



NORMA MEXICANA

NMX-F-477-SCFI-2011

**INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA - MÉTODO
PRÁCTICO PARA VERIFICAR AERÓMETROS BRIX EN LOS
INGENIOS AZUCAREROS
(CANCELA A LA NMX-F-477-1985)**

**SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - PRACTICAL METHOD TO
CHECK HYDROMETERS BRIX IN THE SUGARS INDUSTRIES**



PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- CÁMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS AZUCARERA Y ALCOHOLERA
- FIDEICOMISO INGENIO ATENCINGO 80326
- FIDEICOMISO INGENIO EL POTRERO 80329
- FIDEICOMISO INGENIO SAN CRISTÓBAL 80333
- FONDO DE EMPRESAS EXPROPIADAS DEL SECTOR AZUCARERO
- INGENIO ADOLFO LÓPEZ MATEOS, S.A. DE C.V.
- INGENIO CENTRAL PROGRESO, S.A. DE C.V.
- INGENIO EL REFUGIO, S.A. DE C.V.
- INGENIO LA GLORIA, S.A. DE C.V.
- INGENIO LA MARGARITA, S.A. DE C.V.



- INGENIO SAN NICOLÁS, S.A. DE C.V.

- INGENIO SANTA CLARA, S.A. DE C.V.

- INGENIO TRES VALLES, S.A. DE C.V.

- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN.
Dirección General de Fomento a la Agricultura. Comité Técnico de Normalización Nacional de Productos Agrícolas y Pecuarios.

- SECRETARÍA DE ECONOMÍA.
Dirección General de Normas

- UNIÓN NACIONAL DE CAÑEROS A.C. – C.N.P.R.

- UNIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE CAÑA DE AZÚCAR, C.N.C., A.C.

- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
Facultad de Química.



NORMA MEXICANA

NMX-F-477-SCFI-2011

INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA - MÉTODO PRÁCTICO PARA VERIFICAR AERÓMETROS BRIX EN LOS INGENIOS AZUCAREROS (CANCELA A LA NMX-F-477-1985)

**SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - PRACTICAL METHOD TO
CHECK HYDROMETERS BRIX IN THE SUGARS INDUSTRIES**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma mexicana establece el método para verificar aerómetros Brix cubriendo todos los rangos dentro de los límites de 0 °Brix a 60 °Brix, y establecer la corrección, si esta existe.

2 DEFINICIONES

Para los propósitos de la presente norma mexicana se establecen las siguientes definiciones:

2.1 Grado Brix:

Sistema de medición específica, en el cual el grado Brix representa el porcentaje en peso de sacarosa químicamente pura en solución acuosa.

Por sacarosa químicamente pura se entiende el Disacárido alpha-D-Glucopiranosil - beta - D - fructofuranósido, de fórmula condensada $C_{12}H_{22}O_{11}$, de la cual 26 g llevados a 100 mL con agua destilada dan una lectura de 100 °Z en la escala internacional, a 20 °C.



2.2 Areómetro Brix:

Densímetro provisto con una escala en grados Brix, cuyo cero coincide exactamente con la parte inferior del menisco, cuando se encuentra inmóvil, flotando libremente en agua destilada a 20 °C.

Generalmente cuenta con un termómetro integrado, para medir la temperatura de la muestra.

3 FUNDAMENTO

Se basa en la comparación de las determinaciones de la concentración de sacarosa de una misma solución, obtenidas tanto en el polarímetro como en el areómetro Brix tomando como referencia la del polarímetro.

4 REACTIVOS Y MATERIALES

4.1 Reactivos

Los reactivos que se usan deben ser de grado analítico y el agua destilada o desionizada.

- Agua destilada, y
- Azúcar refinada (Pol mínima 99.90).

4.2 Materiales

- Cápsula de Níquel;
- Probeta o cilindro de diámetro y longitud adecuados para que el areómetro flote libremente, en la muestra a 20 °C ± 1 °C.
- Matraces aforados de 100 mL de Clase A (Véase Nota 1) y verificado.
- Vasos de precipitados a 500 mL



NOTA 1: Todo el material volumétrico Clase A indica mayor exactitud.

5 INSTRUMENTOS

- Balanza con sensibilidad de ± 0.1 g máximo. Este instrumento debe contar con informe vigente de calibración y/o verificación con patrones certificados;
- Areómetro Brix con los rangos necesarios, que van a ser verificados;
- Agitador magnético;
- Polarímetro automático digital con escala internacional en $^{\circ}Z$, con tubo para polarizar de 200 mm de longitud, previamente verificado a cero con agua destilada, y
- Termómetro con escala de 0 $^{\circ}C$ a 100 $^{\circ}C$. Este instrumento debe contar con informe vigente de calibración y/o verificación con patrones certificados.

6 PROCEDIMIENTO

Antes de proceder deberá verificar que el areómetro que se destina a verificación, debe ser perfectamente identificado y registrado. Después de verificado no debe alterarse su peso. Como patrones deben usarse los aerómetros que registren el menor error.

- 6.1** Determinar % Pol del azúcar refinada.
- 6.2** Preparar dos soluciones en % de azúcar p/p que correspondan cada una a un punto cercano a ambos extremos de la escala del areómetro por verificar, excepto el cero que se determina con agua destilada.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

- 6.3** Verter cada solución en las respectivas probetas previamente marcadas A y B.
- 6.4** Determinar con el areómetro que se va a verificar, la lectura en cada una de las probetas A y B, previa limpieza, confirmando con ayuda de un termómetro, que ésta se ha realizado a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, leyendo en la parte inferior del menisco.
- 6.5** Determinar el % de Pol de cada una de las soluciones de las probetas A y B, a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ejemplo:

Verificación de un areómetro con escala de $50\text{ }^{\circ}\text{Brix}$ a $60\text{ }^{\circ}\text{Brix}$.

Se eligieron los puntos correspondientes a $51\text{ }^{\circ}\text{Brix}$ y $59\text{ }^{\circ}\text{Brix}$.

- A Para el punto de $51\text{ }^{\circ}\text{Brix}$
- Determinación de Pol en la muestra de azúcar refinada.
 - a) 26 g de azúcar en 100 mL de solución.
 - b) Lectura polarimétrica a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ igual a 99.96

 - Determinación con el areómetro.
 - a) 51 por 5 es igual a 255 g de azúcar refinada en 500 g de solución.
 - b) Lectura del areómetro a $20.55\text{ }^{\circ}\text{Brix}$ es igual a 51.10.

 - Determinación con el polarímetro
 - a) De la solución anterior pesar 26 g, llevarlos a un matraz de 100 mL, aforar, agitar y polarizar a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Lectura polarimétrica igual a 50.98 que es igual al % Pol



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

- B Para el punto de 59 °Brix
- Determinación con el areómetro
 - a) 59 por 5 es igual a 295 g de sacarosa en 500 g de solución.
 - b) Lectura del areómetro a 20 °C ± 1 °C es igual a 59.00.
 - Determinación con el polarímetro
 - a) De la solución anterior pesar 26 g, llevarlos a un matraz de 100 mL, aforar, agitar y polarizar a 20 °C ± 1 °C.

Lectura polarimétrica es igual a 58.96 que es igual a % Pol.

7 EXPRESIÓN DE RESULTADOS

El cálculo se hace con la fórmula:

$$\% \text{ de Pol promedio con el areómetro} = \frac{51.10 + 59.00}{2} = 55.05$$

$$\% \text{ de Pol promedio con el polarímetro} = \frac{50.98 + 58.96}{2} = 54.97$$

Diferencia es igual a 55.05 menos 54.97 es igual a 0.08 que es igual a 0.10 °Brix.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

Como el % de Pol determinado con el areómetro es mayor en 0.1 al determinado con el polarímetro, debe restarse 0.1 al valor determinado con el areómetro y así especificarlo en la identificación.

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

- NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.

10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no coincide con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

México, D.F., a

El Director General, **CHRISTIAN TURÉGANO ROLDÁN**.- Rúbrica.