



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

**NORMA MEXICANA**

**NMX-FF-038-SCFI-2016**

**PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO  
HUMANO - FABÁCEAS – FRIJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) - ESPECIFICACIONES  
Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELADA LA NMX-FF-038-SCFI-2013)**

*NON INDUSTRIALIZED FOOD PRODUCTS FOR HUMAN CONSUMPTION -  
FABACEOUS - BEANS (*Phaseolus vulgaris L.*) - SPECIFICATIONS AND TEST  
METHODS*



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

## PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ALMACENADORA GENERAL, S.A.
- ASOCIACIÓN DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C.
- AGENCIA DE SERVICIOS A LA COMERCIALIZACIÓN Y DESARROLLO DE MERCADOS AGROPECUARIOS (ASERCA)
- COLEGIO DE POSTGRADUADOS (COLPOS)
- COMITÉ TÉCNICO DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD AGROPECUARIA Y FORESTAL.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS.
- COMERCIALIZADORA DE FRIJOL DEL ESTADO DE ZACATECAS, S.P.R. DE R.L. DE C.V.
- COMERCIALIZADORA DE GRANOS UNIPRO, S.C. DE R.L.
- “DEL CAMPO PRODUCTOS”. S.P.R. DE R.L. DE C.V.
- GRANJA “LOS MONTELONGO”, S.P.R. DE R.I.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP).
- INTEGRADORA ESTATAL DE PRODUCTORES DE CHIHUAHUA, S.A. DE C.V.
- PRODUCTORES DE FRIJOL DE SAN JUAN, S.P.R. DE R.L. DE C.V.
- PRODUCTOS “VERDE VALLE”, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE DURANGO.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA.



**SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA**

- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN.
  - Delegaciones Estatales de la SAGARPA en Chihuahua, Durango, Guanajuato, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas.
  - Dirección General de Fomento a la Agricultura. Subsecretaría de Agricultura.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA
  - Dirección General de Normas.
- SERVICIO NACIONAL DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS (SNICS)
- SISTEMA PRODUCTO FRIJOL
  - Sistema Producto Frijol en Chiapas.
  - Sistema Producto Frijol en Chihuahua.
  - Sistema Producto Frijol en Durango.
  - Sistema Producto Frijol en Guanajuato.
  - Sistema Producto Frijol en Nayarit.
  - Sistema Producto Frijol en San Luis Potosí.
  - Sistema Producto Frijol en Sinaloa.
  - Sistema Producto Frijol en Zacatecas.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

1	Objetivo y campo de aplicación .....	1
2	Referencias normativas .....	1
3	Términos y definiciones .....	1
4	Clasificación y designación del producto.....	6
5	Especificaciones .....	6
6	Muestreo.....	8
7	Métodos de prueba (ensayo) .....	11
8	Higiene .....	24
9	Plaguicidas y contaminantes .....	24
10	Información Comercial .....	24
11	Vigencia .....	25
12	Concordancia con normas internacionales .....	25
13	Bibliografía .....	25

### Figuras

Figura 1 - Ejemplo gráfico del flujo de una secuencia analítica tipo .....	11
Figura 2 - Ejemplo de anormalidades y variedades afines/contrastantes en frijoles negros .....	20
Figura 3 - Ejemplo de anormalidades y variedades afines/contrastantes en frijoles pintos.....	21
Figura 4 - Ejemplo de anormalidades y variedades afines/contrastantes en frijoles claros.....	22
Figura 5 - Ejemplo de anormalidades y variedades afines/contrastantes en granos de frijol clasificados como “otros”.....	23

### Tablas

Tabla 1 - Especificaciones de calidad para frijol .....	7
---	---



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

## NORMA MEXICANA

### NMX-FF-038-SCFI-2016

#### **PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO - FABÁCEAS – FRIJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) - ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELADA LA NMX-FF-038-SCFI-2013)**

*NON INDUSTRIALIZED FOOD PRODUCTS FOR HUMAN CONSUMPTION -  
FABACEOUS - BEANS (*Phaseolus vulgaris L.*) - SPECIFICATIONS AND TEST  
METHODS*

#### **1 Objetivo y campo de aplicación**

La presente Norma Mexicana establece las especificaciones del grano de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en sus diferentes variedades, preenvasado o a granel, destinado para consumo directo, que se produce o comercializa en el territorio nacional. Se excluye el frijol destinado para procesos de industrialización.

#### **2 Referencias normativas**

Para la correcta aplicación de la presente norma mexicana se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- 2.1** NOM-002-SCFI-2011 Productos preenvasados - Contenido neto - Tolerancias y métodos de verificación, publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2011/08/10.
- 2.2** NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados - Información comercial y sanitaria, publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2010/04/05.
- 2.3** NMX-Y-111-SCFI-2010 Alimentos para animales - Muestreo de alimentos balanceados e ingredientes mayores para animales. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2011/03/14.

#### **3 Términos y definiciones**

Para la correcta interpretación de la presente norma mexicana se establecen las siguientes definiciones:

**3.1****análisis sensorial**

es el proceso mediante el cual se determinan las características de olor, color, sabor y textura, así como el aspecto general de la muestra del grano, evaluada a través de los sentidos humanos.

**3.2****análisis selectivo del grano**

es el proceso mediante el cual se separa, cuantifica y determina el porcentaje de daños, defectos y cualquier otro elemento que afecte la calidad del grano de frijol.

**3.3****características atípicas de las variedades**

son los cambios de tamaño, forma o color que se dan en el grano de frijol como consecuencia de las condiciones de cultivo y manejo poscosecha.

**3.4****frijol**

grano perteneciente a la familia *Fabaceae* de la subfamilia *Papilonoidea*, género *Phaseolus* y especie *vulgaris* L.

**3.5****granos ampollados**

granos de frijol cuya testa o superficie se encuentra abultada y separada de los cotiledones, como mínimo en una tercera parte de la propia superficie.

**3.6****granos cocidos**

son aquellos granos que después de su tiempo de cocción, puede evaluarse su textura mediante la presión simple entre los dedos pulgar e índice, obteniendo una masa debida al reblandecimiento de las estructuras del grano de frijol (pulpa), sin presentar grumos que denoten un cocimiento inadecuado.

**3.7****granos dañados**

granos enteros y sus partes que han sufrido alteraciones físicas, químicas o biológicas (externas o internas), como resultado de la acción de insectos, hongos, agentes meteorológicos o cualquier otro factor que modifique sus características originales.

**3.7.1****granos dañados por factores meteorológicos**

granos de frijol y sus partes que no hayan alcanzado su desarrollo completo o que se afecten como resultado de factores meteorológicos (heladas, sequías y granizadas entre otros), y que por tanto aparecen inmaduros, chupados o enjutos.

**3.7.2****granos dañados por germinación**



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

granos de frijol que han iniciado el proceso de desarrollo germinal y sufrido la rotura de su testa o superficie e hinchazón de los cotiledones.

### 3.7.3

#### **granos dañados por hongos**

granos de frijol y sus partes que presenten en la superficie, en el germen o en los cotiledones, afectación parcial o total por desarrollo de hongos de campo y/o de almacén.

### 3.7.4

#### **granos dañados por insectos**

granos de frijol y sus partes que presenten orificios, perforaciones o galerías originadas por larvas o insectos de campo y/o de almacén, así como también los granos que presenten huevecillos de insectos adheridos a la cutícula. Los orificios realizados por insectos de almacén son pequeños y redondos, en comparación con los hechos por los insectos de campo, los cuales son grandes e irregulares.

### 3.8

#### **granos decolorados, deslavados o faltos de pigmentación**

característica atípica en los granos que no alcanzaron el tinte ni la tonalidad de la variedad a la que pertenecen.

### 3.9

#### **granos defectuosos**

granos de frijol y sus partes que presentan alteraciones en su apariencia causadas por factores meteorológicos, físicos, químicos o biológicos.

Para efectos de la presente norma se consideran granos defectuosos a los granos quebrados o partidos, a los manchados y a los ampollados.

### 3.10

#### **granos endurecidos**

granos cuyo tiempo de cocción se ha incrementado significativamente en relación con la cocción de la variedad recién cosechada, por efecto del envejecimiento o del almacenamiento bajo condiciones de humedad relativa alta o la combinación de ésta y temperaturas elevadas, que generan reacciones (enzimáticas o no enzimáticas) causando reducción de la velocidad de separación de las moléculas de los cotiledones.

### 3.11

#### **granos infestados**

presencia de uno o más insectos vivos, en cualquiera de sus fases de desarrollo, propios de esta fabácea.

### 3.12

#### **granos manchados**

granos de frijol de cualquier variedad que presentan manchas en por lo menos 1/3 parte, en la cutícula o superficie y que contrastan claramente con la coloración de la variedad de que se trate.

**3.13****granos obscurecidos por almacenamiento**

característica atípica en los granos de frijol que han perdido su coloración original, debido a efectos de envejecimiento, a la temperatura, a la influencia del medio ambiente o de otros agentes durante el almacenamiento, obscureciéndose y diferenciándose de la coloración que es propia de la variedad a la que pertenece. Este fenómeno se presenta primordialmente en las variedades claras.

**3.14****granos quebrados o partidos**

aquellos granos de frijol cuyos cotiledones se encuentran separados o bien que aun estando unidos presenten un tamaño diferente al del grano entero.

**3.15****contenido de humedad**

es la cantidad de agua que contiene el grano de frijol.

**3.15.1****contenido de humedad en base húmeda**

es el cociente entre la masa de agua presente en el material entre la masa del material sin secar (masa húmeda). El contenido de humedad, en este caso, se refiere al contenido de humedad en base húmeda.

**3.16****impurezas**

es la presencia de cualquier materia distinta al grano de frijol (hojas, tallos, piedras, terrones de tierra, polvo, semillas o insectos) que atraviesan o quedan sobre cribas o zarandas de diferentes dimensiones dependiendo de la variedad. Los fragmentos del mismo grano de frijol que hayan atravesado las cribas o zarandas se considerarán como impurezas.

**3.17****muestra****3.17.1****muestra primaria**

cantidad de granos que se extrae en un momento dado y en única posición o punto de muestreo de un lote en el interior de una bodega o silo, en un transporte marítimo o terrestre, o en algún momento en un punto de un transportador cualquiera, que conduzca granos en una maniobra de carga o descarga mecanizada.

**3.17.2****muestra compuesta**

es la cantidad total o global de granos que se obtiene reuniendo y mezclando las muestras primarias extraídas de un lote (ver figura 1, Ejemplo gráfico del flujo de una secuencia analítica tipo).

**3.17.3****muestra representativa**



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

es la cantidad de granos que se obtiene por reducción de la muestra compuesta y que representa estadísticamente, en sí misma, un lote.

### **3.17.4**

#### **muestra testigo**

muestra que se queda como referencia y que se utiliza en caso de controversia. Esta muestra debe resguardarse adecuadamente, durante el desarrollo de los ensayos, con objeto de conservar sus características de calidad por un tiempo predeterminado.

### **3.18**

#### **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.

### **3.19**

#### **otros daños**

daños que se presenten en los granos de frijol y sus partes, que no estén clasificados en las definiciones de granos dañados.

### **3.20**

#### **piedras**

materias minerales y otras substancias de similar dureza que no se desintegren fácilmente en agua.

### **3.21**

#### **tiempo de cocción**

determinación de la facilidad de cocción del grano de frijol, tomando como referencia la cochura realizada en olla de presión casera.

### **3.22**

#### **variedades**

granos de frijol semejantes que por características genotípicas y fenotípicas se pueden distinguir de otros granos dentro de la misma especie. Las características de mayor uso práctico para su diferenciación son: tamaño, forma, color del grano, veteado, hábito de crecimiento y ciclo de cultivo.

### **3.23**

#### **otras variedades**

granos de frijol que difieren en tamaño, forma o coloración a la variedad predominante y que se definen como variedades afines o variedades contrastantes:

### **3.23.1**

#### **afines**

granos de las variedades de frijol que por su semejanza en tamaño, forma o coloración, a la variedad predominante resulten similares a ella.

### **3.23.2**

#### **contrastantes**



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

granos de las variedades de frijol cuyas características de tamaño, forma o coloración, contrastan notablemente con la variedad predominante.

## 4 Clasificación y designación del producto

El producto objeto de la presente Norma Mexicana se designa como frijol y se clasifica en dos formas:

### 4.1 Por su grado de calidad

- Categoría Extra
- Categoría I
- Categoría II

### 4.2 Por su color

En cualquiera de sus grados de calidad el frijol por su color, se clasifica como:

- Negro
- Pinto
- Claro
- Otro

**NOTA 1:** Las coloraciones y variedades de frijol son indicaciones comerciales no limitativas. La lista extensiva de las variedades se puede consultar en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales emitido por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (ver 13.13 Bibliografía). Dicho Catálogo no confiere protección legal sobre los derechos del obtentor de la variedad vegetal. Asimismo, no implica la evaluación del comportamiento agronómico de la variedad vegetal o de su capacidad de adaptación y rendimiento en una región agroclimática determinada.

## 5 Especificaciones

En cualquiera de sus clasificaciones el producto objeto de la presente Norma Mexicana debe cumplir con las siguientes especificaciones:

### 5.1 Especificaciones generales

En cualquiera de sus clasificaciones los frijoles objeto de la presente Norma Mexicana deben estar libres de:

- sabores y olores extraños;
- insectos o restos de insectos;
- suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos).



**NOTA 2:** La semilla utilizada para la producción de producto comercial, preferentemente debe ser semilla calificada acorde a la legislación competente en la materia (ver 13.13 Bibliografía).

## 5.2 Especificaciones de calidad

### 5.2.1 Materia extraña, granos dañados y granos contrastantes

La calidad comercial de frijol se designa acorde a las especificaciones establecidas en la tabla 1 de la presente norma mexicana.

**Tabla 1 - Especificaciones de calidad para frijol**

Especificaciones (%)	CATEGORÍA		
	EXTRA	I	II
Impurezas y materia extraña			
Piedra	0.25	0.50	1.25
Otros	0.05	0.30	0.35
Total	0.30	0.80	1.60
Granos dañados			
Agentes meteorológicos	0.70	0.80	0.80
Hongos	0.20	0.50	0.80
Insectos y roedores	0.40	1.00	1.50
Desarrollo germinal	0.00	0.10	0.10
Total	1.30	2.40	3.20
Variedades			
Contrastantes	0.50	0.75	1.00
Afines	1.00	1.50	2.00
Total	1.50	2.25	3.00
Granos defectuosos			
Partidos o quebrados	0.80	1.50	2.00
Manchados	0.50	2.00	2.50
Ampollados	0.70	2.00	2.50
Total	2.00	5.50	7.00
Presencia de plaga	0.00	0.00	0.00
Suma total	5.10	10.95	14.80



### 5.3 Especificaciones físicas

#### 5.3.1 Olor

Debe ser el característico del grano de frijol sano, seco y limpio. En ningún grado de calidad se permite el frijol que presente olores de humedad, fermentación, rancidez, enmohecido, putrefacción o de cualquier otro olor extraño. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en 7.1.

#### 5.3.2 Contenido de humedad

El contenido de humedad apropiado para permitir el manejo, conservación, procesamiento y almacenamiento debe estar en un rango entre  $8.5\% \pm 0.5$  y  $13.0\% \pm 0.5$ , en base húmeda. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en el 7.2.

El porcentaje de humedad debe ajustarse a las distintas condiciones climáticas y prácticas de comercialización.

Se sugieren los valores más bajos para climas tropicales o cuando el almacenamiento a largo plazo (más de un año agrícola) sea la práctica comercial normal. Igual condición aplica para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento.

#### 5.3.3 Tiempo de cocción

La clasificación del frijol para estar dentro de las calidades descritas en la tabla 1, debe tener un tiempo de cocción en el intervalo de 55 min a 70 min, en una olla de presión casera. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo indicado en 7.3.

## 6 Muestreo

El muestreo del producto puede establecerse de común acuerdo entre el vendedor y el comprador. A falta de este acuerdo se recomienda utilizar la norma mexicana NMX-Y-111-SCFI-2010 (ver 2.3 Referencias normativas) o bien el método que se describe a continuación:

#### 6.1 Materiales

- 6.1.1 Bolsa de lona, polietileno y/o papel de estraza;
- 6.1.2 Etiquetas de identificación de muestreo, y
- 6.1.3 Engrapadoras, grapas y ligas.

**6.2           Instrumentos**

- 6.2.1**       Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 g;
- 6.2.2**       Balanza con sensibilidad de 0.01 g;
- 6.2.3**       Calador o muestreador cónico de mano;
- 6.2.4**       Sonda de 11, 16 y 20 alvéolos separados o continuos en caso de que la fabácea esté almacenada a granel, y
- 6.2.5**       Homogeneizador divisor para granos tipo Boerner o similar.

**NOTA 3:** Todos los instrumentos de medición deben estar debidamente calibrados.

**6.3           Procedimientos para tomar muestras****6.3.1**       Producto a granel, en reposo

Para realizar el muestreo del producto a granel se debe seguir un esquema general que consiste en trazar un cuadrado o rectángulo imaginario y extraer de éste, porciones de grano en las cuatro esquinas, así como del punto central del mismo. Este esquema se acuerda entre las partes que lo comercializan, en función de los siguientes aspectos:

- Diseño del almacén;
- Dimensión del granel;
- Profundidad del granel;
- Masa del granel, y
- Tipo de vehículo.

**6.3.2**       Producto envasado

Para realizar el muestreo se debe seguir un esquema general trazando imaginariamente una trayectoria en zig zag, la cual debe abarcar toda la altura de cada una de las caras visibles de la estiba en la bodega o vehículo, cubriendo desde el primero hasta el último tendido.

**6.4           Preparación de la muestra**

Para obtener la muestra representativa (3.17.3) requerida para el análisis, se homogeneiza la muestra compuesta (3.17.2) y se divide ya sea por cuarteo manual o por subdivisiones utilizando un homogeneizador.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

La cantidad de muestra compuesta puede ser de 3.0 a 3.5 kg. Se homogeneiza y divide tantas veces sea necesario hasta obtener la muestra representativa ( $\approx 2$  kg - 3 kg) y la muestra testigo ( $\approx 1200$  g);

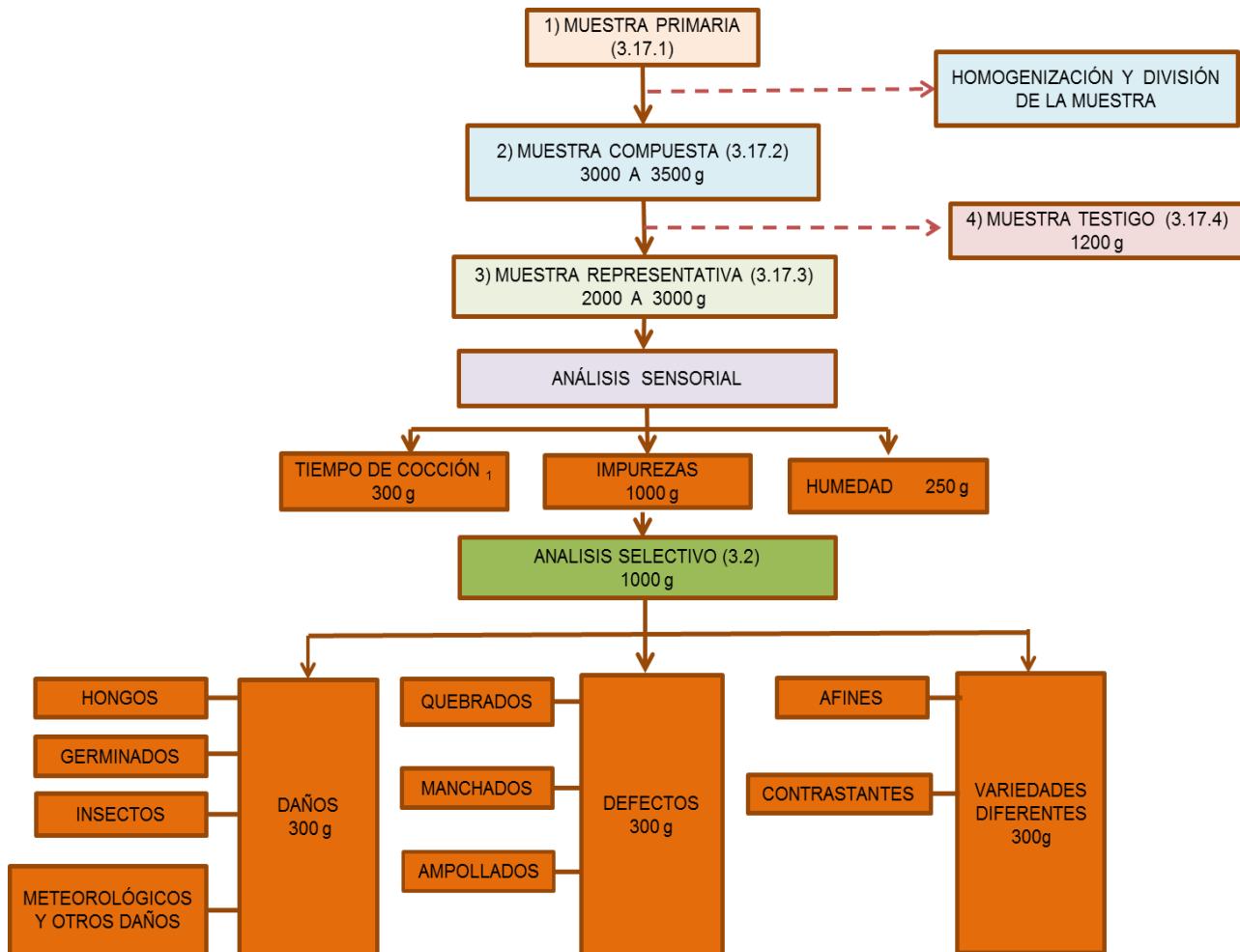
A la muestra representativa se le practica el análisis sensorial.

La muestra representativa se homogeneiza y se divide para obtener tres porciones, una de ellas se utilizará para determinar el tiempo de cocción ( $\approx 300$  g), otra porción para la medición de humedad (250 g) y la última para la separación de las impurezas (1 000 g).

Una vez que se haya realizado la separación de impurezas (grano limpio), nuevamente se homogeneiza y se divide para obtener tres porciones, una porción de 300 g para realizar el análisis de daños, otra porción de 300 g para efectuar la separación de defectos y la última porción de 300 g para llevar a cabo la determinación de las variedades diferentes.

La muestra testigo (**3.17.4**) se guarda adecuadamente para que no pierda sus cualidades, con la finalidad de que sea utilizada en caso de controversia

**NOTA 4:** En la figura 1 se muestra el ejemplo gráfico del flujo de una secuencia analítica tipo.



1. Se realiza en grano limpio, libre de impurezas

**Figura 1 - Ejemplo gráfico del flujo de una secuencia analítica tipo**

## 7           Métodos de prueba (ensayo)

Para determinar las características físicas de calidad del producto objeto del presente de norma y verificar si un lote cumple con las especificaciones físicas establecidas, deben aplicarse los métodos de prueba que se mencionan a continuación.

### 7.1           Olor

#### 7.1.1       Fundamento:



Determinar la presencia de cualquier olor extraño en la muestra de frijol, mediante análisis sensorial.

**7.1.2 Determinación:**

Este parámetro se verifica sensorialmente de acuerdo al siguiente procedimiento:

El analista procede a la percepción del olor abriendo la bolsa de la muestra representativa, después de haber agitado su contenido, para que el frijol desprenda el olor que contiene.

Esta determinación se debe realizar inmediatamente después de abrir la bolsa. En ningún grado de calidad se permite el frijol con olor a moho, humedad, fermentación, putrefacción, rancidez o cualquier olor extraño.

**7.2 Contenido de humedad**

**7.2.1 Método de Rutina - Medición con un aparato tipo eléctrico (resistivo, capacitivo)**

**7.2.1.1 Fundamento**

Este método permite la determinación de la cantidad de agua presente en el grano, sobre la base del cambio de una propiedad eléctrica con el contenido de humedad.

**7.2.1.2 Instrumentos**

**7.2.1.2.1** Determinador de humedad tipo eléctrico o similar calibrado, con una resolución mínima de 0.1 %.

**7.2.1.2.2** Termómetro calibrado con resolución mínima de 1.0 °C.

**7.2.1.3 Procedimiento**

Realizar la medición de acuerdo a las instrucciones del manual de operación del Determinador de humedad utilizado.

**NOTA 5:** La muestra seleccionada para la medición (250 g) debe obtenerse de la homogeneización y división de la muestra representativa.

**NOTA 6:** Asegurarse que las constantes de la curva de medición corresponden a las del grano que se desea medir.

**NOTA 7:** Realizar al menos 3 lecturas

**NOTA 8:** Cuando sea necesario, realizar la corrección respectiva por temperatura y obtener el porcentaje de humedad.

**7.2.1.4** Expresión de resultados

El resultado de medición es el promedio de las lecturas tomadas más el valor de corrección por temperatura (cuando aplique) y se debe expresar en por ciento (%), con una resolución de al menos 0.1 %.

**7.2.2** **Método de Referencia - Método de estufa de vacío**

Este método se utiliza únicamente en caso de controversia en el resultado de humedad y se sugiere sea realizado por un laboratorio acreditado.

**7.2.2.1** Aparatos

**7.2.2.1.1** Cajas de aluminio para determinación del contenido de humedad. Diámetro aproximado de 55 mm y altura 15 mm, con tapa;

**7.2.2.1.2** Desecador hermético. Puede utilizarse como agente desecante CaO.

**7.2.2.1.3** Estufa de vacío. Estufa conectada a una bomba de vacío capaz de mantener vacío parcial en la estufa con una presión menor a 25 mm de Hg (3333 Pa), provista con un termómetro ubicado a la altura de donde se colocan las muestras. Conectar al sistema un matraz con  $H_2SO_4$  para secar el aire que se deja pasar a la estufa cuando se elimina el vacío.

**7.2.2.2** Determinación

**7.2.2.2.1** Acondicionar una caja de aluminio para determinación de humedad (con tapa), secándola a una temperatura entre 98 °C y 100 °C, enfriar en desecador y pesar tan pronto como alcance la temperatura ambiental.

**7.2.2.2.2** Pesar exactamente 2 g de muestra, previamente molida, en la caja de aluminio acondicionada previamente. Sobreponer la tapa y secar a una temperatura entre 98 °C y 100 °C hasta obtener masa constante (aproximadamente 5 h), en vacío parcial a una presión menor a 25 mm de Hg (3333 Pa). Eliminar el vacío, dejando que penetre aire a la estufa hasta que ésta alcance la presión atmosférica. Inmediatamente ajustar la tapa a la caja de aluminio, transferirla al desecador y pesar tan pronto alcance la temperatura ambiental.

**7.2.2.3** Resultado

Se debe reportar en porcentaje (%) la pérdida de peso como humedad.

$$\% \text{ de humedad (incluyendo materia volátil)} = \frac{\text{pérdida de peso de la muestra} \times 100}{\text{peso de muestra}}$$



Donde:

Pérdida de peso de la muestra: Es igual al peso de la caja de aluminio, más el peso de la muestra antes de secar en la estufa de vacío, menos el peso de la caja de aluminio, más el peso de la muestra después de secar en la estufa de vacío.

Peso de muestra: Es igual al peso de la caja de aluminio, más el peso de muestra antes de secar en la estufa de vacío, menos el peso de la caja de aluminio previamente acondicionada.

### **7.3 Tiempo de cocción**

#### **7.3.1 Fundamento**

Consiste en la determinación de la facilidad de cocción del grano de frijol, tomando como referencia la cochura realizada en olla de presión casera.

#### **7.3.2 Instrumentos**

**7.3.2.1** Estufa de gas convencional;

**7.3.2.2** Olla de presión casera de 4 L a 6 L de capacidad;

**7.3.2.3** Cuchara casera de acero inoxidable con ranuras;

**7.3.2.4** Reloj de conteo regresivo de por lo menos 2 h;

**7.3.2.5** Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 g;

**7.3.2.6** 300 g de frijol entero libre de daños, defectos e impurezas;

**7.3.2.7** 1.5 L de agua purificada de garrafón, y

**7.3.2.8** Texturómetro comercial con sensibilidad de 0.01 kg/cm<sup>2</sup> (opcional)

#### **7.3.3 Procedimiento**

**7.3.3.1** Hervir el agua en la olla abierta. Lavar el frijol, enjuagar y depositar en la olla cuando el agua esté hirviendo. Tapar la olla y colocar la válvula de seguridad. Mantener el fuego máximo hasta que la válvula de seguridad silba. Reducir a fuego medio y activar el tiempo regresivo en 55 min. Completado el tiempo, se retira la olla del fuego. Enfriar con agua y abrir.



- 7.3.3.2** Extraer 30 frijoles enteros y presionar cada uno entre los dedos índice y pulgar. Los frijoles deben presentar una textura pastosa, untosa al tacto y ligeramente grumosa. No debe presentar centros duros o que los cotiledones se separen o fragmenten.

En caso de usar el texturómetro, el frijol cocido cede a una presión de 0.5 kg/cm<sup>2</sup>.

- 7.3.4** Expresión de resultados

- 7.3.4.1** Se considera que una variedad de frijol es fresca o ha sido adecuado su manejo de poscosecha, cuando por lo menos el 96 % de los granos evaluados están cocidos.

- 7.3.4.2** En caso de que se aprecie que el frijol no está suficientemente cocido se reanuda el calentamiento de la olla, hasta que la válvula de seguridad silba y se toma el tiempo adicional hasta completar en las dos etapas 70 min (15 min adicionales).

- 7.3.4.3** Se considera un frijol duro, cuando el tiempo de cocción es superior a 55 min e inferior o igual a 70 min.

**NOTA 9:** Frijoles cuyo tiempo de cocción sea superior a 70 min, de acuerdo a la variedad, estarán sujetos a negociación de las partes comercializadoras.

#### **7.4 Impurezas y materias extrañas**

- 7.4.1** Fundamento

Consiste en la separación y cuantificación de materias extrañas que atraviesen las cribas de orificios circulares de 3.30 mm o 4.76 mm de diámetro, según corresponda, así como todo material que aunque no haya atravesado la criba, sea diferente al grano de frijol.

- 7.4.2** Instrumentos

- 7.4.2.1** Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 g;

- 7.4.2.2** Balanza con sensibilidad de 0.01 g;

- 7.4.2.3** Criba con orificios circulares de 3.30 mm o 4.76 mm, dependiendo de la variedad del grano, y

- 7.4.2.4** Charola de fondo.

- 7.4.3** Procedimiento

- 7.4.3.1** Tomar la submuestra que se obtuvo en el homogeneizador y verter en la charola de la balanza, cerciorándose que el peso de la submuestra sea de un kg.



- 7.4.3.2** Colocar la criba (7.4.2.3) sobre la charola de fondo.
- 7.4.3.3** Verter la submuestra de frijol sobre la criba, agitar con movimientos oscilatorios y/o circulares durante un minuto aproximadamente para facilitar la separación de las impurezas, malezas, semillas de malezas, piedras, terrones, plagas, insectos y excretas, acorde a la definición correspondiente a 3.16.
- 7.4.3.4** Separar manualmente todo aquel material que no haya atravesado la criba y que sea diferente al grano, integrando esta porción a la charola de fondo.
- 7.4.3.5** Determinar las impurezas y materias extrañas de acuerdo a lo indicado en 7.4.4.
- 7.4.3.6** Durante este proceso deben identificarse y reportarse por separado las excretas e insectos, estas se cuantifican directamente de la charola.

**7.4.4** Expresión de resultados:

Las impurezas se expresan en porcentaje (%), hasta una décima de unidad, y se determinan como se indica a continuación:

$$\% \text{ Impurezas} = \frac{\text{Masa de las impurezas}}{\text{Masa del grano muestreado (1000g)}} \times 100$$

**NOTA 10:** Se consideran como granos quebrados o partidos a aquellos cuyos cotiledones se encuentren separados, o bien aquellos que aun estando unidos presenten un tamaño inferior a las  $\frac{3}{4}$  partes del grano entero.

**NOTA 11:** Se consideran como impurezas a la presencia de cualquier materia distinta al grano de frijol que atraviese o quede en cribas de entre 3.30 mm o 4.76 mm, dependiendo de la variedad.

**7.5** **Análisis selectivo**

**7.5.1** Agentes meteorológicos, hongos, insectos y desarrollo germinal.

**7.5.1.1** Instrumentos

**7.5.1.1.1** Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 g, y

**7.5.1.1.2** Balanza con sensibilidad de 0.01 g.

**7.5.1.2** Procedimiento



De la porción de trabajo que se utilizó para la determinación de impurezas, homogeneizar y dividir hasta obtener la masa de 300 g de frijol limpio, es decir el que queda después de la determinación de las impurezas en la criba.

Se procede a separar los granos que presenten daños, cuantificando por separado los granos dañados por calor, agentes meteorológicos, desarrollo germinal, hongos o insectos, acorde a las definiciones correspondientes mencionadas en 3.7.1, 3.7.2, 3.7.3 y 3.7.4 respectivamente.

**7.5.1.3**      Expresión de resultados.

Los daños deben expresarse en porcentaje (%) hasta una décima de unidad. El porcentaje de daños es directamente proporcional a la masa (gramos) de los granos con daños obtenidos como se indica en 7.5.1.2.

$$\% \text{ de daño por agentes meteorológicos} = \frac{\text{masa de granos dañados por agentes meteorológicos}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

$$\% \text{ de daño por hongos} = \frac{\text{masa de granos dañados por hongos}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

$$\% \text{ de daño por insectos y roedores} = \frac{\text{masa de granos dañados por insectos}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

$$\% \text{ de daño por desarrollo germinal} = \frac{\text{masa de granos por desarrollo germinal}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

**7.5.2**      Defectos (partidos o quebrados, manchados y ampollados)

**7.5.2.1**      Instrumentos

**7.5.2.1.1**      Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 g, y

**7.5.2.1.2**      Balanza con sensibilidad de 0.01 g.

**7.5.2.2**      Procedimiento

De la porción de trabajo que se utilizó para la determinación de impurezas, homogeneizar y dividir hasta obtener la masa de 300 g de frijol limpio, es decir el que queda después de la determinación de las impurezas en la criba.



Se procede a separar los granos que presenten defectos, cuantificando por separado los granos ampollados, manchados, partidos y quebrados acorde a las definiciones correspondientes mencionadas en 3.5, 3.12 y 3.14 respectivamente.

#### 7.5.2.3 Expresión de resultados

Los defectos deben expresarse en porcentaje (%) hasta una décima de unidad. El por ciento de defectos es directamente proporcional a la masa (gramos) de los granos con defectos obtenidos como se establece en 7.5.2.2.

$$\% \text{ de granos partidos o quebrados} = \frac{\text{masa de granos partidos o quebrados}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

$$\% \text{ de granos manchados} = \frac{\text{masa de granos manchados}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

$$\% \text{ de granos ampollados} = \frac{\text{masa de granos ampollados}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

#### 7.5.3 Variedades afines y contrastantes

##### 7.5.3.1 Instrumentos

7.5.3.1.1 Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 g, y

7.5.3.1.2 Balanza con sensibilidad de 0.01 g.

##### 7.5.3.2 Procedimiento

De la porción de trabajo que se utilizó para la determinación de impurezas, homogeneizar y dividir hasta obtener la masa de 300 g de frijol limpio, es decir el que queda después de la determinación de las impurezas en la criba.

Se procede a separar los granos de variedades afines y contrastantes, cuantificándose por separado, acorde a las definiciones correspondientes mencionadas en 3.23.1 y 3.23.2.

##### 7.5.3.3 Expresión de resultados

Las variedades contrastantes o afines, deben expresarse en por ciento (%) hasta una décima de unidad. El por ciento de variedades contrastantes o afines es directamente



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

proporcional a la masa (gramos) de los granos de variedades contrastantes o afines obtenidas en 7.5.3.2.

$$\% \text{ de variedades afines} = \frac{\text{masa de granos de variedades afines}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

$$\% \text{ de variedades contrastantes} = \frac{\text{masa de granos de variedades contrastantes}}{\text{masa del grano muestreado (300g)}} \times 100$$

**NOTA 12:** En las figuras 2, 3, 4 y 5 se muestran ejemplos de las principales anomalías presentes en el grano de frijol, así como ejemplos de variedades afines/contrastantes.



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

NMX-FF-038-SCFI-2016

20/27



Figura 2 - Ejemplo de anormalidades y variedades afines/contrastantes en frijoles negros



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

NMX-FF-038-SCFI-2016

21/27



Figura 3 - Ejemplo de anomalías y variedades afines/contrastantes en frijoles pintos



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA



Figura 4 - Ejemplo de anormalidades y variedades afines/contrastantes en frijoles claros



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

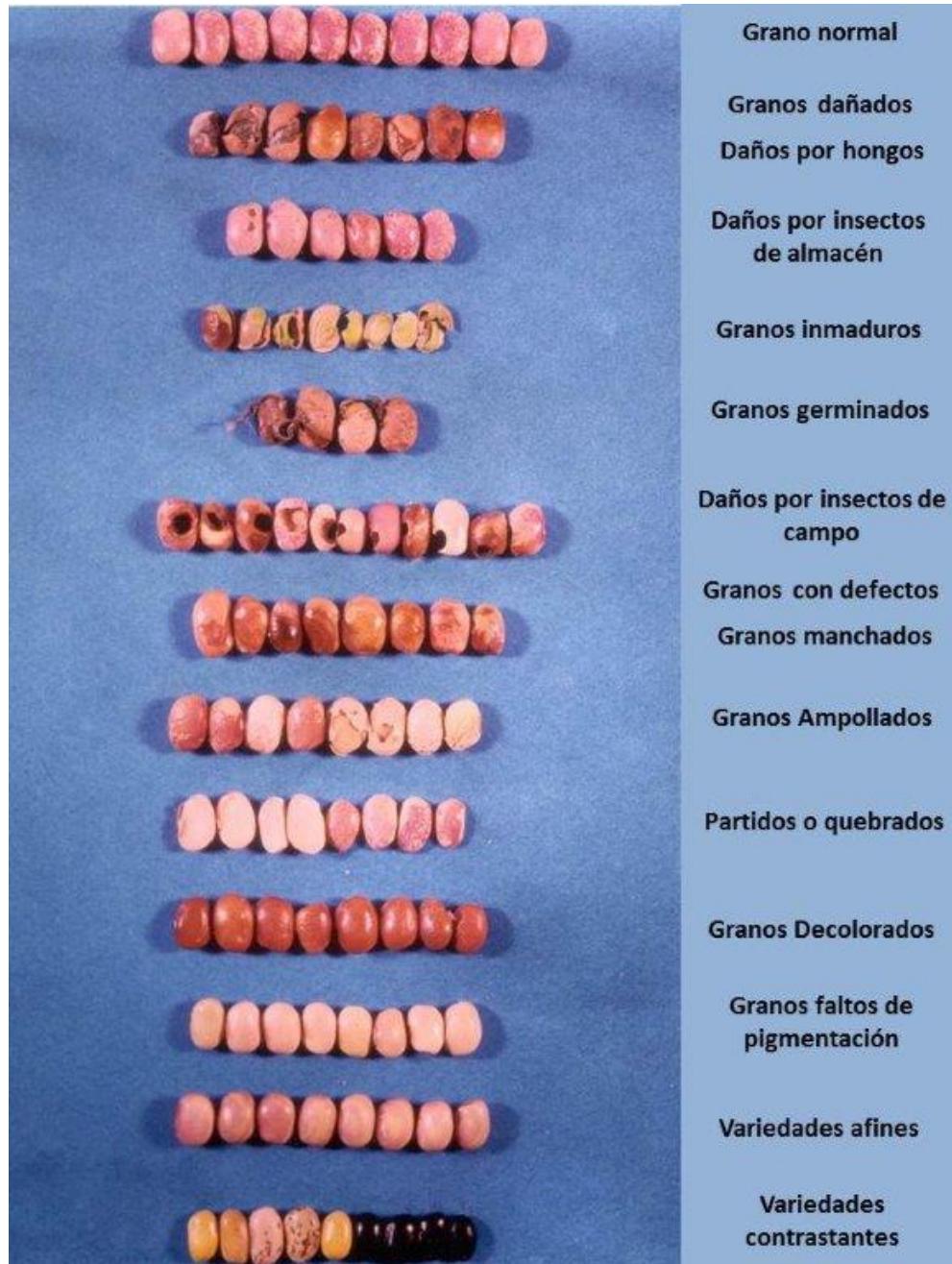


Figura 5 - Ejemplo de anormalidades y variedades afines/contrastantes en granos de frijol clasificados como “otros”

**8 Higiene**

- 8.1** El producto destinado al consumidor final debe estar exento de materia extraña, acorde a buenas prácticas de manufactura, recomendándose el uso de la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 (ver 13.4 Bibliografía).
- 8.2** El frijol cuando se analice siguiendo métodos de muestreo y examen apropiados, no debe presentar microrganismos patógenos o sustancias tóxicas generadas por ellos ni materias objetables; debe estar exento de parásitos que signifiquen un peligro para la salud, exento de excretas de roedores u otros animales y exento de semillas tóxicas que pongan en riesgo la salud humana.

**9 Plaguicidas y contaminantes**

Los granos de frijol destinados al consumo humano, en ningún caso deben aceptarse con evidencias de haber sido tratados para semillas de siembra, ni con aplicaciones de plaguicidas u otros productos químicos que no cuenten con registro sanitario de uso en salud pública (ver 13.9 Bibliografía).

Los granos de frijol deben estar exentos de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana; no deberán rebasar los límites máximos para residuos establecidos por las autoridades competentes en la materia (ver 13.9).

**10 Información Comercial****10.1 Etiquetado**

**10.1.1** La información comercial referente al etiquetado de los frijoles preenvasados destinados al consumidor final deben cumplir con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 (ver 2.2 Referencias normativas).

**10.1.2** La información comercial referente al etiquetado de los envases de frijol preenvasado, dirigidos al comercio a granel para su ulterior procesamiento, deben declarar la siguiente información:

- Nombre o razón social y domicilio fiscal del productor o responsable de la producción nacional o del importador, en su caso;
- Designación del producto: Frijol;
- Variedad comercial;
- Designación de calidad de acuerdo a las especificaciones;
- Contenido neto;
- País de origen;
- Identificación del lote, y
- Ciclo de cosecha.

**10.2 Envase**

Los envases deben ajustarse al contenido del producto de conformidad con lo dispuesto en la norma oficial mexicana NOM-002-SCFI-2011 (ver 2.1 Referencias normativas).

**10.2.1** El contenido de cada envase debe ser homogéneo, compuesto por granos del mismo origen, cosecha, categoría, tamaño y variedad comercial.

**10.2.2** Los envases a utilizarse deben estar exentos de cualquier material u olor extraño.

En caso de emplear material reutilizable, no debe haberse empleado como contenedor de productos tóxicos para la salud humana, tales como productos agroquímicos, alimentos balanceados y otros.

**10.3 Envases no destinados a la venta al menudeo.**

La información relativa a los envases no destinados a la venta al menudeo, debe figurar en los documentos que lo acompañen, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador aparezcan en el envase.

**11 Vigencia**

La presente Norma Mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de la correspondiente Declaratoria de Vigencia en el **Diario Oficial de la Federación**.

**12 Concordancia con normas internacionales**

La presente norma mexicana no es equivalente (NEQ) con alguna Norma Internacional por no existir referencia al momento de su elaboración.

**13 Bibliografía**

**13.1** Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas. Fecha de publicación, en el Diario Oficial de la Federación en 2007/06/15.

**13.2** Reglamento de la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de semillas. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación en 2011/09/02.

**13.3** Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación en 2002/11/27.



- 13.4** Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación en 2010/03/01.
- 13.5** Norma Mexicana NMX-B-231-1990 Cribas para clasificación de materiales granulares. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación en 1991/01/09.
- 13.6** Norma Mexicana NMX-Z-012/1-1987 Muestreo para la inspección por atributos - Parte 1. Información general y aplicaciones. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación en 1987/10/28.
- 13.7** Norma Mexicana NMX-Z-012/2-1987 Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2. Método de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación en 1987/10/28.
- 13.8** Norma Mexicana NMX-Z-012/3-1987 Muestreo para la inspección por atributos - Parte 3. Regla de cálculo para la Determinación de planes de muestreo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación en 1987/07/31.
- 13.9** Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2014/02/13.
- 13.10** AACC, 1969 Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 7th edition (revised and reprinted in 1976). Vol. 2. Moisture-Modified Vacuum - Oven Method (44-40). The Association. St. Paul, MN.
- 13.11** AOAC, 1975. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12th edition. Vacuum Oven Method (14.003). The Association. Washington, D.C.
- 13.12** Bean Inspection Handbook. United States Department of Agriculture (USDA). Grain Inspection Packers and Stockyards Administration. Federal Grain Inspection Service. 2005.
- 13.13** Catálogo Nacional de Variedades Vegetales. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Marzo 2016.
- 13.14** Canadian Grain Commission. Official Grain Grading Guide. Beans. Canada. 2010.
- 13.15** Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales. Norma del Codex para Determinadas Legumbres. CODEX STAN 171-1989 (Rev. 1-1995). Codex Alimentarius.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

- 13.16** El cultivo del frijol en los Valles Altos de la Mesa Central. Guía para obtener mayor productividad y calidad de grano. Folleto Técnico No. 31. Centro de Investigación Regional del Centro. Campo Experimental Valle de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2009.
- 13.17** Tecnología para la Producción de Frijol en el Norte Centro de Mexico. Libro Técnico No. 4. Centro de Investigación del Noreste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2008.
- 13.18** Variedades Mejoradas de Frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Libro Técnico No. 6. Dirección Agrícola. Centro de Investigación Regional del Centro. Campo Experimental Valle de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2004.
- 13.19** Variedades de Frijol y Producción de Semilla en Guanajuato. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Centro. Campo Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato. 2008

**Ciudad de México, a 5 de octubre de 2016**

**Lic. Alberto Ulises Esteban Marina  
El Director General de Normas**