

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-226-SCFI-2018, Instrumentos de medición-Determinación del contenido de humedad en granos-Especificaciones y método de prueba.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.- Dirección General de Normas.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-226-SCFI-2018, INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN GRANOS-ESPECIFICACIONES Y MÉTODO DE PRUEBA.

ALBERTO ULISES ESTEBAN MARINA, Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía (CCONNSE), con fundamento en los artículos 34, fracciones II, XIII y XXXIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 39, fracción V, 40, fracciones I, IV, XII y XV, 46 y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y 22, fracciones I, IV, IX, X y XXV del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, expide para consulta pública el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-226-SCFI-2018, INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN GRANOS-ESPECIFICACIONES Y MÉTODO DE PRUEBA, a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios ante el CCONNSE, ubicado en Avenida Puente de Tecamachalco número 6, colonia Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, Naucalpan de Juárez, código postal 53950, Estado de México, teléfono 52 29 61 00, Ext. 43247 y 43241, Fax 55 20 97 15 o bien a los correos electrónicos: cesar.orozco@economia.gob.mx y rebecca.rodriguez@economia.gob.mx, para que en los términos de la Ley de la materia se consideren en el seno del Comité que lo propuso.

Ciudad de México, a 20 de febrero de 2018.- El Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía, **Alberto Ulises Esteban Marina**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-226-SCFI-2018,
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
EN GRANOS-ESPECIFICACIONES Y MÉTODO DE PRUEBA**

Prefacio

Con objeto de elaborar el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se constituyó un Grupo de Trabajo con la participación voluntaria de los siguientes actores:

- Almacenadora Mercader S.A. (ALMER)
- Asociación de Almacenes Generales de Depósito A.C. (AAGEDE)
- OMG International S.A. de C.V.
- Cámara Nacional de Maíz Industrializado (CANAMI)
- Centro Nacional de Metrología (CENAM)
- Grupo Maseca (GRUMA)
- Grupo Industrial Maseca S.A. de C.V. (GIMSA)
- Sistemas de Ingeniería en Servicios S.C. (SINSER)
- Santana Instrumentos S.A. de C.V.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
 - o Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA)
- Secretaría de Economía
 - o Dirección General de Normas

ÍNDICE

Introducción

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Símbolos y abreviaturas
5. Métodos de referencia

6. Especificaciones para medidores digitales y automáticos
7. Evaluación de la conformidad
8. Verificación y vigilancia
9. Concordancia con Normas Internacionales
 Apéndice A (Normativo) Métodos de prueba
10. Bibliografía

ARTÍCULO TRANSITORIO

Introducción

El contenido de humedad en los granos es importante porque afecta a sus propiedades y determina las condiciones para su correcto almacenaje, por tal motivo es necesaria su medición.

Debido a que el precio de comercialización de los granos se establece sobre la base del contenido de humedad, es necesario medirlo de manera confiable.

Los medidores con los que se realizan estas mediciones deben ser instrumentos de alta tecnología y deben cumplir con una serie de requisitos técnicos y metrológicos, así como, aprobar los métodos de prueba correspondientes para garantizar la confiabilidad de los mismos.

Con el fin de procurar un comercio justo (entre comprador y vendedor) de granos, es necesario regular a los medidores de contenido de humedad involucrados en el comercio, mediante una Norma que sirva de referencia para identificar aquellos instrumentos adecuados para este propósito.

En este proyecto de norma se describen los requisitos técnicos y metrológicos de los medidores involucrados directamente en el comercio de granos, así como, los métodos de prueba que deben aprobar antes de usarse en una operación comercial.

1. Objetivo y campo de aplicación

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos y especificaciones del instrumento de medición (medidor), para determinar el contenido de humedad en los granos que se comercializan en territorio nacional.

2. Referencias normativas

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se complementa para su aplicación con las siguientes Normas vigentes o las que las sustituyan.

- | | | |
|------------|------------------------|---|
| 2.1 | NOM-008-SCFI-2002 | Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002. |
| 2.2 | NMX-FF-034-SCFI-1995 | Productos alimenticios no industrializados-Cereales-Maíz (<i>Zea mays</i> L.)-Especificaciones y Métodos de prueba, declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 1995. |
| 2.3 | NMX-FF-034/1-SCFI-2002 | Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - Cereales-Parte I: Maíz blanco para proceso alcalino para tortillas de maíz y productos de maíz nixtamalizado-Especificaciones y métodos de prueba, declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de mayo de 2002. |
| 2.4 | NMX-FF-119-SCFI-2015 | Maíz - Medición del contenido de humedad (en granos molidos y en granos enteros), declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de mayo de 2015. |
| 2.5 | NMX-Y-111-SCFI-2010 | Alimentos para animales-Muestreo de alimentos balanceados e ingredientes mayores, declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de marzo de 2011. |

3. Términos y definiciones

Para los propósitos de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se establece lo siguiente:

3.1 contenido de humedad

fracción de masa de agua presente en una muestra de grano, expresada como un por ciento. Cuando la fracción de masa se expresa respecto a la masa del material seco, se conoce como contenido de humedad en

base seca, y cuando se expresa respecto a la masa del material antes de secar, se conoce como contenido de humedad en base húmeda.

Las expresiones de contenido de humedad en las diferentes bases de masa son las siguientes:

3.2 contenido de humedad en base seca (H_{bs})

$$\%H_{bs} = \frac{m_h - m_s}{m_s} \cdot 100 \quad (1)$$

3.3 contenido de humedad en base húmeda (H_{bh})

$$\%H_{bh} = \frac{m_h - m_s}{m_h} \cdot 100 \quad (2)$$

Donde:

m_h es la masa del material sin secar;

m_s es la masa del material seco;

m_{H_2O} es la masa de agua que contiene el material, con $m_h - m_s = m_{H_2O}$

NOTA 1: En este Proyecto de Norma Oficial Mexicana el contenido de humedad se expresa en base húmeda (H_{bh}).

3.4 propiedad higrométrica

propiedad (física, química, eléctrica, óptica u otra) de un material o sustancia que cambia de manera conocida cuando cambia su contenido de humedad.

3.5 principio de medición

los medidores secundarios de contenido de humedad relacionan el cambio de una propiedad higrométrica (eléctrica, óptica u otra) con el contenido de humedad.

[Referencia bibliográfica]

3.6 ajuste de un sistema de medida

conjunto de operaciones realizadas sobre un sistema de medida para que proporcione indicaciones prescritas, correspondientes a valores dados de la magnitud a medir.

[Referencia bibliográfica]

NOTA 2: Se requiere que no se confunda el ajuste de un sistema de medida con su propia calibración, que es un requisito para el ajuste.

NOTA 3: Después de su ajuste, un sistema de medida debe ser calibrado nuevamente.

3.7 calibración

operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

[Referencia bibliográfica]

3.8 error máximo permitido EMP

valor extremo del error de medición, con respeto al valor de una magnitud de referencia conocido, permitido por especificaciones o regulaciones para una medición dada, instrumento o sistema de medición.

3.9 Ley LFMN

la Ley Federal sobre Metrología y Normalización

ley que rige en toda la República Mexicana y sus disposiciones son de orden público e interés social. Su aplicación y vigilancia corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de las dependencias de la administración pública federal que tengan competencia en las materias reguladas en este ordenamiento.

3.10 muestreo

es la serie de acciones cuyo objeto es obtener una muestra o porción representativa de una remesa, lote o estiba, de la cual se desea conocer sus características.

[Referencia bibliográfica]

3.11 muestreo de granos

procedimiento mediante el cual se obtiene de un lote o partida de granos, independientemente de su volumen y forma de almacenamiento, una porción representativa, la cual contienen las características de ese lote o partida de donde fue extraída.

[Referencia bibliográfica]

3.12 grano

tipo de fruto de las plantas que contienen las reservas nutritivas, que se utiliza en el intercambio comercial para destinarse al consumo humano, forrajero, industrial, artesanal, etc. Por ejemplo: maíz, trigo, frijol, sorgo, soya entre otros.

[Referencia bibliográfica]

4. Símbolos y abreviaturas

Para la comprensión del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se establecen las abreviaturas siguientes:

°C	grados Celsius
EMP	error máximo permitido
g	gramo
HR	humedad relativa
Hz	hertz
Mg	miligramo
mm	milímetro

5. Métodos de referencia

El método de referencia para determinar el contenido de humedad en una muestra se basa en el método gravimétrico, el cual, consiste en pesar una muestra de grano antes y después de secarse. El secado debe realizarse por medio de un horno de convección o al vacío conforme a la NMX-FF-119-SCFI-2015, ver 2.4 Referencias normativas.

6. Especificaciones para medidores digitales y automáticos

6.1 Requisitos metroológicos

Los medidores digitales y automáticos del contenido de humedad, deben contar con un certificado de calibración anual en la magnitud de contenido de humedad para granos, y deben tener trazabilidad a patrones nacionales.

6.2 Error máximo permitido (EMP)

Los medidores de contenido de humedad que se utilizan en territorio nacional para el comercio de granos, se requiere que no exceda el EMP que se indica en las Tablas 1 y 2.

En la Tabla 1, el EMP se calcula respecto a los valores obtenidos con trazabilidad directa al patrón nacional que aplique conforme a la Ley. La Tabla 1 se utiliza únicamente para la aprobación de modelo.

Si la comparación se realiza entre medidores del mismo tipo (utilizando uno como referencia) se aplica el EMP dado en la Tabla 2 y se incluye las correcciones obtenidas de los certificados de calibración correspondientes.

Tabla 1. Error máximo permitido del instrumento de medición

Tipo de grano (1)	Error máximo permitido (2)	Cambio de error promedio (3)	Repetibilidad (4)	Reproducibilidad (5)
Maíz, arroz y sorgo	= 0,4 % si $(0,025 * H_{bh}) < 0,4 \%$, = $0,025 * H_{bh}$ en otro caso	0,5 x columna 2	0,5 x columna 2	0,6 x columna 2
Otros granos	= 0,35 % si $(0,02 * H_{bh}) < 0,35 \%$, = $0,02 * H_{bh}$ en otro caso	0,5 x columna 2	0,5 x columna 2	0,6 x columna 2

* H_{bh} : contenido de humedad en base húmeda.

Tabla 2. Error máximo permitido para verificación periódica o inspección en campo del instrumento de medición

Tipo de grano	Error máximo permitido
Maíz, arroz y sorgo	= 0,8 % si $(0,05 * H_{bh}) < 0,8 \%$,

	= 0,05 * H_{bh} en otro caso
Otros granos	= 0,7 % si $(0,04 * H_{bh}) < 0,7 \%$, = 0,04 * H_{bh} en otro caso

* H_{bh} : contenido de humedad en base húmeda.

6.3 Condiciones ambientales

6.3.1 Los instrumentos involucrados en la medición de las condiciones ambientales (higrotermómetro) deben estar calibrados.

6.4 Condiciones de referencia

Condición de funcionamiento prescrito para evaluar el desempeño de un instrumento o sistema de medida, o para comparar resultados de medida.

6.4.1 Condiciones de funcionamiento de referencia

- a) Temperatura ambiente: 20 °C a 27 °C \pm 2 °C
- b) HR: 30 % a 70 %
- c) Presión atmosférica: 85 kPa a 106 kPa
- d) Tensión de alimentación eléctrica: tensión nominal o tensión de prueba, V_{nom} o U_{nom}
- e) Frecuencia de alimentación: Frecuencia nominal, F_{nom}
- f) Posición de inclinación del instrumento: nivel a $0^\circ \pm 0.1^\circ$

NOTA 4: Durante cada prueba, se requiere que la temperatura y la HR de referencia no varíe más que ± 2 °C y ± 10 % respectivamente dentro de estos intervalos.

6.4.2 Condición nominal de funcionamiento

Los instrumentos de medición deben diseñarse y fabricarse de tal manera que sus errores no excedan los EMP para verificación inicial, cuando se opera dentro de las condiciones de operación siguientes:

- a. Temperatura ambiente: 10 °C a 30 °C ⁽¹⁾ ;
- b. HR: hasta 85 % sin condensación;
- c. Presión atmosférica: 85 kPa a 106 kPa (o la especificada por la autoridad nacional responsable);
- d. Tensión de alimentación: -15 % a + 10 % de la tensión nominal o tensión de prueba;
- e. Frecuencia de alimentación: frecuencia nominal, F_{nom} ;
- f. Posición de inclinación del instrumento: 5 % o el máximo permisible en el indicador de nivel donde se encuentra el indicador);
- g. Temperatura de la muestra de grano: 2 °C to 40 °C ⁽²⁾;
- h. Diferencia de temperatura entre la muestra y el instrumento: 10 °C ⁽³⁾; e
- i. Intervalo de humedad de la muestra de granos: Especificado por el fabricante (ver 5.1-OIMLR59)

⁽¹⁾ Éste es el intervalo mínimo. El fabricante o la autoridad nacional responsables puede especificar un intervalo más amplio.

⁽²⁾ Éste es el intervalo de temperatura mínimo de la muestra de grano. El fabricante debe especificar el intervalo de temperatura para cada grano o semilla para el cual se usará.

⁽³⁾ Éste es el diferencial mínimo. El fabricante puede especificar un diferencial mayor. Si el instrumento está inhabilitado para medir la temperatura de la muestra entonces el procedimiento de operación debe definirse por la autoridad nacional responsable.

6.5 Requisitos técnicos

6.5.1 El método de medición del medidor se requiere que no sea destructivo.

6.5.2 El fabricante debe especificar que el medidor cuenta con la opción para medir el contenido de humedad de los granos, así como, el intervalo en el que opera. El intervalo de operación debe incluir el intervalo oficial en el que se comercializan los granos, el cual, lo especifica la autoridad competente.

6.5.3 El fabricante debe especificar para qué granos solicita la aprobación del modelo. El intervalo de operación debe incluir el intervalo oficial en el que se comercializan los granos, el cual, lo especifica la autoridad competente.

6.5.4 El medidor debe contar con un indicador digital del contenido de humedad y un dispositivo para imprimir el resultado de medición. En ambos casos se debe mostrar, al menos, el porcentaje de contenido de humedad en base húmeda y la temperatura de la muestra.

6.5.5 El medidor debe contar con un termómetro calibrado con trazabilidad a patrones nacionales y mostrar en el panel frontal la temperatura del grano durante la medición. Si la temperatura del grano está fuera del intervalo especificado en 6.4.2 el medidor debe desplegar un mensaje indicándolo.

6.5.6 El instrumento debe indicar los resultados de una medición con una resolución de al menos 0,1 % para contenido de humedad y de 0,1 °C para mediciones de temperatura.

6.5.7 El medidor debe realizar la medición en un periodo corto de tiempo (menor a 30 s) para evitar que las condiciones ambientales afecten el contenido de humedad de la muestra.

6.5.8 Cuando el contenido de humedad de la muestra se encuentre fuera del intervalo del medidor, éste debe mostrar un mensaje de error.

6.5.9 El medidor debe tener programada la curva de calibración correspondiente al grano objeto de la prueba.

6.5.10 El instructivo de operación del medidor debe indicar la cantidad mínima de grano para llevar a cabo la medición. Cuando la cantidad de grano no sea la correcta o cuando la celda esté vacía, el medidor puede enviar un mensaje de error.

6.5.11 En caso de que no se cuente con el instructivo, el medidor debe aceptar una cantidad mínima de muestra equivalente a 100 g o 400 granos.

6.5.12 El medidor debe estar equipado con una interface de comunicación que permita registrar al menos la fecha y hora de la medición, tipo de grano, resultados de la medición de contenido de humedad, identificación de la curva de calibración y otros datos que resulten relevantes para el usuario.

6.5.13 El medidor debe estar protegido para evitar la influencia del operador o usuario durante el proceso de medición automático.

6.5.14 El medidor debe operar con alimentación eléctrica (110VAC, 50/60 Hz).

6.5.15 El medidor debe contar con un manual de operación donde se especifiquen: las condiciones eléctricas de instalación; la operación del equipo; las especificaciones técnicas del equipo; el tipo de mantenimiento requerido; las condiciones ambientales donde opera, así como, los cuidados y accesorios requeridos. Además, debe indicar el tipo de granos en los que se puede usar el intervalo de contenido de humedad de los granos y versión de software (cuando sea el caso). El manual debe estar escrito en español, aunque puede estar escrito, además, en otros idiomas.

6.5.16 En el manual del equipo se debe indicar el tiempo mínimo de estabilización antes de realizar una medición.

6.5.17 El tamaño de los dígitos de humedad mostrados en la pantalla del medidor deben ser claramente visibles para el usuario desde una distancia de al menos 2 m. Se recomienda una altura de los dígitos de al menos 10 mm.

6.5.18 Los medidores de contenido de humedad (incluyendo equipos, accesorios, sensores, circuitos eléctricos y otros componentes) deben fabricarse de materiales cuya resistencia y durabilidad permitan asegurar su confiabilidad metrológica, es decir, deben seguir en funcionamiento, mantener su exactitud y sus valores de ajuste bajo condiciones normales de medición.

NOTA 5: La carcasa del equipo debe construirse y mantenerse de tal manera que proteja al instrumento de la entrada de humedad y polvo.

6.6 Integridad de la calibración [Referencias bibliográficas]

6.6.1 Versión de la calibración

El medidor debe tener la capacidad de desplegar las constantes de calibración, un nombre único de calibración, o un número de versión único para verificar que se está usando la última versión en las mediciones de contenido de humedad.

6.6.2 Modificación de la calibración

Cuando las constantes de calibración están almacenadas digitalmente, en una forma alterable electrónicamente, el medidor debe contar con mecanismos para detectar la alteración de las constantes de calibración. Se debe enviar un mensaje cuando las constantes fueron alteradas electrónicamente.

6.6.3 Transferencia de la calibración

El diseño del hardware/software del instrumento y los procedimientos de calibración deben permitir el desarrollo de la curva de calibración, así como, programación de las constantes de calibración a otros instrumentos del mismo tipo, sin requerir de ajustes de offset y pendiente.

6.6.4 Sello de seguridad

El equipo debe contar con mecanismos para aplicar sellos de seguridad e identificar si éstos fueron alterados para asegurar la confiabilidad de los resultados.

6.6.5 El medidor debe contar con registros que permitan identificar los cambios que haya experimentado el medidor, ya sea para ajuste, actualización de constantes de calibración, mediciones u otras intervenciones al software o hardware del equipo.

7. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad de los instrumentos de medición objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se deben llevar en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

La calibración de los instrumentos de medición contenidos en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se debe llevar a cabo a través de los laboratorios de calibración acreditados por la entidad de acreditación y aprobados por la Secretaría de Economía, en los términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

8. Verificación y vigilancia

La verificación y vigilancia estará a cargo de la Secretaría de Economía y la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

9. Concordancia con Normas Internacionales

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana está modificado (MOD), con respecto a la Norma Internacional, International Organization of Legal Metrology (OIML), Sixth Committee Draft Revision International Recommendation 59:1 y II, "Moisture Meters for Cereal Grain and Oilseeds", 2016.

Apéndice A

(Normativo)

Métodos de prueba

Los métodos de prueba para la aprobación de modelo, verificación inicial, periódica y extraordinaria se describen en el anexo A de la norma OIML R-59-2 (2016), Ver Bibliografía y serán aplicados como lo determine la autoridad competente.

10. Bibliografía

- NMX-FF-038-SCFI-2016 Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - Fabáceas-Frijol (*Phaseolus Vulgaris L.*) - Especificaciones y Métodos de Prueba, declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de octubre de 2016.
- AVISO mediante el cual se da a conocer al público en general la autorización del Patrón Nacional de Contenido de Humedad en Sólidos, así como la cédula con la descripción, magnitud, definición, unidad, alcance, incertidumbre y medidas a las que provee trazabilidad, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de julio de 2016.
- Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM), JCGM200:2008, Traducción al español del VIM 3ª, 2012.
- Handbook 44, Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices, International Recommendation 59, "Moisture Meters for Cereal Grain and Oilseeds", Edition 2016 (E).
- DICONSA. Instructivo para el muestreo y análisis de maíz, frijol y arroz. Dirección de Comercialización. Nov. 2011.

- International Organization of Legal Metrology (OIML), Sixth Committee Draft Revision International Recommendation 59:1 y II, "Moisture Meters for Cereal Grain and Oilseeds", 2016.

ARTÍCULO TRANSITORIO

PRIMERO: El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que sea publicada en el Diario Oficial de la Federación como Norma definitiva, entrará en vigor a los 180 días naturales después de su publicación.

Ciudad de México, a 20 de febrero de 2018.- El Director General de Normas, Alberto Ulises Esteban Marina.-
Rúbrica.