



**NORMA MEXICANA**

**NMX-F-504-SCFI-2011**

**INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA -  
DETERMINACIÓN DE COBRE EN MUESTRAS DE AZÚCARES  
(CANCELA A LA NMX-F-504-1987)**

**SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - DETERMINATION OF  
COPPER IN SUGARS SAMPLES**



## 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, S.A. 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
- FOMENTO AZUCARERO DEL GOLFO, SA. DE C.V.
- FONDO DE EMPRESAS EXPROPIADAS DEL SECTOR AZUCARERO



- INGENIO CENTRAL PROGRESO, S.A. DE C.V.
- INGENIO EL REFUGIO, SA. DE C.V.
- INGENIO LA GLORIA, S.A. 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.
- 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-504-SCFI-2011**

# **INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA - DETERMINACIÓN DE COBRE EN MUESTRAS DE AZÚCARES (CANCELA A LA NMX-F-504-1987)**

## **SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - DETERMINATION OF COPPER IN SUGARS SAMPLES**

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

La presente norma mexicana establece el método para la determinación de cobre en azúcares blancos con concentraciones de cobre no mayores a 2,5 mg/Kg.

### **2 DEFINICIONES**

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

#### **2.1 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.



### 3 FUNDAMENTO

Este método se basa en la formación de un complejo coloreado de cobre sobre oxalil dihidrazida, previa destrucción de materia orgánica por incineración seca o por oxidación húmeda.

### 4 REACTIVOS

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico y cuando se mencione el uso de agua esta debe ser destilada.

- 4.1 Solución de hidróxido de amonio con densidad de 0,88 g/mL
- 4.2 Acido sulfúrico 1 mol/L.
- 4.3 Solución de ácido cítrico 50 g/100 mL: colocar 50 g de ácido cítrico en un matraz aforado de 100 mL, disolver en agua y aforar.
- 4.4 Solución de acetaldehído 500 mL/L: diluir 500 mL de acetaldehído en 1 L de agua. Conservar la solución tan fría como sea posible.
- 4.5 Reactivo de oxalil dihidrazida 0,25 g/100 mL: disolver 0,25 g de Oxalil Dihidrazida en agua y llevar a 100 mL en un matraz aforado.
- 4.6 Solución patrón de cobre de 200 mg de Cu/L: disolver 0,157 g de sulfato de cobre pentahidratado en agua. Agregar 5 mL de ácido sulfúrico concentrado y aforar a 200 mL.
- 4.7 Solución patrón de cobre diluido, 1 mg de Cu/L: diluir 5 mL de la solución patrón de cobre (5.1.6) y aforar a 1 L con agua.
- 4.8 Acido Perclórico con densidad de 1,54 g/mL.
- 4.9 Acido Nítrico con densidad de 1,42 g/mL.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

## 5 INSTRUMENTOS

- Balanza con sensibilidad de 0,001 g. Este instrumento debe contar con informe vigente de calibración y/o verificación con patrones certificados.
- Espectrofotómetro con capacidad para medir transmitancia o absorbancia a una longitud de onda de 540 nm
- Mufla y crisoles para el uso opcional de la incineración seca de las muestras.

## 6 PROCEDIMIENTO

**6.1** Preparación de las muestras: Incinerar 20 g de muestra de azúcar blanco o la materia seca equivalente para el caso de otras muestras a 550 °C en una mufla o bien emplear la oxidación húmeda, utilizando una mezcla de ácido perclórico y ácido nítrico, teniendo las debidas precauciones para el uso y manejo de estas sustancias.

Pasar el residuo a un matraz aforado de 100 mL con 50 mL de agua.

**6.2** Determinación de Cobre: Añadir al residuo de cenizas 2,5 mL de la solución de ácido cítrico y 6 mL de la solución de hidróxido de amonio. Mezclar y añadir sucesivamente 10 mL del reactivo Oxalil Dihidrazida. Llevar a 100 mL con agua, mezclar y dejar reposar protegido de la luz durante 30 minutos para que se desarrolle el color. Preparar simultáneamente un blanco de reactivo. Medir la absorbancia a 540 nm empleando agua como blanco.

**6.3** Curva de calibración de Cobre: Transferir alícuotas de 0 mL a 50 mL de la solución patrón de cobre diluido a matraces aforados de 100 mL, de manera que se obtenga un rango de concentraciones entre 0 mg y 0,5 mg de Cu/L. A cada uno de los patrones añadir solución de ácido cítrico, solución de hidróxido de amonio, solución de acetaldehído y reactivo de oxalil dihidrazida, aforar a 100 mL con agua y mezclar, dejar reposar por 30 minutos al abrigo de la luz. Medir la absorbancia de cada patrón a 540 nm. Restar el valor del blanco y utilizar los valores de absorbancia y concentración para elaborar la curva de calibración.



## 7 EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Cálculos:

A partir de la curva de calibración, deducir la cantidad de cobre que hay en 20 g de muestra de azúcar y expresar el resultado en mg de Cu/Kg de muestra.

## 8 VIGENCIA

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

## 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.
- GS2/3-29 (1994) Determinación de cobre en productos de azúcar refinado mediante un método colorimétrico – Aceptado, International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis (ICUMSA), 2009.

## 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.