

**DEPARTAMENTO DE INTERVENCIÓN.  
ÁREA DE CONSERVACIÓN**



**ACTIVIDAD DENOMINADA: MANTENIMIENTO Y  
CONSERVACIÓN PREVENTIVA DE OBJETOS  
COMPUESTOS (ORGÁNICO E INORGÁNICO)  
DE ORIGEN SUBACUÁTICO EN  
ATMÓSFERA MODIFICADA.**



## **MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN PREVENTIVA DE OBJETOS COMPUESTOS (MADERA y METAL) DE ORIGEN SUBACUÁTICO EN ATMÓSFERA MODIFICADA.**

### **Objetivos**

El objetivo que pretendemos exponer en este apartado es dar a conocer una nueva alternativa a los sistemas de conservación de los materiales de origen subacuático. gracias a una experiencia que se ha llevado a cabo en el Área de Conservación Preventiva, del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

El objetivo y la finalidad del método “atmósfera modificada” es poder conservar, objetos realizados en materiales compuestos de naturaleza orgánica e inorgánica, reduciendo al mínimo aquellos factores, como es el oxígeno, que puedan crear graves problemas conservativos para la supervivencia de dichos materiales.

El principio consiste en crear, en contenedores especiales, un microclima y unas condiciones de atmósfera controlada que puedan garantizar una conservación ilimitada de los materiales orgánicos, visto que son lo más sensibles y más reactivos a las alteraciones y a las variaciones que se pueden producir en una atmósfera no controlada como la que nos rodea.

Dada la experiencia en este terreno que tiene el Área de Conservación Preventiva del IAPH, sería adecuada la colaboración con el CAS como apoyo a los tratamientos que allí se realizan tanto con materiales orgánicos, como con los de naturaleza compuesta.



## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### 1. Principios de los estudios sobre atmósfera controlada y atmósfera modificada para la conservación de material orgánico.

En 1987 The Getty Conservation Institute firmó un acuerdo con Egyptian Antiquities Organization para desarrollar un modelo de vitrina hermética con atmósfera de gas inerte para la colección de momias reales del Egyptian Museum of El Cairo.

De esta manera G.C.I. diseñó y construyó un sistema estático de almacenamiento a largo plazo para la conservación de objetos y artefactos sensibles al oxígeno dotado de un control de los niveles de oxígeno y de humedad relativa.

La vitrina fue diseñada para prevenir la deterioración de objetos orgánicos o inorgánicos por los cambios de humedad, biodeterioro, oxidación térmica o fotolítica y degradación por gases y partículas contaminantes del aire.

Los parámetros estudiados fueron la selección del gas inerte, el nivel de oxígeno permitido y los niveles óptimos de humedad relativa, temperatura e iluminación.

El G.C.I. estudió en sus laboratorios los efectos de la actividad biológica en atmósferas con una baja concentración de oxígeno así como con diversas variaciones de humedad relativa.

Al mismo tiempo la investigación se amplió hacia la estabilidad fisicoquímica de los materiales proteínicos como los tejidos momificados o el pergamino.

Las principales conclusiones fueron las siguientes:

-Se suprime la actividad biológica y oxidación de los materiales proteínicos con una atmósfera de gas inerte (nitrógeno) y baja humedad relativa.



-Preferible mantener la temperatura tan constante y baja como sea posible.

-La humedad relativa ideal se sitúa entre el 30% i el 50%.

-Restricción a las longitudes de onda más largas de la luz que incide sobre un objeto, utilización de filtros ultravioleta y violeta (cercaos a los 400 nanómetros) e intensidad de la luz limitada a 100 lux para materiales orgánicos.

Finalmente el G.C.I. construyó con éxito una vitrina hermética con atmósfera de nitrógeno con una contaminación por oxígeno no superior a las 10 ppm/día. La vitrina debe purgarse si los niveles de oxígeno superan el 1% (equivalente a 10.000 ppm).

El período sin mantenimiento previsto es de aproximadamente 11 años si la vitrina es purgada a 1.000 ppm de oxígeno (0,1%) y puede prolongarse a más de 20 años si se introducen absorbentes de oxígeno.

Al mismo tiempo que el Getty Conservation Institute estaba realizando estudios para realizar una vitrina hermética con gas inerte en el campo alimenticio se estaban realizando investigaciones para poder poner a punto una tecnología puntera que pudiera garantizar la conservación de los alimentos en un tiempo lo suficientemente largo para poderlo comercializar con garantía.

Fue a raíz de estas investigaciones que nacieron los absorbentes de oxígeno, anteriormente citados, una tecnología desarrollada por **MIRINZ** (Instituto de Pesquisas para las Industrias de Carnes), después de pesquisas realizadas sobre embalajes con atmósfera modificada.

Las pesquisas mostraron un elevado índice de oxígeno residual dentro de los embalajes, lo cual facilitaba la reproducción de los microorganismos como los microbios y hongos, responsables del deterioro de los alimentos.

Con el tiempo se ha podido comprobar que estos absorbentes de oxígeno se han revelado un material extremadamente interesante para ser empleado en la





conservación de obras de arte sea de material orgánicos como inorgánico en el específico metales como el hierro y el bronce.

## 2. DESCRIPCIÓN, USO, Y CARACTERISTICAS DE LOS ABSORBEDORES DE OXIGENO

Los absorbedores de oxígeno están compuestos por **óxido de hierro o carbonatos de hierro** ingredientes desprovistos de cualquier toxicidad embalados en un material conforme a las Normativas para el contacto alimentario.

Se utiliza indistintamente en las micro atmósferas húmedas o secas, ha sido especialmente concebido para que la reacción de absorción del oxígeno sea poco exotérmica y sobre todo que ésta influya lo menos posible en la humedad relativa que pudiera existir.

Los saquitos permiten alcanzar valores inferiores a 0,1 % en 24 horas a temperatura ambiente (20°C), serán necesarias 36 h aproximadamente para alcanzar el mismo valor a 10°C y 48 h a 5°C.

La velocidad de absorción del oxígeno está en función de la temperatura y cuanto más elevada es esta, más rápida es la reacción.

Esta reacción de absorción es exotérmica, por tanto si el saquito no está enfriado, la temperatura aumenta y la reacción se acelera.

Por dicho motivo, en el momento de embalar objetos fríos, se tendrá que colocar el saquito de tal manera que no ceda demasiado fácilmente su energía a los mismos para preservar una velocidad de reacción máxima.

Los absorbedores de oxígeno deben utilizarse para productos acondicionados en embalajes poco permeables al oxígeno 20cc/m<sup>2</sup>/24h/atm. máximo, y perfectamente precintados.



Es conveniente pues seleccionar bien los materiales de embalaje, teniendo en cuenta no solamente su permeabilidad al oxígeno, sino también su acondicionamiento sin fugas.

La calidad de las soldaduras es, en efecto determinante para la estanqueidad efectiva del embalaje.

El absorbedor debe ser colocado en un embalaje concebido de tal manera que el aire pueda circular en todo su volumen.

El proceso según el cual el oxígeno se absorbe, no tiene efectos nocivos ni para el hombre ni para el medio ambiente.

El uso de los absorbedores de oxígeno es conforme a las reglamentaciones en vigor, incluso en el sector agro-alimentario.

## **CONCLUSIONES**

Las conclusiones que se pueden extraer de la aplicación de este método para la conservación de materiales orgánicos son:

- Facilidad de realización y puesta en obra.
- Economicidad de los materiales.
- Aconsejable para el traslado y la conservación de las obras con vista a una futura exposición, restauración o almacenaje.

## **BIBLIOGRAFIA**

- AROMI, J.R.; ARGEMI, M. Control de actividad biológica con atmósferas de gas inerte. Adaptación de un prototipo de vitrina diseñada en The Getty Conservation Institute. *XI Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*. Castellón 1996.



- VALENTÍN, N. (1993): "Contaminación biológica en materiales arqueológicos y su erradicación por medio de tratamientos no tóxicos". *Cuadernos de Conservación Arqueológica*. 113-120.

- SHIN MAEKAWA and FRANK LAMBERT (1993): "The Getty Conservation Institute's Inert Atmosphere Display and Storage Case for the Pharaonic Mummies of the Egyptian Museum, Cairo". *The Getty Conservation Institute final report*.

### EQUIPO TÉCNICO

- **Raniero Baglioni**. Técnico en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Centro de Intervención. Área de Conservación Preventiva. Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales (EPGPC). IAPH
- **Ana Bouzas Abad**. Técnico en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Departamento de Intervención. Área de Conservación. Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales (EPGPC). IAPH/CAS

**Cádiz, 7 de marzo de 2006**

