de protección.

Del mismo modo que la mayoría de las instituciones tienen externalizado el servicio de transporte de las obras, el enmarcado y la realización de paspartús también se contrata con profesionales externos especializados que cuentan con los medios precisos (guillotinas, máquinas cortadoras de ventanas con bisel, etc.) para realizar un trabajo que exige un gran dominio y precisión. Además, así evitamos tener que almacenar toda la maquinaria y el material que se emplea en este proceso, un material que al estar en contacto directo con la obra, debemos preservar en unas condiciones también muy rigurosas de conservación.

Hay una serie de condicionantes y requisitos que debemos cumplir y tener en cuenta a la hora de pensar en la presentación de las obras para alcanzar nuestro objetivo último, que es la conservación, y para simplificar un proceso ya de por sí muy complejo.

La sujeción de la obra original al soporte se puede realizar de diferentes modos. Los métodos más empleados consisten en la utilización de charnelas, que son piezas de papel que sirven para fijar la obra a la base del soporte mediante adhesivos. Un segundo método frecuente son las piezas esquineras o bandas, que fijan mecánicamente las obras al soporte sin necesidad de aplicar ningún tipo de adhesivo.

El recurso a uno u otro sistema presenta las ventajas e inconvenientes que se indican en la tabla 29.

**Tabla 29: Sistemas de sujeción de la obra al soporte**

Sistemas directos (charnelas)		Sistemas indirectos (esquineras/bandas laterales)	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
<p>Solidez de la fijación.</p> <p>Se realizan en papel japonés del gramaje adecuado y se cortan al tamaño adecuado para cada obra.</p>	<p>Se actúa sobre el original, que va pegado directamente sobre el soporte.</p>	<p>Evitan cualquier manipulación directa del original.</p> <p>Permiten un desmontaje rápido.</p> <p>Indicados para museos en los que hay mucha rotación de obra.</p> <p>Son transparentes, por estar realizados en Mylar, y existen gran variedad de modelos y tamaños.</p>	<p>Fijación más ligera que la adhesiva.</p>

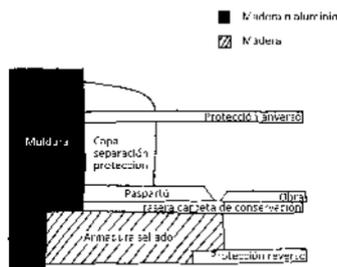
La elección de un sistema u otro deberá venir precedida por el estudio de una serie de requisitos:

- Sujeción eficaz y sólida.
- No puede dañar la obra.
- No puede manchar la obra.
- Debe ser estable químicamente.
- El adhesivo debe ser reversible.

Una vez que las obras sobre papel se encuentren fijadas sobre un soporte secundario se procederá, en caso de que vayan a ser presentadas verticalmente, a su enmarcado. La operación de enmarcado es de vital importancia ya que el marco es tanto un sistema de conservación –en la medida en que sirve de barrera contra la iluminación, las condiciones climáticas y los agentes contaminantes– como un dispositivo de visualización. A través del marco protegemos la obra, pero también la presentamos y la ponemos a disposición del público.

Desde el punto de vista de su materialización, en este momento es importante definir las medidas, materiales y componentes del marco, así como los espacios de seguridad que tienen que respetar cada una de las

## Exposición de obras sobre papel



Sección de enmarcación de obra sobre papel

partes entre sí y respecto a la obra. Como se puede observar en el dibujo, la obra únicamente posee un contacto directo con la carpeta de conservación, pero no se relaciona directamente con ninguno de los elementos del marco.

En un marco debemos contemplar todas sus partes y materiales:

- Moldura.
- Protección del anverso.
- Protección del reverso.
- Materiales de sellado.
- Elementos de anclaje al muro.

En las instituciones pequeñas el enmarcado es un proceso que también suele estar externalizado, lo cual no nos exime de la exigencia de que los materiales empleados deban cumplir con unas características estrictas: deben ser adecuados para cumplir con la función de conservación y los profesionales de la empresa contratada deben manipular la obra de la forma correcta, es decir, siempre con el anverso hacia arriba y en el sentido de la obra y situada ésta en una mesa acorde protegida de posibles vibraciones por material amortiguador, como una espuma fina.

En la tabla 30 podemos observar cuáles son los materiales más aconsejables para la fabricación de las distintas partes de un marco.

Actualmente, se emplean marcos de sección cuadrada para obras sobre papel y fotografías. Las medidas de los mismos vienen dadas directamente

**Tabla 30: Materiales aconsejados para las distintas partes de un marco**

Elemento	Material	Ventajas
Moldura.	De madera o de aluminio.	Estable químicamente.  Ligera.  Fabricación seriada en distintos perfiles y colores.
Protección del anverso.	Láminas acrílicas de calidad de conservación.	Poseen un grado casi total de filtración de rayos ultravioletas.
Protección del reverso.	Cartón corrugado de conservación o metacrilato.	Ligereza.  Inerte y suficientemente rígido.
Materiales de sellado.	Cinta adhesiva de papel con base de aluminio.	
Elementos de anclaje y seguridad.	Distintos modelos de acero inoxidable.	Estables químicamente.

por las dimensiones del paspartú o de la carpeta de conservación. Hoy en día también se incorporan dentro del marco sensores diminutos que nos permiten la lectura de las condiciones de temperatura y humedad relativa a las que está sometida la obra.

Aunque la mayoría de las obras sobre papel se presentan colgadas verticalmente sobre los muros, en ocasiones –ya sea porque la obra es de dimensiones muy reducidas o porque está encuadrada o forma parte de un álbum o presenta una gran fragilidad– pueden ser presentadas horizontalmente o sobre un plano inclinado, ya sea en vitrinas o marcos.

En estos casos también se dan una serie de indicaciones que debemos respetar. Así, todos los materiales y utensilios empleados en los interiores serán inertes y las obras no se encontrarán directamente depositadas sobre la vitrina sino sobre el soporte secundario (como la carpeta de conservación o un soporte de cartón de calidad conservación y de dimensiones más reducidas que, además de ser la pieza que aísla la obra de la vitrina, visualmente la eleva). Al aproximarse la finalización del proceso de montaje, hay que comprobar que las vitrinas estén perfectamente cerradas y con sus sistemas de conservación preventiva funcionando correctamente.

La disposición de las obras en las salas suele seguir los criterios establecidos por los comisarios de la muestra, ya sean éstos de tipo histórico, estético, conceptual, cronológico, etc. Ahora bien, desde el

punto de vista de la conservación, pueden establecerse unas pautas que conviene observar:

- Concentrar en un espacio homogéneo las obras que presenten necesidades medioambientales similares.
- Velar por que las obras no sean dispuestas cerca de ventanas, tuberías, corrientes o fuentes de calor.
- Disponer las obras con el suficiente espacio como para evitar las concentraciones humanas en torno a ellas.

Conviene señalar que durante el proceso de montaje, según van quedando las obras perfectamente instaladas, se deben seguir protegiendo de la radiación lumínica. Así, hasta el momento de la inauguración de la exposición, las obras suelen estar protegidas con unas telas adecuadas que actúan como barreras contra la luz. Además, las iluminaciones de emergencia o mantenimiento en horario cerrado al público deben afectar lo menos posible a las obras. Por tanto, se debe procurar que durante esos intervalos permanezcan en completa oscuridad.

Por último, hay que añadir que la labor de conservación continúa también a lo largo de la exposición mediante el establecimiento de una serie de revisiones periódicas en las que se determinan los procedimientos de control para supervisar cualquier incidencia que pueda condicionar el estado de las piezas en exhibición.

#### **4. DESMONTAJE Y REEMBALADO**

Al finalizar la exposición se procederá al desmontaje de la obra, proceso que se planificará y llevará a cabo con el mismo rigor y método con el que se han desempeñado las anteriores tareas. Es importante haber previsto la secuencia con la que se va a llevar a cabo dicho desmontaje. En esta etapa final del proceso se debe contar de nuevo con la presencia inexcusable de un conservador-restaurador que supervisará todas las tareas de desmontaje, reembalado y carga realizadas por el personal de la empresa de montaje. Además, este conservador-restaurador será quien documentará y realizará, de nuevo, un informe del estado de conservación de cada uno de los bienes antes de ser reembalados. Este informe requiere

el mismo análisis de la obra que el realizado a la llegada de ésta a la sala de exposición; puede tratarse de dos informes independientes o de un solo informe en el que se pueda contemplar la misma inspección en dos fechas distintas: la de entrada y la de salida. Los datos anotados en este informe suponen un registro de vital importancia para tener constancia de:

- las consecuencias del periodo de exposición sobre el objeto,
- el estado del objeto a su salida de la institución.

El reembalado debe practicarse según las mismas especificaciones aplicadas al embalado, tal y como se explica en el capítulo 2 de esta guía. De la misma manera que éste, el reembalado debe realizarse en un lugar seguro, no peligroso, limpio, bien iluminado y con unas condiciones ambientales semejantes a las del lugar en el que se ha mantenido el objeto durante la exposición. Si no se han producido cambios en el objeto y no se han detectado otros como resultado de la evaluación de riesgos, el reembalado debe hacerse con los materiales originales. Si uno de estos factores hubiera cambiado, debe volverse a evaluar el método de embalado. Si el embalaje se hubiera deteriorado durante su uso inicial, deberá reemplazarse por materiales idénticos o equivalentes.

Para minimizar los riesgos, es imprescindible cumplir escrupulosamente todas las pautas relativas a la manipulación e instalación de los objetos y mantener un estricto control de seguridad.

Independientemente de la técnica empleada (fotografías, dibujos, grabados, etc.), una vez que las obras lleguen a su lugar de destino deben ser desenhacadas y almacenadas en los lugares y modos adecuados para ello.

Tras el reembalado y carga de todos los objetos de la exposición, se iniciará el desmontaje de todos los elementos expositivos (vitrinas, paneles, etc.), con lo que quedará concluido todo el proceso.

## **APÉNDICES**

## TABLAS DE DETERIOROS

<b>Tabla 1: Deterioros provocados por la temperatura</b>	
Temperaturas bajas.	Riesgo de aparición de condensaciones por cambios bruscos.
Un material frío expuesto bruscamente a una temperatura ambiente confortable para las personas (digamos 18°C).	Genera una condensación de las partículas de agua en la superficie fría, originando gotas de agua.
Temperaturas entre 16 y 30°C.	Se desarrollan insectos.
Temperaturas superiores a 23°C.	Se refuerza la actividad química. Propician el desarrollo metabólico de microorganismos.
Temperaturas superiores a 40°C.	Vuelven frágiles de forma permanente las fotografías. Pérdida de flexibilidad.

<b>Tabla 2: Deterioros provocados por la humedad relativa</b>	
Humedad relativa fluctuante.	Tensiones y deformaciones en las fotografías.
Humedad relativa muy baja.	Agrieta la gelatina de las fotografías. Puede provocar deslaminados en las fotografías. Riesgo de que las obras se rayen o agrieten durante la manipulación. Resecamiento de los aglutinantes, con el consiguiente desprendimiento de las capas pictóricas.
Humedad relativa superior al 30%.	Reseca los materiales de naturaleza higroscópica. Fragilidad.
Humedad relativa superior al 65%.	Propicia la aparición y colonización de microorganismos.
Humedad relativa superior al 70%.	Propicia la aparición de insectos y hongos.
Humedad relativa superior al 75%.	Aumenta de forma notable los índices de deterioro.
Humedad relativa superior al 85%.	Propicia la aparición de bacterias.

**Tabla 2: Deterioros provocados por la humedad relativa (cont.)**

Humedad relativa alta.	Propicia el desarrollo metabólico de organismos perjudiciales dentro de los espacios de reserva.
	Hidrolización del papel.
	Acidificación del papel.
	Amarillamiento del papel.
	Desvanecimiento de la imagen (en las fotografías).
	Ablandamiento de la gelatina y adherencia al embalaje (en las fotografías).

**Tabla 3: Deterioros provocados por la radiación lumínica**

Radiación ultravioleta (UV).	Amarillamiento.
Exposición prolongada a la luz.	Alteración del color y desvanecimiento de la imagen.

**Tabla 4: Deterioros provocados por la polución**

Exposición al polvo.	Suciedad.
Ausencia de embalaje protector.	
Contaminación urbana.	Alteración de los colores en acuarelas.

**Tabla 5: Deterioros provocados por los insectos**

Cucarachas.	Erosiones superficiales de contorno irregular.
Pececillos de plata.	Erosiones superficiales de contorno irregular más pequeñas que las causadas por las cucarachas.
Carcoma, polillas y escarabajos.	Túneles circulares que generalmente se extienden desde los márgenes hacia el centro.
Termitas.	Agujeros profundos en forma de cráter y erosión de forma irregular desde el borde hacia el centro.  Gran capacidad destructora.
Piojos de los libros.	Pequeñas abrasiones superficiales con líneas irregulares.

**Tabla 6: Deterioros provocados por el hombre**

Manipulación sin guantes.	Huellas dactilares.
Comer o beber en las reservas.	Manchas de grasa o comida.
Manipulación incorrecta o ausencia de embalajes de protección.	Rayas, pliegues, dobleces, cantos dañados, etc.
Formas incorrectas de organización, manipulación o enmarcado.	Manchas amarillas, restos de adhesivos, óxido de grapas o clips, agujeros, marcas de gomas elásticas, etc.
Manipulación descuidada y limpiezas incorrectas.	Abrasión o pérdidas del dibujo o emulsión.
Actos violentos, guerras y actos vandálicos.	Destrucción y pérdida de la documentación, dispersión de las obras, fragmentación, roturas y disgregación de los conjuntos.

**Tabla 7: Deterioros resultantes de la inestabilidad de los materiales**

Alteración del color.	Provocada por la inestabilidad de los colorantes.
Amarillamiento y fragilidad.	Provocados por mala calidad del papel.
Foxing (conjunto de manchas de tonalidad ocre).	Provocado por impurezas metálicas en la composición del papel (otras teorías sostienen que se debe a la acción de bacterias).

**Tabla 8: Deterioros provocados por deficiencias en el procesado de fotografías**

Lavado insuficiente.	Amarillamiento general.
Deficiencias de fijación.	Manchas marrones o púrpura en las zonas sin imagen y en los márgenes.

**Tabla 9: Deterioros provocados por desastres naturales**

Incendios.	Ahumado, quemado, manchas de hollín, carbonización, disolución y desvanecimientos.
Inundaciones.	Mojados, manchas, aureolas, suciedad y desarrollo de microorganismos.
Huracanes, ciclones, etc.	Caos y desorden, dispersión de la documentación, pérdidas, roturas, deformaciones y fragmentaciones.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistemas de seguridad y prevención en la reserva .....	24
Tabla 2: Temperaturas de almacenamiento para obra sobre papel.....	29
Tabla 3: Almacenamiento de colecciones químicamente inestables (Michalski).....	30
Tabla 4: Valores de temperatura y humedad relativa recomendados para el almacenamiento de distintos tipos de obras sobre papel.....	32
Tabla 5: Temperatura máxima y gamas de humedad relativa media para el almacenamiento a largo plazo de fotografías.....	33
Tabla 6: Principales contaminantes.....	36
Tabla 7: Principales problemas de contaminación.....	37
Tabla 8: Insectos más comunes y materiales dañados en una reserva de obras sobre papel.....	40
Tabla 9: Temperatura y humedad relativa óptimas para el desarrollo de insectos en un depósito de obras sobre papel.....	41
Tabla 10: Condiciones óptimas para el desarrollo de hongos y bacterias en fotografías.....	42
Tabla 11: Ventajas e inconvenientes de los materiales empleados en la construcción de protectores individuales.....	44
Tabla 12: Características que tienen que cumplir los materiales empleados como protectores individuales de las obras sobre papel.....	45
Tabla 13: Características que debemos evitar en los materiales empleados como protectores individuales de las obras sobre papel.....	46
Tabla 14: Formas más comunes de protección individual de obras sobre papel.....	47
Tabla 15: Sistemas de almacenamiento colectivo de una colección.....	49
Tabla 16: Procesos, personas y tiempos en el acceso a la reserva.....	50
Tabla 17: Parámetros a tener en cuenta para realizar la evaluación de riesgos.....	59

Tabla 18: Tipos de guantes recomendados para la manipulación de obras sobre papel .....	63
Tabla 19: Medios de transporte empleados en el traslado de obras de arte sobre papel .....	68
Tabla 20: Documentación generada en el proceso de desplazamiento .....	72
Tabla 21: Parámetros de referencia de temperatura y humedad relativa en la exposición de obras sobre papel.....	77
Tabla 22: Niveles de iluminación y limitaciones recomendados .....	80
Tabla 23: Factores de riesgo provocados por el público que asiste a una exposición.....	82
Tabla 24: Niveles y sistemas de protección en una sala de exposición .....	83
Tabla 25: Pinturas y barnices aconsejados y desaconsejados .....	84
Tabla 26: Materiales empleados en la construcción de mobiliario y vitrinas para exposiciones de obra sobre papel .....	87
Tabla 27: Consideraciones históricas y estéticas a tener en cuenta para realizar el montaje de una obra sobre papel y sus consecuencias.....	91
Tabla 28: Cuestiones técnicas a tener en cuenta a la hora de montar una obra .....	92
Tabla 29: Sistemas de sujeción de la obra al soporte .....	94
Tabla 30: Materiales aconsejados para las distintas partes de un marco ...	96

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Criterios a tener en cuenta en la planificación de un archivo en relación con el inmueble .....	18
Cuadro 2: Criterios a tener en cuenta en la planificación de un archivo en relación con su uso y equipamiento.....	21
Cuadro 3: Recomendaciones básicas en relación con las condiciones medioambientales .....	27
Cuadro 4: Principios generales de manipulación de obras .....	57
Cuadro 5: Planificación una manipulación (pasos a seguir) .....	58
Cuadro 6: Cuestiones generales a tener en cuenta durante la observación de obras sobre papel .....	58
Cuadro 7: Técnicas generales de manipulación de obras sobre papel.....	60
Cuadro 8: Pasos a tener en cuenta en el proceso de embalado.....	66
Cuadro 9: Etapas en la recepción de obras .....	69
Cuadro 10: Etapas en el desembalado de obras.....	71
Cuadro 11: Cuestiones a tener en cuenta en relación con la temperatura y la humedad.....	77
Cuadro 12: Cuestiones a tener en cuenta durante la preparación del espacio expositivo.....	85
Cuadro 13: Condiciones que debe cumplir una vitrina para la exhibición de obras sobre papel .....	86
Cuadro 14: Implicaciones técnicas que pueden condicionar el montaje de una exposición .....	89



## **BIBLIOGRAFÍA**

ALONSO FERNÁNDEZ, Luis, y GARCÍA FERNÁNDEZ, Isabel: *Diseño de exposiciones: concepto, instalación y montaje*, Madrid: Alianza, 2001.

BELLO URGELLÈS, Carmen, y BORRELL CREHUET, Àngels: *El patrimonio bibliográfico y documental: claves para su conservación preventiva*, Gijón: Trea, 2001.

CRESPO, Carmen, y VIÑAS, Vicente: *La preservación y restauración de documentos y libros en papel: un estudio del RAMP con directrices*, París: UNESCO, 1984.

DÍAZ DE MIRANDA Y MACÍAS, María de los Dolores, y HERRERO MONTERO, Ana María: *El papel en los archivos*, Gijón: Trea, 2009.

FORNIÉS MATÍAS, Zoel: *La climatización de los depósitos de archivos, bibliotecas y museos como método de conservación*, Gijón: Trea, 2011.

GALLO, Fausta: *Biological Factors in Deterioration of Paper*, Roma: ICCROM, 1985.

GARCÍA FERNÁNDEZ, Isabel: *Conservación preventiva de bienes culturales*, Madrid: Alianza, 2013.

GOREN, Silvio: *Manual para la preservación del papel*, Buenos Aires: Alfagrama, 2010.

GRZYWACZ, Cecily M.: *Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments: Tools for Conservation*, Los Ángeles: Getty Conservation Institute, 2006.

GUTIÉRREZ USILLOS, Andrés: *Manual práctico de museos*, Gijón: Trea, 2012.

HERRÁEZ FERREIRO, Juan A., y RODRÍGUEZ LORITE, Miguel A.: "La Conservación preventiva de las obras de arte", *Arbor* (Madrid: CSIC), vol. 164, núm. 645 (septiembre de 1999), pp. 141-156.

HESS NORRIS, Debra, y GUTIÉRREZ, Jennifer Jae (eds.): *Issues in the Conservation of Photographs*, Los Ángeles: Getty Conservation Institute, 2010.

IGLESIAS FRANCH, David: *La fotografía digital en los archivos*, Gijón: Trea, 2008.

ILLES, Veronique, y DENON, Brigitte: *Guide de manipulation des collections*, París: Somogy, 2004.

JIMÉNEZ DE GARNICA, Reyes: *La conservación preventiva durante la exposición de dibujos y pinturas sobre lienzo*, Gijón: Trea, 2011.

KOSEK, Joana M.: *Conservation Mounting for Prints and Drawings*, Londres: Archetype, 2004.

LAVEDRINE, Bertrand: *La Conservation des photographies*, París: CNRS, 1990.

LORD, Barry, y LORD, Gail Dexter: *Manual de gestión de museos*, Barcelona: Ariel, 1998.

MEDEN, Susana: *Gestión de la conservación en bibliotecas, archivos y museos*, Buenos Aires: Alfagrama, 2012.

MESTRE I VERGÉS, Jordi: *Identificación y conservación de fotografías*, Gijón: Trea, 2004.

MICHALSKI, Stefan: "Humedad relativa incorrecta", Roma: ICCROM, 2009.

MICHALSKI, Stefan: "Preservación de las colecciones", en BOYLAN, Patrick, y WOOLLARD, Vicky: *Cómo administrar un museo: manual práctico*, París: UNESCO, 2006, p. 6.

MICHALSKI, Stefan: "Temperatura incorrecta", Roma: ICCROM, 2009.

MOYANO, Neus: *La climatización e iluminación de la sala durante las exposiciones de obras de arte*, Gijón: Trea, 2011.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador: *La restauración del papel*, Madrid: Tecnos, 2010.

PAVÃO, Luis: *Conservación de colecciones de fotografía*, Granada: Comares, 2001.

PÉREZ VALENCIA, Paco: *Tener un buen plan. La hoja de ruta de toda colección: el plan museológico*, Gijón: Trea, 2010.

PRIETO GUTIÉRREZ, Juan José: *Plan de seguridad en bibliotecas: la protección del patrimonio documental*, Gijón: Trea, 2013.

RIBERA ESPLUGAS, Carolina: *Las vitrinas como medio de protección de las obras de arte en las exposiciones*, Gijón: Trea, 2011.

- RODRÍGUEZ LASO, María Dolores: *El soporte de papel y sus técnicas. Degradación y conservación preventiva*, Bilbao: Universidad del País Vasco, 1999.
- ROOSA, Mark: *El cuidado, manipulación y almacenamiento de fotografía*, París: IFLA-PAC (International Preservation Issues, núm. 5), 2004.
- ROTAECHE GONZÁLEZ DE UBIETA, Mikel: *Transporte, depósito y manipulación de obras de arte*, Madrid: Síntesis, 2007.
- TACÓN CLAVAÍN, Javier: *La conservación en archivos y bibliotecas: prevención y protección*, Madrid: Ollero y Ramos, 2008.
- THOMSON, Garry: *El museo y su entorno*, Madrid: Akal, 1998.
- TREMAIN, David: "Robos y vandalismo", Roma: ICCROM, 2009.
- VAILLANT CALLOL, Milagros, DOMÉNECH CARBÓ, María Teresa, y VALENTÍN RODRIGO, Nieves: *Una mirada hacia la conservación preventiva del patrimonio cultural*, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2003.
- VV.AA.: *Conservación preventiva y plan de gestión de desastres en archivos y bibliotecas*, Madrid: Ministerio de Cultura, 2010.
- VV.AA.: *Exposiciones temporales: organización, gestión, coordinación*, Madrid: Ministerio de Cultura, 2006.
- VV.AA.: *Guía para un plan de protección de colecciones ante emergencias*, Madrid: Ministerio de Cultura, 2008.
- VV.AA.: *Indoor Air Quality Guide*, Atlanta: ASHRAE, 2009.
- VV.AA.: *Manual para el cuidado de objetos culturales*, Bogotá: Ministerio de Cultura, 1998.
- VERGARA PERIS, José Vicente: *Conservación/restauración de material cultural con soporte de papel*, Valencia: Generalitat Valenciana, 1994.
- WILSON, William K.: *Environmental Guidelines for the Storage of Paper Records, NISO TR01-1995*, Bethesda, Maryland: NISO Press, 1995.

## **NORMAS**

## Normas internacionales

ISO 18920:2011, *Imaging Materials-Reflection Prints-Storage Practices* [Materiales para imágenes. Fotografías de reflexión procesadas. Prácticas de almacenamiento].

ISO 18902:2013, *Imaging Materials-Processed Imaging Materials-Albums, Framing and Storage Materials* [Materiales para imágenes. Materiales para imágenes procesadas. Materiales para álbumes, marcos y soportes de almacenamiento].

## Normas españolas

UNE-EN ISO 9706:1999, *Información y documentación. Papel para documentos. Requisitos para la permanencia.*

UNE-EN ISO 780:2000, *Envases y embalajes. Símbolos gráficos para la manipulación de mercancías.*

UNE 54110:2000, *Información y documentación. Requisitos en el almacenamiento de documentos para materiales de archivos y bibliotecas.*

UNE 54129:2003, *Materiales para imágenes. Fotografías de reflexión procesadas. Prácticas de almacenamiento.*

UNE ISO 31000:2010, *Gestión del riesgo. Principios y directrices.*

UNE-EN 15757:2011, *Conservación del patrimonio cultural. Especificaciones de temperatura y humedad relativa para limitar los daños mecánicos causados por el clima a los materiales orgánicos higroscópicos.*

UNE-EN 15898:2012, *Conservación del patrimonio cultural. Principales términos generales y definiciones.*

UNE-EN 15946:2012, *Conservación del patrimonio cultural. Principios de embalaje para el transporte.*

## Normas francesas

NF Z40 010:2002, *Prescriptions de conservation des documents graphiques et photographiques dans le cadre d'une exposition* [Directrices de conservación de documentos gráficos y fotográficos en el contexto de una exposición].

NF Z40 012:2011, *Information et documentation. Matériaux plastiques utilisés pour la conservation des documents papiers et parchemins* [Información y documentación. Materiales plásticos utilizados para la conservación de documentos en papel y pergaminos].

NF Z40 014:2011, *Information et documentation. Prescriptions et critères de sélection des papiers et cartons pour la conservation des documents papiers et parchemins* [Información y documentación. Directrices y criterios de selección de papeles y cartones para la conservación de documentos en papel y pergaminos].



## **ÍNDICE GENERAL**

## CAPÍTULO 1

1. SALAS DE ARCHIVO .....	14
1.1. Diseño y planificación .....	14
1.1.1. Condiciones estructurales que deben cumplir los espacios destinados a archivo de una colección contemporánea de obra sobre papel .....	14
1.1.2. Condiciones de uso y equipamiento con los que debe contar un espacio destinado a archivo de una colección contemporánea de obra sobre papel .....	18
1.2. Accesos a los archivos .....	21
1.3. Estrategias de mantenimiento y limpieza .....	21
1.4. Seguridad .....	23
1.4.1. Plan de gestión de riesgos .....	25
2. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES .....	26
2.1. Temperatura .....	28
2.2. Humedad .....	31
2.3. Luz .....	34
2.4. Calidad del aire .....	35
2.4.1. Contaminantes externos .....	35
2.4.2. Contaminantes internos .....	35
2.5. Acción biológica .....	38
2.5.1. Animales .....	38
2.5.2. Insectos .....	38
2.5.3. Hongos y bacterias .....	41
3. CONTENEDORES Y ALMACENAMIENTO .....	42
3.1. ¿Cómo debe estar guardada la obra? .....	44
3.2. Formas y protecciones de almacenamiento colectivo .....	48
4. CONDICIONES SOCIALES .....	50
4.1. Acceso: préstamo y consulta .....	50
5. INSPECCIONES .....	51
5.1. Del contenedor de la colección y su equipamiento .....	51
5.2. De la colección .....	52
5.3. Del trabajo de gestión .....	53

## CAPÍTULO 2

1. INTRODUCCIÓN .....	56
1.1. Principios generales .....	56
2. MANIPULACIÓN .....	57
2.1. Plan de manipulación .....	57
2.2. Observación .....	58
2.3. Evaluación de riesgos .....	59
2.4. Técnicas y principios de manipulación .....	59
3. PROTECCIÓN DE LOS OBJETOS ANTES DEL EMBALADO .....	63
3.1. Selección del embalaje .....	63
3.2. Protección de la superficie .....	64
3.3. Amortiguamiento .....	65
3.4. Contenedores rígidos .....	65
4. EMBALADO .....	66
5. DESPLAZAMIENTO .....	67
6. DESCARGA Y RECEPCIÓN .....	69
7. DESEMBALADO .....	70
8. DOCUMENTACIÓN QUE ACOMPAÑA A LA OBRA .....	72

### CAPÍTULO 3

1. INTRODUCCIÓN .....	74
2. SALAS DE EXPOSICIÓN .....	74
2.1. Condicionantes expositivos .....	74
2.1.1. Condiciones físicas.....	74
2.1.1.1. <i>El espacio</i> .....	74
2.1.2. Condiciones materiales .....	75
2.1.2.1. <i>Equipamiento</i> .....	75
2.1.2.2. <i>Mantenimiento</i> .....	75
2.2. Condiciones medioambientales.....	76
2.2.1. Temperatura y humedad relativa .....	76
2.2.2. Calidad del aire .....	77
2.2.3. Iluminación.....	78
2.3. Condiciones sociales .....	81
2.3.1. El factor humano.....	81
2.3.2. Protecciones de seguridad .....	81
3. PRESENTACIÓN DE LA OBRA Y DISPOSITIVOS DE MONTAJE .....	83
3.1. Preparación del espacio .....	84
3.2. Equipo y mobiliario .....	85
3.3. Preparación de la obra y sus necesidades.....	88
3.4. Proceso y formas de montaje .....	91
4. DESMONTAJE Y REEMBALADO .....	97



