

PROYECTO: CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE LIBROS PARA LA BIBLIOTECA HISTÓRICA DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA.

PROJECT: BOOK PRESERVATION CHAMBER FOR THE HISTORICAL LIBRARY OF THE UNIVERSITAT DE VALÈNCIA.

Luciano Pardo Pardo

Servei de Biblioteques i Documentació. Universitat de València.

luciano.pardo@uv.es

Resumen.

Las dificultades para conseguir unas condiciones ambientales óptimas para la conservación de nuestro patrimonio bibliográfico y el elevado consumo energético necesario para mantenerlas han sido algunas de las premisas que nos han llevado a la proyección y realización de esta cámara de conservación. En ella se ha creado un espacio libre de influencia exterior que facilita la obtención de un clima adecuado y estable, con un consumo mínimo de energía, en el que se controlan los principales factores de degradación ambiental: temperatura y humedad precisas y estables, así como un control minucioso de la contaminación atmosférica y biológica; todo ello dirigido a aumentar la esperanza de vida de nuestro patrimonio bibliográfico.

El traslado de los fondos a esta nueva ubicación mejora además otros factores importantes como la seguridad, el sistema de prevención de incendios, la instalación de los fondos y, en definitiva, la funcionalidad de la biblioteca.

Abstract.

The problems to achieve optimal environmental conditions for the preservation of our bibliographic heritage and the high energy consumption necessary to maintain them have been some of the premises that have led us to the design and realization of this preservation chamber. This chamber creates an external influence free space, which facilitates obtaining a suitable and stable climate with a minimal energy consumption, in which the main factors of environmental deterioration are controlled: specific and stable temperature and humidity, and a meticulous control of air and biological pollution; all aimed at increasing the life expectancy of our bibliographic heritage.

The transfer of the book collection to this new location also improves other important factors such as security, fire prevention system and, eventually, its functionality.

Palabras Clave:

Conservación patrimonio, control clima bibliotecas, renovación aire.

Keywords:

Heritage preservation, climate control libraries, air renewal.



1. Cámara de conservación antes de la instalación de armarios compactos.

IMPORTANCIA DEL CONTROL AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS Y DOCUMENTALES.

La temperatura y la humedad son dos factores de deterioro ambiental presentes en todos los procesos químicos y en numerosos procesos físicos de degradación, además potencian o favorecen la acción de otros factores como los biológicos o la contaminación atmosférica.

Sabemos que la degradación de los materiales es constante puesto que temperatura y humedad forman un binomio esencial capaz de modificar, en cada momento, las propiedades fisicoquímicas de los materiales, su volumen, solubilidad, conductividad, presión de vapor, etc. (imagen 2).

La velocidad a la que se producen estas reacciones es directamente proporcional al grado de temperatura y humedad. Su control es por tanto una de las principales claves para disminuir los procesos de degradación y aumentar la esperanza de vida de nuestro patrimonio bibliográfico.



2. Degradación química del papel causada por reacciones de oxidación e hidrólisis ácida de las tintas ferrogálicas. La reacción se inicia al superar un mínimo de temperatura (energía de activación) y humedad.

Esperanza de vida: la isoperma, o esperanza de vida de los materiales bibliográficos puede calcularse aplicando una fórmula (SEBERA 1994) que nos dará como resultado una referencia porcentual de la velocidad con la que se producen las reacciones químicas, según el grado de temperatura y humedad.

En esta fórmula se toma como unidad de deterioro una temperatura (T) de 20 °C y una humedad relativa (HR) de 50%, es decir, con este clima el grado de deterioro es $r=1$ y le corresponde una isoperma o nivel de permanencia también de 1. Podríamos decir que un nivel de permanencia 1 equivale a una esperanza de vida del 100%. Si reducimos la T, la HR o ambos parámetros, reduciremos la velocidad de las reacciones químicas de degradación de los materiales, obteniendo como resultado

un nivel de deterioro menor y por tanto una esperanza de vida que superará el 100%.

Para hacernos una idea, con una humedad relativa del 35% y una temperatura de 16 °C tendríamos como resultado una isoperma de 3,32 es decir, una esperanza de vida del 332,6%. Por el contrario, con una humedad relativa del 65% y una temperatura de 24 °C tendríamos como resultado una isoperma de 0,33 es decir, una esperanza de vida de sólo 33,8%, nuestro patrimonio bibliográfico tendría en este caso una vida muy corta (tabla 1).

Tabla 1. Ejemplos de la esperanza de vida que corresponde a diferentes grados de temperatura y humedad relativa, con indicación de situaciones de riesgo de fragilidad y oxidación.

Humedad relativa %	Temperatura °C	Permanencia o esperanza de vida %	Fragilidad EMC ≤4,9%; ≥12,6%	Oxidación EMC > 10,6%
70	24	31,4	13,0	13,0
65		33,8		11,9
50		43,9		
35		62,8		
70	20	71,4	13,1	13,1
65		76,9		12,0
50		100,0		
35		142,9		
70	16	166,3	13,3	13,3
65		179,1		12,1
50		232,8		
35		332,6		

Además, cuando el contenido de humedad en equilibrio (EMC) en el interior del papel, supera el 10,6% de su peso, se originan reacciones de oxidación, las tintas ferrogánicas inician un peligroso proceso de degradación. Cuando se supera el 12,6% o es inferior al 4,9% disminuye la resistencia del papel existiendo un riesgo de rotura (REILLY 2011).

Efectos de la temperatura y la humedad en los materiales.

La temperatura es la principal energía de activación. La velocidad de las reacciones químicas aumenta según el grado de energía calorífica que suministremos.

La humedad es el medio o vehículo en el cual se realiza el intercambio de energía. Es necesaria para que se produzcan la mayoría de reacciones químicas en los materiales. Regula la orientación e interacción de las moléculas que entran en reacción (SÁNCHEZ 1999).

La humedad alta favorece la penetración de oxígeno y otros gases activos. Las fibras se dilatan, las dimensiones capilares aumentan y la difusión de los gases se produce con mayor facilidad. Los gases desencadenan reacciones químicas de oxidación, hidrólisis, etc. Los efectos en el soporte son múltiples: decoloración, amarilleo, rigidez, fragilidad, inconsistencia, destrucción total. Las tintas empalidecen hasta desaparecer, se agrietan y desprenden, perforan el soporte, etc. (imagen 2).

El deterioro físico (imagen 3 y 4) ocasiona deformaciones y pérdida de resistencia, desecación, etc.

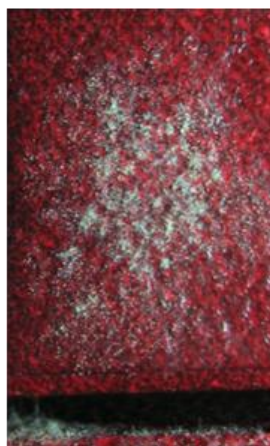
El deterioro biológico (imagen 5) se produce por la proliferación de microorganismos en condiciones de temperatura y humedad adecuadas para su desarrollo, provocando la descomposición de los materiales por hidrólisis enzimática, su inconsistencia y destrucción. Se favorece la aparición de insectos bibliófagos.



4. Ondulaciones perpendiculares al lomo causadas por la humedad.



3. Contracción de la cubierta de pergamino causada por un clima seco.



5. Brote de hongos causado por un clima húmedo y cálido. Friabilidad del papel causado por hidrólisis enzimática.

Efectos de las oscilaciones bruscas en los materiales.

Los libros, y especialmente los códices, están compuestos por materiales diversos, papel, pergamino, cuero, madera, tintas, metales, cuerdas, adhesivos, etc. Cada material tiene un índice de dilatación diferente ante los cambios de temperatura o humedad, por lo que el crecimiento o contracción no es proporcional ni uniforme. La dirección de la expansión también es distinta según materiales, interfiriendo unos en otros, e impidiendo unos la dilatación libre de los otros.



6. Desprendimiento de la capa pictórica causada por repetidas oscilaciones de temperatura y humedad.

Cuanto mayor sea la diversidad de materiales que componen los libros, mayor riesgo de que se produzcan desajustes, tensiones y desestabilización. Efectos: deformaciones, craquelados, roturas, etc. (imagen 6). Una oscilación del 30% HR puede provocar en sólo 30 minutos una importante deformación en un libro (IPI 2017). Oscilaciones menores, repetidas con frecuencia a través de los años, terminan por provocar igualmente los daños físicos mencionados.

Efectos de la contaminación atmosférica.

Los contaminantes atmosféricos son sustancias que se encuentran en el aire y que al entrar en contacto con los materiales causan reacciones químicas de degradación como las ya mencionadas oxidación e hidrólisis. Los más habituales en las ciudades son los generados por la industria y el transporte, como el dióxido de azufre y de nitrógeno que en combinación con la humedad forman ácidos como el sulfúrico y el nítrico, o el ozono producido por disociación del NO₂, smog fotoquímico frecuente en verano.

DIFICULTADES PARA CONSEGUIR UNAS CONDICIONES AMBIENTALES ÓPTIMAS EN NUESTRO ENTORNO GEOGRÁFICO.

La biblioteca se halla ubicada en el edificio histórico de la Universitat de València en el centro de la ciudad.

La contaminación atmosférica propia de las grandes ciudades es, como acabamos de ver, uno de los factores ambientales a considerar. Sin embargo, nos interesa analizar las peculiaridades de nuestro clima, porque determinan las dificultades que surgen cuando pretendemos conseguir un control adecuado en el interior de los depósitos de nuestra biblioteca, 16 a 20 °C y 45 a 55% HR.

El clima de la ciudad de Valencia según la clasificación Köppen es del tipo Csa “templado con verano seco y caluroso”. Esta clasificación basada en la temperatura y en las precipitaciones puede darnos una idea poco precisa del clima en nuestra ciudad, al no contemplar aspectos importantes como la humedad ambiental. La gran evaporación que se produce en las zonas costeras por las altas temperaturas del verano provoca un aumento considerable del contenido de vapor en el aire (humedad absoluta). Para tener una referencia del grado de humedad que se alcanza en nuestro entorno, y los problemas que se derivan cuando queremos realizar un control climático, proponemos una comparativa con el clima de la ciudad de Madrid (tabla 2 y 3).

Debemos considerar que los parámetros climáticos analizados de ambas ciudades son promedios históricos y que lógicamente puede haber variaciones importantes entre las máximas y las mínimas, tanto diarias como en el mes, y también entre una zona y otra de la ciudad. En términos generales creemos que la comparativa puede servirnos de referencia para saber cuál es el problema que se nos plantea.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
T °C Promedio	6.3	7.9	11.2	12.9	16.7	22.2	25.6	25.1	20.9	15.1	9.9	6.9	15.0
HR% Promedio	71	65	55	56	53	44	38	41	50	64	71	74	57

Tabla 2. Valores climatológicos normales. **Madrid**, Retiro. Periodo: 1981-2010 Altitud (m): 667. Latitud: 40° 24' 43" N - Longitud: 3° 40' 41" O. (AEMET 2017 a)

Mes	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
T °C Promedio	11.8	12.5	14.4	16.2	19.0	22.9	25.6	26.1	23.5	19.7	15.3	12.6	18.3
HR% Promedio	64	64	63	62	65	66	67	68	67	67	66	65	65

Tabla 3. Valores climatológicos normales. **Valencia**, Periodo: 1981-2010 Altitud (m): 11. Latitud: 39° 28' 50" N - Longitud: 0° 21' 59" O. (AEMET 2017 b)

Localidad	Mes	Humedad relativa %	Temperatura °C	Humedad absoluta g/m ³
Madrid AEMET	Enero	71	6,3	5,2
	Julio	38	25,6	9,0
Madrid. Clima estimado en depósitos (H. absoluta similar)	Enero	38	16	5,2
	Julio	55	19	8,9
Valencia AEMET	Enero	64	11,8	6,7
	Julio	67	25,6	15,9
Valencia. Clima estimado en depósitos (H. absoluta similar)	Enero	45	18	6,9
	Julio	93	20	15,9
Nivel máximo recomendable	Julio	55	20	9,5

Tabla 4. Comparativa de promedios de T y HR con su respectiva humedad absoluta. Exterior/interior de ambas ciudades.

Invierno: durante el mes de enero la humedad absoluta media en Madrid es de 5,2 g/m³ (71% HR y 6,3 °C). *Clima estimado en el depósito:* con una temperatura de 16 °C, y una humedad absoluta similar a la exterior, la humedad relativa resultante será del 38%, por tanto, no sería necesario humedecer, salvo fondos muy sensibles. En Valencia la humedad absoluta media en el mismo mes es de 6,7 g/m³ (64% HR y 11,8 °C). *Clima estimado en el depósito:* con una temperatura de 18 °C y con una humedad absoluta similar a la exterior (6,9 g/m³) se obtendría un 45% HR, no sería necesario humedecer el aire (véase tabla 4).

Verano: durante el mes de julio el promedio de la humedad absoluta en la ciudad de Madrid es de 9 g/m³ (38% HR y 25,6 °C). *Clima estimado en el depósito:* con una temperatura de 19 °C, y una humedad absoluta similar a la exterior (8,9 g/m³), se obtendría un 55% HR y por tanto no será necesario deshumedecer.

En Valencia o en ciudades costeras o cercanas a grandes masas de agua, sin embargo, surge un gran problema en los meses de verano, porque el contenido de vapor de agua en el aire es muy elevado. Durante el mes de julio el promedio de la humedad absoluta en Valencia es de 15,9 g/m³ (67% HR y 25,6 °C) mucho mayor de lo que sería conveniente para la conservación adecuada de libros, 9,5 g/m³ (55% HR y 20 °C). Dicho de otra manera, si ajustamos a 20 °C la temperatura del aire que contiene una humedad absoluta de 15,9 g/m³, la humedad relativa resultante sería, sin tener en cuenta otras variables, del 93% aproximadamente.

Para la eliminación de los 6,4 g/m³ de humedad sobrante, será necesario utilizar mecanismos que bien por condensación o adsorción eliminen el exceso de humedad. Estos mecanismos consumen gran cantidad de energía, mayor cuanto más grande sea el volumen de aire a tratar.

POR UN CONTROL EFICIENTE Y SOSTENIBLE DE LOS FACTORES AMBIENTALES.

La necesidad de mejorar las condiciones de conservación de nuestro patrimonio bibliográfico nos ha llevado a plantear una importante reordenación de los fondos de la biblioteca, con el objetivo de conseguir mayor funcionalidad, seguridad, y sobre todo mejorar las condiciones ambientales para aumentar su esperanza de vida.

La disponibilidad de un nuevo depósito contiguo a otro de la biblioteca y a las salas de consulta y de exposiciones, inició el estudio para la adecuación de ambos depósitos. El registro del clima en estos espacios indicaba que no eran adecuados para la conservación de obras especialmente sensibles. Durante el año 2013 se

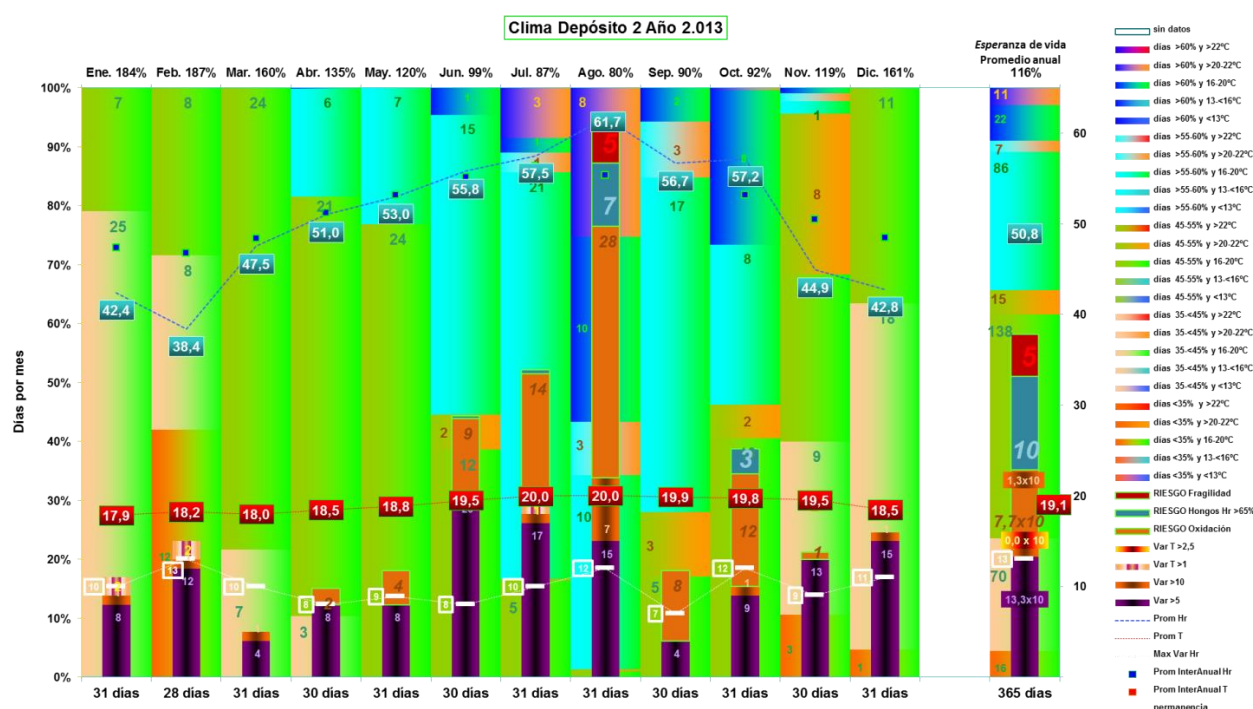


Tabla 5. Registro del clima en depósito 2 año 2013.

alcanzaron niveles de humedad superiores al 60% HR, que en el mes de agosto sumaron 18 días, indicado en el gráfico en color azul oscuro (véase tabla 5). Además, el clima era bastante inestable, registrándose oscilaciones de humedad mayores del 5% y del 10% en el 40% de los días del año. Así mismo se registraron 77 días con riesgo de oxidación EMC > 10,6%, e incluso algunos días con riesgo de fragilidad EMC > 12,6% (REILLY 2011). También se registraron días con humedades superiores al 65% que alertaban sobre el riesgo de un brote de hongos.

La propia estructura de los locales y la climatización existente, compartida con otras dependencias del edificio, dificultaba que se pudiese conseguir un control adecuado del clima.

Con estas premisas, la instalación de cámaras de conservación se fue vislumbrando como una opción que integraba y optimizaba tanto los controles de conservación ambiental, como la seguridad, prevención de incendios, instalación de los fondos, etc., todo ello mediante un consumo energético sostenible.

Para conseguir este objetivo se tuvieron en cuenta una serie de condiciones que era necesario cumplir. Que fuesen lo más estancas posible, que fuesen ignífugas, y que tuviesen un climatizador independiente del sistema del edificio y redundante en algunos componentes esenciales. Además, se tendrían en cuenta otros factores de riesgo como el recorrido y la protección de todas las conducciones, aire, agua y eléctricas, así como la ubicación del climatizador.

Estanqueidad.

La mayoría de manuales de conservación recomiendan que en los depósitos de libros se efectúe un mínimo de cuatro a ocho renovaciones de aire cada hora, dependiendo de la altura de los techos (SÁNCHEZ 1999).

Si se entiende por renovación o ventilación la entrada de aire exterior, es necesario conocer las ventajas e inconvenientes que esto tiene en un sistema de climatización.

1º - ¿Es necesaria la entrada de aire de exterior? Desde nuestro punto de vista hay varios motivos por los que sería necesaria su entrada, el más importante es la calidad del aire, ya que el local debe oxigenarse al mismo tiempo que se eliminan los gases internos de descomposición de los propios materiales. La circulación de aire favorece además la desecación y dificulta el desarrollo de hongos.

2º - ¿Qué inconvenientes tiene la entrada de aire exterior? El aire exterior tiene, como hemos visto, unas condiciones de temperatura y humedad muy diferentes a las necesarias en un depósito de libros, sobre todo en verano, con fluctuaciones importantísimas que en ocasiones llegan al 70% HR e incluso más en el mismo día. También se arrastran al interior del depósito gran cantidad de gases contaminantes procedentes del tráfico, partículas en suspensión, esporas, polen, etc.

3º - ¿Se podría conseguir un clima y una calidad del aire adecuado, con un volumen de entrada de aire del exterior de entre 4 y 8 vol. /h? Probablemente, pero sería necesario consumir una gran cantidad de energía para acondicionar esa masa de aire exterior a nuestras necesidades de clima y calidad en el interior, mayor cuanto más grande sea el espacio.

NUESTRA PROPUESTA ES LA RECIRCULACIÓN.

1º - ¿Qué ocurriría si en lugar de renovar el aire, lo recirculásemos en un espacio lo más estanco y aislado posible? Hipotéticamente, si no hay aportación de temperatura y humedad procedente del exterior, y los materiales que conservamos no tienen carga térmica o higrométrica, resultará relativamente fácil para nuestro climatizador conseguir los niveles ambientales asignados, con fluctuaciones mínimas de temperatura y humedad, todo ello mediante un consumo mínimo de energía.

2º - ¿Y los gases de descomposición que se generan en el interior del depósito? Al reducirse la entrada de contaminantes externos, el filtro de carbón activo sólo actuará para eliminar la pequeña generación de gases de descomposición de los materiales en el interior. Las partículas sólidas en suspensión, esporas etc. se eliminarán mediante el filtro HEPA, consiguiendo entre ambos la calidad de aire requerida. La renovación de filtros por saturación podrá dilatarse en el tiempo considerablemente.

3º - ¿Y el problema más importante? La oxigenación del depósito para las personas. La realidad es que es muy difícil conseguir un espacio completamente estanco, debido a que siempre hay infiltraciones de aire exterior por las propias máquinas e incluso por los conductos; además hay también entrada de aire cuando abrimos la puerta del depósito (NAZAROFF 1993). Para evitar la posible entrada de aire sin acondicionar, está prevista la aportación de una pequeña cantidad de aire exterior a través del climatizador, para conseguir una ligera sobrepresión en el interior de la cámara. Cuanto más estanco sea el sistema, menos aire del exterior será necesario añadir para conseguir la sobrepresión y menos consumo energético para acondicionar el aire.

No obstante, para evitar cualquier riesgo en la calidad del aire interior, se instala una sonda de CO₂ que activa la entrada de aire exterior cuando se supera un nivel de

800 ppm de concentración. La consigna se ajusta a lo especificado en la norma RITE, que en su tabla 1.4.2.3 “Concentración de CO₂ en los locales” indica que, para alcanzar una categoría IDA 2 no se debe superar una concentración de 500 ppm por encima de la concentración en el aire exterior (RITE 2013).

Ignifugidad.

Existen básicamente dos tipos de paneles para la construcción de cámaras con diversos fines, las de panel metálico relleno de espuma rígida de poliuretano y las rellenas de lana de roca. El panel de poliuretano tiene como característica más importante el aislamiento térmico y la estanqueidad, pero en contra tienen que no es auto-extinguible; existen numerosos casos de incendios con destrucción total de cámaras frigoríficas industriales. El panel de lana de roca tiene a su favor que es auto-extinguible pero por el contrario es menos estanco.

Las características del panel que se ha utilizado son: panel metálico aislante de 60 mm y 100 mm de espesor según zonas, formado por chapas de acero galvanizado y lacado a dos caras de 0,50 mm de espesor, relleno intermedio de Lana de Roca, de 0.030 W/(m²K) de conductividad térmica y junta machihembrada. Clasificación al fuego A2S1D0, resistencia EI60 y propiedades auto-extinguibles.

Dimensiones: cámara 1, superficie 50 m² y 127 m³ de volumen. Cámara 2, superficie 70 m² y 174 m³ de volumen.

Redundancia.

Para evitar en la medida de lo posible las consecuencias de paradas por averías de las máquinas, se pensó en la conexión y alternancia de algunos componentes del sistema, como máquinas de producción de frío y turbinas de ventilación.

Producción: 2 bombas de calor aire-agua con una potencia frigorífica de 10,8Kw cada una. Equipadas con ventiladores axiales, compresor Scroll, intercambiador de placas y gas ecológico R410a. Forman un sistema redundante, con capacidad cada una de ellas para suministrar la demanda de los dos climatizadores.

Climatización: 2 unidades para el tratamiento de aire interior UTA. Cámara 1 con caudal de aire 840 m³/h, ventiladores tipo plug fan con variador de velocidad y

batería de 4,3kw. Cámara 2 con caudal de aire 1080 m³/h, ventiladores tipo plug fan con variador de velocidad y batería de 5,5kw.

Filtros: para cada climatizador G4, F8, filtro de carbón activo y filtro HEPA H-10.

Humidificador: eléctrico de vapor de agua sin presión, 5kg /h de producción. Uno por climatizador

Deshumidificador: por adsorción, con rotor desecante de gel de sílice y sistema de regeneración mediante resistencias eléctricas, de 1,7kg /h. Uno por climatizador.

APORTACIONES DE LA NUEVA INSTALACIÓN.

Después de la restauración del edificio histórico de la Universitat en 1998, el fondo más importante se instaló en dos salas que por sus peculiaridades condicionan considerablemente la conservación. Ambas cumplen una doble función, además de depósito de fondos bibliográficos, una es sala de consulta y la otra de exposiciones (imagen 7). Sus dimensiones son otro condicionante, ya que la sala de exposiciones tiene un volumen de 1.398 m³ mientras que la sala de consulta tiene un volumen de



7. Sala de exposiciones

1.560 m³. Las ventajas que se obtienen para la adecuada conservación de los fondos, mediante el traslado a la nueva ubicación son múltiples (imagen 8).

1º - *Control ambiental más eficiente y sostenible.* El consumo energético necesario para mantener las condiciones ambientales adecuadas será menor, porque el volumen de aire por metro lineal de estantería en las cámaras es de 0,26 m³/ml frente a 3,00 m³/ml de las salas. Es decir, el volumen de aire que es necesario acondicionar por metro lineal de estantería será 11,5 veces menor en las cámaras que en las salas. Además, el aire recirculado necesita menos energía para su acondicionado y el clima obtenido será más adecuado y estable.

2º - Seguridad. La nueva ubicación es una zona de acceso restringido, mientras que ambas salas son de acceso público. Se han instalado además dispositivos que aumentan la seguridad.

3º - Disminución del riesgo de desastres.

- En caso de incendio, un espacio más compartimentado y reducido hará más efectiva la acción del gas extintor.

- La instalación de las obras en armarios compactos metálicos, dificultará la propagación del incendio con respecto a la verticalidad de las estanterías de madera en las salas.

- La evacuación de los fondos será más rápida por la disposición de salidas de emergencia y por no ser necesario el uso de escaleras como en las salas.



8. Cámara de conservación completamente instalada.

4º - Funcionalidad. Mejor comunicación en el traslado de obras entre cámaras y sala de consulta, situadas en la misma planta y a escasa distancia. No será necesario el uso de escaleras, evitando riesgos para personas y obras.

5º - Control de plagas. Será más eficaz por ser un espacio sin accesos directos del exterior. Mucho más limpio, sin huecos inaccesibles, los armarios compactos se han instalado sobre rail empotrado directamente en el suelo y no sobre plataforma. Ausencia de madera o materiales inapropiados.

Finalmente, el traslado de los fondos a esta nueva ubicación supone una mejora importantísima en las condiciones ambientales de conservación, en la seguridad, prevención de desastres y funcionalidad; lo cual contribuirá sin duda a aumentar la esperanza de vida de nuestro preciado patrimonio bibliográfico, asegurando su transmisión a futuras generaciones.

Este artículo recoge la ponencia presentada en las “I Jornadas de gestión del patrimonio Bibliográfico”, organizadas por el Grupo de Patrimonio Bibliográfico de REBIUM. Celebradas en la Universidad de Castilla-La Mancha en su sede de Toledo los días 1 y 2 de junio de 2017. La ponencia será publicada en la revista RUIDERAE: (<https://ruiderae.revista.uclm.es/index.php/ruiderae>).

BIBLIOGRAFÍA:

- **AEMET a.** Guía resumida del clima en España 1981-2010: Valores climatológicos normales en la estación meteorológica del Retiro. 2017. [Consulta 8/04/2017]. Disponible en: <http://www.aemet.es/es/web/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=3195&k=mad>.

- **AEMET b.** Guía resumida del clima en España 1981-2010: Valores climatológicos normales en el observatorio de Valencia. 2017. [Consulta 8/04/2017]. Disponible en:
<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=8416&k=val>
- **IPI.** Effect of Humidity Fluctuation on a Rare Book. Atlanta: 2017. [Consulta 8/04/2017]. Disponible en:
<<https://www.imagepermanenceinstitute.org/resources/videos/effect-humidity-rare-book>>
- **NAZAROFF, William W.; LIGOCKI, Mary P.; SALMON, Lynn G.; CASS, Glen R.; FALL, Theresa; JONES, Michael C.; LIU, Harvey I. H.; MA, Timothy.** Airborne Particles in Museums. USA: Dinah Berland, 1993. ISBN: 0-89236-187-5. [Consulta 8/04/2017]. Disponible en:
<https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/airborne.pdf>
- **REILLY, James M.** Using IPI's Preservation Metrics to Analyze Risk. Sustainable Preservation Practices for Managing Storage Environments. Atlanta: 2011. [Consulta 8/04/2017]. Disponible en:
<http://www.ipisustainability.org/pdfs/southeastern/Reilly_PreservationMetric.pdf>
- **RITE.** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, versión consolidada. Ministerio de Industria Energía y Turismo. Real Decreto 1027-2007. Madrid: 2013. [Consulta 8/04/2017]. Disponible en:
<<http://www.minetad.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reglamento/RDecreto-1027-2007-Consolidado-9092013.pdf>>
- **SÁNCHEZ, Arsenio.** Políticas de Conservación en Bibliotecas. Madrid: Arco Libros, 1999. ISBN: 9788476353936.
- **SEBERA, Donald K.** Isoperms: An Environmental Management Tool. 1994. [Consulta 9/04/2017]. Disponible en: <<http://cool.conservation-us.org/byauth/sebera/isoperm/>>