



NORMA MEXICANA

NMX-N-082-SCFI-2008

**INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL – RESISTENCIA DEL
CARTÓN Y LINER AL ESTALLIDO (MULLEN) –
MÉTODO DE PRUEBA.**

**PULP AND PAPER INDUSTRIES – BURSTING STRENGTH OF
CORRUGATED AND LINERBOARD - TEST METHOD.**

75 de -J/E



PREFACIO

En la elaboración de la presente norma, participaron las siguientes organizaciones:

- ASOCIACIÓN MEXICANA DE TÉCNICOS DE LAS INDUSTRIAS DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL A.C. (ATCP).
- CÁMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL
- CELFIMEX S.A. DE C.V.
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada.
- COMPAÑÍA PROCTER & GAMBLE MÉXICO S. DE R.L. DE C.V.
- COPAMEX S.A. DE C.V.
- GRUPO PAPELERO SCRIBE S.A. DE C.V.
- GRUPO PIPSAMEX S.A. DE C.V.
- KIMBERLY CLARK DE MÉXICO S.A.B. DE C.V.
- LABORATORIO CARLOS MALDONADO
- PAPELERA DEL NEVADO S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA
Dirección General de Normas (DGN).
- SMURFIT CARTÓN Y PAPEL DE MÉXICO S.A. DE C.V.

RS de HE



ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo		Página
0	INTRODUCCIÓN	1
1	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	2
2	REFERENCIAS	2
3	DEFINICIONES	2
4	EQUIPOS E INSTRUMENTOS	3
5	MUESTREO	5
6	PROCEDIIMIENTO	6
7	RESULTADOS	7
8	VIGENCIA	8
9	BIBLIOGRAFÍA	8
10	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	8



NORMA MEXICANA

NMX-N-082-SCFI-2008

INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL – RESISTENCIA DEL CARTÓN Y LINER AL ESTALLIDO (MULLEN) – MÉTODO DE PRUEBA.

**PULP AND PAPER INDUSTRIES – BURSTING STRENGTH OF
CORRUGATED AND LINERBOARD - TEST METHOD.**

0 INTRODUCCIÓN

La presente norma mexicana es elaborada por un interés compartido de la cadena productiva para establecer de forma clara y precisa el procedimiento a seguir para la determinación de la resistencia del cartón y liner al estallido (también llamada comúnmente resistencia a la explosión o mullen, ya que en 1887 J.W. Mullen Jumbo desarrolló el primer aparato hidráulico). La resistencia al estallido de mullen es una propiedad que mide el comportamiento general en cuanto a la resistencia y capacidad de la caja para mantenerse unida durante el transporte, tal como se indica en los ensayos de caída y tambor rotativo.

En la práctica, la resistencia al estallido es una propiedad crítica para aceptar o rechazar un cartón o liner.

Los tipos de papeles que hace referencia esta norma son:

- a) Cartón corrugado
- b) Liner solo o hecho tablero
- c) Cartoncillo, Médium u otro similar.

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía aprobó la presente norma, cuya declaratoria de vigencia fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el:

10 ABR 2009

Fs dm HE



NOTA 1: No hacer pruebas de estallido a papeles tipo envoltura. Para ello consultar la NMX-N-087-SCFI-2007 (véase 2 Referencias)

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana establece el procedimiento a seguir para la determinación de la resistencia del cartón y liner al estallido, por medio de un instrumento tipo diafragma moldeado en forma de disco. Se sujeta una muestra de cartón, cartoncillo, liner, médium o uno similar, entre 2 placas con aberturas circulares en sus centros. Un diafragma expandible se distiende por la placa inferior, a través de un medio de presión hidráulica hasta que la muestra estalla.

La presión de explosión mínima indicada para estos aparatos es de 36 psi en adelante. La escala del manómetro será según el material a probar.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de la presente norma se debe consultar las siguientes normas mexicanas vigentes:

NMX-N-021-SCFI-2007

Industrias de Celulosa y Papel – Muestreo y Aceptación de un Lote Sencillo de Papel, Cartoncillo, Cartón para contenedores o productos relacionados – Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.

NMX-N-038-SCFI-2007

Atmósferas de Acondicionamiento y Prueba de Papeles, Cartones, Hojas de Prueba de Pulpa y Productos Afines – Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.

FS dv
HE



3 DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Resistencia al estallido del cartón y liner (Mullen):

Se define como la presión hidrostática, en kilopascales o en libras por pulgada cuadrada necesarias para producir la ruptura del cartón y papel (o similares), cuando esa presión aumenta con rapidez constante, aplicándose mediante un diafragma de caucho a un área circular de 31,5 mm de diámetro. A esta prueba se le conoce familiarmente como "Mullen".

4 EQUIPOS E INSTRUMENTOS

4.1 Aparato para la resistencia al estallido (Mullen). Cuenta con los siguientes aditamentos:

4.1.1 Dos superficies anulares planas para sujetar la muestra, que tienen marcas finas de una herramienta concéntrica para disminuir el deslizamiento. La placa superior es el anillo de sujeción y tiene un diámetro aproximado de 95,3 mm y una abertura circular de 31,5 mm \pm 0,03 mm de diámetro. La superficie inferior de sujeción (placa de diafragma) tiene una abertura de 31,50 mm \pm 0,03 mm de diámetro y el diámetro total de la placa inferior es mayor al de la placa superior.

4.1.2 El anillo superior e inferior de sujeción deben tener las caras planas y paralelas.

4.1.3 Un diafragma moldeado, en forma de disco, que requiere una presión mínima de 36 psi, para expandirlo a una altura de 9,53 mm sobre la placa del diafragma.

4.1.4 Un mecanismo de presión para ejercer una fuerza a un líquido (glicerina) de 170 mL \pm 15 mL/min por debajo del diafragma.

4.1.5 Medio de aplicar presión hidrostática controlada y creciente, mediante un fluido, con una rapidez de 1,6 mL \pm 0,1 mL/s. a la cara inferior del diafragma. El fluido recomendado es glicerina comercial (USP, 96 %).

FS^{dm}
He



4.1.6 Un manómetro indicador de presión, el cuál se selecciona de acuerdo a las muestras a probar (0 psi a 200 psi, 0 a 400 psi, etc.), con una inclinación de 30° respecto a la horizontal y cuando se coloquen más de 2 manómetros en un aparato, solo abrir el sistema hidráulico del manómetro que se va a usar.

4.1.7 Calibración y mantenimiento.

4.1.7.1 Placas.

Colocar una hoja de papel filtro sobre la placa inferior y una hoja de papel carbón colocado de cara contra el papel filtro. Aplicar presión con la placa superior y retirarla hasta que se observe la impresión del contacto de la placa en el papel. Las placas estarán en buenas condiciones cuando la impresión sea pareja. Cambiar la placa inferior cuando la impresión sea solo en el centro y si es en una orilla, las placas no están paralelas y se ajustan aflojando (y rotando), los tornillos allen ubicados en el cilindro que rodea a la placa inferior.

4.1.7.2 Diafragmas.

Desconectar la rueda de sujeción para facilitar la extracción de la tuerca del diafragma con una llave inglesa. Cuando se halla desatornillado completamente el anillo del diafragma, elevar el sujetador y sacar el trípode desmontable. La tuerca del anillo y la placa inferior se pueden sacar en con facilidad en ese momento. Antes de insertar un diafragma nuevo, llenar la cámara con glicerina "sin aire" hasta la depresión en forma de plato para que quede pareja con las guías de sujeción.

Colocar el nuevo diafragma en la superficie del fluido con el lado plano hacia abajo y el lado reforzado hacia arriba. Para disminuir la entrada de aire, poner el diafragma en su lugar con un movimiento giratorio, que inicie desde la parte posterior de la superficie del líquido y rodarlo hacia delante. Colocar la placa inferior en el diafragma para que el pequeño hoyo en la placa concuerde con el pin en la parte posterior de la tasa, reemplazando el anillo del diafragma y atornillándolo firmemente.

El diafragma debe estar nivelado con la placa del diafragma, pero nunca debe estar encima de la placa.

KS JM HE



4.1.7.3 Sistema hidráulico.

La presencia de aire en el sistema hidráulico, provoca que las lecturas sean más bajas de lo normal. La mejor forma de extraer el aire del sistema es bombear glicerina limpia sin aire dentro de él. Se puede sacar el aire de la glicerina colocándola en un recipiente resistente y aplicar succión. Se observará la formación de burbujas de aire y cuando se alcanza la presión de vaporización de la glicerina, comienza a hacer espuma, en este momento se considera que la glicerina no tiene aire y está lista para usarse.

Para extraer el aire del aparato de prueba, sacar los calibradores e inclinar el aparato hacia delante. En esa posición, abrir las válvulas del calibrador y engranar el pistón con el motor funcionando. La glicerina y cualquier aire que esté presente en la línea múltiple serán extraídos. Tan pronto como la glicerina deje de fluir, cerrar firmemente las válvulas de los calibradores y volver a poner el aparato a su posición inicial.

Si no hay válvulas de calibración, sellar la línea de calibradores con un obturador ajustado cuidando que no quede aire atrapado. Remover el diafragma y añadir glicerina por la abertura mientras se hace para atrás el pistón, procurando que no se introduzca aire. Reemplazar el diafragma y el aparato de prueba se inclina hacia el extremo para que el pistón quede en posición vertical. Remover el obturador en la parte más alta de la cámara de glicerina y poner a funcionar el pistón hacia delante para que expulse la glicerina y el aire que pudo haber quedado atrapado en el pistón. Finalmente, se reemplaza el obturador, el aparato de prueba se prepara, removiendo el diafragma y se llena de nuevo la cámara con glicerina mientras se retracta el pistón.

4.1.7.4 Calibradores.

Antes de realizar las pruebas, comprobar que todo el sistema hidráulico del aparato de prueba, incluyendo la tubería interna de cada calibrador (tipo bourdon), esté lleno de líquido y totalmente libre de aire atrapado. Si es necesario, sacar el aire que esté en el tubo de bourdon del calibrador y reemplazarlo por glicerina de la siguiente forma: insertar 2 tubos de pirex o de metal, por el retenedor de hule, hacia el cuello de un recipiente al vacío que se llena a un tercio de glicerina. Hacer que un tubo se extienda casi hasta el

Fd
jm
HE



fondo y que el otro tubo lo haga exactamente por debajo del retenedor. Conectar este último tubo a una bomba de vacío y conectarlo al tubo de bourdon. Encender la bomba de vacío e inclinar el recipiente lo necesario para descubrir el tubo conectado al calibrador y así garantizar un mínimo de presión posterior mientras se extrae el aire.

Continuar la evacuación durante algunos minutos después de que la glicerina en el recipiente empieza a hervir. La glicerina se conducirá al tubo de bourdon. Si se extrajo el aire del tubo totalmente, solo una mínima parte de la glicerina se extraerá cuando se haga una nueva evacuación en el sistema hidráulico.

5 MUESTREO

5.1 Obtener una muestra de acuerdo en la norma mexicana NMX-N-021-SCFI-2006 (Véase 2 Referencias). De cada unidad de prueba tomar 10 especímenes, cada uno de cuando menos 20 cm 20 cm, evitando las áreas donde hayan marcas de agua, arrugas o daños visibles e identificar la "cara" y "reverso" del cartón o liner.

Acondicionar las muestras de acuerdo a la norma mexicana NMX-N-038-SCFI-2006 (Véase 2 Referencias).

NOTA 2: Cualquier muestra de cartón o liner que vaya a ser probada, deberá ser guardada en un recipiente hermético o bolsa de plástico con Zipper (cierre fácil), para evitar que se alteren las propiedades del mismo, antes de ser analizada.

6 PROCEDIMIENTO

6.1 Para asegurar la confiabilidad de los resultados, verificar con mínimo 5 laminillas de aluminio Normalizadas, que el promedio de resistencia al estallido se encuentre dentro del rango establecido en el paquete de "foils". Dichos foils o laminillas, deberán corresponder al aparato modelo "A". Sujetar con la mordaza del aparato, la muestra a probar. Aplicar la presión hidrostática al espécimen vía manual o automática, según el aparato a usar. Si el aparato es automático, se recomienda una presión mínima de 100 psi.

RS om HE

- 6.2** Realizar 2 determinaciones por cada lado del papel, repitiendo aquélla donde se haya movido la muestra o el estallido no fuera normal. Ver siguiente figura:

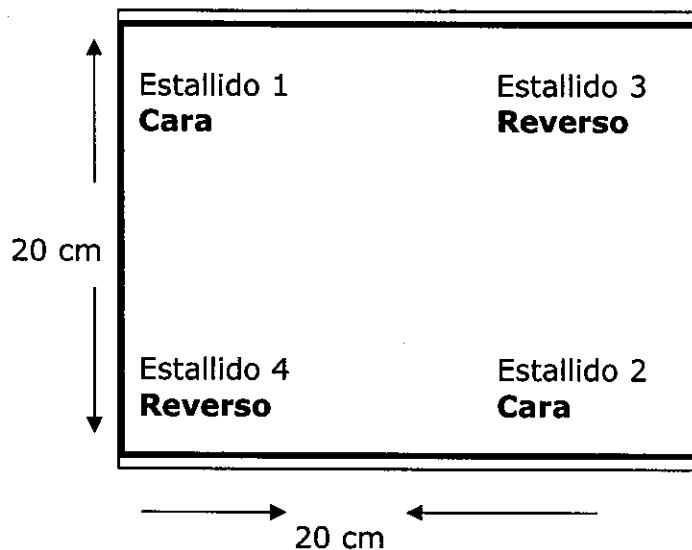


FIGURA 1.- Hoja de papel indicando los puntos de estallido

- 6.3** Después de cada prueba, regresar suavemente a cero el indicador de presión (en aparatos automáticos la prueba y el resultado son directos), y registrar cada una de las determinaciones.

7 RESULTADOS

- 7.1** Para cada cara del papel, anotar la resistencia al estallido en libras por pulgada cuadrada en forma de promedio aritmético, con 1 cifra significativa, así como el número de determinaciones, desviación estándar, valores máximo y mínimo.

- 7.2** Precisión del método.

- 7.2.1** Repetibilidad (dentro de un laboratorio): 6,4 %

- 7.2.2** Reproducibilidad (entre laboratorios): 10,6 %, de acuerdo a 9.3



7.2.3 Los resultados se obtuvieron de pruebas reales en 60 laboratorios, según la NBS.

8 VIGENCIA

La presente norma mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de su declaratoria de vigencia en el **Diario Oficial de la Federación**.

9 BIBLIOGRAFÍA

- 9.1** ATCP. Resistencia al estallido del Cartón y del Liner, Traducción anónima de la TAPPI T 807 om-99.
- 9.2** T 807 om-03. Bursting strength of Paperboard and Linerboard. TAPPI test methods, 2005
- 9.3** Método de prueba TAPPI 1206 rp-91 "Precision statement for test methods"

10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma Mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

MÉXICO, D. F. A 20 MAR 2009


**DIRECTOR GENERAL DE NORMAS
FRANCISCO RAMOS GÓMEZ**

MRM/FLLL/JVG/KFS/LLE/le

dm Fs

12