

N° 22798-MEIC-MAG

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA Y LOS MINISTROS DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO Y AGRICULTURA Y GANADERIA

En uso de las potestades que les confieren el artículo 140, incisos 3 y 18 de la Constitución Política y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28, 2b de la Ley General de la Administración Pública, en la Ley 1698 del 26 de noviembre de 1953, en la Ley 5292 del 9 de agosto de 1973 y la Ley 6248;

DECRETAN:

Artículo 1°—Aprobar la siguiente norma:

NCR 182:1993. Maíz en Grano. Especificaciones y métodos de análisis

1 Ambito de aplicación

Esta norma tiene como objeto establecer las clases, características, calidades y los métodos de análisis para la comercialización del: maíz desgranado seco y limpio.

2 Definiciones

- 2.1 lote de maíz desgranado:** es un conjunto de granos separados de la espiga de la especie *Zea mays*.
- 2.2 lote infestado:** se considera infestado al lote de grano que tenga insectos vivos dañinos para el grano almacenado.
- 2.3 impurezas:** es todo material que pase a través de una criba con perforaciones circulares de 2,38 mm, el que quede sobre una criba con perforaciones circulares de 12,7 mm y todo el que pueda ser separado por corrientes de aire.
- 2.4 humedad:** es el agua que contienen los granos de maíz que conforman el lote, expresada en forma de porcentaje.
- 2.5 grano quebrado:** es todo pedazo de grano que pase a través de una criba con perforaciones circulares de 4,76 mm y que no pase a través de una criba con perforaciones circulares de 2,38 mm.
- 2.6 grano quebrado y materia extraña:** es todo material, que no sea impureza, que pase a través de una criba con perforaciones circulares de 4,76 mm y todo material que no sea maíz que quede sobre esta criba.
- 2.7 grano quebrado grande:** es todo pedazo de grano que conserve menos de la mitad de su tamaño original y que no pase por una criba con perforaciones circulares de 4,76 mm.
- 2.8 grano dañado:** es todo grano entero o pedazo de grano que esté germinado, deteriorado por la acción de insectos, hongos, fermentación, calentamiento o materialmente dañado por otras causas.
- 2.9 grano dañado por calor:** es todo grano entero o pedazo de grano que presente coloraciones de café claro a café y que cubra al menos 1/3 de la superficie del grano.

- 2.10 grano dañado por recalentamiento:** es todo grano entero o pedazo de grano que presente coloraciones de café oscuro a negro, extendiéndose del embrión hacia los lados y parte posterior del grano, y que cubra al menos 1/3 de la superficie del grano.
- 2.11 grano dañado por hongos:** es todo grano entero o pedazo de grano que presente cambios de color, debido a la acción del crecimiento de hongos y que cubra al menos 1/3 de la superficie del grano. Granos con presencia de micelio dentro de ellos se consideran dañados; si el micelio es externo no se consideran.
- 2.12 grano dañado por insectos:** es todo grano entero o pedazo de grano que presente perforaciones o galerías internas visibles, producidas por insectos.
- 2.13 grano germinado:** es todo grano entero o pedazo de grano en que se observe ruptura de la cubierta en el área del embrión por crecimiento de éste, o la presencia de radícula en la base del grano.
- 2.14 grano tipo blanco:** es todo grano de maíz que tenga el endosperma y el pericarpio de color blanco. Granos con pericarpio que presenten coloraciones: amarillo pajizo, cremoso o rosado, se consideran blancos.
- 2.15 grano tipo amarillo:** es todo grano de maíz que tenga el endosperma y el pericarpio de color amarillo. Granos con pericarpio que presenten coloración ligeramente rojiza, se consideran amarillos.
- 2.16 grano contrastante:** es todo grano entero o pedazo de grano que sea de un tipo diferente al del tipo predominante en la muestra.
- 2.17 aflatoxinas:** son sustancias tóxicas que se producen en los granos por el crecimiento de los hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus*.
- 2.18 olor:** se refiere a la apreciación sensorial del analista sobre el o los olores que despida el grano.
- 2.19 submuestra:** es cada porción de grano que se toma del lote.
- 2.20 muestra global:** es el total de submuestras consideradas como un todo, obtenidas del proceso de muestreo.
- 2.21 muestra de laboratorio:** es la muestra que llega al laboratorio, obtenida luego de la homogeneización y división de la muestra global.
- 2.17 muestra de análisis:** es una porción separada de la muestra de laboratorio, utilizada para analizar alguna característica del grano.

3 Muestreo

La toma de muestras de maíz, se realizará siguiendo el método descrito en la norma del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, ICAITI 34 051 Granos Comerciales. Muestreo. Guatemala: ICAITI.

4 Clasificación

Los lotes de maíz se agrupan en clases comerciales, de acuerdo con el tipo predominante de granos.

- 4.1 **Clase blanco.** Un lote de maíz blanco es el que tenga 93% o más de los granos de tipo blanco.
- 4.2 **Clase amarillo.** Un lote de maíz amarillo es el que tenga 90% o más de los granos de tipo amarillo.

4.3 **Clase mezclado.** Un lote de maíz mezclado es el que no cumpla con los requisitos establecidos para las clases blanco y amarillo.

5 Calificación

5.1 **Bases para el análisis de las características del lote.** Las bases para las determinaciones de cada característica son las siguientes:

- a) para la temperatura o calentamiento, es el lote completo durante el muestreo,
- b) para los olores e infestación es el lote completo, las submuestras, la muestra global y la muestra de laboratorio,
- c) para el contenido de humedad, las impurezas, el grano quebrado más materia extraña y aflatoxinas, es la muestra de laboratorio,
- d) para el contenido de granos dañados, quebrado grueso y contrastantes, es la muestra sin impurezas, ni grano quebrado y materia extraña.

5.2 **Factores y grados de calidad.** De acuerdo con sus características, al lote de maíz se le asignará uno de los grados de calidad establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores y grados de calidad del maíz

GRADO	Porcentajes máximos					Contrastantes <u>1/</u>
	Quebrado y materia extraña	Granos dañados por				
		Total <u>2/</u>	Recalentamiento	Hongos	Insectos	
1	2,0	4,0	0,1	1,0	0,5	3,0
2	3,0	6,0	0,3	2,0	1,0	5,0
3	8,0	10,0	1,0	3,0	3,0	7,0
Según muestra <u>3/</u>	—	—	—	—	—	—

- 1) El factor de grano constantes se aplica solamente a lotes de maíz blanco.
- 2) El dañado total es la suma de todos los daños incluyendo el daño por calor, recalentamiento, por hongos, por insectos, germinados y otros daños.
- 3) Se clasifica como según muestra al lote que no reúna los requisitos de alguno de los grados 1, 2 y 3; que esté caliente; que contenga más de 0,1% de piedras u objetos metálicos, que tenga olor a mohoso, agrio o con cualquier olor comercialmente objetable o que de alguna forma pueda ser considerado como de indudable baja calidad.

5.3 Los valores en la Tabla 1 son tolerancias máximas de cada factor en cada grado de calidad. El grado de calidad del lote es determinado por el factor o factores que den el grado más bajo de calidad.

- 5.4 El contenido de humedad y el de impurezas son factores de negociación entre las partes. A menos que se manifieste de otra forma, para efectos de comercialización se establece como base un contenido de humedad de 13,0% y un contenido de impurezas de 0,5%. Si se solicita el análisis de quebrado o grueso, la tolerancia es de 2%, a menos que las partes acuerden otro nivel.
- 5.5 De acuerdo con el contenido de aflatoxinas se permitirá o no el uso del lote para consumo humano o animal, según las disposiciones vigentes (ver Apéndice A).
- 5.6 Independientemente de su tipo y grado de calidad, el lote puede estar o no infestado con insectos. Si durante el muestreo se nota una infestación evidente o en el laboratorio se encuentran dos o más insectos vivos, dañinos al grano almacenado por kilogramo, el lote se califica como infestado, de lo contrario el lote se califica como no infestado. Si el lote se califica como infestado, en el informe de análisis se debe incluir el número y especie de insectos por kilogramo encontrados en la muestra de laboratorio y las observaciones hechas al momento del muestreo.

6 Métodos de análisis

- 6.1 **Temperatura.** El calentamiento o temperatura alta en el grano se determina al momento del muestreo del lote. Si por efecto de la respiración excesiva del grano, hongos o insectos, se encuentran temperaturas del grano de 5°C o más sobre la temperatura ambiente, se considera que el lote está sufriendo calentamiento. Si la diferencia de temperatura es por otras causas, no se considera que el lote está sufriendo calentamiento.
- 6.2 **Olor.** El olor se evalúa principalmente durante el muestreo, aspirando fuertemente sobre las submuestras que se van tomando y sobre la muestra global.
Si la muestra ha sido transportado en un envase cerrado, esta evaluación se complementa aspirando sobre la muestra de laboratorio. Se debe determinar si el grano tiene un olor propio del grano, mohoso o agrio u otro comercialmente objetable.
- 6.3 **Condición general.** En el momento del muestreo y sobre la muestra de laboratorio se evalúa la presencia de algunos defectos no cuantificables en el resto del procedimiento de análisis, pero determinantes en la evaluación de la calidad del grano. Algunas de estas características pueden ser falta de brillo, quemados en el secador, otros granos y materiales no deseables, u otros.
- 6.4 **Contenido de humedad.**
 - a. Determinar el contenido de humedad en una muestra de análisis separada de la muestra de laboratorio, según la metodología seleccionada por el analista para este propósito.
 - b. El método de referencia para la determinación de humedad es (AACC 44-15 A), pero se pueden utilizar otros métodos que den resultados similares (+0,5%) a éste.
 - c. El contenido de humedad se expresa en enteros y décimos de porcentaje.
- 6.5 **Infestación.** Se determina sobre el lote global por la observación de la presencia de insectos al momento del muestreo y por el análisis de la muestra de laboratorio. El procedimiento para determinar infestación en la muestra de laboratorio es el siguiente:

- a. Pesar una porción de la muestra de laboratorio (mínimo 1kg).
- b. Separar las impurezas finas e insectos en una criba con aberturas circulares de 2,38 mm sobre una bandeja de fondo.
- c. Contar el número de insectos vivos dañinos al maíz almacenado, de cada especie, que se encuentran en la bandeja de fondo y sobre la criba.
- d. Calcular el número total de cada especie de insectos vivos por kilogramo de muestra.

6.6 Impurezas.

- a. Pasar la muestra de análisis que queda sobre la bandeja en el numeral 6.5b, por una criba con perforaciones circulares de 12,7 mm.
- b. Pasar la muestra cribada por una corriente de aire (tipo aspirador Bates).
- c. Pesar la muestra de análisis limpia y calcular el contenido de impurezas de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de impurezas} = (\text{Ma} - \text{MaL}) * 100 / \text{Ma}$$

en donde:

Ma es la masa de la muestra de análisis obtenida en 6.5-a.

MaL es la masa de la muestra de análisis limpia.

- d. El contenido de impurezas se expresa en enteros y décimos de porcentaje.
- e. El contenido de impurezas también se puede determinar por medio de equipos como el Carter Dockage Tester, aplicando las definiciones aprobadas en esta norma.

6.7 Grano quebrado y materia extraña:

- a. Pasar la muestra de análisis limpia obtenida en 6.6-b, por una criba con perforaciones circulares de 4,76 mm.
- b. Separar a mano todo material diferente al grano de maíz que quede sobre la criba.
- c. Pesar la muestra limpia y sin quebrado y calcular el porcentaje de quebrado y materia extraña, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de granos quebrados y materia extraña} = (\text{Ma} - \text{MaE}) * 100 / \text{Ma}$$

en donde:

Ma es la masa de la muestra de análisis obtenida en 6.5-a.

MaE es la masa de la muestra de análisis limpia y sin quebrado.

- d. El contenido de granos quebrados y materia extraña se expresa en enteros y décimos de porcentaje.

6.8 **División de la muestra.** En las siguientes determinaciones se utilizan muestras de análisis sin impurezas, ni grano quebrado y materia extraña. Estas deben ser separadas por la división mecánica o por cuarteo de la muestra luego del paso 6.7-b. El equipo para división mecánica divide la muestra en dos partes cada vez que se pasa la muestra por el mismo. La operación se repite con la mitad de la muestra las veces; que sea necesario para obtener el tamaño de muestra deseado. La división por cuarteo consiste en extender la muestra en forma circular sobre una mesa y dividirla, con una regla, en cuatro partes iguales. Se descartan dos partes opuestas y las otras dos partes opuestas se mezclan para repetir el proceso las veces que sea necesario.

6.9 Grano contrastante.

- a. Pesar un mínimo de 250 g de muestra libre de impurezas, grano quebrado y materia extraña.

- b. Separar los granos y pedazos de grano tipo contrastante.
- c. Pesar los granos contrastantes y calcular el contenido de ellos en la muestra, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de granos contrastantes} = C * 100/Ma$$

en donde:

C es la masa de los granos contrastantes.

MA es la masa de muestra de análisis (6.9-a).

- d. El contenido de granos contrastantes se expresa en enteros y décimos de porcentaje
- e. El lote se clasifica como maíz blanco, amarillo o mezclado, de acuerdo con el contenido de granos contrastantes y las definiciones de las clases de maíz dadas en esta norma.

6.10 **Grano dañado.**

- a. Pesar un mínimo de 260 g de muestra libre de impurezas y grano quebrado y materia extraña. Puede utilizarse la misma muestra usada en el punto 6.9-a.
- b. Separar los granos enteros y pedazos de grano que estén dañados por insectos, por hongos, por calor o por otra causas.
- c. Pesar los granos dañados en cada grupo. Cuando un grano presenta más de un tipo de daño, se pesa junto con los otros granos que presentan cada tipo de daño. Calcular el contenido de granos dañados de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$\text{Porcentaje de grano dañado: } D * 100/Ma$$

en donde:

Ma es la masa de la muestra de análisis (6.10-a).

D es la masa de los granos dañados en cada grupo.

- d. El contenido de grano dañado se expresa en enteros y décimos de porcentaje.

6.11 **Grano quebrado grueso.** Esta característica no está incluida dentro de la evaluación estándar de calidad. Si fuera solicitada por el usuario del servicio, se hará de la siguiente forma:

- a. Pesar un mínimo de 250 g de muestra libre de impurezas, grano quebrado y materia extraña. Puede utilizarse la misma muestra usada en el punto 6.9-a.
- b. Separar los granos quebrados gruesos, pesarlos y calcular su porcentaje de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de grano quebrado grueso} = QG * 100/Ma$$

en donde:

Ma es la masa de la muestra de análisis (6.11-a).

QG es la masa de los granos quebrados gruesos.

- c. El contenido de grano quebrado grueso se expresa en enteros y décimos de porcentaje

6.12 **Aflatoxinas.**

Se hace en una muestra de al menos 5 kg de la muestra de laboratorio. El método de análisis de referencia es el de cromatografía de capa fina, pudiendo utilizarse otros métodos con los que se obtengan resultados similares.

6.13 **Informe de análisis.**

- a. Los informes de análisis deben emitirse en los formularios que hayan sido aprobados por la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida del Ministerio de Economía, Industria y Comercio para este efecto.
- b. En general estos informes tendrán información sobre:
 - El método usado y el resultado obtenido en cada determinación, así como la media aritmética de las determinaciones.
 - Identificación del lote clase de grano, peso, forma (granel o envasado), localización, u otros.
 - Grado de calidad asignado. En el caso de habersele asignado el grado, según muestra, se deben especificar las razones para ello.
 - Estado de infestación.
 - Contenido de aflatoxinas, humedad e impurezas.
 - Resultados de análisis especiales solicitados (acidez, quebrado grueso, u otros).
 - Observaciones.
 - Cualquier condición no especificada en esta norma y cualquier circunstancia que pueda haber influido en el resultado.
 - Todos los detalles que permitan la completa identificación de la muestra.

7 Disposiciones relativas a la presentación

- 7.1 Homogeneidad. Cada lote debe ser uniforme y contener maíz de la misma clase y calidad.
- 7.2 **Empacado.** El maíz debe ser envasado de tal forma que se proteja al producto convenientemente. Los materiales usados para el empaque deben estar limpios, en buen estado y exentos de materiales tóxicos, para evitar cualquier daño al producto. El uso de materiales, particularmente de papeles o sellos con indicaciones comerciales, está autorizado siempre que la impresión o etiquetado haya sido realizado con tintas o colas no tóxicas.

8 Disposiciones relativas al mercado

Cada lote debe llevar las siguientes indicaciones en un documento que acompañe a la mercancía.

- 8.1 **Identificación.** Nombre y dirección del productor, empacador o expedidor.
- 8.2 **Naturaleza del producto.** Nombre del producto. MAÍZ
- 8.3 **Origen del producto.** La leyenda PRODUCTO DE COSTA RICA O MAÍZ IMPORTADO DE ...(indicándose el país de procedencia).
- 8.4 **Especificaciones comerciales.**
 - Clase.
 - Calidad.
 - Masa neta en kilogramos (kg).

9 Disposiciones relativas a tratamientos post cosecha

Los agentes de tratamiento posteriores a la cosecha permitidos para este producto, no rebasarán los límites máximos establecidos por la legislación del país. En su defecto, serán los fijados por la lista de estos compuestos y sus límites, aprobada por los Comités del Codex Alimentarius competentes, en relación con el producto objeto de esta norma.

10 Disposiciones relativas a contaminantes

- 10.1 **Residuos de pesticidas.** Los residuos de los pesticidas permitidos para este producto, no rebasarán los límites máximos establecidos por la legislación del país. En su defecto, serán los fijados por la lista de estos compuestos y sus límites, aprobada por el Comité del Codex Alimentarius sobre Residuos de Plaguicidas, en relación con el producto objeto de esta norma.
- 10.2 **Otros Contaminantes.** Los agentes contaminantes permitidos en este producto, no rebasarán los límites máximos establecidos por la legislación del país. En su defecto, serán los fijados por la lista de estos compuestos y sus límites aprobada por los Comités del Codex Alimentarius competentes, en relación con el producto objeto de esta norma.
- 10.3 **Aflatoxinas.** El comercio de este grano, se hará de acuerdo con las tolerancias de: 35 ng/g en el maíz para consumo humano y, de 50 ng/g en el maíz para consumo animal.

11 Disposiciones relativas a la higiene

Se recomienda aplicar los documentos del Codex Alimentarius Principios generales de higiene de los alimentos (CAC/RP 1 – 1969 Rev. 1, 1979) y cuando proceda al Código de Etica para el comercio internacional de los alimentos (CAC/RCP 20 – 1979, Rev. 1, 1985).

12 Bibliografía

Para la redacción de este documento se tomaron en cuenta los siguientes documentos:

Comisión del Codex Alimentarius. CODEX STAN 153-1985. Norma del Codex para maíz. (Norma Mundial). Roma: Codex Alimentarius, 1985.

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. ICAITI 34047 Granos comerciales. Maíz en grano. Guatemala. ICAITI, 1978.

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. ICAITI 34036 Granos comerciales. Maíz en bruto. Guatemala. ICAITI.

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. ICAITI 34051 Granos comerciales. Muestreo. Guatemala: ICAITI.

U.S. Department of Agriculture. Official grain standards of the United States for corn. Fotocopia, 1958.

Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida. ONNUM NCR 100: 1989. Norma General de Etiquetado de los Alimentos Preenvasados. Decreto N° 19042-MEIC. “La Gaceta” N° 124. 1989.

Artículo 2°—A toda persona que haciendo uso de esta norma, encuentre errores tipográficos, ortográficos, inexactitudes o ambigüedad, se le solicita notificarlo a la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida, sin demora, aportando, si es posible, la información correspondiente, para hacer las investigaciones necesarias y tomar las previsiones del caso.

Artículo 3°—El control de la presente norma lo llevará a cabo el Consejo Nacional de la Producción.

Artículo 4°—Serán sancionados de acuerdo con las leyes penales quienes incumplan con lo dispuesto en la presente norma.

Artículo 5°–Rige a partir de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República.–San José, a los 17 días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y tres.

R.A. CALDERON F.–Los Ministros de Comercio Exterior, Encargado de la Cartera de Economía, Industria y Comercio, Roberto Rojas L. y de Agricultura y Ganadería, Juan Rafael Lizano S.–C-32280.–(1261).

La Gaceta N° 12. Martes 18 de enero de 1994.