

# EVALUACIÓN DE LA PERMANENCIA DE UN PAPEL USADO EN EDICIÓN DE LIBROS A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE SUS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Fernanda Acha  
INTI Celulosa y Papel  
achaf@inti.gov.ar

## Introducción

El presente estudio se realizó con el objetivo de poner en práctica el ensayo de envejecimiento acelerado de papel para aplicarlo a la ciencia de la conservación de patrimonio cultural.

Se decidió trabajar con un papel que fuera utilizado extensivamente como soporte de impresión de libros en nuestro país, realizando así un trabajo útil para la conservación del patrimonio bibliográfico nacional.

Se eligió un papel de origen nacional para escritura e impresión que predomina en el mercado de la edición de libros siendo el más usado actualmente.

## Objetivo

Estimar la permanencia de un papel a fin de prever el desempeño de este material en el tiempo.

## Descripción

La permanencia se evaluó a través de la medición comparativa de las propiedades mecánicas y químicas del papel antes y después de ser sometido al ensayo de envejecimiento acelerado a 80°C y 65% de humedad relativa, como método para emular la degradación en el tiempo que sufriría el papel naturalmente. Se eligió este método establecido en la norma IRAM - ISO 9706 Papeles para documentos – Requisitos de permanencia, donde se sugiere aplicar el ensayo de envejecimiento acelerado según la norma ISO 5630-3 Paper and board – Accelerated ageing – Part 3: Moist heat treatment al 80°C and 65% relative humidity.

## Envejecimiento acelerado.

Se sometió primero el papel a un envejecimiento acelerado en la cámara de climatización marca Karl Schröder KG modelo KPK35 de la U.T. Calidad de Productos del Centro de Celulosa y Papel. Se suspendieron 30 hojas tamaño A4 – 21 x 29,7 cm. – del papel elegido de gramaje 80 g/m<sup>2</sup> en alambres de acero inoxidable colocados dentro de la cámara, procurando que no queden en contacto con las paredes del equipo. Las hojas se mantuvieron separadas entre sí con rollitos

del mismo papel que se colocaron sobre el alambre. Se cubrió por fuera la puerta de la cámara con papel opaco para evitar el paso de la luz durante el ensayo. Se puso en marcha la cámara, estableciendo la temperatura y humedad relativa a alcanzar. Una vez que llegó a los 80°C y el 65% de humedad relativa, se ingresaron las muestras y se mantuvo cerrado por 24 días. La cámara posee un depósito interno de agua, el cual se mantuvo lleno con agua destilada.

El proceso de envejecimiento se realizó por duplicado.

Transcurridos los 24 días, se retiraron las muestras del equipo y según lo establecido en la norma NM-ISO 187 se preconditionaron durante 24 horas en una sala que mantiene una atmósfera controlada con una temperatura entre 22 – 40 °C y una humedad relativa entre 10 y 35 % y se acondicionaron hasta la realización del ensayo en el laboratorio en una atmósfera controlada de 22-24 °C y 48-52 % de humedad relativa.



Figura 1. Las hojas suspendidas dentro del equipo de climatización

## Medición de propiedades físico-químicas.

A continuación se realizaron los ensayos físicos y químicos según lo contemplado en la norma IRAM - ISO 9706.

### Ensayos físicos:

- Resistencia al rasgado según la norma NM-ISO 1974.
- Resistencia a la tracción según la norma ISO 1924, este se aplicó aunque no lo pida la norma de papeles permanentes.

Ensayos químicos:

- Determinación de la reserva alcalina (carbonato de calcio o caolín en la mayoría de los casos) según la norma ISO 10716
- Resistencia a la oxidación (contenido de lignina) indicada por el número Kappa según la norma ISO 302 / TAPPI 236- cm-85
- Medición del pH de extracto acuoso en frío según la norma ISO 6588-1981

La norma establece los siguientes requisitos para que el papel sea considerado permanente:

CARACTERÍSTICA	VALOR EXIGIDO POR LA NORMA ISO 9706
Resistencia al rasgado	mínimo 350 mN. Luego de envejecimiento acelerado, la pérdida debe ser menor al 20%
Reserva alcalina	mínimo 0,4 moles de ácido por kilogramo
Número Kappa	menor a 5
pH de extracto acuoso en frío	entre 7,5 y 10

Tabla 1. Requisitos de la norma IRAM ISO 9706

## Resultados

Se obtuvieron los siguientes resultados:

CARACTERÍSTICA	VALOR DEL PAPEL SIN ENVEJECER	VALOR DEL PAPEL ENVEJECIDO	
		Ensayo I	Ensayo II
Resistencia al rasgado (mN)	L: 585 T: 669	L: 577 T: 629	L: 562 T: 592
Reserva alcalina (mol/kg)	2,41	2,49	2,39
Número Kappa	1,067	1,01	1,03
pH de extracto acuoso en frío	9,9	9,6	9,6

Tabla 2. Requisitos de la norma IRAM ISO 9706.  
L: longitudinal / T: transversal

## Conclusiones

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados para evaluar las propiedades físicas y químicas del papel, nos permiten concluir que este podría considerarse un papel permanente según la norma IRAM ISO 9706, ya que su composición cumple con los requisitos exigidos. Esta clasificación hace que este material sea adecuado para su uso como soporte de información al preverse una buena estabilidad físico-química en el tiempo.

Además, los resultados sugieren que este papel podría ser utilizado como material de guarda en contacto con patrimonio, pero la presencia de colorantes en masa hace que este uso sea puesto en duda. Quedaría pendiente probar la estabilidad de los pigmentos y la capacidad o no de migrar a otros soportes y evaluar su comportamiento en el tiempo.

Las muestras de papel sometidas al envejecimiento acelerado no mostraron caídas significativas de sus propiedades físicas (la Norma IRAM-ISO 9706 establece en el Anexo C como aceptable una pérdida en la resistencia al rasgado del 20%) o químicas, lo cual indicaría una favorable permanencia en el tiempo. Los resultados obtenidos de los ensayos al papel después del envejecimiento acelerado, corroboran que este papel para impresiones tiene una estabilidad adecuada.

En resumen el presente trabajo aporta datos sobre las propiedades del papel que indican que su uso en la edición de libros es recomendable por poseer estabilidad fisicoquímica haciéndolo perdurable en el tiempo.

Este trabajo fue realizado con el apoyo y fundamental colaboración de Vivian Mastroianni, Daiana Esquivel y Yanina Menna de la U.T. Calidad de Productos, y de Carlos Rozas, Fabián Delorenzi, Daniel López y Juan Pablo Chaves de la U.T. Procesos y Tecnologías.