

DOCUMENTOS DE TRABAJO U.C.M. Biblioteca Histórica; 2010/1**COLECCIÓN DE DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA
EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES INTERIORES DE
LA BIBLIOTECA HISTÓRICA “MARQUÉS DE VALDECILLA” DE LA
UCM****Javier Tacón Clavaín**

Biblioteca Histórica “Marqués de Valdecilla”. U.C.M.

Departamento de Conservación y restauración

jtaconcl@buc.ucm.es**Resumen:**

A continuación se recopilan tres informes relativos al control de las condiciones ambientales encontradas en dicha Biblioteca, los cuales justificaron la remodelación del sistema de climatización.

CONTENIDO:

DOCUMENTO	año	Pág.
Informe sobre la penetración de contaminantes, procedentes del exterior en los depósitos de la Biblioteca Histórica	2003	2
Informe sobre la incidencia de la falta de ventilación sobre la humedad del aire en el local de almacenamiento	2004	14
Informe sobre la diferencia de condiciones ambientales entre el local de almacenamiento y sala de lectura y sus efectos sobre los materiales, especialmente los códices en pergamino.	2005	20

INFORME SOBRE LA PENETRACIÓN DE CONTAMINANTES, PROCEDENTES DEL EXTERIOR EN LOS DEPÓSITOS DE LA BIBLIOTECA HISTÓRICA

19 de junio de 2003

Objetivos

El presente informe se encuadra en el objetivo general de evaluar las condiciones de conservación de los bienes que constituyen el patrimonio bibliográfico custodiado en esta Biblioteca, detectando los factores problemáticos y sus causas, y proponiendo actuaciones para la mejora de la situación. En este sentido, este informe trata de la precaria situación de los locales de almacenamiento frente a la protección ante los contaminantes sólidos y gaseosos presentes en la polución urbana. La situación que se expone a continuación debe ser de gran preocupación ya que, de no mejorarse, pone en peligro la buena conservación a medio plazo del material.

Introducción

La libre circulación de aire en los locales de almacenamiento previo filtrado de este aire para la eliminación de partículas y gases contaminantes, es uno de los tópicos más tratados en la literatura especializada sobre conservación de bienes culturales en general y, en particular, de material de bibliotecas y archivos de carácter histórico. Al final del informe se adjunta una relación de artículos y monografías que tratan de la cuestión.

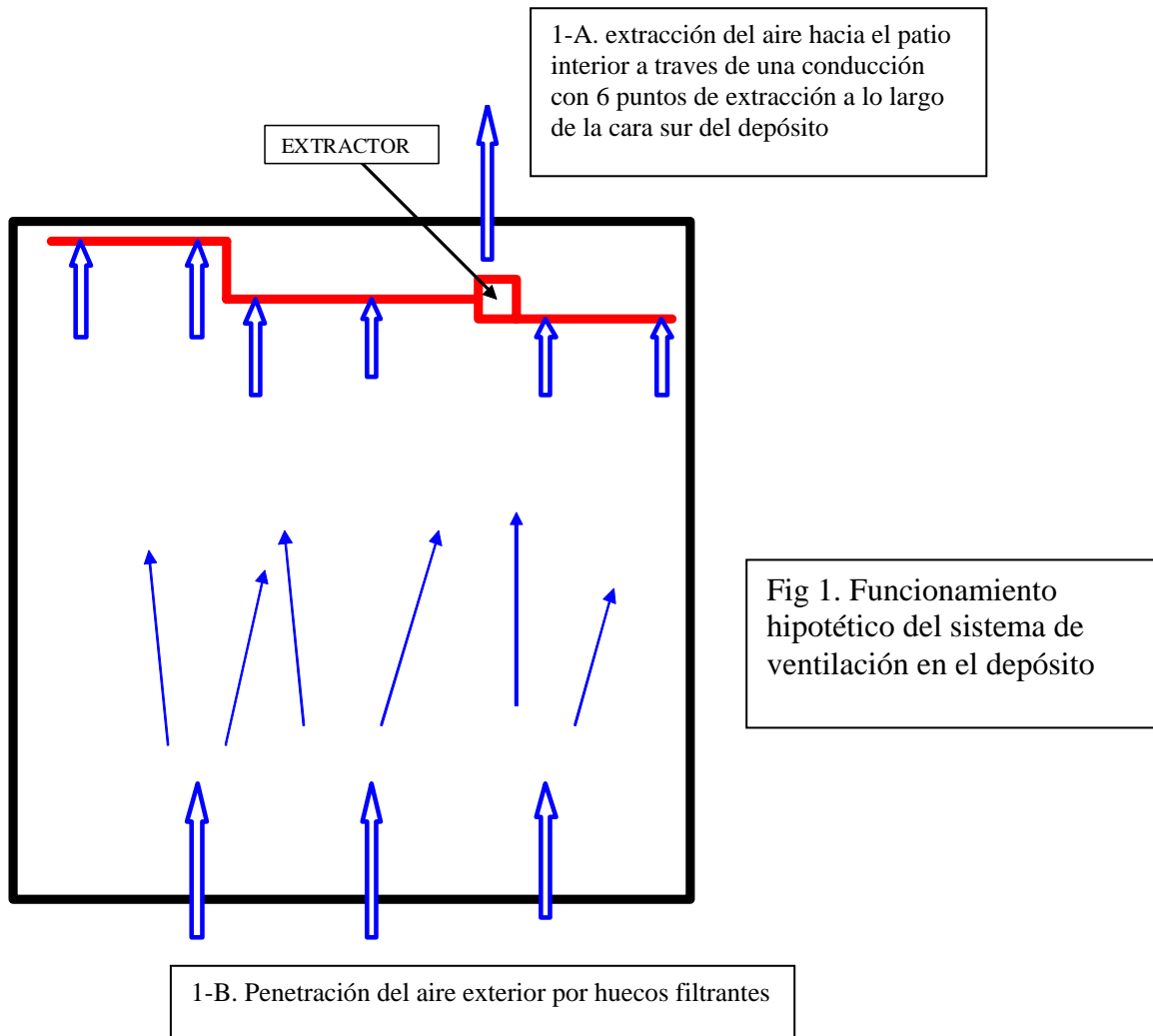
La ventilación en los locales de almacenamiento de libros y documentos históricos, es un elemento benéfico con varios efectos de impacto positivo en la conservación del material:

- Evita la formación de microclimas
- Dispersa los gases de degradación que emanan de materiales orgánicos, cuya concentración acelera el deterioro químico.
- Previene el desarrollo de hongos y otros agentes de Biodeterioro.
- Provoca un descenso de la temperatura superficial de los objetos.

Por otro lado, la presencia de gases contaminantes, como dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y ozono; y partículas sólidas producto de la combustión (hollín), provoca la aceleración del deterioro químico en soportes orgánicos (papel, pergamino, cuero, etc.)

Características de la ventilación en el depósito

El sistema de ventilación de los depósitos, diseñado en la construcción del edificio de la Biblioteca Histórica (fig. 1), se basa en la extracción del aire en la cara sur del depósito(1-A), lo que genera una disminución de presión que hace que el aire penetre por los huecos de ventilación (1-B), creando la corriente de ventilación norte-sur. Estos huecos (ventanas del depósito a la calle Noviciado) sólo estaban provistos de filtro de partículas pero se requirió posteriormente la instalación de filtros de carbono activado (filtrado químico) para la purificación del aire que penetra.



Detección de puntos de penetración de aire del exterior

En la práctica, el sistema de ventilación no funciona como se explica en el apartado anterior. Los depósitos de hollín apreciados en las puertas de acceso, nos alarmaron sobre la posibilidad de penetración de aire no filtrado. La presencia de un olor característico rancio, sobre todo en la sala donde se ubica el montalibros, también indicaba la posible penetración de gases procedentes del establecimiento de hostelería contiguo al edificio. En una inspección detallada se comprobó que el aire penetraba por varios puntos de acceso al depósito, incluidas algunas cajas de la instalación eléctrica (fig. 2), así como todas las puertas (figs. 3, 4 y 5); lo que fue detectado gracias al rastro de hollín del aire sin filtrar.



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Así pues, el movimiento real de aire en el depósito, no es, con mucho, el idóneo para el local de almacenamiento de la Biblioteca de cara a la conservación de su patrimonio, debido a la penetración de aire sin filtrar, quedando como se refleja en la Fig. 6

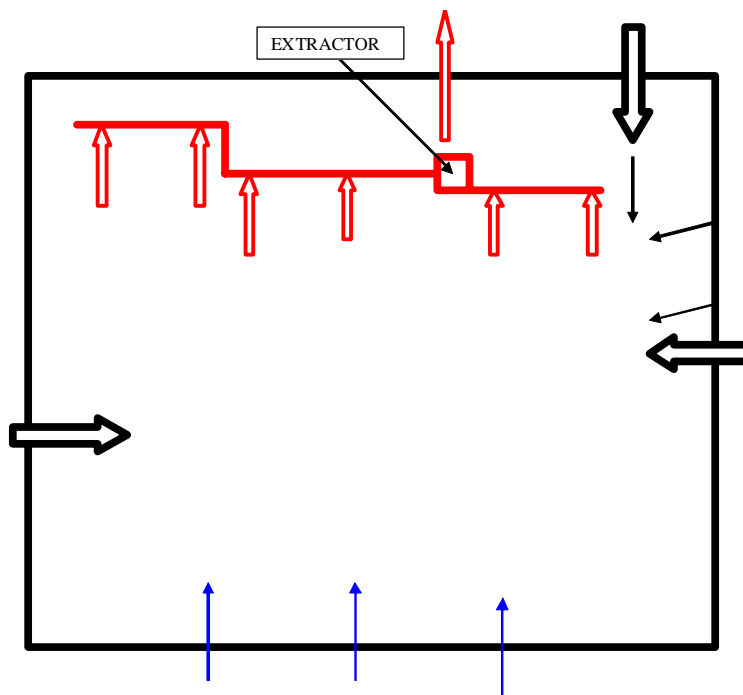


Fig. 6. Comportamiento real del sistema de ventilación en el depósito. Las flechas negras indican la penetración de aire sin filtrar, detectada por el rastro de hollín. Al entrar este aire y compensar la diferencia de presión, es probable que por los huecos dotados de filtro circule poco aire o incluso no penetre (flechas azules).

Como ya mencionamos, aparte de la penetración de aire por pequeñas fisuras y orificios en los muros –fig. 2- (cajas eléctricas, etc.), existen grandes vías de penetración por cada puerta de acceso al local.

Salida de emergencia:

El aire penetra libremente desde el exterior, dejando depósitos de hollín en cada puerta llegando a penetrar hacia el depósito (fig. 3).

Puerta de acceso a la escalera principal:

El aire que penetra por este punto procede del interior del edificio y esta formado en parte por el aire procedente del sistema de acondicionamiento general del edificio, y por

otro lado por aire exterior procedente de la puerta principal y ventanas abiertas. En el sistema de acondicionamiento general, no existen filtros de carbón activado, sólo de partículas, por lo que este aire no está purificado en su componente gaseoso contaminante, apreciándose también restos de hollín (fig. 5).

Acceso al montalibros:

En la puerta de acceso al cuarto del montalibros, se apreció también el depósito de hollín, señal de penetración de aire nocivo (fig. 4). Asimismo se sospechaba, debido al fuerte olor rancio en el cuarto del montalibros, que era punto de entrada de sustancias gaseosas del establecimiento hostelero colindante. Para la evaluación de este factor, se realizó una inspección en la azotea del edificio, comprobándose la cercanía de varias chimeneas del local contiguo (fig. 7).



Fig. 7. Conducciones de evacuación de gases del edificio contiguo. La chimenea situada a la derecha, por sus características, parece ser de uso intensivo.

Aunque detectada la fuente de emanación de los gases, la penetración hacia el depósito no estaba clara, ya que no se apreció respiradero alguno hacia el hueco del montalibros; sí se apreciaron los respiraderos de la superficie bajo-cubierta, localizados en el perímetro del poyete de la azotea (fig. 8).



Fig.8. Los huecos de ventilación de la superficie bajo-cubierta, se encuentran bajo el poyete en todo el perímetro del muro

Al inspeccionar el hueco del montalibros, se apreció claramente que se encuentra comunicado con la superficie abuhardillada, que a su vez está ventilada con el exterior (fig. 9)



Fig. 9. El hueco del montalibros, que recorre la altura tota del edificio, está comunicado con la superficie bajo-cubierta, que a su vez está comunicada con el aire exterior.

Con estas circunstancias, puede concluirse en que el aire, contaminado por los gases evacuados en el local contiguo, es aspirado por el depósito y penetra desde la azotea, por el hueco del montalibros.

Muestreo del polvo

Dadas las circunstancias, se evaluó el impacto de la penetración de aire no purificado, sobre las estanterías del depósito, observando que parte del polvo depositado presenta la tonalidad grisácea de las partículas de combustión, similar a las depositadas en las zonas de penetración, como pueden apreciarse en las figs. 10-13.



Fig.10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13. Conjunto de muestras recogidas de las estanterías y puertas de acceso

Conclusiones

Del conjunto de inspecciones, puede concluirse lo siguiente:

- El sistema de ventilación del depósito, en teoría diseñado para promover la circulación de aire limpio, no cumple su función, debido a la penetración de aire sin filtrar por diversos puntos.
- Esta disfunción ocasiona el depósito de partículas procedentes de la combustión (hollín), sobre las superficies -estantes y libros-. También penetrarán los gases presentes en la contaminación urbana, que inciden en el deterioro químico de los soportes, por oxidación y acidez.
- Particularmente, hay que destacar la penetración a través del hueco del montalibros de gases procedentes de la evacuación de gases del edificio colindante, donde existe un establecimiento hostelero. Por el olor característico de estos gases, se sospecha que estén formados eminentemente por poli hidrocarburos aromáticos (PHA), que, a largo plazo, pueden ocasionar el depósito de suciedad incrustada de carácter graso.

Propuestas para la mejora de la situación

La gravedad de la situación, requiere la toma de medidas para paliar en lo posible el efecto causado por la penetración de contaminantes, algunas de estas medidas ya han sido llevadas a cabo o están planificadas:

- Paro en el sistema de ventilación

Con fecha 9 de junio, se desconectó el extractor del depósito para interrumpir la corriente de aire contaminado. El estancamiento del aire provocará una concentración de los gases de degradación de los materiales -con el aumento del olor característico- y tendrá una incidencia, aún por evaluar, en el balance HR/temperatura del local. En todo caso, permanecerá una débil ventilación natural por diferencias de temperatura.

- **Sellado de puntos de penetración y colocación de burletes en las puertas**
Seguidamente se procedió al sellado con silicona de los pequeños puntos de penetración en los muros (ver fig. 2) y a la colocación de burletes en las puertas de acceso –trabajos que hay que agradecer al personal de mantenimiento de la UCM y de administración y servicios de la Biblioteca-. Estos burletes deben contemplarse como una medida provisional, ya que, aunque disminuyan la penetración de hollín, no paralizan por completo la entrada de aire con gases contaminantes. Con esta medida provisional, el sistema de extracción puede ser accionado, pero no de forma continua, sino en periodos cortos para dispersar los gases de degradación. El funcionamiento continuo –que es el adecuado- sólo podrá ser usado cuando las condiciones sean en todo correctas.
- **Cambio de los filtros de huecos de ventilación**
Se requirió a la empresa encargada del mantenimiento de la ventilación, la sustitución de los filtros de partículas y de carbón activado de los depósitos.
- **Limpieza extraordinaria**
Ya está contratada la realización de una limpieza extraordinaria en todo el depósito, para lo que se redactaron las correspondientes prescripciones técnicas.

Aunque las actuaciones provisionales anteriores, serán de impacto positivo para la anomalía detectada, la adecuación de la ventilación del depósito, sólo será completa con la adopción de las medidas definitivas siguientes:

- **Adecuación de las puertas de acceso**
Instalación de puertas especiales, **totalmente estancas**, en los accesos del depósito a la salida de emergencia, al montalibros, a la escalera principal, y a la escalera de servicio.
- **Solución para el hueco del montalibros**
Cerramiento de la comunicación del hueco del montalibros con la zona bajo-cubierta del edificio. En caso de necesitarse el acceso por razones técnicas, puede proveerse una trampilla estanca. Revisión de este hueco para localizar otras posibles zonas de penetración de aire exterior.

Además, la adopción de otras medidas contribuirían a la mejora de la situación:

- **Purificación del aire acondicionado general del edificio.**
La instalación de filtros de carbono activado en las máquinas de acondicionamiento general del edificio, y la limitación de la apertura de puertas y ventanas al exterior, contribuiría a la presencia de aire libre de contaminantes en el resto de las dependencias.
- **Protección individual de libros.**
La confección de contenedores adecuados individuales para los libros, está indicada para la protección ante los factores ambientales y especialmente ante la presencia de gases contaminantes.

Bibliografía:

Nigel Blades, Tadj Oreszczyn, Bill Bordass & May Cassar (2000): *Guidelines on Pollution Control in Museum Buildings*. Museum Practice, Museums Association, London, ISBN 0-902102-81-8, 28 pp.

Pamela Hatchfield (2002): *Pollutants in the Museum Environment - Practical Strategies for Problem Solving in Design, Exhibition and Storage Archetype*, London, ISBN 1873132964

Thompson, G. *The Museum Environment*. Second edition. Butterworth-Heinemann. 1986.

Pascoe, M.W. *Impact of Environmental Pollution on the Preservation of Archives and Records: A RAMP Study*. Disponible en:
<http://www.unesco.org/webworld/ramp/html/r8818e/r8818e00.htm>

Nigel Blades, Tadj Oreszczyn, Bill Bordass & May Cassar (2000): *Guidelines on Pollution Control in Museum Buildings*. Museum Practice, Museums Association, London, ISBN 0-902102-81-8, 28 pp.

Agnes W. Brokerhof & Lorraine Gibson (eds.)(1999): *Indoor Air Pollution: Detection and Prevention*. Presentation abstracts and additional notes from the meeting held at Instituut Collectie Nederland, Amsterdam, The Netherlands, 26-27 August 1999. Netherlands Institute for Cultural Heritage, 58 pp.
Read table of contents at http://iaq.dk/iap/iap1999/1999_contents.htm

Richard A. Wadden & Peter A. Scheff (1983): *Indoor Air Pollution, Characterization, Prediction, and Control*. John Wiley & Sons, Inc., New York, ISBN 0-471-87673-9. 213 pp.

William K. Wilson (1995): *Environmental Guidelines for the Storage of Paper Records*, NISO TR01-1995. NISO Press, Bethesda, Maryland, 21 pp.

Norbert S. Baer & Paul N. Banks (1985): "Indoor Air Pollution: Effects on Cultural and Historic Materials". *The International Journal of Museum Management and Curatorship*. 4, 1985, pp. 9-20.

Nigel Blades, May Cassar, Tadj Oreszczyn & Ben Croxford (2000): "Preventive Conservation Strategies for Sustainable Urban Pollution Control in Museums". *Tradition and Innovation, Advances in Conservation, Preprints of the Contributions to the Melbourne Congress, 10-14 October 2000*, The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), London, pp. 24-28.

S. Bradley & D. Thickett (1999): "The pollution problem in perspective". *Preprints of the 12th Triennial Meeting of the ICOM Committee for Conservation, Lyon*. International Council of Museums, pp. 8-13.

Peter Brimblecombe (1999): "Deposite of Gaseous Pollutants on Collagen Based Materials". *Advanced Study Courses 1999: Methods in the Analysis of the Deterioration of Collagen based Historical Materials in Relation to Conservation and Storage*, European Commission, Directorate-Generale XII, Environmental and Climate Programme, pp.139 - 142.

M. Cassar, N. Blades & T. Oreszczyn (1999): "Air pollution levels in air-conditioned and natural ventilated museums: A pilot study". *Preprints of the 12th Triennial Meeting of the ICOM Committee for Conservation, Lyon*. International Council of Museums, pp. 31-37.

A.-L. Dupont & J. Tétréault (2000): "Cellulose degradation in an acetic acid environment". *Studies in Conservation, vol. 45*, The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC). pp. 201-210.

T.E. Graedel & R. McGill (1986): "Degradation of materials in the atmosphere". *Environmental Science and Technology, vol. 20, no. 11*. American Chemical Society, pp. 1093-1100.

Cecily M. Grzywacz (1993): "Using Passive Sampling Devices to Detect Pollutants in Museum Environments". *Preprints of the 10th Triennial Meeting of the ICOM Committee for Conservation, Washington*. International Council of Museums, pp. 610-615.

Charles M. Guttman & Kenneth L. Jewett (1993): "Protection of Archival Materials from Pollutants: Diffusion of Sulfur Dioxide Through Boxboard". *Journal of the American Institute for Conservation, vol. 32*, pp. 81-92.

Stephen Hackney (1984): "The distribution of gaseous air pollution within museums". *Studies in Conservation, vol. 29*. The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), pp. 105-116.

John B. Havermans (1994): "The effects of air pollutants on accelerated ageing of cellulose containing materials: Preliminary results of the projekt (STEP CT 90-0100)".
J. Haverman (1997): "Effects of SO₂ and NO_x on the Accelerated Ageing of Paper". *European Cultural Heritage Newsletter on Research, vol. 10, June*. European Commission - Environment and Climate Research Programme, Brussels, pp. 128-133.

N.A. Katsanos (1997): "Deposition of Gases and Particles and their Corrosive Effect on Surfaces of Cultural and Artistic Value". *European Cultural Heritage Newsletter on Research, vol. 10, June*. European Commission - Environment and Climate Research Programme, Brussels, pp. 50-54.

Vladimir D. Korkin (2000): "Feature of Air Conditioning in Ancient Museums Buildings". *Proceedings of "Healthy Buildings 2000"*, Vol. 2, Finnish Society of Indoor Air Quality and Climate / ISIAQ, Espoo, pp. 113-118.

R. Larsen (1997): "Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather". *European Cultural Heritage Newsletter on Research*, vol. 10, June. European Commission - Environment and Climate Research Programme, Brussels, pp. 54-61.

Roel W. Lanting (1990): "Air Pollution in Archives and Museums: Its Pathway and Control". *Indoor Air 90, Preprints: Toronto July 1990*, pp. 665-670.

S.V.L.G. Levashova & V.I. Kobyakova (1997): "Dust in the Storages of Cultural Property". *European Cultural Heritage Newsletter on Research*, vol. 10, June. European Commission - Environment and Climate Research Programme, Brussels, pp. 104-107.

Tim Padfield (1988): "Climate Control in Libraries and Archives", *Bulletin of AICCM*, Vol. 14, No. 1, June 1988, pp. 49 - 68.

J. Reiderer (1997): "Environmental Damage to Museum Objects". *European Cultural Heritage Newsletter on Research*, vol. 10, June. European Commission - Environment and Climate Research Programme, Brussels, pp. 118-121.

Cynthia L. Shaver & Glen R. Cass (1983): "Ozone and the Deterioration of Works of Art". *Environmental Science and Technology*, vol. 17, no. 12. American Chemical Society, pp. 748-752.

Th.A.D. Steemers (1997): "Influence of Air Purification on the Deterioration of Paper". *European Cultural Heritage Newsletter on Research*, vol. 10, June. European Commission - Environment and Climate Research Programme, Brussels, pp. 134-136.

R. Waller (1999): "Internal pollutants, risk assessment and conservation priorities". *Preprints of the 12th Triennial Meeting of the ICOM Committee for Conservation, Lyon*. International Council of Museums, pp. 113-118.

Karl-Friedrich Ziegahn (1991): "The German Experience With Damage to Materials Associated With Air Pollution". *Air & Waste Management Association, 84th Annual Meeting & Exhibition, Vancouver, June 16-21*, 91-143.9 / 11 pp.

INFORME SOBRE LA INCIDENCIA DE LA FALTA DE VENTILACIÓN SOBRE LA HUMEDAD DEL AIRE EN EL LOCAL DE ALMACENAMIENTO

Javier Tacón Clavaín

7/9/2004

RESUMEN

En Julio de 2003 fue desconectado el sistema de ventilación del local de almacenamiento de la Biblioteca Histórica, debido a que se detectó la penetración de contaminantes del entorno urbano, tanto partículas de combustión como gases característicos de la polución, lo cual supone una situación inaceptable para la conservación del material. La ausencia de ventilación conlleva un deterioro de las condiciones de conservación, las cuáles deben ser debidamente controladas dado el valor intrínseco de la colección de fondo antiguo. Por otra parte, desde la supresión de la ventilación, se ha constatado un aumento perceptible de los niveles de humedad en el aire del depósito. Aunque aún no se puede considerar como una situación de emergencia, no es descartable que, a medio plazo, nos encontremos con una situación grave y de difícil solución si no se acometen las actuaciones necesarias para su control.

INTRODUCCIÓN

La circulación de aire limpio en el depósito es un factor importante ya que evita la formación de microclimas; dispersa los gases de degradación que emanan de materiales orgánicos, cuya concentración acelera el deterioro químico; y previene el desarrollo de hongos y otros agentes de biodeterioro. Al encontrarse que el diseño del sistema de ventilación provisto para el depósito, provocaba la entrada de elementos sólidos y gaseosos de la polución urbana (fig. 1), se determinó la interrupción de los extractores, los cuales sólo son conectados en periodos concretos, cuando las condiciones de humedad o de acumulación de gases de degradación así lo aconsejaban.

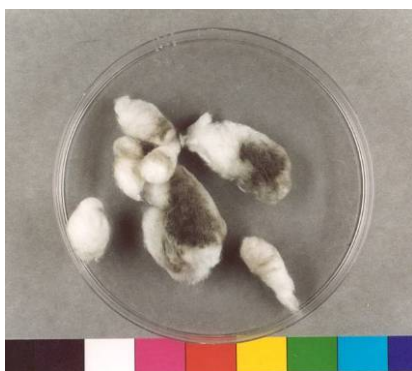


fig. 1. resultado del muestreo de polvo depositado sobre estanterías y otros elementos del depósito (2003)

Durante el accionamiento parcial de la ventilación, se constató en general, un descenso brusco de la Humedad Relativa del aire en el depósito, pero dicha humedad retornó a niveles parecidos tras la desconexión de la ventilación. (fig. 2)

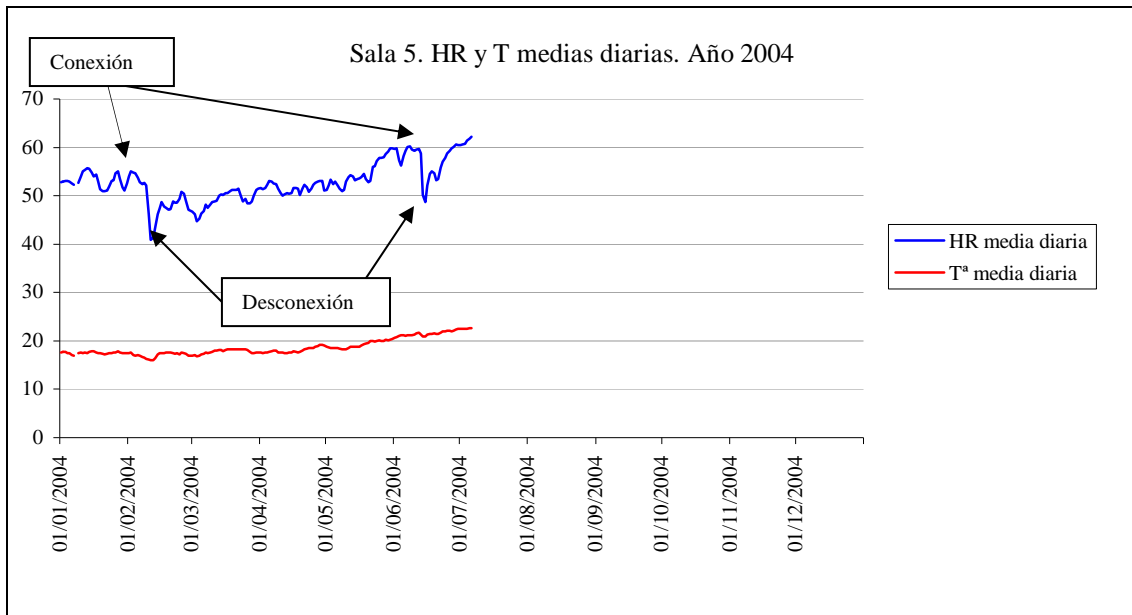


Fig. 2. Incidencia de la conexión y desconexión de la ventilación en los valores de Humedad Relativa del aire

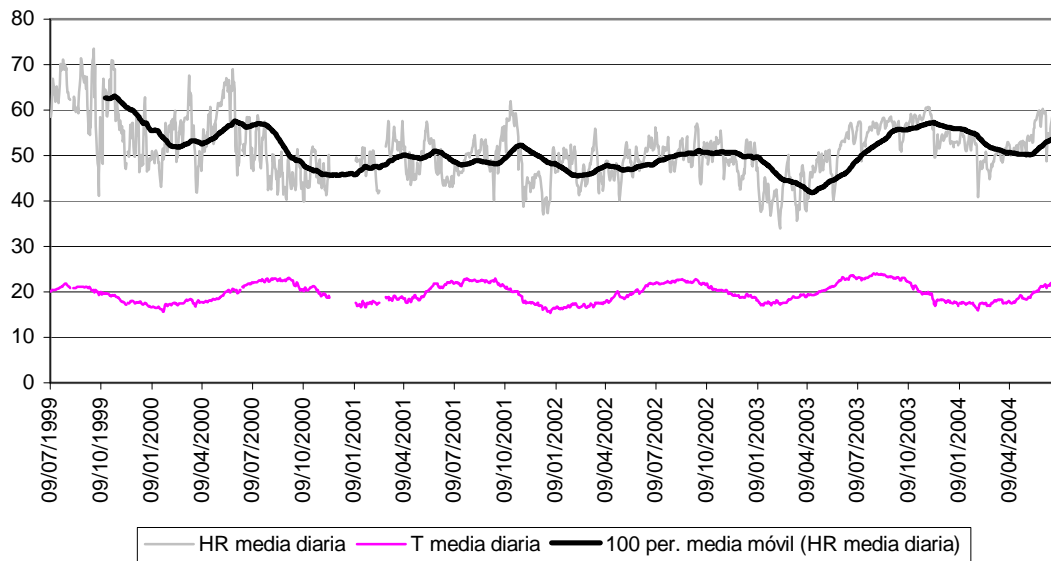
El motivo de este comportamiento se basa en que los libros, al estar constituidos por material higroscópico, absorben vapor de agua en relación directa con la HR circundante. Este contenido en agua funciona como amortiguador de los cambios de humedad, de tal forma que, ante un descenso de HR del aire, una pequeña parte del agua se evapora de los libros, y se recupera la humedad de equilibrio. De la misma forma, si la HR sube, el material absorbe más agua haciendo descender la humedad. Pero este ciclo está sujeto a histéresis, es decir, el material absorbe agua con rapidez, mientras que la libera con lentitud. Esto determina que en condiciones cíclicas, el material se encuentre paulatinamente más húmedo y mantenga, en condiciones de estancamiento del aire, valores de humedad crecientes.

SITUACIÓN ACTUAL

Como puede apreciarse en el gráfico general de las condiciones climáticas, desde la conclusión de las obras de rehabilitación del edificio, hasta la actualidad (fig. 3), se aprecian tres etapas diferenciadas:

- Hasta mediado el año 2000, con grandes fluctuaciones y valores altos, debido a la permanencia de humedad en los materiales de construcción, y a la ausencia del efecto amortiguador de los libros, que aún no habían sido trasladados.
- Desde mediados de 2000 hasta mediados de 2003, con funcionamiento continuado de la ventilación, con amplias fluctuaciones (línea gris) pero con una tendencia general estable en torno al 50%.
- Desde mediados de 2003 hasta la actualidad, con desconexión de la ventilación en los términos ya explicados, periodo en el que se aprecian fluctuaciones menores (salvo en los periodos puntuales de ventilación), pero una tendencia de ascenso general de la humedad.

Fig. 3. condiciones climáticas desde la entrega de la obra de rehabilitación hasta la actualidad



Si se descarta el periodo inestable que transcurre hasta mediado el 2000, la tendencia lineal de la humedad, desde esa fecha (ya con los traslados finalizados) hasta la actualidad, ha sido de una ligera subida (fig. 4)

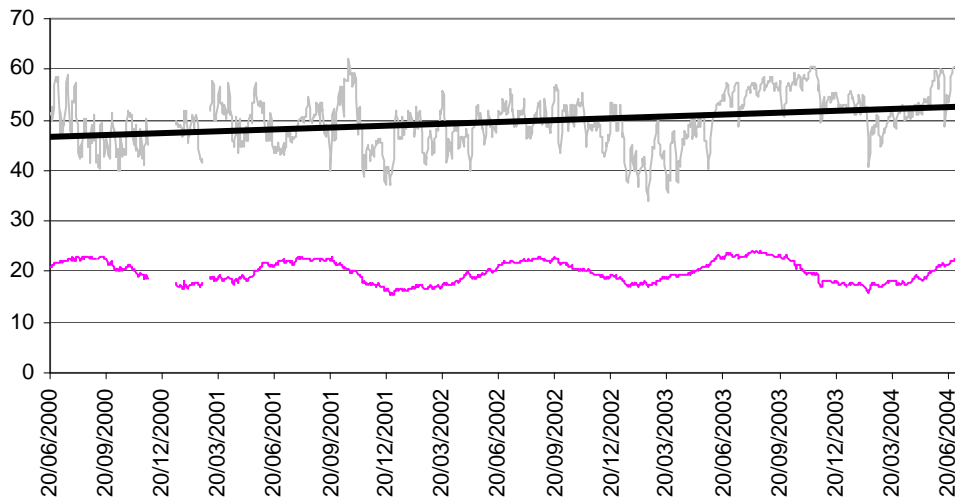


Fig. 4. Tendencia lineal de la HR desde junio de 2000 hasta junio de 2004

Si nos fijamos únicamente en lo registrado durante 2004 (fig. 5), se aprecia claramente una subida general de la humedad ambiental, sólo afectada por los cortos periodos de ventilación (marcados con flechas)

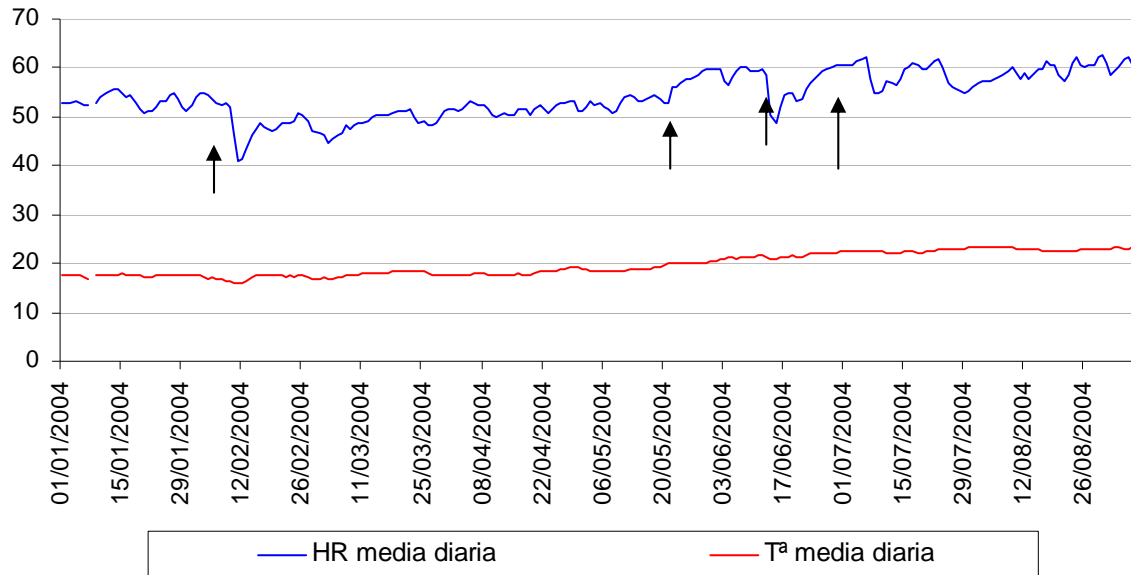
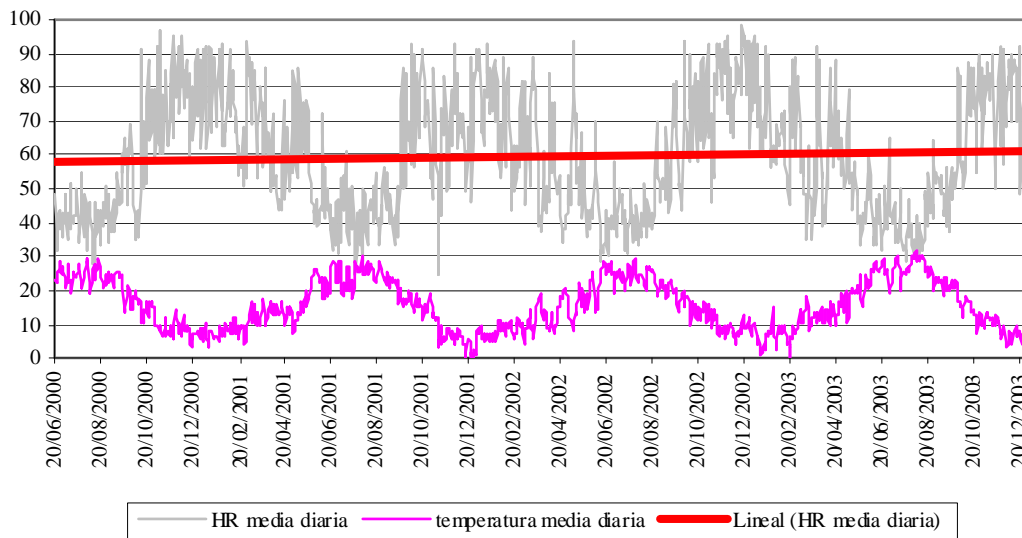


Fig. 5
Humedad relativa y temperatura registradas desde el 1/1 al 6/9/2004. Las flechas indican los periodos ventilados

Los motivos del ascenso paulatino de la humedad general, en condiciones de estancamiento del aire, debido al comportamiento histeresico antes explicado, puede ser debida a la conjunción de dos circunstancias:

- Adecuación paulatina a los valores medios de HR exterior. Al no existir control sobre la HR del aire que penetra en el local de almacenamiento, la tendencia natural es a que la media global del interior se equilibre, a largo plazo, con la exterior. En el clima exterior, se aprecia, durante el mismo periodo, una tendencia general, casi estable, en torno al 60% (fig. 6)
- Eventual penetración de humedad procedente del subsuelo, que asciende por capilaridad en los muros históricos conservados, aunque esta eventualidad, a simple vista no ofrece signos claros.

Fig. 6. Valores climáticos del exterior desde junio de 2000 hasta diciembre de 2003. (fuente: INM, estación de Retiro)



RIESGOS EN EL FUTURO

La predicción que puede establecerse, en el caso de prolongarse la situación actual está condicionada por los hechos siguientes:

- El funcionamiento continuado de la ventilación en el local de almacenamiento, no puede ser contemplado en la situación actual, debido a la penetración de hollín y gases ácidos y oxidantes característicos de la polución urbana
- El estancamiento del aire coincide con una subida paulatina de los niveles de HR., encontrándonos en la actualidad con medias en torno al 60%. De continuar produciéndose periodos con humedad alta, el material puede adquirir un grado de humedad suficiente para el desarrollo de hongos y otros microorganismos. En este sentido, el material que fue infectado en la inundación de la Facultad de Medicina, resulta más vulnerable a la reinfección.
- La ausencia de ventilación favorece el desarrollo fúngico, por el contrario, la ventilación previene este desarrollo.
- Una vez adquirida la humedad por los materiales, el regreso a las condiciones normales es lento, debido a la retención del agua característica de los materiales higroscópicos.

CONCLUSIONES

Las condiciones ambientales de almacenamiento de la colección de Fondo Antiguo, custodiada en esta Biblioteca, no son las óptimas para una buena conservación a largo plazo. Por un lado no puede cumplirse con el requerimiento de ventilación con aire limpio. Por otro lado, el grado de humedad del aire asciende paulatinamente y es, en el momento actual, superior al recomendado como norma general para la conservación a

largo plazo de material de bibliotecas. De hecho, con una ventilación deficiente no se recomiendan valores superiores al 60% de HR¹.

En esta situación, debería contemplarse como prioritaria la dotación al local de almacenamiento, de un sistema adecuado de ventilación, capaz de producir una circulación de aire física y químicamente limpio y con un grado de humedad estable y adecuado para la conservación de la colección (entre el 50 y el 55% de HR).

No estamos tratando con un problema de infección de hongos, pero de seguir la ascensión de la humedad, podrán darse las condiciones para que el brote ocurra y, llegado este punto, no existen soluciones mágicas para su control en el corto plazo. Por lo tanto, es necesario adoptar las medidas oportunas antes de que el verdadero problema se presente.

¹ Edward P. Adcock (Ed.) IFLA PRINCIPIOS PARA EL CUIDADO Y MANEJO DE MATERIAL DE BIBLIOTECAS. 1998. Traducción al español para el Proyecto Cooperativo de Conservación para Bibliotecas y Archivos. DIBAM. Santiago de Chile. 2000. p. 35. Disponible en: http://www.dibam.cl/centro_conservacion/public/Adcock.PDF [7/9/2004]

INFORME SOBRE LA DIFERENCIA DE CONDICIONES AMBIENTALES ENTRE EL LOCAL DE ALMACENAMIENTO Y SALA DE LECTURA Y SUS EFECTOS SOBRE LOS MATERIALES, ESPECIALMENTE LOS CÓDICES EN PERGAMINO.

Javier Tacón

Marzo de 2005

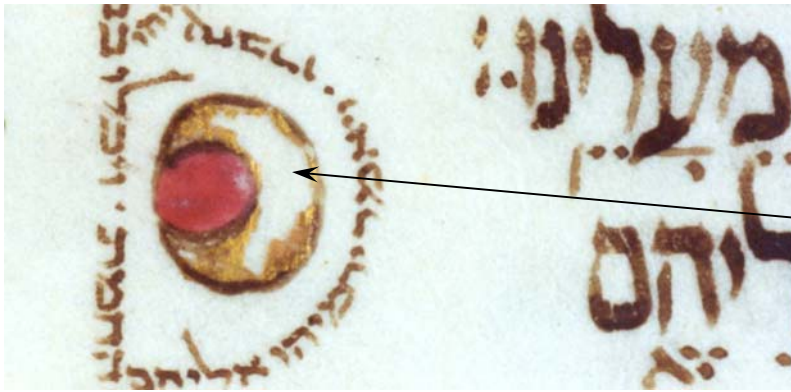
Objeto del informe.

El presente informe se centra en la evaluación de la diferencia de condiciones ambientales registradas en el depósito y la sala de lectura; diferencias que provocan una respuesta en los materiales que son desplazados de un lugar a otro, especialmente los códices de pergamino por la alta higroscopicidad de este material.

La información acerca de la situación inadecuada provocada por la diferencia de valores ambientales, especialmente la HR, entre el depósito y la sala de lectura, ya fue tratada en los informes sobre control ambiental de 2001, 2002 y, de forma específica, en el informe especial sobre las condiciones en el verano de 2003. La detección de valores de HR extremadamente bajos en la sala de lectura, en el marco del control ambiental rutinario de las condiciones ambientales, induce a la elaboración de este informe.

Efectos de las fluctuaciones ambientales en los códices de pergamino

El pergamino tiene la propiedad de ser un material extraordinariamente higroscópico, esto quiere decir que absorbe vapor de agua del aire en proporción directa a la Humedad Relativa (HR) de este y, a la inversa, lo expelle cuando la HR desciende. Aunque en menor medida que el pergamino, otros soportes (cuero, madera, papel, colas...) tienen esta propiedad. Este comportamiento conlleva una dilatación –en la absorción- o contracción –en la desorción- del sustrato. Estas modificaciones dimensionales acusadas y repetitivas, provocan la deformación del soporte, especialmente en estructuras laminares con diferente grado de dilatación-contracción –como una tapa recubierta con piel y pergamino- y aumenta el riesgo de aparición de grietas en elementos sustentados (tintas, barnices, oro...) favoreciendo su desprendimiento. Este efecto también se produce en códices de papel, pero la dilatación / contracción es significativamente menor que en el pergamino.



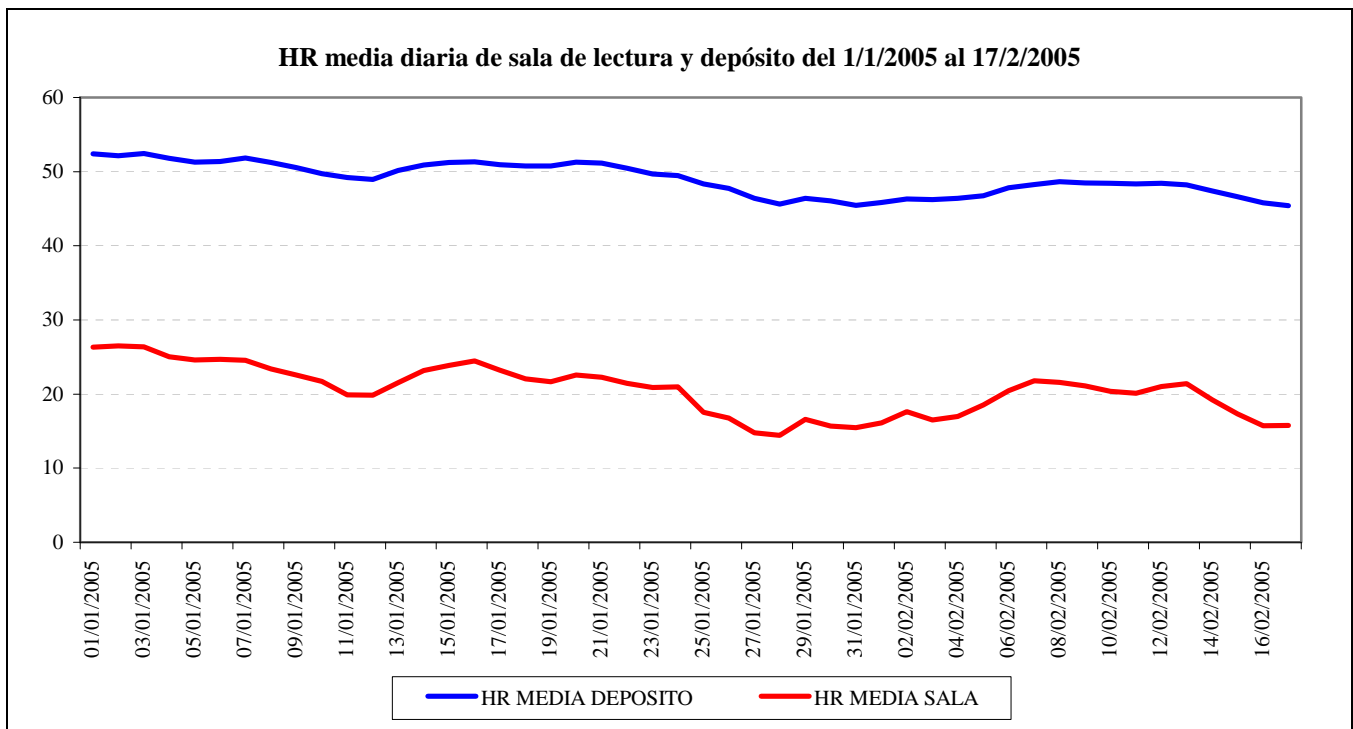
Las fluctuaciones de HR favorecen deterioros como esta pérdida de oro en la Biblia Griega [MSS 1]

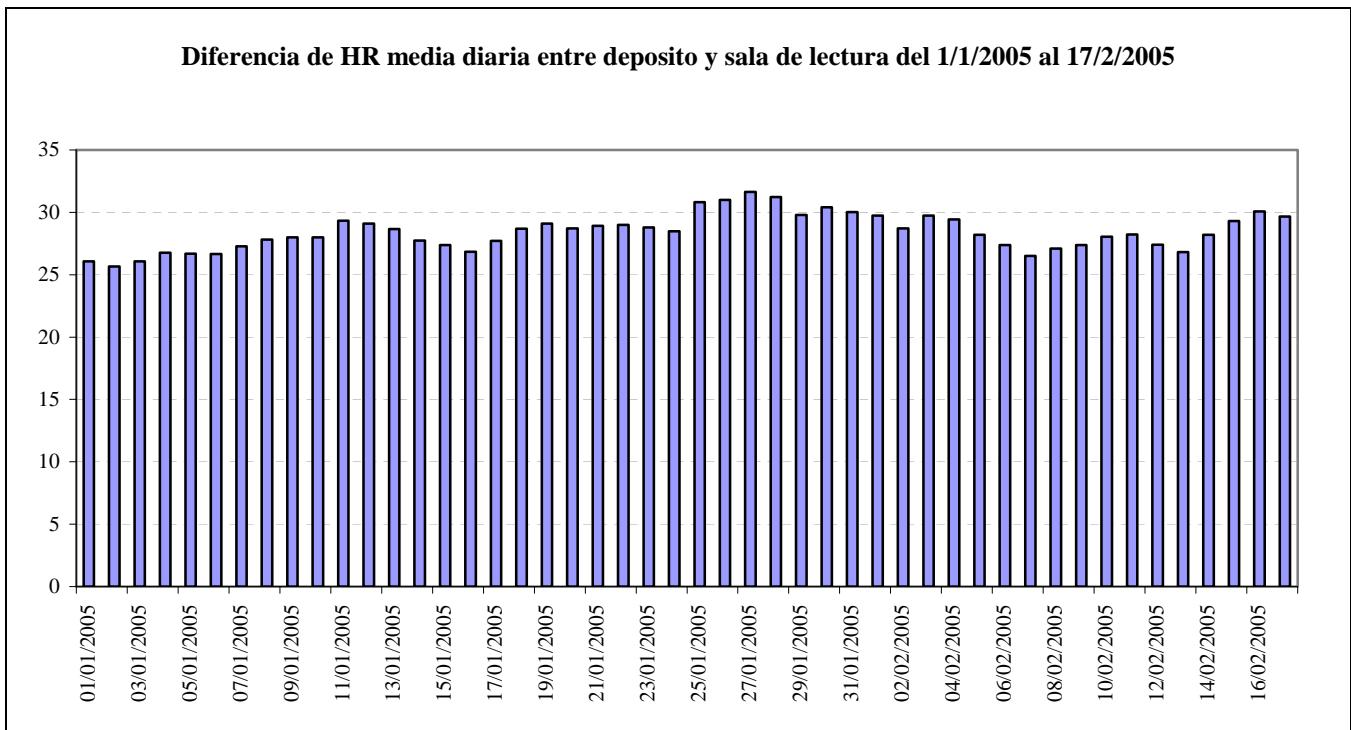
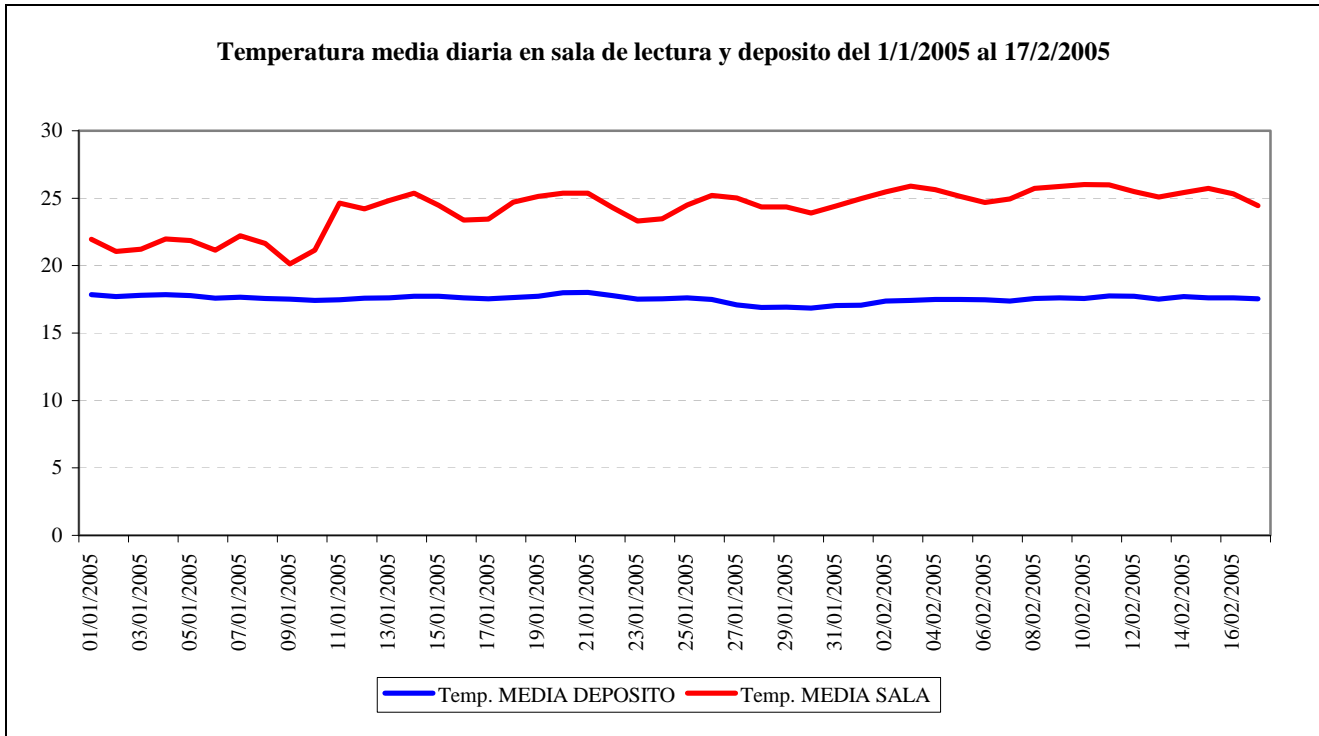
Por ello, todo el material en general, los códices en particular y ,especialmente, aquellos de valor singular, deben estar especialmente protegidos de las fluctuaciones de HR, siendo, en este sentido, un máximo del 5% la fluctuación diaria máxima recomendada en la literatura sobre conservación.

Si tomamos como variable independiente a la temperatura, su influencia sobre la estabilidad dimensional es mucho menor que en el caso de la HR; no obstante aunque a HR constante, las fluctuaciones de temperatura no provocan dilataciones ni contracciones, estas fluctuaciones están acompañadas de variaciones de HR por la íntima relación entre ambas variables.

Diferencias de valores ambientales entre la sala de lectura y el depósito

Las condiciones de HR y temperatura de sala de lectura y depósito, durante el periodo comprendido entre el 1/1/2005 al 17/2/2005 se reflejan en los gráficos siguientes:





Conclusiones.

Como puede apreciarse en los datos registrados, en este periodo la diferencia de HR entre el depósito y la sala de lectura se situó todos los días entre un 25 y 30% aproximadamente. Esta diferencia tan brutal, somete a los materiales que cambian de un ambiente a otro, a tensiones mecánicas totalmente inadecuadas para su conservación. Pensemos que una fluctuación diaria del 30% sextuplica las recomendaciones sobre fluctuación máxima diaria de HR para la buena conservación. En cuanto a la diferencia de temperatura, las mismas recomendaciones indican que la fluctuación máxima recomendable es de 1°C, registrándose diferencias entre el depósito y sala de lectura de 6,6°C de media en el periodo analizado.

Esta circunstancia debe ser motivo para la adopción de medidas de protección - especialmente en el caso de obras únicas-, que incluirían la restricción absoluta de la subida de estos ejemplares, al menos hasta que las condiciones ambientales sean adecuadas para ello, y en caso de necesidad absoluta, reducir el tiempo de desplazamiento al menor posible, permaneciendo en la caja de protección durante el mayor tiempo posible durante el desplazamiento. En caso de que sea justificable un uso continuado, lo más adecuado sería que la consulta se realizara en el propio depósito. Pero el objetivo a medio plazo debería contemplar la adecuación del sistema de climatización de la Biblioteca, con el fin de atenuar la gran diferencia de valores entre ambos ambientes. En este sentido, no es muy recomendable recurrir a sistemas de humidificación independientes de la climatización central, por la estrecha relación entre temperatura y humedad del aire; por ejemplo, si se conecta un humidificador y la temperatura desciende –ej. avería en la calefacción-, podremos encontrarnos con el efecto contrario: exceso de humedad, por ello la solución adecuada debe basarse en la adecuación de la climatización general del edificio, incorporando a esta una unidad de control de la humedad.