

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
479:2000**

**PLÁSTICOS. DETERMINACIÓN
DE LA TEMPERATURA
DE ABLANDAMIENTO VICAT**

(1^{ra} Revisión)



ASOQUIM

asociación venezolana de la
industria química y petroquímica



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana **COVENIN 179-77 Plásticos. Determinación de la temperatura de ablandamiento VICAT** fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT37 Polímeros, resinas termoplásticas**, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre la **Asociación Venezolana de la Industria Química y Petroquímica (ASOQUIM)** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **2000-04** de fecha **26/04/2000**.

**NORMA VENEZOLANA
PLÁSTICOS.
DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA
DE ABLANDAMIENTO VICAT**

**COVENIN
479:2000
(1^{ra} Revisión)**

1 OBJETO

- 1.1** Esta norma venezolana establece un método de ensayo para la determinación de la temperatura de ablandamiento VICAT en materiales plásticos.
- 1.2** Este método no es recomendable en su aplicación para etilcelulosa, policloruro de vinilo flexible, policloruro de vinilideno y otros materiales que tengan un amplio rango de temperatura de ablandamiento VICAT.
- 1.3** Este método es particularmente útil para el control y desarrollo de materiales plásticos. Los datos obtenidos por este ensayo no pueden ser usados para predecir el desempeño de materiales plásticos a altas temperaturas.

NOTA 1: No se ha demostrado la aplicabilidad de esta norma a materiales espumados. El uso e interpretación de resultados para estos materiales queda al criterio de las partes interesadas.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban vigentes para el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

2.1 Normas Venezolanas COVENIN

COVENIN 64:1996 Plásticos. Acondicionamiento de las muestras para los ensayos.

COVENIN 244:1998 Fertilizantes. Muestreo.

COVENIN 1898-82 Especificaciones para termómetros.

COVENIN 3133/1:1997 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo indexados por nivel o de calidad aceptable para inspección por lote.

2.2 Otras normas

Hasta tanto no se aprueben las Normas Venezolanas COVENIN respectivas, se deben consultar las siguientes normas:

ASTM E 1137-97 Standard Specification for Industrial Platinum Resistance Thermometers.

ISO 293:1986 Plastics - Compression Moulding Test Specimens of Thermoplastics Materials.

ISO 294:1995 Plastics - Injection Moulding of Test Specimens of Thermoplastics Materials.

ISO 2818:1994 Plastics - Preparation of Test Specimens by Machining.

ISO 3167:1993 Plastics - Multipurpose Test Specimens.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplica la siguiente definición:

Temperatura de ablandamiento VICAT

Temperatura a la cual una aguja de extremo plano, de sección circular o cuadrada de 1 mm², penetra en 1 mm en un material termoplástico; al ser sometida a una carga específica y utilizando un gradiente uniforme de elevación de temperatura.

4 MUESTREO

La toma de muestra se realiza en acuerdo con la norma COVENIN 244 y los planes de muestreo de acuerdo con la norma COVENIN 3133/1.

5 APARATOS

5.1 El equipo o ensamble que se utiliza para la realización del ensayo debe ser similar al mostrado en la Figura 1; el cual está constituido por:

5.1.1 Baño de calentamiento, es un baño que contiene un medio de transferencia de calor y debe estar equipado con un agitador, un dispositivo medidor de temperatura y un calentador. El calentador debe poseer un control automático que permita fijar un gradiente de elevación de la temperatura. El baño debe ser construido de forma tal que permita a la probeta estar sumergida al menos 35 mm por debajo de la superficie del medio de transferencia de calor.

5.1.1 Soporte de la probeta, de acero inoxidable.

5.1.2 Dispositivo de penetración, formado por: un micrómetro u otro mecanismo que permita medir la profundidad de la penetración con una apreciación de 0,01 mm, un conjunto de aguja penetradora y pesas que combinados generen una fuerza de 10,0 N 0,2 N (Carga 1) o 50,0 N 1,0 N (Carga 2). Si se requiere de un peso adicional para completar la fuerza necesaria para el ensayo, se puede determinar a través de la siguiente expresión:

$$m_{Req} = \frac{(F - F_D)}{9,80665} - m_e$$

Donde:

F = Es la fuerza total aplicada a la probeta, expresada en N

F_D = Es la fuerza ejercida por el dispositivo de penetración y medición, expresada en N

m_a = Es la masa del ensamble aguja – varilla, expresada en kilogramos

m_{Req} = Es la masa requerida para obtener la fuerza deseada, expresada en kilogramos.

NOTAS:

2. El valor de la fuerza ejercida, F_D , es positivo si el avance del resorte se dirige a la probeta (descendente), es negativo si el avance del resorte se opone al descenso de la varilla o es cero si el dispositivo no está involucrado.

3. La verificación de la carga debería realizarse cuando se instale un equipo nuevo o cuando se reemplace el dispositivo de penetración y medición, o cuando se quiera asegurar que el equipo está calibrado. El procedimiento para la calibración del dispositivo de penetración y medición, con indicador de dial y para el cálculo de la contribución de su avance, se describe en el Anexo A.

5.1.3 Dispositivo medidor de temperatura, una termocupla, un termómetro de resistencia (RTD) o algún termómetro adecuado que cubra el rango que se quiera medir. El termómetro debería ser alguno de los siguientes, o su equivalente, de acuerdo con la especificación E1 de la norma COVENIN 1898: termómetro 1C ó 2C que tengan rangos desde -20°C a 150°C o desde -5°C a 300°C, respectivamente. La termocupla, termómetro de resistencia y sus sistemas electrónicos relacionados deberían tener una precisión de 0,5°C. Los termómetros de resistencia deben cumplir con las especificaciones de la norma ASTM E 1137.

5.1.4 Aguja penetradora de punta plana, de acero templado con una sección transversal de 1,000 mm² 0,015 mm². La punta debe estar libre de rugosidades e imperfecciones y su área de contacto

Comentario: Se tiene que traducir el apéndice X1 de la norma ASTM 1525-96

debe encontrarse perpendicular al eje de la varilla. La aguja debe sobresalir al menos 2 mm del final de la varilla de carga.

6 REACTIVOS

Medio de transferencia de calor, diversos líquidos, tales como aceite de silicona, glicerina, etilenglicol y aceite mineral, han demostrado ser los más apropiados para varios plásticos. El medio usado debe estar libre de contaminaciones, no debe tener un efecto a corto tiempo sobre el material que se ensaya a temperaturas elevadas y debe presentar una baja viscosidad a temperatura ambiente.

NOTA 4: Los resultados de la prueba pueden depender de la difusividad térmica del medio de transferencia de calor.

7 MUESTRA A ENSAYAR

7.1 Se deben utilizar al menos dos probetas para cada muestra. Las probetas deben tener un espesor entre 3 mm y 6,5 mm y al menos 10 mm por lado ó 10 mm de diámetro. Su superficie debe tener caras planas paralelas y libres de defectos superficiales.

7.2 Si las muestras están en la forma de materiales para el moldeo, polvo o gránulos, estos deben ser moldeados a las dimensiones especificadas en el punto 7.1, en acuerdo con lo especificado en las normas ISO 293, ISO 294 ó ISO 3167, si no hay especificaciones para el material.

7.3 Para materiales en forma de láminas, el espesor de la probeta debe ser igual al de la lámina; excepto en los siguientes casos:

7.3.1 Si el espesor excede los 6,5 mm, la probeta debe ser obtenida por reducción con maquinado del espesor del material original, según la norma ISO 2818, para llevarlo al espesor especificado en el punto 7.1.

7.3.2 Si el espesor de la lámina es menor de 3 mm, no se deben apilar más de tres piezas para obtener el espesor especificado en el punto 7.1. El espesor de pieza superior, que está en contacto con la punta penetradora, no debe ser menor de 1,5 mm.

NOTAS:

5. Si al apilar las tres piezas no se alcanza el espesor mínimo, se podría realizar el ensayo pero no siempre se obtendrán los mismos resultados.

6. Cuando el resultado obtenido depende de las condiciones de moldeo, se deben acondicionar las probetas mediante un recocido previo al ensayo; condiciones éstas que deben ser acordadas entre las partes interesadas.

8 ACONDICIONAMIENTO

Las probetas deben acondicionarse durante un mínimo de 4 horas y a la atmósfera estándar definida en la norma COVENIN 64.

9 PROCEDIMIENTO

9.1 Se debe colocar la probeta horizontalmente en el soporte, bajo el ensamble aguja penetradora - varilla y sin colocar el peso. La punta de la aguja debe quedar alejada de los bordes de la probeta por lo menos 3 mm.

9.2 Se coloca el sistema ensamblado en el baño de calentamiento; el cual debe estar a la temperatura ambiente antes de cada ensayo. El bulbo o la parte sensitiva del sistema de medición de temperatura debe estar a la misma altura y tan cerca como sea posible de la probeta.

9.3 Después de 5 minutos, se coloca el peso apropiado para alcanzar un peso de 10,0 N ± 0,2 N (Carga 1) ó 50,0 N ± 1,0 N (Carga 2). Ajuste el cero del instrumento de medición.

9.4 Se incrementa la temperatura en el sistema a una velocidad de calentamiento uniforme de 50°C/h ± 5°C/h (Velocidad A) o a 120°C/h ± 10°C/h (Velocidad B).

NOTAS:

7. Se recomienda utilizar la Carga 1 y la Velocidad B para ensayar materiales como polímero EVA (Etileno Vinil Acetato), poliestireno, polietileno de alta densidad, polipropileno isotáctico y Nylon 66, entre otros, mientras que la Carga 2 y la Velocidad A se recomiendan para materiales como polímeros acrílicos, ABS (terpolímero Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno) y policarbonatos, entre otros.

8. Para pruebas de arbitraje debe utilizarse la Velocidad A. Para algunos materiales, en los cuales se utiliza la Velocidad B, pueden obtenerse temperaturas VICAT más altas; hasta 10°C mayores.

9.5 Se registra la temperatura del baño o del sensor de temperatura a la cual la aguja penetradora se ha introducido 1,00 mm ± 0,01 mm en la muestra como la temperatura de ablandamiento VICAT.

10 EXPRESIÓN DE RESULTADOS

10.1 Se expresa la temperatura de ablandamiento VICAT, en grados °C, como la media aritmética de las temperaturas de penetración de todas las probetas ensayadas de la misma muestra.

10.2 Si la desviación estándar del ensayo de la muestra excede los 2°C, se consideran los resultados como no válidos y la prueba debe repetirse hasta que se cumpla con esta condición.

11 INFORME

El informe debe contener, como mínimo, la siguiente información:

- 11.1 Identificación de la muestra.
- 11.2 Carga (1 ó 2) y velocidad de calentamiento (A o B) utilizadas.
- 11.3 Espesor de las probetas y el número de piezas apiladas, si fuese el caso.
- 11.4 Método de preparación de las probetas.
- 11.5 Medio de transferencia de calor.
- 11.6 Procedimientos de acondicionamiento y/o recocido, si fuese el caso.
- 11.7 Cualquier característica inusual observada en las probetas durante el ensayo o luego de ser removidas del equipo.
- 11.8 Temperatura de ablandamiento VICAT, expresada en grados °C y calculada como en el punto 10.
- 11.9 Realizado según la norma COVENIN 479.
- 11.10 Nombre del analista.

BIBLIOGRAFÍA

ASTM D 1525-98 Standard Test Method for Vicat Softening Temperature of Plastics.

ISO 306: 1994 Plastics – Thermoplastic Materials – Determination of Vicat Softening Temperature (VST).

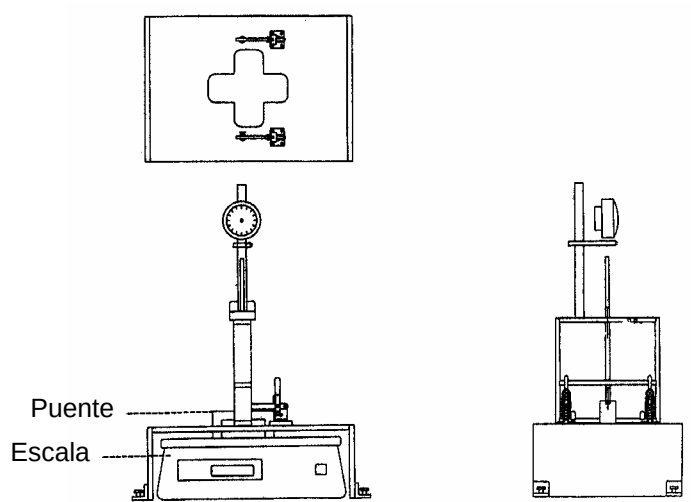


Figura 1. Equipo o ensamble para la realización del ensayo

ANEXO A

INFORMATIVO

PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CARGA CORRECTA SOBRE LA PROBETA UTILIZANDO UNA PESADA EN EQUILIBRIO DE LA VARA DE CARGA

A.1 Aparatos

A.1.1 Se ensambla el equipo que consiste de lo siguiente:

A.1.1.1 Balanza de laboratorio, que tenga una resolución de al menos 0,1 g.

A.1.1.2 Plataforma, para soportar la unidad de ensayo por encima de la balanza;

A.1.1.3 Plataforma puente, para soportar la vara de carga sobre la escala.

A.2 Procedimiento

A.2.1 Se calcula la carga requerida para aplicar el esfuerzo deseado sobre la probeta, usando la ecuación dada en el punto 5.1.3.

A.2.2 Se nivela el conjunto ensamblado sobre el tope del medidor. Se sujeta el sistema si es necesario

A.2.3 Se nivela la balanza

A.2.4 Se ubica el marco del ensayo sobre la barra por encima de la balanza.

A.2.5 Se lubrica la vara y la superficie guía de hoyos con un aceite ligero.

A.2.6 Se libera la vara de carga y se pone el puente en un lugar sobre el plato de la escala, de tal manera que éste soporte la vara de carga

A.2.7 La altura del puente debe ser tal que pueda soportar la vara 2 mm (o el espesor de la probeta normalmente usado) por encima de la base del marco de ensayo.

A.3 Determinación de la masa del puente

A.3.1 Con el brazo deflector colocado sobre el dial, se baja la vara al puente y se libera suavemente.

A.3.2 En esta posición, el dial debe ser ajustado de tal manera que esté, aproximadamente, a la mitad de su recorrido, con al menos 1,0 mm de recorrido adelantado; lo cual representa la penetración de la probeta durante el ensayo normal.

A.3.3 Se anota la fuerza en gramos. Esta cantidad, convertida a newtons, debe ser igual a $(F - F_s)$; como se calcula en el punto 5.1.3.

Nota: La unidad de ensayo (vara, superficie guía y dial) deberían estar limpias y libre de alguna imperfección superficial, etc.; para poder alcanzar la precisión en su calibración y uso en el ensayo normal.

**COVENIN
479:2000**

**CATEGORÍA
B**

FONDONORMA

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12

CARACAS

publicación de:



I.C.S: 71.040.40

ISBN: 980-06-2504-6

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Vicat, plástico, temperatura, punto de ablandamiento.