



**NORMA MEXICANA**

**NMX-F-079-SCFI-2012**

**INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA -  
DETERMINACIÓN DE LA POLARIZACIÓN A 20 °C  
(CANCELA A LA NMX-F-079-1986)**

**SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - DETERMINATION OF THE  
POLARIZATION TO 20 °C**



## PREFACIO

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

- CÁMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS AZUCARERA Y ALCOHOLERA
- CENTRAL MOTZORONGO, SA. DE C.V.
- FIDEICOMISO INGENIO ATENCINGO 80326
- FIDEICOMISO INGENIO CASASANO
- FIDEICOMISO INGENIO EL POTRERO 80329
- FIDEICOMISO INGENIO LA PROVIDENCIA 80331
- FIDEICOMISO INGENIO SAN CRISTÓBAL 80333
- FIDEICOMISO INGENIO SAN MIGUELITO 80334
- 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, SA. DE C.V
  
- INGENIO LA MARGARITA, S.A. DE C.V.
  
- INGENIO NUEVO SAN FRANCISCO, S.A. DE C.V.
  
- INGENIO SAN NICOLÁS, 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.
  
- 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-079-SCFI-2012**

#### **INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA - DETERMINACIÓN DE LA POLARIZACIÓN A 20 °C (CANCELA A LA NMX-F-079-1986)**

#### **SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - DETERMINATION OF THE POLARIZATION TO 20 °C**

### **1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

La presente norma mexicana establece el método para la determinación de la polarización de los azúcares a 20 °C. En la primera parte se refiere al azúcar con una polarización mínima de 99 °Z a 20 °C, y en la segunda parte, a los azúcares con polarización menor de 99 °Z incluyendo el azúcar crudo (mascabado).

### **2 DEFINICIONES**

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

#### **2.1 Azúcar refinado:**

Producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99,90 % de polarización.



Este tipo de azúcar se obtiene sometiendo el azúcar crudo (mascabado) o estándar a proceso de refinación.

## **2.2 Azúcar blanco especial:**

Producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99,70 % de polarización.

Este tipo de azúcar se obtiene mediante proceso similar al utilizado para producir azúcar crudo (mascabado) y estándar, optimizando las etapas de clarificación y centrifugación, para alcanzar la calidad deseada.

## **2.3 Azúcar estándar:**

Es el producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99,40 % de polarización.

Este tipo de azúcar se obtiene mediante proceso similar al utilizado para producir azúcar crudo (mascabado), aplicando variantes en las etapas de clarificación y centrifugación, con el fin de conseguir la calidad del producto deseada.

## **2.4 Azúcar crudo (mascabado):**

Es el producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, que se encuentran cubiertos por una película de su miel madre, en una concentración mínima de 96 % de polarización.

Este tipo de azúcar se obtiene mediante proceso industrial conformado de las operaciones unitarias de extracción, clarificación, evaporación, cristalización y centrifugación.



### **3 FUNDAMENTO**

Se basa en la medición de la propiedad que tienen las soluciones de sacarosa, para hacer girar el plano de polarización de un rayo de luz, siendo este giro proporcional a la cantidad de sacarosa presente en la solución.

### **4 REACTIVOS Y MATERIALES**

#### **4.1** Reactivos

- Agua destilada o desionizada, y
- Clarificante

#### **4.2** Materiales

- Matraz Kohlrausch Clase "A" de 100 mL  $\pm$  0,01 mL calibrado a 20 °C  $\pm$  0,1 °C;
- Cápsula de níquel-cadmio con capacidad adecuada para 26 g de azúcar;
- Tubo polarimétrico con longitud de 200 mm;
- Embudo sin vástago, y
- Papel filtro para análisis de azúcar.

### **5 INSTRUMENTOS**

- Baño de agua, termostáticamente controlado a 20 °C  $\pm$  0,1 °C;
- Agitador mecánico, y
- Termómetro de mercurio con intervalo de -5 °C a 50 °C con resolución  $\pm$  1 °C;



Los instrumentos que a continuación se mencionan, deberán contar con informe vigente de calibración y/o verificación con patrones de cuarzo certificados:

- Balanza con sensibilidad de  $\pm 0,0001$  g
- Polarímetro con escala internacional graduado en  $^{\circ}Z$  con tubo para polarizar de 200 mm de longitud.

## **6 PROCEDIMIENTO**

### **6.1** Para azúcar refinada:

**6.1.1** En la cápsula, determinar el peso de  $26 \text{ g} \pm 0,0001 \text{ g}$  de la muestra de azúcar; transferir a un matraz Kohlrausch de 100 mL; enjuagar la cápsula para remover los cristales adheridos, agregar agua hasta un volumen aproximado de 80 mL, arrastrando los granos que quedan en el cuello del matraz.

**6.1.2** Colocar el matraz en el agitador mecánico hasta disolución total del azúcar o hacerlo de manera manual. Agregar agua resbalándola por las paredes interiores del matraz hasta casi la marca. La temperatura de la solución de azúcar se ajusta a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , empleando el baño de agua. La pared interior del cuello del matraz se seca con papel absorbente y se lleva el volumen a 100 mL con agua a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , usando una pipeta o bureta. El matraz se cierra con un tapón limpio y seco y se agita vigorosamente con movimientos de la mano.

**6.1.3** El tubo del polarímetro se enjuaga con la solución de azúcar en las dos terceras partes de su capacidad, aproximadamente; luego se llena con esta solución a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  evitando que queden burbujas de aire.

**6.1.4** El tubo se coloca en el polarímetro y se hacen tres determinaciones a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .



- 6.1.5** Si la lectura se hace a una temperatura diferente, la corrección se realiza con la siguiente expresión:

$$p (20^{\circ}\text{C}) = p (t) [1 + 0,0003 (t - 20)]$$

Donde:

- $p (20^{\circ}\text{C})$  es la polarización corregida a 20 °C.  
 $p (t)$  es la polarización a temperatura diferente.  
 $t$  es la temperatura a la que se hace la determinación.

El resultado es el promedio de las determinaciones.

- 6.2** Para azúcar blanco especial y estándar:

- 6.2.1** Proceder como en 6.1.1 y 6.1.2

- 6.2.2** Una vez aforado el matraz Kohlrausch a 100 mL, agregar clarificante, evitando un exceso. Tapar el matraz y agitar manualmente hasta formación completa del precipitado.

- 6.2.3** Filtrar y desechar los primeros 25 mL del filtrado. Con el resto del filtrado proceder de la misma manera que en el caso anterior.

- 6.2.4** Si la lectura se hizo a temperatura diferente a 20 °C, corregir empleando la misma fórmula:

$$p (20^{\circ}\text{C}) = p (t) [1 + 0,0003 (t - 20)]$$

- 6.3** Para azúcar crudo (mascabado):

- 6.3.1** Proceder como en 6.1.1 y 6.1.2, con la diferencia de que si las lecturas (tres) se hicieron a temperatura diferente a 20 °C, corregir con la fórmula:

$$p (20^{\circ}\text{C}) = p (t) + 0,0015 (pt - 80) (t-20)$$





Donde las literales tienen el mismo significado que en la fórmula anterior.

**NOTA 1:** La diferencia entre los procedimientos es la siguiente: Para 6.1 se emplea la polarización directa por tratarse de azúcar con bajo color y sin turbiedad; en cambio, para 6.2 y 6.3, antes de hacer las lecturas se necesita clarificar la solución de la muestra y usar la segunda fórmula para la corrección de temperatura. Estos azúcares son de color más oscuro y presentan turbiedad.

## **7 REPETIBILIDAD**

La lectura de los resultados obtenidos por el mismo analista, con la misma muestra preparada y con los mismos aparatos, no deben exceder de  $\pm 0,02$  °Z. En caso contrario repetir la determinación.

## **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.
- GS1/2/3/9 - 1 (2007) Determinación de la polarización del azúcar crudo mediante polarimetría - Oficial, International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis (ICUMSA), 2009.



- GS2/3-1 (1994) El método de Braunschweig para la polarización de azúcar blanco por polarimetría - Oficial, International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis (ICUMSA), 2009.
- Handbook of Cane Sugar Engineering, E. Hugot, Third, completely revised, Ed. Elsevier Science Publishers B.V., 1986.
- Manual del Azúcar de Caña, Spencer & Meade, 9<sup>na</sup>. Ed. Montaner y Simon, S.A. España 1967.

## 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.