

**Recomendaciones básicas  
sobre conservación  
preventiva para fondos  
museográficos del  
Ministerio de Defensa  
(manipulación, exposición  
y almacenamiento)**





**Recomendaciones básicas  
sobre conservación  
preventiva para fondos  
museográficos del  
Ministerio de Defensa  
(manipulación, exposición  
y almacenamiento)**





Catálogo de Publicaciones de Defensa  
<https://publicaciones.defensa.gob.es>



Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado  
<https://cpage.mpr.gob.es>

Edita:



Paseo de la Castellana 109, 28046 Madrid

© Autor y editor, 2022

NIPO 083-22-053-8 (edición impresa)

Depósito legal M 4520-2022

Fecha de edición: septiembre de 2022

Maqueta e imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

NIPO 083-22-054-3 (edición en línea)

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad del autor de la misma. Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del copyright ©.

En esta edición se ha utilizado papel 100% libre de cloro procedente de bosques gestionados de forma sostenible.

publicaciones.defensa.gob.es  
cpage.mpr.gob.es

## Índice

<b>1. Presentación y objetivo</b> .....	7
<b>2. Conceptos básicos sobre conservación preventiva</b> .....	8
2.1 Las colecciones.....	10
2.2 Plan de Conservación Preventiva (PCP) y planificación.....	10
2.3 Plan de Emergencias para colecciones.....	11
<b>3. Consideraciones generales sobre manipulación de bienes culturales</b> .....	13
3.1 Aspectos generales previos a la manipulación.....	13
3.2 Normas generales para una correcta manipulación.....	14
<b>4. Consideraciones generales sobre exposición de bienes culturales</b> .....	16
<b>5. Consideraciones generales sobre almacenamiento de bienes culturales</b> .....	18
5.1 Conservación.....	18
5.2 Seguridad.....	20
5.3 Sistemas de almacenamiento y mobiliario.....	21
5.4 Control documental.....	22
<b>6. Consejos básicos para colecciones</b> .....	24
6.1 Pintura y objetos enmarcados de dos dimensiones.....	24
6.2 Cerámica y cristal.....	26
6.3 Otras artes decorativas.....	27
6.4 Obra sobre papel.....	28
6.5 Fotografía.....	29

6.6	Indumentaria y uniformidad .....	31
6.7	Vexilia.....	33
6.8	Otros textiles.....	34
6.9	Armas .....	35
6.10	Otros metales.....	37
6.11	Maquetas, modelos y miniaturas.....	39
6.12	Vehículos y aeronaves.....	42
	<b>Glosario de materiales</b> .....	43
	<b>Bibliografía y recursos</b> .....	45

## 1. Presentación y objetivo

El patrimonio cultural que custodia el Ministerio de Defensa es un legado de incalculable valor material e inmaterial, tanto por la riqueza de sus colecciones como por su carácter histórico. Este conjunto de bienes culturales se encuentra en los museos y colecciones museográficas adscritas al ministerio donde se garantiza su conservación, investigación y exhibición para el conjunto de la sociedad, tal y como recogen la Ley 16/1985, de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español y la Orden DEF/2532/2015, de 18 de noviembre, por la que se crea la Red de Museos de Defensa y se definen los procedimientos para la gestión de los bienes muebles del Patrimonio Histórico Español adscritos al Ministerio de Defensa.

Para cumplir con esta responsabilidad, se plantea este documento cuyo objetivo es proporcionar una serie de recomendaciones sencillas que permitan incluir la conservación preventiva de los bienes culturales dentro de la rutina de trabajo de los museos y colecciones museográficas. Estas recomendaciones proponen un trabajo que exige buenas prácticas y constancia puestas al servicio de la planificación, manipulación, exposición y almacenamiento, siempre amparados por un apoyo presupuestario.

Así pues, el fin de este documento es recopilar normas sencillas y de fácil aplicación que sean útiles para el personal técnico, los profesionales vinculados a los departamentos de restauración y conservación preventiva, así como para el personal que se ocupa de las colecciones sin una formación específica.

## 2. Conceptos básicos sobre conservación preventiva

La conservación preventiva es «una estrategia de conservación del patrimonio cultural que propone un método de trabajo sistemático para identificar, evaluar, detectar y controlar los riesgos de deterioro de los objetos, colecciones y, por extensión, cualquier bien cultural». Su fin es «eliminar o minimizar dichos riesgos, actuando sobre el origen de los problemas, que generalmente se encuentran en los factores externos a los propios bienes culturales, evitando con ello su deterioro o pérdida y la necesidad de acometer drásticos y costosos tratamientos aplicados sobre los propios bienes» (Plan Nacional de Conservación Preventiva del Ministerio de Cultura y Deporte).

El objetivo es la preservación de los fondos mediante el mantenimiento de las mejores condiciones ambientales posibles y el empleo de prácticas profesionales que prolonguen su vida y eviten una futura restauración. Esto se puede hacer mediante acciones sencillas que se centren en «los principios elementales que deben seguirse para el adecuado mantenimiento, exhibición, almacenamiento y manejo de las colecciones». Estas acciones comienzan con una planificación integral que debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Conocer detalladamente las colecciones.
- Examinar el inmueble y sus aislamientos.
- Examinar las condiciones ambientales (humedad relativa y temperatura, luz y contaminantes) y factores que pueden causar daños (biodeterioro, riesgos naturales como fuego, inundaciones o sismos y el factor antrópico, desde las acciones antisociales intencionadas hasta las no intencionadas), así como otras cuestiones como actos terroristas, conflictos bélicos o pandemias. Además, es muy importante que en la medida de lo posible las condiciones ambientales sean constantes y que, por norma general, los parámetros no tengan fluctuaciones mayores a +/-3%.
- Repensar la forma en que se manipulan, exhiben y almacenan los fondos.
- Dar a conocer a todas las personas que trabajen en el museo las medidas adoptadas y la labor que cada una tiene según su función.
- Ser constante.

### Cuadro resumen de las condiciones ambientales ideales

Humedad relativa	De 40 a 55% con fluctuaciones máximas de +/-3%
Temperatura	Entre 18 y 22° con fluctuaciones máximas diarias de 1,5° C
Luz	Máximo 50 luxes para papel, pergamino, textiles, arte plumario, fibras vegetales, cuero, madera, marfiles, hueso, nácar y otros materiales orgánicos afines.  Máximo 200 luxes para la pintura al óleo.  Máximo 300 luxes para materiales inorgánicos como metales, cerámica, piedra, metal.



*Ejemplos de bienes culturales con deterioros producidos por factores ambientales y antrópicos*

## 2.1 Las colecciones

Los procesos de envejecimiento de los materiales que conforman un bien cultural son inevitables pero se pueden retrasar y controlar mediante la conservación preventiva. Por eso, el análisis detallado de los factores que inciden negativamente sobre las colecciones es esencial. Estos factores son medioambientales (humedad relativa y temperatura, luz y contaminantes) pero también antrópicos: la forma de manipular un fondo, de exhibirlo o de almacenarlo puede ser determinante.

Además, hay que tener en cuenta una de las particularidades de las colecciones de los museos y colecciones museográficas del Ministerio de Defensa: su enorme heterogeneidad. Según el sistema documental para la gestión del patrimonio histórico mueble del Ministerio de Defensa vigente, MILES, la clasificación genérica de las colecciones militares se ordena en los siguientes grupos:

Armas	Material ferroviario
Bellas artes	Miniaturas, dioramas, recortables
Documentos	Modelos
Enseñas	Municiones, bombas y explosivos
Epigrafía- Numismática- Filatelia	Patrimonio arqueológico
Equipo	Patrimonio etnográfico
Indumentaria- Uniformidad	Patrimonio industrial
Insignias	Patrimonio natural
Instrumentos	Recuerdos
Maquetas	Vehículos

Las necesidades de conservación y almacenaje de estas colecciones son diferentes y vienen determinadas por los materiales de los que están compuestas:

- Orgánicos, como la madera, hueso, marfil, textiles, papel, pergamino, cuero, entre otros.
- Inorgánicos como la piedra, metal, barro o plástico, entre otros.

En realidad, lo habitual es que un fondo esté compuesto por ambos. En cualquier caso las piezas con materiales orgánicos son especialmente sensibles porque tienen la capacidad de absorber y liberar humedad y, por tanto, se deterioran con más facilidad. Por esta razón, el control de los parámetros ambientales es esencial para la salvaguarda de estas colecciones.

## 2.2 Plan de Conservación Preventiva (PCP) y planificación

La conservación preventiva en los museos ha ido ganando importancia porque su eficacia ha quedado demostrada. Sus buenos resultados invitan a realizar un documento en el que se plasme un plan para proteger y controlar los factores de deterioro de las colecciones, lo que se conoce como un Plan de Conservación Preventiva. Para su elaboración es necesario hacer un trabajo previo de observación, recogida de datos, análisis y reflexión que se centre en cuatro líneas de actuación básicas:

1. Planificación institucional.
2. Estrategias de desarrollo.
3. Formación de especialistas.
4. Difusión y sensibilización social.

En cuanto al primer punto, la planificación, se trata de una herramienta de gestión que facilita todas las tareas de una institución museística. De esta forma permite la programación y coordinación de las tareas asociadas a la colección, minimizando riesgos y deterioros. La planificación comenzará con un análisis detallado de los medios con los que se cuenta donde se examinarán cuestiones como:

- Estado del inmueble.
- Estado de las instalaciones eléctricas e hidráulicas.
- Estado de la colección.

A partir de este análisis se pueden formular dos calendarios:

- Calendario de acciones inmediatas (como poner trampas, arreglar humedades, reponer luces, limpieza del jardín...).
- Calendario de acciones a largo plazo (como cambio de ventanas, sustitución de bombillas por leds, impermeabilización del tejado...).

El siguiente paso, más ambicioso, sería la realización del Plan de Conservación Preventiva y su implantación, cuyos objetivos principales:

- Guiar las tareas cotidianas del museo o colección museográfica.
- Investigar en la identificación y análisis de riesgos.
- Investigar en métodos y técnicas de conservación.
- Definir criterios y métodos de trabajo.
- Coordinar actuaciones.
- Optimizar recursos.
- Facilitar el acceso a la información.
- Difundir y fomentar el acceso de la sociedad al patrimonio cultural y a los métodos y los medios empleados para su conservación.

Este procedimiento descrito para realizar un Plan de Conservación Preventiva (PCP) exige un análisis profundo de la institución. Para facilitar su elaboración se puede consultar el Plan Nacional de Conservación Preventiva<sup>1</sup> elaborado por el Instituto de Patrimonio Cultural de España (IPCE) que ofrece pautas e instrucciones para la redacción del plan.

Para finalizar es importante señalar que una vez realizado el Plan de Conservación Preventiva debe darse a conocer a todo el personal del museo. Solo de este modo será un instrumento eficaz que permita garantizar la salvaguarda y mantenimiento de los bienes culturales que se custodian.

## 2.3 Plan de Emergencias para colecciones

Todos los establecimientos públicos deben tener, por exigencia legal, un Plan de Seguridad y Emergencias para público y trabajadores de la institución. Pero algunos museos están yendo un paso más allá ampliando el documento para las colecciones.

Se trata del Plan de Emergencias para colecciones. No es un documento esencial para el funcionamiento del museo o colección museográfica pero permite plantearse cuestiones importantes relacionadas con la actuación que se debe realizar ante emergencias. Todo esto debe recogerse en un documento que se plantee los siguientes puntos:

- Organizar una serie de protocolos de emergencias a partir del Plan de Conservación Preventiva y del Plan de Seguridad y Emergencias.

<sup>1</sup> Disponible en: <https://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:30080f76-742a-407a-a5aa-1696b79f25ae/10-maquetado-conservacion-preventiva.pdf>

- Elaborar una lista de prioridades en la que se debe priorizar la evacuación de bienes culturales por su relevancia o valor dentro del conjunto de la colección. También se tendrá en cuenta la naturaleza de sus materiales .
- Analizar y recoger en el documento las vías rápidas de evacuación de bienes culturales ante situaciones de emergencia.
- Elaborar un listado de las personas responsables encargadas de la evacuación de las colecciones.

### 3. Consideraciones generales sobre manipulación de bienes culturales

Se entiende por manipulación cualquier movimiento de un bien cultural. Este acto, en apariencia sencillo, es la principal causa de daños sobre el patrimonio. Por esta razón es imprescindible establecer un protocolo de actuación que se apoye en la conservación preventiva y que tienen que conocer todas las personas que van a interactuar con los fondos.

La manipulación puede producirse debido a:

- Movimientos internos: se originan en el ámbito interno del museo para investigación, documentación, catalogación, inventario, documentación fotográfica, restauración, limpieza, cambios de ubicación, almacenaje. etc. Como norma general deben ser realizados por personal técnico del museo.
- Movimientos externos: todos aquellos realizados fuera de la institución, tales como depósitos en otras instituciones, préstamos para exposiciones temporales o restauraciones.

Este documento se va a centrar en los movimientos internos, entendidos como el hecho físico de manipular, trasladar o colocar un fondo dentro del museo o colección museográfica con una práctica correcta. Para ello, la idea principal es reducir al máximo la manipulación como la mejor forma de evitar riesgos.

A continuación se ofrecen algunas pautas a tener en cuenta antes de la manipulación y unas normas generales para realizarla.

#### 3.1 Aspectos generales previos a la manipulación

Ante una labor tan delicada es necesario realizar una planificación previa que asegure el éxito del movimiento de los fondos. Para ello se tendrán en cuenta aspectos como:

- Manipular los fondos solo personal cualificado.
- Realizar el movimiento con el museo cerrado.
- Examinar el bien cultural y familiarizarse con su estructura antes de manipularlo ya que puede estar incompleto, roto o compuesto de varias piezas.
- Revisar el estado de conservación y las condiciones en que se encuentra.
- Revisar el sistema documental para la gestión del patrimonio histórico mueble del Ministerio de Defensa vigente, MILES, para saber si se ha hecho alguna restauración y si hay un informe sobre la intervención.
- Extremar los cuidados si hay bienes próximos a la pieza que se quiere manipular.
- Estudiar el recorrido que se va a realizar para hacer una ruta segura y sin obstáculos.
- Comprobar que las dimensiones de los accesos no comprometen la manipulación del fondo.
- Valorar qué herramientas y maquinaria pueden facilitar el movimiento. Para ello se pueden usar bateas, bandejas, carros de ruedas de goma, grúas o traspalés para piezas pesadas, etc. Además, el equipo que se use debe estar protegido con tisú o espuma de polietileno (más conocida como Plastazote®).
- Preparar el espacio al que se va a trasladar.
- Preparar una mesa de trabajo adecuada cubierta con un material aislante como Cell Aire®.
- Controlar las condiciones ambientales del lugar al que se desplace el bien cultural.
- Quitarse pulseras, anillos, relojes, cadenas, etc. cuando se vayan a manipular fondos. Tampoco usar mangas sueltas.

### 3.2 Normas generales para una correcta manipulación

No es posible aplicar una regla general que sirva para la manipulación de fondos debido a su heterogeneidad. Sin embargo, en estas líneas se recogen algunas pautas generales a tener en cuenta:

- Mover el fondo solo si es realmente necesario.
- Determinar la mejor forma de manipular el fondo examinando las zonas frágiles o dañadas.
- Examinar si tiene varias partes (por ejemplo una tapadera) para decidir si moverá el conjunto completo o se hará por partes.
- Prestar atención a las bases ya que no siempre son estables.
- Manipular los objetos de uno en uno, aunque sean de tamaño reducido. Es más seguro hacer varios viajes si se van a mover varias piezas.
- Usar siempre guantes. Pueden ser de algodón (limpios), nitrilo, vinilo o látex. Su fin es evitar que la suciedad, sales, humedad y aceites que hay en la piel queden impregnados en los fondos, dejando marcas en el metal o el óleo y aumentando la acidez de la obra en papel.
- Usar guantes de nitrilo, vinilo o látex para manipular objetos cuya superficie resbala como el vidrio o la cerámica vidriada. Excepcionalmente, en estos materiales se puede prescindir de los guantes y manejar los fondos con las manos limpias.
- Usar siempre las dos manos, sea cual sea el tamaño del fondo.



*Guantes de algodón, de nitrilo y de vinilo*

- Acolchar con materiales de pH neutro la superficie del carro o la batea donde se va a depositar el fondo para su traslado.
- Recoger y guardar los bienes culturales en armarios o compactos cercanos al finalizar el trabajo diario si la tarea va a durar varios días.
- Aprovechar el movimiento para realizar otros trabajos como fotografiar, medir, limpieza, etc. De esta forma se racionaliza la manipulación.
- Utilizar un soporte plano inferior cuando se vayan a mover textiles y documentos.
- Usar bateas de plástico para mover objetos de pequeñas dimensiones. Preferiblemente no transportar más de uno, pero si se hace, debe colocarse material acolchado entre los diferentes fondos.
- Usar bateas o bandejas con material acolchado siempre que se vaya a mover cerámica, cristal o vidrio.
- No depositar los fondos directamente sobre el suelo, usar siempre una cama de material acolchado, por ejemplo, con espuma de polietileno (plastazote®).
- Usar siempre lapicero para cualquier nota que se vaya a tomar. Nunca bolígrafo.
- No olvidar el control documental. Es necesario rellenar, en los movimientos dentro del museo, el boletín de desplazamiento y cumplimentar en MILES cualquier movimiento de los fondos.

Finalmente señalar una serie de cuestiones que deben evitarse para prevenir accidentes:

- Nunca se cogerá un objeto por las asas o cualquier otra protuberancia.
- Nunca se introducirá el pulgar para coger objetos de cerámica o cristal.
- Nunca se arrastrarán por el suelo objetos pesados.
- Nunca se transportará un objeto muy pesado sin ayuda.
- Nunca se posará en vertical un objeto cuya base no sea estable.

Si a pesar de todo, se produce un accidente, debe darse aviso de forma inmediata al encargado de la colección y registrar el proceso por el que se ha producido el daño. Si ha habido una rotura, se recogerán todos los fragmentos y se guardarán cuidadosamente junto a una etiqueta con el número de inventario y la fecha en que se produjo el accidente hasta que un restaurador decida las acciones necesarias.

En caso de duda, se puede consultar con los órganos culturales superiores. También desde la Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural (Área de Patrimonio) se puede atender cualquier duda.

## 4. Consideraciones generales sobre exposición de bienes culturales

La exposición de los fondos es una de las funciones del museo. Una exposición permanente razonada, con un discurso expositivo coherente que refleje la misión y visión de la institución es la base para iniciar una relación con la sociedad, a cuyo servicio está el museo.

Además, el RD 620/1987, de 10 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y del Sistema Español de Museos en su artículo 2 nombra entre las funciones de los museos «La organización periódica de exposiciones científicas y divulgativas acordes con la naturaleza del museo».

En cualquier caso, la función del museo es dar a conocer sus fondos a través de la exposición permanente pero también mediante exposiciones temporales. En ambos casos la conservación preventiva es uno de sus cimientos, ya que evita el deterioro de los fondos, pero también el elevado coste de intervenciones de restauración si los bienes llegan a sufrir algún daño.

La exposición permanente se mantiene durante años, por eso es imprescindible revisar el estado de los bienes culturales de forma periódica. Para ello se creará una rutina de revisión de las piezas que garantice su buen estado y se planificará la rotación de fondos para los bienes más sensibles.

También hay que controlar los materiales que se van a usar para la exposición, ya que van a estar en contacto con las piezas durante largo tiempo. Esos materiales pueden dañar las piezas expuestas por la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVS). De hecho, las maderas y conglomerados pueden emitir ácido fórmico, ácido acético o formaldehídos que afectan a los metales y otros materiales como el vidrio, cerámica e incluso a piedras como el mármol. En caso de no poder sustituir las maderas u otros materiales, al menos hay que usar materiales barrera como el Melinex® o Marveseal® que evitan el contacto directo con las superficies así como abrir las vitrinas y airearlas siempre que se pueda. También hay que prestar atención a la limpieza porque la acumulación de polvo y suciedad es un agente nocivo para los bienes culturales.

En cuanto a las exposiciones temporales, se atenderá especialmente a las condiciones ambientales, al tratarse de fondos pertenecientes a otras instituciones. También se realiza una revisión exhaustiva de las piezas que se van a exponer, debido a que puede haber presencia de organismos biológicos que pongan en peligro al resto de los fondos.

A continuación se recogen algunas recomendaciones generales válidas tanto para la exposición permanente como para el montaje de exposiciones temporales:

- Controlar los factores ambientales: temperatura, humedad relativa, iluminación y contaminantes. Para ello se usan instrumentos como el *Data Logger* y el luxómetro. Es muy importante intentar ceñirse a los valores que se indican más abajo. En cualquier caso, es fundamental evitar las oscilaciones ya que son muy dañinas para los fondos.
- No colocar fondos junto a fuentes de emisión de calor como radiadores o frío como rejillas de ventilación del aire acondicionado.
- Evitar la proximidad a focos de humedad.
- Retirar de inmediato los objetos de los muros.



*Medición de la incidencia de la luz con un luxómetro.*

- No colocar fondos junto o frente a fuentes de luz como ventanas. Solo se puede contemplar esta posibilidad si los cristales o cortinas cuentan con filtros ultravioleta e infrarrojos.
- Evitar la colocación de unos fondos sobre otros, tanto en su exposición, como en su almacenamiento (por ejemplo, una fotografía sobre una mesa). Si no hubiera más remedio, se empleará siempre un material barrera entre ellos (Melinex®).
- Evitar los muebles de madera, contrachapado y DM. Si no es posible sustituirlos por otros de metal se pueden utilizar elementos barrera como plástico barrera para gases volátiles o marveseal®.
- Evitar los vinilos y tintas dentro de las vitrinas, excepto si están elaborados con materiales aptos para contacto con bienes culturales.
- No colocar las cartelas sobre las piezas. Las cartelas deben estar en la pared o exentas, pero nunca pinchadas, pegadas o sobrepuestas a los fondos.
- Evitar que las superficies donde se depositan las piezas sean textiles como el terciopelo ya que son materiales que atraen el polvo y ácaros.
- Rotar periódicamente los fondos más susceptibles de sufrir daño por efecto de la luz como textiles (vexilia, enseñas, uniformes...) u obra sobre papel (un libro puede cambiarse de página cada cierto tiempo).
- No exponer ningún fondo recién ingresado sin haber pasado un periodo de cuarentena para asegurarse de que no tiene ningún agente biológico en activo.
- Retirar y almacenar los fondos de una sala que se vaya a pintar. Nunca se dejarán en la sala cubiertos por sábanas u otros materiales sino que se buscará una estancia lo más cercana posible para transportar los bienes.
- No perforar la pared con fondos ubicados en la cercanía ya que les puede caer el polvo encima.
- Organizar la limpieza de las colecciones:
  - Planificar una rutina de limpieza acorde con la agenda cultural de la institución.
  - Contar con personal técnico o cualificado para la limpieza y el presumible movimiento de los fondos.
  - Usar brochas y pinceles de pelo suave para la limpieza de fondos.
  - Usar plumeros limpios para no mover el polvo de un lugar a otro. Además, es imprescindible comprobar que no haya plumas rotas que podrían causar arañazos en lienzos y otras piezas.
  - Limpiar los bienes que hay dentro de las vitrinas, así como la superficie de la propia vitrina. En algunas ocasiones, abrir una vitrina es complicado e incluso se puede necesitar personal de seguridad, por lo que es conveniente tener una planificación de limpieza en que se prevean estos aspectos. Para sacar los fondos se debe contar con personal técnico o cualificado.
  - Usar una solución hidroalcohólica (agua y etanol) para los cristales de las vitrinas, dejando que transcurra un tiempo antes de cerrarla para que se evapore el producto.
  - La limpieza debe ir de la parte superior del fondo hacia abajo y de la parte más profunda al frente.

## 5. Consideraciones generales sobre almacenamiento de bienes culturales

Los almacenes (también llamados depósitos o salas de reserva) constituyen la otra cara del museo pues es el lugar donde se encuentra un porcentaje muy elevado de sus fondos sin criterios de exhibición. Considerado tradicionalmente como un espacio de segunda, es en realidad un ámbito primordial ya que está al servicio de la conservación preventiva, documentación, investigación y tratamiento de las colecciones.

En general se trata de espacios residuales en los que se depositan piezas de todo tipo (textiles, metales, piedra, cerámica, óleos, cuero, etc.) que en realidad tienen necesidades diferentes en cuanto a la conservación. Por eso es necesario adaptar el almacén para que garantice la preservación de la colección para el futuro ya que los daños se producen gradualmente y es difícil percibir cambios que pueden ser irreversibles o exigen un tratamiento largo y costoso.

Las claves generales para tener un almacén óptimo son:

- Controlar los factores ambientales evitando las fluctuaciones.
- Incluir previsiones de crecimiento de bienes almacenados a largo plazo puesto que las colecciones se van incrementando con adquisiciones y donaciones.
- Prestar atención a la seguridad: es necesario proteger las colecciones de sustracciones o vandalismo.
- Analizar las posibilidades financieras: el mobiliario y el mantenimiento pueden llegar a ser muy costosos.
- Tener actualizado el inventario de la colección para tener control y conocimiento de los fondos que se custodian.

Un almacenamiento inadecuado puede ser desastroso para las colecciones, por eso hay algunas cuestiones que deben contemplarse y que se analizan a continuación.

### 5.1 Conservación

Es necesario tener en cuenta algunos factores para garantizar la correcta conservación de los fondos en los almacenes:

- Situar los almacenes en espacios estables y alejados de humedades (por ejemplo, en la cubierta de un edificio será más complicado controlar la temperatura, pero en el sótano es más fácil que haya humedades). Para garantizar la idoneidad de los factores ambientales se emplearán mecanismos de control como *Data Logger* o termohigrómetros. Estos aparatos monitorizan los datos de humedad relativa y temperatura con la periodicidad que se establezca. Si los valores ambientales no son estables, deben tomarse medidas como el cerramiento de ventanas y puertas con aislantes térmicos, uso de humidificadores o deshumidificadores, sistemas de calefacción o refrigeración. Es importante evitar las oscilaciones de humedad relativa y temperatura que se producen estacionalmente. Un almacén con estas variables constantes a lo largo del año ofrece más garantías de protección a los fondos.
- Buscar espacios capaces de soportar el peso de las colecciones, sobre todo si son pesadas con fondos como cañones, motores u otros bienes.
- Favorecer la comunicación con otras estancias y con el montacargas (si existe) para facilitar los movimientos.



*Modelos de Data Logger y de luxómetro*

- Eliminar la luz natural o minimizarla lo máximo posible. La acción de la luz sobre los bienes culturales causa daños irreversibles. Para evitarlo, se puede recurrir al empleo de cortinas para las ventanas, estores o persianas opacas. También materiales de conservación más específicos como láminas de protección solar que se pegan a los cristales. Para medir la luz se utiliza un luxómetro que permite saber cuál es la incidencia en un punto.
- Evitar la luz artificial encendida por largos periodos. Solo se encenderá para trabajar, para las rutinas de limpieza y las inspecciones periódicas. Lo ideal es contar con una sectorización de luces.
- Evitar los muebles y estanterías de madera, contrachapado y DM. Si no es posible sustituirlos por mobiliario metálico, cubrir con un material barrera que evite la emisión de compuestos volátiles como el Marvelseal®.
- Agrupar los fondos según su naturaleza orgánica o inorgánica, ya que los primeros son más sensibles y se les puede prestar una atención especial.
- Disponer de suelos lisos que no produzcan vibraciones en los carros con ruedas de goma o enseres empleados para los movimientos.
- Proteger el almacén del biodeterioro con la colocación de trampas, inspecciones periódicas, limpieza del almacén o fumigaciones sistemáticas. En este último caso, será necesario examinar la composición del insecticida ya que no debe ser nocivo para las colecciones.
- Disponer de un espacio suficiente para la circulación de los bienes, es decir, que se pueda introducir una escalera móvil con tarima, que haya acceso para carritos o incluso transpaletas si existen objetos pesados.
- Instalar una mesa amplia en la que se puedan depositar las piezas para cualquier manipulación, desde su estudio hasta el embalaje. Si no es posible tener una mesa sólida en el almacén, se debe acondicionar un espacio anexo.
- Tener telefonía y red informática.
- Evitar el almacenaje de piezas en cajas de cartón y plástico.
- Evitar siempre la ubicación de fondos directamente sobre el suelo. Se pueden ubicar sobre palés cubiertos con Cell Aire® o alguna otra base que sea más grande que el fondo. Estas piezas en el suelo deben estar claramente señalizadas para evitar accidentes.
- Evitar el contacto entre las piezas.
- No almacenar materiales ajenos a la colección como productos de papelería, mobiliario museográfico, etcétera, dentro del almacén.
- Realizar revisiones periódicas de los fondos ubicados en el almacén. Algunas instituciones hacen una clasificación de las piezas en tres niveles de urgencia para facilitar las revisiones.
- Sustituir el material de embalaje si está en mal estado o sucio.
- Realizar una limpieza rigurosa del almacén prestando atención a cuestiones como:
  - Los productos de limpieza nunca se guardarán en el almacén.
  - El personal que realice la limpieza debe llevar guantes, no usar reloj, cadenas, anillos o pulseras.
  - La limpieza de bienes culturales debe realizarla periódicamente un técnico, persona cualificada u otra persona pero con supervisión de un técnico. También se puede pedir asesoramiento en caso de duda.



*Trampa para cucarachas*

En condiciones ideales deberían existir espacios cercanos al almacén acondicionados para otras labores:

- Espacio para recepción, embalaje y desembalaje: son actividades relacionadas con el movimiento de bienes culturales. Lo ideal es utilizar espacios amplios y libres de obstáculos cercanos al lugar de recepción de fondos (como el muelle) y con condiciones ambientales controladas.
- Espacio de tratamiento de desinfectación: esencial para aislar los bienes de nueva adquisición, que regresan de exposiciones temporales o fondos propios con indicios de sufrir ataque biológico. En esta estancia se procedería a la inspección, observación y tratamiento de los bienes para evitar su propagación.

En cuanto a la forma de almacenar los fondos, casi siempre necesitan ser embalados. Los envoltorios tienen que ser eficaces, protectores y que no perjudiquen a los fondos. Cada tipología de pieza tiene sus peculiaridades, pero se debe entender que hay tres niveles de protección y valorar hasta que nivel se va a llegar con cada pieza:

- 1.ª capa, en contacto con los bienes. Deben usarse papeles libres de ácidos como el papel tisú, papel de seda o Cell Aire®.
- 2.ª capa actúa como amortiguadora de golpes, reductora de vibraciones y de cambios de temperatura y humedad. Para ello se pueden usar materiales como el cellplast® o aircap®.
- 3.ª capa para protección física ante impactos y vibraciones para lo que se requieren materiales como el Plastazote® o el cartón corrugado.

Hay que valorar si se necesitan las tres capas según las necesidades de protección de cada fondo, pues no siempre es necesario y no es sostenible.

## 5.2 Seguridad

Es otra de las claves de la conservación preventiva. Los almacenes deben estar protegidos frente al robo, intrusión, vandalismo y emergencias. Una opción asequible es el control de acceso con cerramientos adecuados que tengan un sistema de cierre de seguridad y con el empleo de llaves en los espacios destinados a almacenes. Además, su acceso será restringido y se llevará un registro riguroso del personal que accede al almacén.

Para instituciones con fondos de valor y presupuestos más amplios, una buena opción es el empleo de cámaras y sistemas automáticos de detección, como detectores volumétricos, sensores de presencia o cámaras de vídeo con señales de alarma conectadas con la policía y personal de vigilancia.

Por otro lado, el almacén siempre deberá estar protegido contra incendios. Lo ideal es contar con sensores térmicos y de humo con alarma conectada con el cuerpo de bomberos. Si el almacén es amplio, se puede proceder a su sectorización, de forma que las puertas actúen como cortafuegos. En cualquier caso se debe tener extintores apropiados para bienes culturales y no olvidar las revisiones periódicas.

Además, deberá estar protegido de inundaciones. A priori, la revisión y mantenimiento del propio edificio suele ser suficiente. Sin embargo, se deben realizar revisiones del almacén tras tormentas y periodos intensos de lluvia. Además, se puede crear un sencillo kit de emergencias para inundaciones que cuente con almohadillas absorbentes y «serpientes» para colocar en las puertas evitando o parando el paso del agua y paños de



*Botiquín de emergencias para inundaciones, fugas de agua y residuos líquidos*

fieltro que son absorbentes. Todo esto reunido en una caja y situado en las inmediaciones del almacén puede ser de gran ayuda en los primeros momentos de la emergencia.

Para hacer frente tanto a los incendios como a las inundaciones, una de las mejores opciones es contar con un Plan de Emergencia para colecciones (epígrafe 2.3 de este documento). Como se ha señalado anteriormente, este plan sistematizará las necesidades en caso de catástrofe, ordenando jerárquicamente las obras más importantes de la colección, no solo por su valor económico sino también por la importancia o significación que puedan tener para la institución, atendiendo a sus valores históricos o patrimoniales.

Además, existen una serie de prohibiciones aplicables a los almacenes:

- Fumar.
- Introducir alimentos.
- Introducir bebidas.
- Introducir bolsas.
- Realizar reuniones.

### 5.3 Sistemas de almacenamiento y mobiliario

Existen diferentes formas de almacenamiento indicados para la adecuada custodia de bienes culturales:

- Posado: consiste en colocar en plano los objetos.
- Inmovilizado: aplicado a objetos pequeños o de tamaño medio y delicados. Una buena opción es fijarlos sobre espuma de alta densidad tipo Plastazote® mediante el cajeado.
- Suspendido: bien de los extremos o de un punto central (por ejemplo, perchas forradas usadas para almacenar indumentaria).
- Colgado: en el caso de pintura u obras enmarcadas en peines.

Cada una de estas formas de almacenamiento precisa de unos materiales, mobiliario y equipamiento concretos. Las características principales del mobiliario específico para museos son su resistencia al deterioro y que no reaccionan ni alteran los objetos, por lo que son muy fiables para el almacenamiento por largo tiempo. Pero, en general, este material tiene un elevado coste por lo que es difícil acceder a él.



*Cajeado de miniaturas*

Sin embargo existen otras opciones, que sin ser las más adecuadas, pueden solventar en buena medida la carencia de este mobiliario. Por un lado se pueden sustituir los muebles de madera por mobiliario metálico debidamente protegido con papel libre de ácido. Por otro, se pueden cubrir los muebles de madera, contrachapado o DM con plástico barrera aluminizado para bloquear gases volátiles, como el marvelseal®.

También se debe evitar el uso de cajas de cartón, si no son libres de ácidos o de pH neutro, y de plástico para almacenar piezas ya que son perjudiciales para las colecciones por la emisión de compuestos orgánicos volátiles. Además, las cajas de plástico son especialmente dañinas en ambientes con alta humedad relativa, como lugares cercanos al mar, ya que en su interior se pueden producir fenómenos de condensación muy perjudiciales para las piezas.

El mobiliario más empleado para el almacenaje y conservación de bienes culturales es:

- Armarios y vitrinas: empleados para objetos de pequeño y mediano tamaño. Este tipo de mobiliario, si no es específico para museos, puede desprender contaminantes por ello el uso de papel libre de ácidos y la inclusión de perlas de gel de sílice pueden convertirlo en un contenedor aceptable para bienes culturales. En la medida de lo posible se deben evitar los armarios de madera.
- Compactos: son un tipo de mobiliario muy versátil que permite el almacenaje de todo tipo de piezas. Su configuración facilita el movimiento de las diferentes partes del mueble sin que haya vibraciones. El material suele ser de chapa de acero laminado y pintado en color blanco con una pintura epoxi poliéster, secada al horno a 190° C que garantiza que no habrá emisión de compuestos orgánicos volátiles, dañinos para las colecciones.
- Planeros: son muebles de cajones estrechos idóneos para obra sobre papel o fotografía de gran formato colocada en plano. También se usa para almacenar textiles planos como banderas u otras piezas de vexilia.
- Peines: empleados para colecciones bidimensionales como pinturas, carteles u obras rígidas y planas (paneles de azulejos o vidrieras). Su alternativa es el uso de rejillas metálicas que pueden anclarse a las paredes.
- Estanterías: pueden sustituir a un compacto ya que es mucho más asequible de precio. Siempre deben ser metálicas y estar ancladas. Si es posible, deben tener un esmalte de recubrimiento inoxidable que impida la corrosión del material, y poner siempre un elemento barrera entre el mueble y los fondos.
- Rulos: empleados para grandes textiles como alfombras, tapices o banderas de gran tamaño.
- Cámaras acorazadas: para las piezas más valiosas.



*Dos tipos de mobiliario: un compacto y un peine*

## 5.4 Control documental

El almacén, en general, contiene un gran número de fondos, por eso, el control documental de estos bienes es fundamental. Para ello, es imprescindible la realización de un topográfico exacto que indique la ubicación exacta de todos y cada uno de los bienes culturales, permitiendo una localización correcta y rápida de los fondos. Además de suponer un control administrativo, esta medida también garantiza la seguridad de los bienes culturales.

Para ello es imprescindible colocar etiquetas sobre los embalajes con el número de inventario. También, se pueden imprimir y colocar listados en el exterior del mobiliario en los que se consigne el número de inventario e identificación de todos los bienes que están en el interior o incluso por baldas. Estas sencillas operaciones facilitan la localización rápida de los fondos evitando una manipulación innecesaria y accidentes.



*Rulos para grandes textiles como banderas, alfombras o tapices en un almacén*

Otro instrumento necesario para llevar a cabo un exhaustivo control documental sobre los bienes culturales son los boletines de desplazamiento en los que se consignan datos como la ubicación de la obra, el lugar al que se traslada, la fecha en que se realiza el movimiento y el personal técnico que lo lleva a cabo. De este documento se generarán dos copias: una que permanecerá en el lugar del que sale el fondo, quedando como testigo, y otro, que se entregará al departamento de documentación para que anote el cambio de ubicación.



*Lista con los fondos que hay en cada balda*

## 6. Consejos básicos para colecciones

La aplicación de la conservación preventiva en los museos y colecciones museográficas del Ministerio de Defensa puede parecer complicada por la heterogeneidad de las colecciones ya que, por norma general, los medios con los que se cuenta son escasos y la conservación preventiva se hace difícil. No obstante, existen cuestiones básicas y sencillas, tales como evitar la luz solar directa o controlar la temperatura y humedad de modo que sean constantes durante todo el año, cuya implantación puede cambiar el futuro de las colecciones.

Tan solo se trata de conocer algunos consejos básicos para la correcta manipulación, exposición y almacenamiento de las distintas colecciones. Además, junto a cada tipología habrá un cuadro que recoge las condiciones óptimas de temperatura, humedad relativa y exposición a la luz medida en luxes.

### 6.1 Pintura y objetos enmarcados de dos dimensiones

Dentro del grupo de bellas artes, la pintura es quizá la más habitual en los museos y colecciones museográficas. Pero también se enmarcan otros bienes culturales como carteles, documentos o fotografías. A este grupo, generalmente, se le denomina como obra bidimensional.

T. <sup>a</sup>	HR	Luz
20° - 21°	50%	<200

- Manipulación

Antes de manipular una obra bidimensional hay que inspeccionar bien el fondo para asegurarse de que el marco no tiene partes sueltas. También hay que asegurarse de que la obra es estable y no corre peligro al ser manejada. El uso de guantes es imprescindible para cualquier movimiento pues las huellas dactilares que quedan marcadas en la superficie de la obra pueden dañar el barniz de los óleos o el marco. También se debe evitar, con o sin guantes, tocar la superficie de la pintura o fotografía, dibujo o cualquier otro fondo enmarcado. En definitiva, en la inspección se debe contemplar la obra en conjunto y no se debe quitar el marco.

La forma correcta de mover un lienzo es en posición vertical. Con esa postura se evitan las deformaciones que el bastidor podría generar en el anverso. Los lienzos grandes se transportan entre dos personas que deben asir la obra con ambas manos. Una de las manos sostendrá la base y la otra el lateral apoyando la mano donde el marco sea sólido. De esta manera se reparte el peso. Si la obra es de formato pequeño podrá manipularla una única persona, siempre en vertical y empleando las dos manos. Nunca se sujetará un cuadro solo por la parte superior del marco o metiendo los dedos entre el bastidor. Tampoco se moverá más de una obra a la vez. Si la obra enmarcada cuenta con un cristal de protección habrá que prestar especial atención a la manipulación del fondo.

En ocasiones, como por ejemplo durante el montaje de una exposición, puede depositarse momentáneamente la obra en el suelo, pero nunca directamente sobre este sino usando una cama de material acolchado como espuma de polietileno (Plastazote®), y apoyado sobre una pared o superficie estable, en una posición ligeramente inclinada pero de máxima estabilidad. Tampoco se apilarán unos marcos sobre otros.



*Manipulación correcta de obra enmarcada*

- Exposición

La obra enmarcada puede estar al aire, como sucede con la mayoría de óleos pero también con cristal, más habitual en dibujos o fotografías. En caso de usarse cristal, este debe ser de una tipología específica conocida como *crystal museo* que evita los brillos y permite una contemplación más cómoda.

En general, la obra enmarcada se cuelga con alcayatas y hembrillas que se desmontan para el desmontaje y embalaje. Este sistema es el más habitual, pero crea numerosos agujeros que pueden debilitar el marco o el bastidor. También se pueden usar pletinas, sobre todo para la pintura de gran tamaño. Pero existen otros métodos de fijación duradera y fuerte que evitan la multiplicidad de agujeros como los conocidos como *Oz clip* o colgadores de anilla. Para colgar también se pueden usar rieles o guías de los que cuelgan varillas o cables. En cualquier caso, al colgar un marco hay que asegurarse de que el soporte es lo bastante fuerte para soportar su peso.



*Lienzo colgado con varillas a un riel*

En cuanto a la exhibición, se deben evitar las fuentes de calor cercanas como radiadores o las rejillas de ventilación. Además se evitará la exposición directa de luz natural sobre las obras puesto que produce daños irreparables por pérdida de intensidad de los pigmentos en los lienzos y de oxidación en el papel con el consiguiente amarilleamiento.

También se prestará atención a la iluminación, que debe ser preferentemente de luz led ya que es fría y no provoca daños. Si no se puede usar este tipo de iluminación, se cuidará que los focos no incidan directamente sobre los fondos y que la intensidad de la luz no supere los 50 luxes.

En cuanto a la limpieza se debe tener cuidado con los plumeros ya que pueden causar arañazos sobre la superficie pictórica y el marco.

- Almacenamiento

La obra enmarcada se coloca de forma vertical excepto si el marco tiene daños estructurales. Lo ideal es usar peines donde se colgarán las obras pegadas a la rejilla. Los peines son óptimos para colocar cualquier objeto que esté enmarcado, pero se puede sustituir por rejillas de aluminio.



*Peine para obra enmarcada y detalle de un lienzo con trasera de cartón pluma para evitar el depósito de polvo*

Para evitar la acumulación de polvo en la trasera de la obra enmarcada se puede colocar un cartón pluma que cubra toda la superficie no enmarcada. Esta operación se hace exclusivamente en la trasera de la pintura.

La última opción, menos recomendable, es colocar las obras apoyadas en un muro o superficie estable en vertical sobre una cama de Plastazote®, nunca sobre el suelo. En este caso se debe envolver cada obra con papel tisú y poner un almohadillado en las esquinas (con Cell Aire® o Lampraseal®). No deben apilarse, pero si es inevitable, debe hacerse en grupos de no más de cinco obras de similar tamaño con protección acolchada en las esquinas y cualquier zona del marco cuya decoración sobresalga. También se pueden colocar láminas de cartón libre de ácido entre las pinturas de forma que se proteja la superficie pintada.

## 6.2 Cerámica y cristal

Dentro de cualquier colección de artes decorativas es habitual encontrar fondos de cerámica arqueológica e histórica, y de cristal. Este es un grupo especialmente frágil a manipulaciones indebidas ya que las caídas suelen ser fatales. Por ello, la profesionalidad a la hora de moverlos, exhibirlos o almacenarlos es vital.

T. <sup>a</sup>	HR	Luz
18° - 22°	40-55%	<300

- Manipulación

Para manipular la cerámica y el cristal se debe usar siempre guantes de nitrilo o látex ya que los guantes de algodón pueden resbalar sobre la superficie de estos materiales ocasionando una caída. Además, disminuyen el tacto y la destreza y pueden dejar fibras atrapadas en las protuberancias.



*Carro con ruedas de goma para transportar fondos con materiales barrera en las baldas*

Su manipulación debe ser muy cuidadosa, examinando las piezas previamente para detectar posibles restauraciones o puntos débiles. Se deben coger siempre con las dos manos, colocando una de ellas en la base de la pieza para buscar el centro de gravedad, y otra en el lateral. Nunca se deben coger por las asas, borde ni cualquier saliente o resalte. En el caso de las vidrieras deben ser levantadas y transportadas en vertical.

Es preferible mover las piezas de una en una, pero pueden trasladarse varios fondos con un carro con ruedas de goma. En este caso siempre se acolchará la superficie del carro, por ejemplo con espuma de polietileno (Plastazote®). Además, se evitará el roce entre piezas mediante el uso de materiales barrera como el propio Plastazote®. También se puede

usar una batea acolchada que se coloque sobre el carro. Antes de usar el carro, hay que revisar el recorrido que se va a hacer para buscar una ruta sin obstáculos y en caso de haberlos estudiar previamente cómo pueden solventarse con el menor riesgo posible para los bienes.

- Exposición

Los fondos de cerámica y vidrio, en general, están diseñados para apoyarse sobre la base con estabilidad, por lo que se expondrán de esa manera. En la base de las piezas se coloca un material

barrera para separar la superficie en la que se coloca la propia pieza. Para ello se utilizará Melinex®, que es transparente y se ajusta al tamaño de la base, no será apreciado por el visitante. En caso de que sean piezas inestables se buscará la forma de asegurarlas usando materiales libres de ácidos. También las bocas de la cerámica o el cristal deben taparse para evitar la suciedad y el polvo mediante una lámina de Melinex® o papel Mylar®.

Las vidrieras, una tipología diferente dentro del mundo del vidrio, se pueden colocar sobre un bastidor para asegurar su estabilidad. Además, para que luzcan más, se les puede colocar una tira de luces led en la parte posterior, de forma que quede iluminada de forma individual y sin riesgos.

- Almacenamiento

Al igual que en la exposición, los fondos de cerámica y cristal se almacenan sobre su base ya que es el punto más estable. Sin embargo, si la base es pequeña y no resulta segura, se pueden colocar boca abajo.

La base de los fondos, también debe llevar un material barrera en el almacén, que puede ser una lámina de espuma fina de Cell Aire® puesto que aquí no se trata de un área de exposición. Esta precaución toma más importancia si el armario o la balda en la que se va a colocar la pieza es de madera que también se podrán forrar de Marveseal®. Por otro lado, nunca se apilarán ni se dejarán en el suelo.



*Armario metálico dotado de cintas de algodón para ofrecer mayor seguridad a las piezas delicadas*

### 6.3 Otras artes decorativas

Las artes decorativas abarcan una gran variedad de fondos que van desde mobiliario hasta abanicos pasando por relojes o esculturas. A pesar de la amplitud de materiales se han reunido unas cuestiones básicas para manipular, exponer y almacenar este tipo de fondos con garantía.

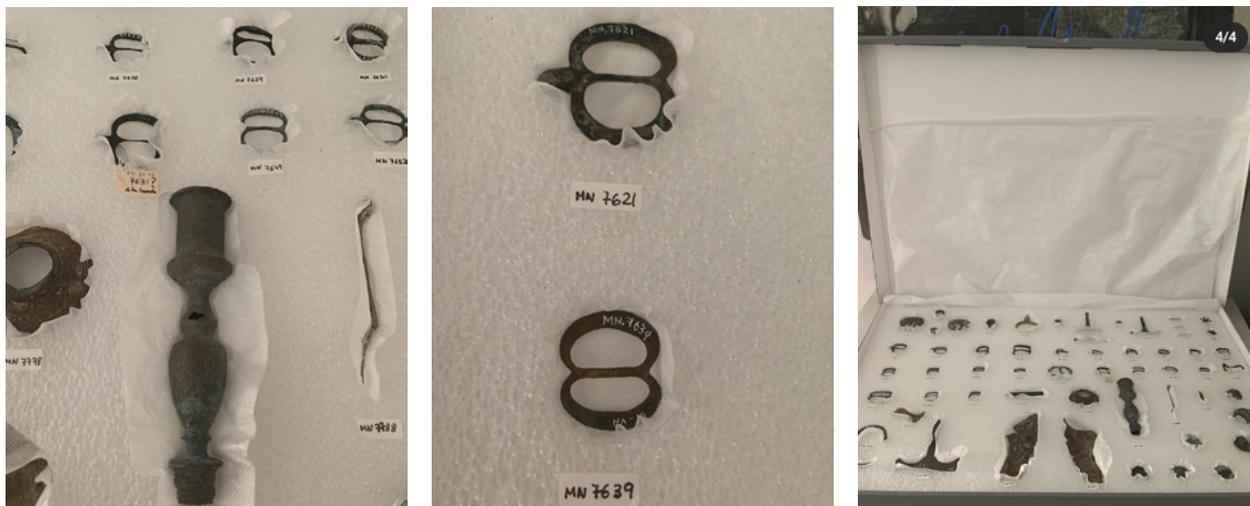
T.ª	HR	Luz
18° - 22°	40-55%	<300

La escultura debe manipularse de forma cuidadosa, detectando posibles restauraciones o puntos débiles. Nunca se debe coger por los salientes o decoración. Se buscará su centro de gravedad y se cogerá con las dos manos, una en la base, o centro de gravedad, y otra en el cuerpo. Si tiene peana, es muy importante comprobar que está bien sujeta antes de manipular la pieza. Si para el movimiento, una escultura debe ir tumbada, hay que poner almohadillas en los puntos débiles, por ejemplo en el cuello de una figura.

El movimiento es preferible realizarlo de una en una, pero si se va a usar un carro con ruedas de goma, se pueden transportar varias piezas. La superficie donde se van a colocar debe acolchase y poner materiales que eviten el roce entre los fondos.

En el caso del mobiliario se levanta para ser movido y nunca se arrastra o empuja por el suelo. Por ejemplo, las sillas deben cogerse desde debajo del asiento, nunca de los brazos. Al mover un mueble con cajones hay que prestar atención para que no se abran y se caigan inesperadamente. Si están tapizados, es conveniente hacer de forma periódica una aspiración suave para evitar la acumulación de polvo.

Los pequeños objetos de artes decorativas pueden almacenarse en cajas de cartón libres de ácidos con una cama de espuma de densidad media (Plastazote®). Otra opción es hacer un cajeadado sobre la espuma e introducir las piezas. El cajeadado consiste en hacer un hueco en el Plastazote® con cutter con la forma de la pieza para introducirlo. Este hueco debe amoldarse a la forma del fondo y nunca debe ser más pequeño, ni forzar para introducirlo.



*Cajeadado de piezas metálicas*

El embalaje de abanicos, por su delicado estado de conservación, supone un reto. Se realiza un cajeadado de cartón pluma evitando los adhesivos, se sujetan con cinta de algodón y se protegen con papel tisú laminado de polietileno. Es una labor complicada que suelen realizar los restauradores.

## 6.4 Obra sobre papel

Se trata de dibujos, estampas, acuarelas, pasteles, miniatura ilustrada o documentos entre otras cosas. Pueden estar enmarcados, en cuyo caso se siguen las recomendaciones para obra enmarcada expuestas anteriormente aunque respetando las condiciones medioambientales específicas de este tipo de bienes.

T.º	HR	Luz
18º - 22º	40-55%	<50

- Manipulación

Para manipular papel se deben usar guantes, ya que las huellas dactilares dejan manchas que a veces son imposibles de eliminar. Además las sales que quedan impregnadas pueden provocar amarilleamiento en el papel. Por otro lado, nunca se debe tocar la superficie de la obra sobre papel, sobre todo de los pasteles y los carboncillos. Tampoco se puede coger las piezas por las esquinas, pues es la parte más vulnerable y se puede rasgar con facilidad.

En cuanto al movimiento, lo correcto es colocar la pieza sobre un soporte que puede ser de papel libre de ácidos o cartón de pH neutro, siempre moviéndose en horizontal. Nunca se colocarán los pasteles, carboncillos o miniaturas ilustradas boca abajo, ya que pueden perder materia pictórica.

- Exposición

Para exponer este tipo de material, lo correcto es enmarcarlo por lo que se seguirán las indicaciones expuestas para la obra enmarcada. También se puede colocar en un paspartú de papel o cartón de pH neutro. La exposición del bien sin enmarcar se realizará en una vitrina preferentemente

en plano o con un ángulo de inclinación bajo. Para lograr ese ángulo se usará una peana que será del tamaño del paspartú, es decir, que apoyará por completo.

El lugar en el que se expongan debe estar alejado de fuentes de calor como radiadores. Además se evitará su exposición directa a la luz natural ya que puede provocar la pérdida definitiva de color. También se prestará atención a la iluminancia, que debe ser preferentemente de luz led porque es una luz fría. Si no se puede usar este tipo de luz, se cuidará que los focos no incidan directamente sobre los fondos y que la incidencia de la luz sobre el fondo no supere nunca los 50 luxes.

La exposición prolongada de obras realizadas en papel puede ocasionar daños debido a su fragilidad. Por esta razón, la opción más adecuada es planificar una rotación de piezas cada tres meses que permite proteger los fondos al tiempo que se renueva la colección permanente, dando a conocer diferentes fondos de la colección.



*Obra gráfica enmarcada con paspartú libre de ácidos*

- Almacenamiento

Este tipo de fondos no enmarcados deben introducirse de forma individual en carpetillas de papel de conservación y nunca deben colocarse boca abajo, pues en el caso de los pasteles o dibujos pueden perder materia pictórica. En el exterior de la carpetilla se consignará antes de guardar el fondo en su interior el número de inventario escrito a lápiz blando de grafito. Estas carpetillas individuales se pueden apilar aunque se prestará atención a las acuarelas o el gouache, ya que son muy sensibles a la fricción, pudiendo producir brillos, roces o rayas.

Tan solo en los documentos se pueden usar sobres de poliéster tipo Mylar® o Melinex®. Pero para dibujos, acuarelas, gouache, pasteles no se deben emplear nunca porque se puede desprender la capa pictórica.

El almacenaje se hará en plano por lo que se pueden usar planeros o armarios metálicos ya que emiten menos compuestos orgánicos volátiles (COV) que los muebles de madera. Este tipo de material se evitará siempre que se pueda pero si es necesario usarlo se pondrán materiales barrera como Marveseal®.

Si aparecen manchas debidas a moho o humedad se debe consultar con un conservador o restaurador.

## 6.5 Fotografía

Es una colección muy habitual en los museos y colecciones del Ministerio de Defensa. La fotografía es muy delicada pero de gran importancia por su valor documental, por lo que hay que aplicar medidas de conservación preventiva que permitan una preservación óptima.

T.º	HR	Luz
16º-18º	35-45%	<50

- Manipulación

Como ya se ha visto, la mejor forma de preservar un fondo es evitar su manipulación. En el caso de la fotografía es un aspecto que se puede cumplir en gran medida si se digitalizan las imágenes, lo que minimiza la necesidad de usar los originales.

En cualquier caso, para manipular una fotografía en papel o placa de cristal siempre se usarán guantes de algodón que no suelten pelusa o guantes de plástico inerte como los de nitrilo. Siempre se evitará tocar la parte donde está la emulsión.

Para mover la fotografía se usa un soporte que puede ser de papel libre de ácidos o cartón de pH neutro.

- Exposición

Para exponer fondos fotográficos, ya sean sobre papel o sobre placa de vidrio, se debe seleccionar un lugar alejado de las fuentes de luz ya sean procedentes de lámparas fluorescentes, halógenas, o luz natural sin filtros. Una forma muy habitual de exposición de las fotografías es enmarcadas por lo que se seguirán las indicaciones expuestas para estas, aunque respetando las condiciones medioambientales específicas de este tipo de bienes.



*Libro expuesto sobre un soporte*

Además, para evitar su deterioro una buena opción es realizar una rotación de fondos de forma que el público pueda ir conociendo la colección al tiempo que se protegen. Otra opción si se quiere mantener una fotografía es digitalizarla e imprimirla a máxima calidad, en cuyo caso, debe consignarse en la cartela.

Antes de la exposición, si es posible, un restaurador debería hacer una revisión de las placas o fotografías para eliminar rastros de celo u otros pegamentos. Es decir, nunca se usará cinta adhesiva, clips de metal, grapas y en general material que tenga goma o pegamento para fijarlas.

En el caso de exponer álbumes de fotografía, se tratará como un libro. Para ello se realizará un soporte específico para el álbum y la página por la que se abra se sujetará con una tira de Melinex®.

- Almacenamiento

Las fotografías en papel se podrán almacenar en sobres de papel o cartón libres de ácido con separadores de polipropileno entre ellas para evitar el contacto directo. También pueden usarse sobres de poliéster. En el caso de fotografías de gran formato (más de 20 x 25 cm.), deberán almacenarse en plano y envueltas en papel libre de ácido, sin apilar y en planeros.

Para las placas de cristal se puede usar sobres de papel libre de ácidos de cuatro solapas o en fundas plegables de papel japonés. Para almacenar se deben colocar siempre en vertical dentro de una caja de cartón de conservación (o cartón museo), libre de ácido y lignina, y 100% algodón. Además, se pondrán separadores de polipropileno entre ellas para amortiguar. Si queda holgura en la caja debe rellenarse con estos separadores hasta que no haya movimiento entre las placas. Las cajas se almacenarán en un armario metálico evitando en lo posible los muebles de madera.

Las placas fotográficas de cristal de gran tamaño o rotas se envuelven en papel libre de ácido, al igual que las anteriores, pero se colocan en horizontal dentro de los cajones de los planeros.

Los álbumes de fotografía también son habituales. Para su correcta conservación se debe intercalar una hoja de papel tisú o papel de seda entre todas las hojas del libro.

Pero el material que más riesgo tiene dentro de la fotografía son los negativos. Los más habituales son los de nitrato de celulosa, usados hasta 1950 aproximadamente y los de acetato de celulosa o de triacetato de celulosa, que se sigue utilizando. El nitrato de celulosa es un material autoinflamable (se puede incendiar a partir de 41°) que se descompone desprendiendo gases que resultan

dañinos para el resto de material fotográfico. Por esta razón deben almacenarse de forma separada al resto del material. Los negativos de acetato de celulosa se descomponen con el tiempo dejando un olor a vinagre (ácido acético) que indica el deterioro.



*Las placas fotográficas en sobres de papel libre de ácidos que se ubican en armarios metálicos. Las placas de gran tamaño, una vez envueltas, se colocan en plano*

La realidad es que diferenciar entre los distintos tipos de negativos exige contar con una persona especializada en fotografía, por lo que lo más sencillo es separar siempre los negativos de la fotografía en papel o placa de cristal. En cualquier caso, el almacenaje de los negativos debe realizarse en las condiciones ambientales más frías y secas que sea posible ya que esto favorece una mayor longevidad. También es imprescindible realizar revisiones periódicas para ir comprobando su estado de conservación, pero lo ideal es realizar un duplicado de los negativos mediante reproducciones de la mayor calidad posible.

## 6.6 Indumentaria y uniformidad



*Uniforme en vitrina sobre un maniquí a medida y con un soporte específico donde apoya el bicornio*

Muy habituales en las colecciones del Ministerio de Defensa, son textiles de tres dimensiones que suelen estar compuestos por fibras naturales, es decir, de naturaleza orgánica, y por tanto, muy sensibles al deterioro.

T. <sup>a</sup>	HR	Luz
20° - 21°	45 - 55%	<50

- Manipulación

La indumentaria y los uniformes (chaquetas, camisas, pantalones, faldas, etc.) deben estar en perchas. Para la manipulación se debe sostener la percha con una mano y distribuir el peso de la prenda de manera uniforme hasta el otro brazo. Se deben usar siempre guantes para la manipulación de prendas. Aunque a veces puede resultar tentador, ninguna persona se probará los textiles ni los complementos como sombreros, guantes, etc.

- Exposición

Los textiles son muy susceptibles a los rayos ultravioletas que hay tanto en la luz natural como en las bombillas. Por eso, a la hora de su exhibición es necesario minimizar la intensidad de la luz sobre los uniformes que nunca debe superar los 50 luxes. Para comprobarlo se usa un luxómetro periódicamente. También es una buena opción sustituir la luminaria tradicional por luces led.

Si los uniformes están expuestos sin vitrina, se debe eliminar el polvo ya que si es reciente se puede limpiar con facilidad mediante una aspiración suave que debe realizar un técnico de museos. Es importante saber que la acumulación de polvo entra en los tejidos y se incrusta entre las fibras, lo que hace muy complicada la limpieza.

Para su correcta exposición se debe usar un maniquí, que debería estar hecho a medida y libre de materiales no ácidos. Si esto no es posible debe evitarse el uso de alfileres u otros objetos punzantes para adaptar las prendas al figurín.

Pero sin duda, lo más recomendable es planificar la rotación de fondos cada tres meses. Esto evita posibles daños en el fondo y además permite dar a conocer otros uniformes de la colección.

- Almacenamiento

Los tejidos son delicados y nunca se guardarán doblados pues los pliegues son puntos débiles por los que se pueden llegar a rasgar. Por eso, como norma general, la indumentaria debe ir colgada en perchas.

En algunos museos, antes de guardar la indumentaria, se cubren con papel tisú o japonés los materiales que no son textiles como botones o insignias que no se pueden separar del uniforme.

Las perchas deben estar acolchadas y una vez colocada la prenda, el conjunto se cubre con una funda de algodón descrudado. Las perchas se cuelgan en armarios (preferiblemente que no sean de madera) o percheros de pie (o parabán), donde se pueden almacenar varias prendas evitando siempre la acumulación y el aplastamiento. Además, deberán identificarse con una etiqueta en el exterior de la funda o una cinta cosida con la signatura. Si se usan percheros de pie, lo ideal es que el conjunto también esté cubierto con una funda de algodón descrudado.

Siempre se debe evitar el hacinamiento así como los almacenes con problemas de humedad o donde entre luz solar. Otro punto fundamental es la limpieza del almacén donde se encuentren textiles para evitar y detectar la presencia de plagas. Una fórmula es colocar trampas y revisarlas regularmente.



*Uniforme en percha con funda de algodón descrudado y colgado en un armario de metal con baldas inferiores para los complementos. También se puede usar un perchero de pie o parabán*

## 6.7 Vexilia

Bajo el paraguas de la vexilia se engloban fondos como banderas, banderines, estandartes, guiones o pendones que tienen en común ser textiles planos (bidimensionales). Todos ellos comparten las mismas necesidades en cuanto a conservación preventiva.

T. <sup>a</sup>	HR	Luz
20° - 21°	45 - 55%	<50

- Manipulación

Se utilizará siempre un soporte para mover la vexilia de forma que se puedan transportar en horizontal. En la medida de lo posible se debe evitar tocar el tejido por lo que siempre se usarán guantes, cuidando de que estén limpios.

Además, se debe evitar que el textil entre en contacto con materiales no protegidos, por eso es preferible que permanezca siempre en un soporte. Si el museo tiene planeros, se puede sacar la balda completa para desplazar el textil con toda seguridad.

En caso de tener que moverlo a otra superficie diferente, debe colocarse previamente un material barrera que puede ser algodón descrudado o Cell Aire®. Al terminar, este fragmento de Cell Aire® que se ha utilizado, se debe desechar, mientras el algodón se puede lavar y reutilizar.

- Exposición

La vexilia, siempre se exhibirá en horizontal, apoyada en un soporte de algodón descrudado. Los guiones, banderas, banderines, pendones, estandartes, banderolas nunca se expondrán colgados o suspendidos por la vaina de astas ya que se producen tensiones que causan deformaciones, deshilachado e incluso rasgaduras en el textil. Siempre deben colocarse en plano.

La vexilia debe exponerse siempre en plano o con una inclinación máxima de 15% con el fin de optimizar la visión del fondo. El soporte, es decir, el lugar donde apoya la bandera, debe ser una bandeja, preferentemente de policarbonato, forrada con muletón y con una funda de algodón, en los dos casos, descrudado. Si la pieza tiene bordados en alto relieve debería adaptarse el soporte para evitar tensiones en el textil.

Si la enseña tiene flecos, estos deben ser colocados de forma exhaustiva. Para ello se puede usar un palillo de madera de frutal, pero nunca un peine pues podría deteriorarlos e incluso deshacer la torsión que suelen tener.



*La vexilia suspendida de asta o de la vaina produce tensiones. Lo ideal es colocarla en plano sobre un soporte ligeramente inclinado que facilita la visión*

- Almacenamiento

Debe realizarse en plano sobre una bandeja rígida (de policarbonato o de cartón corrugado de alto espesor como Tycoré®). Si no se pueden conseguir estos materiales, se envuelve la bandeja con Cell Aire® o con algodón descrudado. Una vez colocada la bandera, se pone sobre ella un papel de tipo japonés u otro material neutro.



*Una bandera y sus corbatas dentro de un planero sobre algodón descrudado*

Para banderas u otros textiles de grandes dimensiones se emplearán rulos de plástico rígido inerte y libre de ácidos. En estos rulos se enrollan también fondos como alfombras o grandes tapices, siempre con una capa de Cell Aire®.

Muchas veces estas piezas de vexilia van asociadas a astas. Los dos componentes, textil y madera, se deben separar siempre que se pueda. El asta se puede guardar envuelto en tisú y fijado a una rejilla metálica.

## 6.8 Otros textiles

Los uniformes suelen tener complementos como fajas o prendas de cabeza. Estos complementos pueden ser textiles pero a menudo están compuestos por otros materiales como plumas u objetos metálicos que cambian algunos aspectos en cuanto a su conservación. En este apartado, además, se contemplan las alfombras.

T.º	HR	Luz
20º - 21º	45 - 55%	<50

Para la manipulación se seguirán las pautas señaladas previamente, pero para la exposición y almacenaje hay algunas cuestiones concretas. Por ejemplo las fajas o bandas, de gran longitud, se pueden doblar colocando un pequeño rulo en cada pliegue del doblez. El rulo se puede fabricar con Melinex® o con espuma de polietileno (Plastazote®) forrada con papel tisú. Cada cierto tiempo es conveniente comprobar el estado y cambiar el pliegue de sitio.

Las prendas de cabeza se exhiben sobre un maniquí o sobre una superficie en cuyo caso se evitará el contacto mediante materiales barrera como el Melinex® o Cell Aire® recortados a medida para que no se vean. Lo óptimo es crear un soporte sobre el que apoye el interior.



*Los pliegues provocados al doblar la faja se suavizan colocando un rulo de Melinex®*

Para el almacenaje pueden depositarse en armarios sobre una lámina de Cell Aire®, aunque lo ideal es contar con una caja de materiales no ácidos para cada uno (sombbrero). En cualquier caso, si tienen materiales metálicos, como botones o insignias que no se pueden separar, estos se forrarán con papel tisú o japonés.

Las alfombras se almacenan enrolladas en rulos. Estos rulos, se pueden fabricar a partir de un elemento cilíndrico que se acolcha con mutón descrudado y se forra con algodón también descrudado. Es una operación delicada ya que deben evitarse tensiones o pliegues, por lo que es recomendable hacerlo entre varias personas y con la supervisión de un restaurador o técnico.

## 6.9 Armas

La tipología de estos fondos es muy amplia y en las colecciones se puede encontrar arma blanca, enastada, de fuego o artillería entre otras. Buena parte de esta colección está caracterizada por la presencia de metal, un material con alta capacidad para reaccionar con los materiales de su entorno como vitrinas o muebles de almacenamiento. Esta condición reactiva se multiplica si hay aleación de metales, cuestión bastante habitual. Los metales más reactivos son el zinc, hierro, estaño, plomo y cobre; y los menos problemáticos el oro, el platino y la plata. Para evitar riesgos hay que ser muy cuidadoso con la manipulación, exhibición y almacenaje y centrar los esfuerzos en evitar una humedad relativa alta.

T. <sup>a</sup>	HR	Luz
18° - 22°	45 - 55%	<300

- Manipulación

Los metales son materiales especialmente sensibles a la humedad que provoca su corrosión. Por esta razón, el arma blanca y en general, las armas de metal deben manejarse siempre con guantes, preferentemente de nitrilo o látex para evitar dejar huellas y humedad sobre su superficie.



*Almacén de cañones colocados tanto en vertical como en soportes horizontales almohadillados*

Es importante hacer una inspección previa del fondo porque no siempre son fondos robustos. De hecho, las piezas con soldaduras tienden a ser poco estables. Para la manipulación se deben asir el fondo con dos manos. En concreto, el arma blanca y de fuego debe cogerse por el mango y apoyar la hoja o cañón sobre el otro antebrazo cubierto.

Para los fondos de gran formato y peso, como los cañones, es necesario analizar aspectos como el peso y el volumen para valorar cuales son las herramientas adecuadas para moverlos (grúa, toro), el número de operarios necesarios o la resistencia tanto de la peana como del suelo sobre el que va a depositarse. Además hay que tener en cuenta que los materiales de sujeción (cinchas o cuerdas) deben acolcharse en las zonas de contacto para evitar roces y abrasiones.

A la hora de realizar la limpieza es importante conservar las huellas de uso y pátinas originales sin eliminar los rastros de la historia de la pieza. Y en el caso de los cañones, nunca se repintarán.

- Exposición

Es importante cuidar la humedad relativa ya que el hierro y el acero son muy susceptibles a la corrosión. Para llevar un control de las condiciones ambientales se usará un *Data Logger* con el que se toman medidas de forma periódica evitando que supere el 55%.

Existen también otros métodos de control dentro de las vitrinas como depositar carbón activado que, además, también capta el azufre. También el gel de sílice es un producto muy utilizado, si bien nunca debe tener contacto con la pieza. Ambos deben cambiarse con la periodicidad que indique el envase.



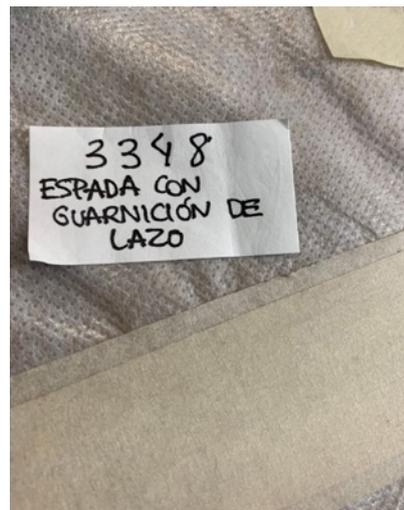
*Gel de sílice*

Otro factor que es importante medir es la temperatura, ya que interactúa con la humedad relativa. También se controla mediante el *Data Logger* intentando que se ciña a unos valores entre 18 y 22°C pero sobre todo buscando que sean constantes durante todo el año.

- Almacenamiento

Como regla general, se envolverán en tisú, tisú laminado con polietileno (Lampraseal®) o Cell Aire®. Para los fondos de menor tamaño, si es posible, se realizará un cajado con espuma de baja densidad tipo Plastazote® o Ethafoam®.

Se prestará especial atención a las armas con filo, que se envuelven cuidadosamente para evitar accidentes. Además se pueden colocar sobre superficies acolchadas o introducirse en cajas de cartón estable, 100% algodón y libre de ácido. Si estos bienes se almacenan en armarios, será



*Proceso de embalaje para almacenar arma blanca*

conveniente colocar en el interior gel de sílice para regular la humedad. En cualquier caso se dejará una etiqueta con el número de inventario y la denominación en el exterior para evitar tener que abrir el embalaje.

Las armas enastadas nunca deben apoyarse en el suelo, sino colocarse en horizontal sobre una espuma o colgarlas en rejas ancladas a la pared. Si es posible, se envuelve la pieza con papel tisú laminado con polietileno y se ata con cita de algodón.



*Arma de fuego y enastada colgadas en una rejilla vertical*

Es importante tener en cuenta los cañones, un elemento de gran peso. Estos irán siempre en la parte inferior de las estanterías o en peanas individuales sobre el suelo y siempre bien identificadas con el número de inventario. También debe tenerse en cuenta la carga máxima que puede soportar el pavimento en kg/m<sup>2</sup>.

## 6.10 Otros metales

Las condecoraciones deben ir envueltas en tisú, y estar colocadas en cajones divididos con cartón libre de ácido dentro de planeros. Si la condecoración tiene asociada una caja deben almacenarse de forma independiente, siempre con la signatura consignada en el exterior para poder reunir las piezas siempre que sea necesario.

T.ª	HR	Luz
18° - 22°	45 - 55%	<300

Otra fórmula es almacenar los fondos en horizontal dentro de planeros. Las condecoraciones irían en fundas de algodón descrudado y con la parte superior de muselina para permitir ver la pieza.

Este tipo de fundas llevan velcro cosido en la parte posterior lo que permite que se peguen a un soporte para evitar movimientos o choques entre las piezas.



*Dos ejemplos de almacenaje: medallas y condecoraciones en plano y un instrumento científico para el que se ha realizado un cajado con planchas de Plastazote®*

La orfebrería y objetos hechos en plata se almacenarán envueltos en papel tisú. Después se depositarán en armarios o compactos con una lámina de Cell Aire® entre la balda y la pieza.

Para la numismática lo más apropiado será emplear muebles específicos o incluso podrán custodiarse en la caja fuerte del museo si son piezas de alto valor.

Los instrumentos científicos son uno de los objetos más complejos de mover y embalar. Se seguirán las indicaciones generales para piezas de metal, es decir, uso de guantes, examen previo y comprobación de si es una pieza única o está compuesto de más piezas. Para el almacenaje, lo ideal es realizar un cajeadado a medida sobre espuma rígida de polietileno y protegerlo con tisú antes de introducirlo. Se prestará especial atención a aquellos fondos con lentes, pesos, elementos móviles y piezas salientes.

## 6.11 Maquetas, modelos y miniaturas

Las maquetas y modelos son representaciones a escala muy habituales en los museos y colecciones museográficas por su función con un claro carácter didáctico. También las miniaturas son una tipología de fondos que aparece muy a menudo, sobre todo como soldados de plomo. Es precisamente este material, junto a la policromía, lo que hace que esta colección sea especialmente delicada ya que se puede ver afectada por el mal del plomo. Por esta razón se deben cuidar las condiciones ambientales, sobre todo en lo relacionado con la humedad relativa y los contaminantes.

T.ª	HR	Luz
18° - 22°	45 - 55%	<300

- Manipulación

Se trata de fondos frágiles compuestos por piezas ensambladas en el caso de maquetas y modelos. Dependiendo del tamaño se cogerán con dos manos y en su posición natural usando guantes. Para el movimiento se pueden usar carros con ruedas de goma.

Las miniaturas, por su tamaño, son también susceptibles de sufrir daños por una manipulación incorrecta. En ocasiones forman parte de un diorama y están anclados a una superficie. En este caso se mueve la escena en conjunto y siempre en su posición natural. Pero si los soldaditos son independientes, el movimiento debe ser uno a uno, si bien se puede habilitar una batea para mover varias figuras a la vez, sin amontonarlas y evitando que haya roce entre ellas.

- Exposición

Para la exposición tanto de maquetas y modelos como de miniaturas, las piezas deben colocarse sobre una superficie estable y dentro de una vitrina para evitar el polvo.

Pero también se debe cuidar el interior de las vitrinas, evitando que se emitan gases volátiles para que no se desencadenen daños por su causa. Para ello se colocará algún material barrera entre las piezas y la superficie de la vitrina. Además se deben evitar vinilos y tintas no aptas ya que al estar en lugar estanco, sus emisiones de compuestos volátiles se concentran.



*Soldaditos afectados por la emisión de compuestos volátiles dentro de una vitrina*

- Almacenamiento

Lo más habitual es colocar maquetas y modelos sobre tisú en muebles de metal. En muebles de estas características se colocarán también las miniaturas, cada conjunto sobre una base estable.



*Armario de metal que contiene maquetas, modelos y miniaturas*

## 6.12 Vehículos y aeronaves

En las colecciones del Ministerio de Defensa hay también vehículos como coches y motos pero también otro tipo de vehículos más asociados al mundo de las Fuerzas Armadas como vehículos acorazados o aeronaves históricas. En muchos casos se trata de fondos de patrimonio industrial que por su importancia como legado histórico deben ser protegidos.

T. <sup>a</sup>	HR	Luz
18° - 22°	45 - 55%	<300

- Manipulación

El tamaño, el peso y la envergadura de muchas de estas piezas complican la manipulación de este tipo de fondos. Por eso, lo ideal es que estén colocados sobre una tarima o plataforma elevada que se pueda trasladar. También en ocasiones se mueve con grúas. Y como última opción, para traslados muy pequeños como mover el morro de un avión en otra dirección, se puede hacer mediante desplazamiento manual.

Para el transporte de aviones, si es posible, lo ideal es desmontar los planos. De esa forma el fuselaje queda independiente de las alas. Otra forma de transporte es mediante la elaboración de una jaula de madera en la que se inserte el fuselaje. Este sistema es también el que mejores garantías da para el movimiento de automóviles. Una vez introducido el vehículo o aeronave en la jaula, esta se puede asegurar al transporte sin dañar el fondo. En el caso de que se usen cinchas para asegurar la pieza, las zonas de contacto deben ir cubiertas con materiales que no causen daños como Cell Aire®.

Los vehículos como vehículos acorazados o aeronaves pueden ir sobre un camión o tráiler.

- Exposición

En general lo ideal es que estén expuestos sobre una superficie o peana que se pueda mover con facilidad. En el caso de las aeronaves se coloca un soporte metálico en las ruedas para evitar el deterioro del caucho, de forma que queda ligeramente elevado (unos 2 cm).

La opción más óptima de conservar los bienes es exponerlos en interiores o al menos en un espacio techado. En el caso de que los vehículos estén expuestos en el exterior se deben cubrir los orificios de los tubos de escape y las toberas de los aviones para evitar que entren animales o incluso que aniden pájaros.

Para evitar los daños causados por el sol se pueden realizar unas cortinillas en la carlinga que impidan la entrada de la luz para preservar los mandos, que son de plástico en muchas piezas. Estas cortinillas se realizan con algodón descrudado. También hay que cuidar los asientos de cuero, material orgánico muy susceptible a los cambios de temperatura y humedad. Por esta razón deben cubrirse con fundas.

- Almacenamiento

Para el almacenamiento de vehículos y aeronaves se usarán los mismos criterios que se han indicado para la exposición.

## Glosario de materiales

- **Algodón descrudado**, es un tejido de tafetán de color blanco crudo que carece de tratamientos, blanqueamientos o aprestos. Se usa para envolver textiles, forrar maniqués o cubrir rulos de textiles.
- **Carbón activado**, es un sistema pasivo para absorber contaminantes químicos. Es importante sustituirlo periódicamente.
- **Carbón activado de coco** (Vapacid), es un sistema pasivo para absorber contaminantes químicos.
- **Cartón pluma Fome-Cor®**, se usa como soporte para el montaje en áreas de exposición de fotografías, carteles, manuscritos, impresos, abanicos, sigilografía..., fondos de poco peso. También se utiliza para cubrir la trasera de lienzos puesto que protege de vibraciones y evita el depósito de polvo en el reverso. En cuanto al almacenamiento, se pueden hacer estuches y carpetas de protección. En el transporte de fondos se puede usar como soporte rígido para fondos puesto que amortigua los golpes.
- **Cell Aire®**, absorbe la fuerza de los golpes y evita otros daños mecánicos como rozaduras o arañazos, impide la acumulación de polvo y suciedad y ofrece aislamiento frente a la humedad y temperatura. Se usa para envolver y embalar fondos.
- **Cell-plast®**, es un tejido translúcido con dos capas, una con celdas de polipropileno con fibra celulósica que va en contacto con los fondos, y otra lisa y brillante hecha de polietileno que va hacia el exterior por su capacidad para repeler humedad. Se utiliza como material para embalar y almacenar a largo plazo, así como para el transporte.
- **Cinta de algodón**, es 100% algodón sin aprestos, con un pH 6.5 a 7, muy útil para embalaje pero también para atar documentos, carpetas y cajas de archivo.
- **Cinta de papel PH7**, es una cinta blanca adhesiva de doble cara permanente y libre de ácido. Se usa para documento gráfico, como dibujo, papel o fotografía porque no amarillea.
- **Cinta Tyvek®**, en lámina o en sobre se utiliza en el embalaje de materiales. También sirve para unir las dos láminas de un paspartú y en los lomos de las carpetas. Además, la cinta sin adhesivo se puede usar para el siglado de fondos. Se presenta en rollos de cinta de diferentes anchos y con adhesivo en una o en ambas caras.
- **Coroplast<sup>á</sup>**, se usa como soporte para fabricar cajas e inmovilizar fondos en almacenaje o transporte.
- **Cristal antirreflejo**, conocido como cristal museo o Tipo Artglass, tiene filtro ultravioleta. No altera las cualidades de la transmisión de luz de las superficies de vidrio pero elimina los reflejos y maximiza la transmisión de luz.
- **Espuma de polietileno** (Plastazote®), es un buen amortiguador de golpes, impermeable y funciona como aislante térmico además de ser muy ligero. Se pueden crear capas que se pegan mediante pistola termo encoladora o cinta de doble cara calidad museo (revisar la emisión de COV en estos adhesivos). Los huecos que se crean se pueden realizar con cuchilla térmica es necesario tener campana de extracción de humos y mascarilla homologada para gases. Usos: soporte para inmovilizar fondos en almacenaje o transporte.
- **Ethafoam™**, se usa para hacer soportes y para almacenamiento haciendo cajeado. También como soporte para inmovilizar fondos en almacenaje o transporte. Hay dos versiones: 220 y 400.
- **Forex**, se presenta en planchas de diferentes espesores. Se utiliza como material barrera, aislante eléctrico y de humedad. También es usado como soporte en la exposición de fondos y para montajes fotográficos.
- **Gel de sílice** o sus derivados comerciales (Art-Sorb®, PROsorb® u otros), se extiende sobre una superficie, reponiéndose según instrucciones del producto y aumentando la frecuencia si la humedad es muy alta. Es decir, se usa como un sistema pasivo de control de humedad.
- **Glassine**, es un papel fabricado con celulosa 100%, traslúcido con dos caras con un acabado liso. Se usa como papel barrera para envolver fondos y almacenarlos.

- **Lampraseal®**, otro tipo de tejido no laminado con polietileno, ignífugo e inerte. Tiene una cara lisa, que debe ir en contacto con el fondo, y una rugosa que debe ir hacia el exterior. Su uso es como material de embalaje para el almacenaje (largo plazo) o transporte (corto plazo) de fondos.
- **Lexan®**, es una lámina de policarbonato celular de doble pared provista de protección contra los rayos ultravioletas en su parte exterior. Es un buen aislante térmico, resistente y ligero. Existe también un tipo compacto de gran resistencia a los impactos que puede ser usado como soporte de obras planas de gran tamaño y como mamparas de protección contra posibles actos vandálicos. Para cortarlo se necesitan herramientas como taladros.
- **Marvelseal®**, es un material aislante y muy hermético que actúa como control pasivo de la humedad e impide la emisión de COV. Se usa para forrar contenedores de transporte y estanterías de madera con emisiones de COV, luego se puede cubrir para evitar el aspecto aluminizado. También permite crear paquetes que herméticamente cerrados crean ambientes bajos en oxígeno por lo que es útil para tratar infestaciones de insectos.
- **Melinex®**, material que se usa como aislante o barrera, también en superficies de madera con emisiones de COV. En el almacenaje sirve para hacer ventanas transparentes de control y estudio en soportes, cajas y vitrinas. Otro uso es cerrar la boca de objetos que están en exposición, como cerámicas, para evitar la entrada de suciedad. En libros, fotografía u obra gráfica se puede emplear como marca páginas.
- **Muletón**, es un tejido de algodón con el que se pueden hacer soportes o crear superficies acolchadas para obra delicadas o soportes para textiles.
- **Papel Mylar®**, tiene diferentes presentaciones. En forma de funda (Funda Secol® A-S System o Funda JCR®) sirve como sistema de archivo de fotografía (negativos también pero no nitratos ni diacetatos de celulosa) y fondo documental. Se usa como soporte para inmovilizar fondos en almacenaje o transporte.
- **Papel tisú sin ácidos**, es un papel fino y absorbente hecho de pulpa de celulosa con textura suave gracias a las microarrugas (crepado). Se usa para intercalar objetos y para envolver piezas.
- **Permanganato de potasio** (Ce-Tex®, Zorflex®, Bi-On+/Ac® o similar), es una opción para usar como sistema pasivo para absorber contaminantes químicos.
- **Polipropileno**, es un soporte rígido que se utiliza para el montaje de carteles y fotografías, soporte para exposiciones, almacenamiento, etc. Como trasera de pinturas de caballete, protegiendo de daños por manipulaciones incorrectas y vibraciones en traslados. También para fabricación de cajas para transporte y almacenaje.
- **Polyfelt®**, usado como protección mullida para objetos frágiles y textiles. También como forro y almohadillado para soportes.
- **Propore®**, polipropileno del tipo *tejido no tejido*, es transpirable e impermeable al agua. Alta resistencia mecánica frente al desgarro y la abrasión. Es químicamente neutro y muy duradero. Protege de la humedad, suciedad y roces. Se utiliza como material de embalaje para el almacenaje (largo plazo) o transporte (corto plazo) de fondos.
- **Solución hidro-alcohólica** (agua y etanol), se usa en la limpieza de los vidrios de las vitrinas dejando que se evapore.
- **Tycore™**, se usa como cartón de montaje fuerte. Tiene tres capas, siendo la central de cartón con una estructura de celdillas de panel de abeja lo que le confiere más ligereza pero conservando la rigidez para ser usado como expositor de objetos sin sujeción adicional. Se puede cortar con cuchillo o sierra.
- **Tyvek®**, es una fibra de polietileno inerte con una cara brillante que es un antiestático, es decir, repele la suciedad. Por esta razón se usa para el almacenaje pero también para la manipulación y como producto barrera en la exposición.
- **Ventulon**, tejido elástico de algodón que se usa para forrar soportes que se usarán para textiles.

## Bibliografía y recursos

- Alonso Fernández, L., García Fernández, I. (2010). *Diseño de exposiciones. Concepto, instalación y montaje*. Madrid, Alianza Forma.
- Almacenes de museos. Espacios internos, propuestas para su organización [en línea]. (2011). *ICOM CE Digital*. Madrid, ICOM España. 3. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: [https://www.icom-ce.org/recursos/ICOM\\_CE\\_Digital/03/ICOMCEDigital03.pdf](https://www.icom-ce.org/recursos/ICOM_CE_Digital/03/ICOMCEDigital03.pdf)
- Ambrona Martín, A. J. (2018). *Estudio para la determinación del tipo de guante apropiado a usar, según la obra de arte a manipular. Propuesta de manual de procedimientos* [trabajo de fin de grado en línea]. Tutor: Luis Alabern. Barcelona, Universitat de Barcelona. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/125316/1/TFG%20Antonio%20Jes%C3%BAs%20Ambrona%20Mart%C3%ADn.pdf>
- Ballart Hernández, J. (2008). *Manual de museos*. Madrid, Síntesis.
- Barrio, J., Hermana, F. y Pardo, A.I. (1998). Técnicas de conservación de materiales arqueológicos de hierro en los años 60 y problemas actuales de deterioro. En: Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (12.º 1998. Alicante). *XII Congreso de Restauración y Conservación de Bienes Culturales: Alicante, del 28 al 31 de octubre, 1998*. Valencia, Dirección General de Patrimoni Artístic. Pp. 221-243.
- Cassar, M. (1995). *Gestión ambiental: pautas para museos y galerías*. London, New York, Routledge.
- Colecciones en depósito. Experiencias en reservas nacionales e internacionales [en línea]. (2011). *ICOM CE Digital*. Madrid, ICOM-Comité Español. 4. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.icom-ce.org/revista-icom-ce-digital/>
- Consejo Internacional de Museos (ICOM). (2006). *Código de deontología para los museos* [en línea]. París, ICOM. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/ICOM-codigo-Es-web-1.pdf>
- Culubret Worms, B., et al. (2008). *Guía para un plan de protección de colecciones ante emergencias* [en línea]. Madrid, Ministerio de Cultura, Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <http://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:8fa023e4-2dd0-4e8f-b45a-f1996b76bd92/gu%20para%20un%20plan%20de%20protecci%20n%20de%20colecciones%20ante%20emergencias%20ministerio%20de%20cultura.pdf>
- Dorge, V. y Jones, S. L. (1999). *Creación de un plan de emergencia. Guía para museos y otras instituciones culturales* [en línea]. Los Ángeles, The Getty Conservation Institute. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/virtuallibrary/0892367474.pdf>
- García Alonso, E. y Herráez, J. A. (2012). Medidas de prevención ante seísmos para las colecciones de museos: el caso del museo arqueológico de Lorca y la recuperación de sus colecciones [en línea]. *Boletín Geológico y Minero*. 123 (4), pp. 549-558. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: [http://aiplanetatierra.igme.es/Boletin/2012/123\\_4/13\\_ARTICULO%2010.pdf](http://aiplanetatierra.igme.es/Boletin/2012/123_4/13_ARTICULO%2010.pdf)
- García Fernández, I. M. (2013). Historia de la conservación preventiva. Parte I [en línea]. *Ge-conservación*. 5. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://ge-iic.com/ojs/index.php/revista/article/view/195/pdf>
- . (2014). Historia de la conservación preventiva. Parte II. *Ge-conservación*. 5. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://ge-iic.com/ojs/index.php/revista/article/view/237/pdf>
- García Morales, M. (2000). *La conservación preventiva en los museos. Teoría y práctica*. Santa Cruz de Tenerife, Cabildo de Tenerife, Organismo Autónomo de Museos y Centros.
- Guía para la elaboración e implantación de planes de conservación preventiva* [en línea]. (2019). Herráez, J. A., Pastor, M. J. y Durán, D. (coords.). España: Ministerio de Cultura y Deporte,

- Instituto del Patrimonio Cultural. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <http://www.iber museos.org/wp-content/uploads/2020/05/manual-de-conservacion-web-esp.pdf>
- González Martínez, B. y Tomás Hernández, A. (2021). *Tuitposium. Más que luxes. Conservación preventiva en museos*. Madrid, Ministerio de Cultura y Deporte.
- Hekman, W. (ed.). (2010). Manual de procedimientos de emergencia. ICMS. ICOM. Recuperado 22 de marzo de 2022, de [http://network.icom.museum/fileadmin/user\\_upload/minisites/icms/pdfs/Spanish.pdf](http://network.icom.museum/fileadmin/user_upload/minisites/icms/pdfs/Spanish.pdf)
- Herráez Ferreiro, J. A. (2013). El Plan Nacional de Conservación Preventiva. *Patrimonio Cultural de España*. 7, pp. 25-31.
- Herráez, J. A., Durán, D. y García Martínez, E. (2017). *Fundamentos de conservación preventiva* [en línea]. Madrid, Departamento de Conservación Preventiva, Área de Investigación y Formación, Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE). Plan Nacional de Conservación Preventiva. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: [https://oibc.oei.es/uploads/attachments/184/CONSERVACI%C3%93N\\_PREVENTIVA.pdf](https://oibc.oei.es/uploads/attachments/184/CONSERVACI%C3%93N_PREVENTIVA.pdf)
- López Ruiz, C. y Cuba Taboada, M. (2014). *Conservación preventiva para todos: una guía ilustrada* [en línea]. Madrid, AECID, ACERCA. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.aecid.es/bibliodig/es/consulta/registro.do?id=150>
- Moltó Orts, M., Valcarcel Andrés, J. y Oscala Pons, J. (2009-2010). La manipulación de obras de arte en exposiciones temporales [en línea]. *Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del patrimonio de la UPV*. N.º 4-5, pp. 215-220. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/30986/2010\\_04-05\\_215\\_220.pdf](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/30986/2010_04-05_215_220.pdf)
- Pedersoli Jr., J. L., Antomarchi, C., Michalski, S. (2017). *Guía de gestión de riesgos para el patrimonio museológico* [en línea]. S. l., ICCROM, Ibermuseos. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <http://www.iber museos.org/recursos/publicaciones/guia-de-gestao-de-riscos-para-o-patrimonio-museologico/>
- Ramos, O., Sandoval, E. y Hueytletl, A. (2000). *Normas básicas para la conservación preventiva de los bienes culturales en museos* [en línea]. Ciudad de México, CONACULTA, INAH. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: [https://conservacion.inah.gob.mx/publicaciones/wp-content/uploads/2015/10/cncpcmanual\\_normasbasicas.pdf](https://conservacion.inah.gob.mx/publicaciones/wp-content/uploads/2015/10/cncpcmanual_normasbasicas.pdf)
- Redondo Álvarez, M. (2006). La conservación preventiva y la restauración. Un reto para el traslado del Museo del Ejército. *RdM. Revista de Museología: Publicación científica al servicio de la comunidad museológica*. 37, pp. 220-229.
- Rodríguez Nuere, B. (2004). La conservación y documentación del Archivo Fotográfico Cabré. En: *El arqueólogo Juan Cabré (1882-1947). La fotografía como técnica documental*. Madrid, Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica.
- Shelley, M. (2019). *The Care and Handling of Art Objects. Practices in the Metropolitan Museum of art* [en línea]. S.l., Bradford D. Kelleher Publisher. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: [https://www.metmuseum.org/art/metpublications/The\\_Care\\_and\\_Handling\\_of\\_Art\\_Objects\\_Practices\\_in\\_The\\_Metropolitan\\_Museum\\_of\\_Art\\_2019](https://www.metmuseum.org/art/metpublications/The_Care_and_Handling_of_Art_Objects_Practices_in_The_Metropolitan_Museum_of_Art_2019)
- Torrado del Rey, S. (2004). *NTP 666: sustitutos y alternativas para los halones de extinción* [en línea]. Madrid, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: [https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp\\_666.pdf/595d6f64-580d-43db-9998-b59fedb4ffb7](https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_666.pdf/595d6f64-580d-43db-9998-b59fedb4ffb7)

## Otros recursos

- American Institute for Conservation. Collections Care* [en línea]. (2022). Washington D. C., Foundation for Advancement in Conservation. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.culturalheritage.org/resources/collections-care>
- El arte de extinguir un incendio en un museo [en línea]. (2017). Grupo de Incendios.[Consulta: 2022]. Disponible en: <https://grupodeincendios.com/arte-extinguir-incendio-museo/>
- Coinse* [en línea]. (2022). Tarragona, Coinse-Contra Incendios Seguridad. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://coinse.cat/D/post/proteccion-c-i-en-museos-y-edificios-historicos/>
- Cuidado y manipulación de objetos de arte: metales [en línea]. (2021). *Eve Museos e Innovación*. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://evemuseografia.com/2021/01/29/cuidado-y-manipulacion-de-objetos-de-arte-metales/>
- El cuidado, manipulación y almacenamiento de fotografías* [en línea]. (2014). Washington D. C., The Library of Congress, IFLA. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.loc.gov/preservation/care/photoleaspanish.html>
- Evaluación de productos utilizados en conservación y restauración de bienes culturales. Proyecto POLYEVART* [en línea]. (2011). Madrid, Ministerio de Cultura y Deportes. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/patrimonio/mc/polyevart/materiales.html>
- ICCROM. Preventive Conservation* [en línea]. Roma, Centro Internacional de Estudios de Conservación y Restauración de los Bienes Culturales. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.iccrom.org/es/section/preventive-conservation>
- Museo Naval. (2022). *#navalaldescubierto* [en línea]. S.l., Museo Naval. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: @museo\_naval. Cuenta de Instagram.

