



## **NORMA MEXICANA**

**NMX-FF-084-SCFI-2009**

**PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS  
PARA CONSUMO HUMANO – FRUTO FRESCO – NUEZ  
PECANERA *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch –  
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELA  
A LA NMX-FF-084-SCFI-1996)**

**NON INDUSTRIALIZED FOOD PRODUCTS FOR HUMAN  
CONSUMPTION – FRESH FRUIT – PECAN NUT *Carya illinoensis*  
(Wangenh) K. Koch – SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**



## PREFACIO

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

- CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
- COMITÉ DEL SISTEMA PRODUCTO NUEZ DEL ESTADO DE DURANGO, A.C.
- COMITÉ ESTATAL DEL SISTEMA PRODUCTO NUEZ DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, A.C.
- COMITÉ MEXICANO DEL SISTEMA PRODUCTO NUEZ, A.C.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS.
- CONSEJO DE PRODUCTORES DE NUEZ DE CHIHUAHUA, A.C.
- CONSEJO ESTATAL DE PRODUCTORES DE NUEZ DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, A.C.
- CONSEJO ESTATAL DE PRODUCTORES DE NUEZ EN EL ESTADO DE COAHUILA, A.C.
- CONSEJO MEXICANO DE PRODUCTORES DE NUEZ, A.C. (COMENUEZ)
- CONSEJO REGIONAL DE PRODUCTORES DE NUEZ DE LA LAGUNA, COAHUILA/DURANGO, A.C.
- CONSEJO SONORENSE DE LA NUEZ, A.C.



NMX-FF-084-SCFI-2009

- COORDINADORA FUNDACIONES PRODUCE A.C. (COFUPRO)
- DESARROLLO ORGANIZACIONAL EN LAS EMPRESAS, S.A. DE C.V.
- FUNDACIONES PRODUCE A.C.
- HUMPHREY PECAN, S.A. DE C.V.
- INDUSTRIA PECANERA, S. DE P.R. DE R.L.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS. (INIFAP)
- PATRONATO PARA LA INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE NUEZ COMARCA LAGUNERA, A.C.
- PRODUCTORA DE NUEZ S.P.R. DE R.I.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (SAGARPA)  
Dirección General de Fomento a la Agricultura.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA.  
Facultad de Ciencias Agrotecnológicas.
- VIVEROS SANTA RITA, S.A. DE C.V.



## ÍNDICE DEL CONTENIDO

<b>NÚMERO DEL CAPÍTULO</b>		<b>PÁGINA</b>
0	INTRODUCCIÓN	1
1	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2	REFERENCIAS	2
3	DEFINICIONES	2
4	CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DEL PRODUCTO	8
5	ESPECIFICACIONES	9
6	MUESTREO	13
7	MÉTODOS DE PRUEBA	15
8	ETIQUETADO Y ENVASE	26
9	ALMACENAMIENTO	28
10	TRANSPORTE	28



11. VIGENCIA	29
12. BIBLIOGRAFÍA	29
13. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	32
APÉNDICE INFORMATIVO A Ejemplos sobre toma de muestras y submuestras para muestreo y determinación de calidad de nuez pecanera con cáscara.	33
APÉNDICE INFORMATIVO B Ejemplo de daños diversos en nuez pecanera con cáscara	36
APÉNDICE INFORMATIVO C Porcentajes de tolerancias para daños en contenido comestible de 300 g de nuez Pecanera con cáscara clasificada como Calidad I y Calidad II.	38



## **NORMA MEXICANA**

**NMX-FF-084-SCFI-2009**

### **PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO – FRUTO FRESCO – NUEZ PECANERA *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch – ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-FF-084-SCFI-1996)**

**NON INDUSTRIALIZED FOOD PRODUCTS FOR HUMAN  
CONSUMPTION – FRESH FRUIT – PECAN NUT *Carya illinoensis*  
(Wangenh) K. Koch – SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

#### **0 INTRODUCCIÓN**

La nuez pecanera mexicana con cáscara se distingue por ocupar el segundo lugar por su volumen en la producción mundial. El incremento del consumo y demanda, los niveles de competitividad, la globalización de los mercados y el aumento de una sociedad consumidora más exigente, impulsan a la industria mexicana productora de nuez a plasmar acuerdos que establezcan criterios de calidad hacia una mayor fortaleza del Sistema-Producto, una mayor habilidad de competencia y un mejor entendimiento del consumidor.

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

La presente norma mexicana establece las especificaciones de calidad para la nuez pecanera con cáscara *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch, de la familia de las Juglandáceas que se produce y comercializa en el territorio nacional, después de su acondicionamiento y envasado para ser consumida en estado fresco.

---

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía aprobó la presente norma, cuya declaratoria de vigencia fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el:



**NOTA 1:** Para efectos de la presente norma mexicana se le designa como "nuez".

## 2 REFERENCIAS

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:

NOM-051-SCFI-1994 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 1996.

NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.

NMX-F-428-SCFI-1982 Alimentos - Determinación de humedad (Método rápido de la termobalanza). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1982.

## 3 DEFINICIONES

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

### 3.1 Ballesta:

Herramienta tubular que se utiliza para extraer muestras de nuez desde los envases que la contienen a fin de establecer sus especificaciones.

### 3.2 Cáscara:

Endocarpio leñoso indehiscente que encierra a la semilla del nogal en su interior.

### **3.3 Contaminantes biológicos:**

Materiales de origen biológico que se pueden presentar en la nuez, como insectos o partes de ellos, larvas, excremento, bacterias, y hongos.

### **3.4 Contaminantes físicos:**

Materiales extraños que se pueden encontrar en una carga de nuez, incluyen objetos como trozos de ropa, calzado, hojas, madera, piedras, metales, partículas de suelo y otros.

### **3.5 Contaminantes químicos:**

Compuestos extraños a la composición química de la nuez, puede incluir residuos de insecticidas, fertilizantes, fungicidas y otros.

### **3.6 Contenido comestible de nuez:**

Semilla del fruto del nogal que se encuentra dentro de una cáscara indehisciente o endocarpio leñoso, formada generalmente de dos lóbulos carnosos comestibles. Coloquialmente se le conoce como "almendra de nuez", "corazón de nuez", "carne de nuez" o "semilla de nuez".

### **3.7 Daño biológico:**

Es el ocasionado por insectos o plagas, principalmente diversas especies de chinche y de gusanos barrenadores. Pueden afectarse el ruezno y la nuez, con efectos desde leves hasta intensos. En el proceso de separación de la parte comestible se pueden eliminar partes dañadas cuando es daño muy leve, o toda una mitad de la semilla si se trata de daño intenso

### **3.8 Daño fisiológico:**

Deformaciones que llega a sufrir la nuez debido al crecimiento irregular del ruezno por causa de: a) desbalances nutricionales y/o deficiencia de luminosidad; b) germinación de la nuez en el árbol en el que los factores que más se asocian son alta humedad del suelo, alta humedad relativa y/o exceso de nitrógeno y fósforo en el suelo durante la fase final de maduración ó c) por alta incidencia de ruezno pegado que se presenta en nueces que no llegan a desarrollar la parte comestible, generalmente son nueces vanas.





### **3.9 Daño mecánico:**

Daño en la nuez debido a la maquinaria que se emplea en el proceso de cosecha o por efecto directo de granizo. Se pueden observar frutos quebrados o daños en el ruzno que pueden afectar la semilla en su interior (véase Apéndice Informativo B).

### **3.10 Declaración de propiedades nutrimentales:**

Cualquier texto o representación que afirme, sugiera o implique que el producto preenvasado tiene propiedades nutrimentales particulares, tanto en relación con su contenido energético y de proteínas, grasas (lípidos) y carbohidratos (hidratos de carbono), como en su contenido de vitaminas y minerales.

### **3.11 Declaración nutrimental:**

Relación o enumeración del contenido de nutrimentos de un alimento o bebida no alcohólica preenvasado.

### **3.12 Embalaje:**

Material que envuelve, contiene y protege los productos preenvasados, para efectos de su almacenamiento y transporte.

### **3.13 Envase:**

Cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto preenvasado para su venta al consumidor.

### **3.14 Etiqueta:**

Cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto o bajo relieve, adherida o sobrepuesta al producto preenvasado o, cuando no sea posible por las características del producto, al embalaje.

### **3.15 Fotómetro:**

Es un instrumento usado para medir de forma rápida el nivel de peróxidos en un aceite.



### **3.16 Frutos secos:**

Se entiende por frutos secos o de cáscara aquellos cuya parte comestible contiene menos de un 50% de agua. Se incluyen en esta definición la almendra, avellana, nuez de Castilla, nuez de la India, nuez de Brasil, nuez pecanera, pistache y piñón, entre otros.

### **3.17 Guía de colores PMS:**

Código de definición cromática para identificar los colores a fin de facilitar la calificación visual de la nuez.

### **3.18 Índice de peróxidos:**

Estimación del contenido de sustancias que oxidan el yoduro potásico y se expresa en términos de miliequivalentes de oxígeno activo por kg de aceite, se asocia con la presencia de peróxidos derivados de ácidos grasos presentes en la nuez. También indican el deterioro que pueden haber sufrido ciertos componentes como los tocoferoles y los polifenoles.

### **3.19 Información nutrimental:**

Toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutrimentales de un alimento o bebida no alcohólica preenvasado. Comprende dos aspectos:

- La declaración nutrimental obligatoria.
- La declaración nutrimental complementaria.

### **3.20 Lote:**

Fracción de una cosecha que se define de común acuerdo entre comprador y vendedor, que se usa como unidad para obtener una muestra de nuez de 300 gramos aproximadamente.

### **3.21 Muestra:**

Cantidad de nueces representativas de un lote de nuez que se enviarán al laboratorio para la determinación de las características del producto.

### **3.22 Nueces criollas o nativas:**

Colecciones de nuez que no cuentan con un registro para reconocerse como variedades pero que presentan características tan aceptables como las variedades mejoradas. El término correcto pero menos difundido es el de nativa (s). Se producen en árboles que crecen de manera espontánea sin ser injertados, o son injertados con material vegetativo identificado como nativo.

### **3.23 Nueces mejoradas:**

Nueces que provienen de colecciones de germoplasma que han pasado por un proceso de selección y clasificación, pudiendo haberse realizado cruces genéticas. Las yemas de estos materiales se injertan sobre patrones o portainjertos que son más resistentes a factores ambientales adversos.

Se producen en árboles generalmente plantados en un esquema regular, a partir de un portainjerto nativo o criollo, y un injerto identificado como variedad mejorada.

### **3.24 Nueces ligeramente dañadas:**

Nueces deformes, decoloradas, dañadas por granizo o manchadas por residuos de ruezno, pero con la parte comestible aceptable (véase Apéndice Informativo B).

### **3.25 Nueces seriamente dañadas:**

Nueces con exposición de la parte comestible debido a daño mecánico, germinación prematura (en el árbol) o por la presencia del ruezno pegado al fruto (véase Apéndice Informativo B).

### **3.26 Nuez Pecanera:**

Fruto de *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch, producto de la dehiscencia longitudinal de una cápsula de varios carpelos o ruezno, que presenta endocarpio seco y endurecido, con tonalidades de color café variable y pintas negras. Coloquialmente se le designa como "Pecana" o "Pacana".



**3.27 Peróxidos:**

Compuestos inestables formados de la adición de oxígeno al doble enlace de la cadena de un ácido graso.

**3.28 Rancidez:**

Oxidación de los ácidos grasos insaturados presentes en la nuez produciendo sabores y olores indeseables.

**3.29 Ruezno:**

Corteza exterior del fruto de *Carya illinoensis*, (Wangenh) K. Koch.

**3.30 Sistema – Producto:**

Conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos productivos, recursos financieros, la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización. Se identifica también como Cadena Productiva.

**3.31 Unidad de espacio muestral:**

Lote de tamaño acordado entre vendedor y comprador.

**3.32 Valor nutrimental de los frutos secos:**

Los frutos secos destacan por su elevado contenido energético, ya que por término medio, 100 g aportan 560 Kcal. Este importante valor energético deriva de su escaso contenido en agua y, sobre todo, de su notable cantidad de grasas: en la mayoría de los frutos secos, más del 50% de su peso son grasas. No obstante, la importancia del contenido lipídico de estos alimentos no es únicamente cuantitativa, sino cualitativa, puesto que predominan los ácidos grasos insaturados, entre ellos, el ácido linolénico y linoléico, nutrientes esenciales para el ser humano. También destacan por su alto contenido en proteínas, de relativo valor biológico (en muchos casos cercano e incluso superior al 20% de su peso) y que adecuadamente combinadas con cereales y legumbres, dan lugar a proteínas completas equivalentes a las de origen animal. Por el contrario, son pobres en Hidratos de Carbono, ya que en la mayoría de los frutos secos, su contenido ronda el 10% o es inferior. Por

último, constituyen una excelente fuente de algunas vitaminas (especialmente E y del grupo B) y minerales, y son ricos en fibra.

### **3.33 Valor nutrimental de la nuez pecanera:**

Rica en ácidos grasos mono y poli insaturados, como los Omega 3 y Omega 6, benéficos para la salud humana, la nuez pecanera es también fuente de proteína rica en arginina, fitoesteroles y compuestos fitoquímicos que tienen el efecto modulador del colesterol sérico. Contiene vitaminas E (antioxidantes), vitaminas del Complejo B y Hierro.

### **3.34 Vida de anaquel:**

Tiempo que el producto conserva sus cualidades, tanto nutrimentales como sensoriales bajo condiciones normales de almacenamiento.

## **4 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DEL PRODUCTO**

Para efectos de la presente norma mexicana la nuez se clasifica de acuerdo a lo siguiente:

### **4.1 Por su calidad, la nuez se clasifica en dos grados:**

- **Calidad I**
- **Calidad II**

### **4.2 Por su tipo, las nueces se designan como:**

- **Criollas o nativas**
- **Mejoradas**

### **4.3 Por su tamaño, las nueces se designan como:**

- **Gigante**
- **Extra grande**
- **Grande**
- **Mediana**
- **Pequeña**

**4.4** Por el color de la superficie del contenido comestible, las nueces se designan como:

- Claro
- Ámbar claro
- Ámbar
- Ámbar oscuro

## **5 ESPECIFICACIONES**

El producto objeto de esta norma debe cumplir con las siguientes:

### **5.1** Especificaciones generales

En todos sus grados y tipos, y sin perjuicio de las disposiciones especiales establecidas para cada una de las tolerancias admitidas, las nueces deben:

- estar enteras;
- estar limpias, exentas de materia extraña visible (por ejemplo: partículas de suelo, residuos de materia orgánica e inorgánica);
- tener forma, color y sabor característico de la variedad;
- aptas para consumo humano;
- estar exentas de olor anormal o extraño, y
- estar exentas de humedad anormal.

**5.1.1** Estas especificaciones se verifican sensorialmente.

### **5.2** Especificaciones por tipo

#### **5.2.1** Nueces criollas o nativas

Además de cumplir con las especificaciones citadas en 5.1 este tipo de nuez presenta:

- cáscara gruesa y dura;
- mayor porcentaje de cáscara que de contenido comestible.

### 5.2.2 Nueces Mejoradas

Además de cumplir con las especificaciones citadas en 5.1 este tipo de nuez presenta:

- cáscara delgada y blanda;
- igual o mayor porcentaje de contenido comestible que de cáscara.

### 5.3 Tamaño

El producto objeto de la presente norma puede presentar cinco tamaños, de acuerdo al número de nueces contenidas en un kilogramo (o una libra) y el peso mínimo de las 10 nueces más pequeñas de una muestra de 100 como se indica en la tabla 1. Esta especificación se verifica conforme a lo establecido en el inciso 7.1.

**TABLA 1.- Clasificación de la nuez pecanera por su tamaño**

Clasificación del tamaño	Número de nueces por kilogramo	Número de nueces por libra	Peso mínimo de las 10 nueces más pequeñas en una muestra de 100 nueces
Gigante	122 o menos	55 o menos	7,0 % del peso total, caso contrario pasa a su clasificación inmediata inferior.
Extra grande	123-139	56 a 63	
Grande	140-170	64 a 77	
Medio	171-210	78 a 95	
Pequeño	211 o más	96 a 120	

### 5.4 Color

El color de la superficie del contenido comestible de la nuez pecanera se especifica acorde a lo establecido en la tabla 2.

**TABLA 2.- Color del contenido comestible de la nuez.**

Clasificación de Color	Código de color PMS
Claro	458 C, 459 C, y 460 C
Ámbar claro	110 C, 116 C, y 117 C
Ámbar	470 C y 471 C
Ámbar oscuro	478 C, 490 C y 491 C

#### 5.5 Porcentaje de contenido comestible

Corresponde a la relación entre el peso del contenido comestible y el peso total de una muestra de nuez. Esta especificación se verifica conforme a lo establecido en 7.3.

##### 5.5.1 Nueces Calidad I del tipo Mejoradas

Deben tener un rendimiento igual o mayor al 54 % de contenido comestible.

##### 5.5.2 Nueces Calidad II del tipo Mejoradas

El porcentaje de contenido comestible debe ser menor al 54 % pero igual o mayor de 50 %.

##### 5.5.3 Nueces Calidad I del tipo Criollas o Nativas

Deben tener un rendimiento igual o mayor al 38 % de contenido comestible.

##### 5.5.4 Nueces Calidad II del tipo Criollas o Nativas

El porcentaje de contenido comestible debe ser menor de 38 % pero igual o mayor de 30 %.





## 5.6 Grados de calidad

### 5.6.1 Calidad I

Además de cumplir con las especificaciones citadas en 5.1 las nueces clasificadas en este grado deben presentar uniformidad tanto en el color de la cáscara como el del contenido comestible.

### 5.6.2 Calidad II

Los requerimientos de calidad para esta categoría son los mismos que para las nueces de Calidad I, excepto que no se requiere uniformidad de color en las cáscaras y el contenido comestible.

## 5.7 Tolerancias de calidad

### 5.7.1 Calidad I

#### 5.7.1.1 Defectos en cáscara por unidad en el lote

Se permite un 5,0 % de nuez dañada por daño fisiológico, mecánico y/o biológico. No más del 2,0 % podrá ser nuez seriamente dañada.

#### 5.7.1.2 Defectos en el contenido comestible por unidad en el lote

Se permite hasta un 4% de daño en el contenido comestible con daño mecánico, biológico, fisiológico o por insectos y no más del 0,05% de rancidez. No se admiten insectos.

**NOTA 2:** En el Apéndice Informativo C se muestran ejemplos de porcentajes de tolerancias para daños en el contenido comestible de 300 g de nuez pecanera clasificada como Calidad I.

### 5.7.2 Calidad II

#### 5.7.2.1 Defectos en cáscara por unidad en el lote

Se permite un 10 % de nuez dañada por daño fisiológico, mecánico y/o biológico. No más del 3 % podrá ser nuez seriamente dañada.



#### 5.7.2.2 Defectos en el contenido comestible por unidad en el lote

Se permite hasta un 12 % de daño en el contenido comestible con daño mecánico, biológico, fisiológico o por insectos y no más del 2,0 % de rancidez. No se admiten insectos.

**NOTA 3:** En el Apéndice Informativo C se muestran ejemplos de porcentajes de tolerancias para daños en el contenido comestible de 300 g de nuez pecanera clasificada como Categoría II.

#### 5.8 Humedad

En cualquiera de sus grados de calidad y tipos, la parte comestible de la nuez objeto de la presente norma no debe presentar un contenido de humedad mayor a 6%. Esta especificación se verifica conforme a lo establecido en 7.5.

#### 5.9 Valor máximo del índice de peróxido permitido en la nuez

El producto objeto de esta la presente norma mexicana debe presentar un valor igual a cero miliequivalentes de peróxido/kg de aceite. En caso contrario se considerará con un grado de rancidez no aceptable. Esta especificación se evaluará conforme a lo establecido en el apartado 7.4 de esta norma.

### 6 MUESTREO

El muestreo para determinar el grado de calidad, las características descriptivas y su condición con respecto a los márgenes de tolerancia permisibles en lotes de nuez objeto del presente proyecto de norma mexicana se establece a continuación:

**6.1** La unidad de espacio maestral es un lote de tamaño que productor y comprador acordarán, por ejemplo: 5, 8 ó 10 toneladas del producto, este lote puede estar compuesto por un número determinado de contenedores tales como costales de capacidad variable. Se tomará una muestra aleatoria del 25,0 % de los contenedores cuyo peso depende del tamaño del contenedor, hasta completar un kilogramo por tonelada. Se deberá utilizar una ballesta o equipo de muestreo similar, para tomar la muestra de la parte media de cada contenedor (véase figura 1).



FIGURA 1.- Ejemplo para la toma de muestra.

6.2 El número de contenedores a muestrear se calcula con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{250(L)}{Y}$$

Donde:

$N$  es el número de contenedores a muestrear con la ballesta;  
 $L$  es el peso del lote en toneladas, e  
 $Y$  es el peso promedio de los contenedores, en kg.



**6.3** El peso de la submuestra a tomar en cada contenedor se calcula con la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{1000(L)}{N}$$

Donde:

- Z* es el peso de la sub muestra a tomar en cada contenedor, en gramos;  
*N* es el número de contenedores a muestrear con la ballesta, y  
*L* es el número de toneladas por lote.

**6.4** El peso total de la muestra será el acumulado de cada una de las sub-muestras, las cuales se mezclarán y de esa muestra compuesta se tomará una muestra final de 300 g aproximadamente, para el análisis de calidad. El número de muestras a analizar será igual al número de lotes definidos en la unidad de producción.

**NOTA 4:** En el apéndice informativo A se presenta un ejemplo sobre toma de muestras y submuestras.

## **7 MÉTODOS DE PRUEBA**

Para la verificación de las especificaciones que se establecen en este proyecto de norma mexicana, se deben aplicar los métodos de prueba que se indican a continuación:

### **7.1** Número de nueces por kilogramo

Fundamento

El tamaño de las nueces se puede expresar de diversas formas, una de las más sencillas de interpretar es el número de nueces por kilogramo, entre más alto las nueces son más pequeñas y viceversa. En este apartado se muestra el procedimiento para determinarlo y consiste en contar las nueces de una muestra y extrapolar ese valor a una unidad de peso que es el kilogramo.



#### 7.1.1 Equipo

- Balanza electrónica o manual, con una precisión de 0,1 g.

#### 7.1.2 Procedimiento

7.1.2.1 Se pesa la muestra con una precisión de una décima de gramo.

7.1.2.2 Se cuentan las nueces contenidas en la muestra.

7.1.2.3 El número de nueces por kilogramo se calcula:

#### 7.1.3 Cálculos y expresión de resultados

El número de nueces por kilogramo se calcula con la siguiente fórmula:

$$Nn = \frac{n}{M}$$

Donde:

$Nn$  es el número de nueces por kilogramo,  $n$  es el número de nueces contenidas en la muestra, y  
 $M$  es el peso de la muestra en kilogramos.

El reporte de número de nueces por kilogramo se hará en números enteros, es decir se hará el redondeo a la unidad próxima cuando aplique.

#### 7.1.4 Informe de la prueba

El resultado de esta determinación se presentará como una media de todas las muestras analizadas.

#### 7.2 Determinación de color del contenido comestible

##### Fundamento

El color del contenido comestible permite conocer la tonalidad, brillo y pureza de la pigmentación como indicador de la prevalencia de las características químicas y organolépticas del producto.



### 7.2.1 Equipo

- Tarjetas de escala de colores.

### 7.2.2 Procedimiento

Se cotejan piezas de la parte comestible con una escala de colores estándar o Guía de Colores PMS para determinar la clave de color que corresponde a la muestra.

**NOTA 5:** Para determinar el color del contenido comestible, se deben descascarar cuidadosamente todas las nueces de la muestra, separando las partes dañadas de las aceptables. La designación se realiza comparando la parte periférica de cada muestra con la guía de colores seleccionada al efecto.

### 7.2.3 Expresión de resultados

Se reporta de acuerdo al resultado del cotejo del color con los valores indicados en la tabla 2 acorde a la escala de colores reconocidos.

### 7.2.4 Informe de la Prueba

El resultado de esta determinación se presentará como una moda (dato de mayor frecuencia en la población muestreada) de todas las muestras analizadas.

## 7.3 Porcentaje de contenido comestible

### Fundamento

El porcentaje de contenido comestible permite determinar la fracción de producto comestible con respecto al total de constituyentes del fruto cosechado y es base fundamental para establecer el precio de compra-venta. El objetivo de este apartado es mostrar el procedimiento para su determinación el cual consiste en separar las partes comestibles de las no comestibles de una muestra y mediante pesada determinar su porcentaje.

### 7.3.1 Equipo

- Balanza electrónica o manual, con una precisión de 0,1 g, y
- Herramientas de quebrado manual.



### 7.3.2 Procedimiento

Con ayuda de la herramienta de quebrado se procede a separar la parte comestible de la nuez, se pesan el contenido comestible entero (lóbulos) libre de daños.

### 7.3.3 Cálculos y expresión de resultados

El porcentaje del contenido comestible se calcula con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{a}{M} (100)$$

Donde

- A* es el contenido comestible en porcentaje;  
*a* es el peso de contenido comestible libre de daños y defectos en gramos;  
*M* es el peso de la muestra, en gramos.

El valor obtenido se reportará en porcentaje.

### 7.3.4 Informe de la Prueba

El resultado de esta determinación se presentará como una moda de todas las muestras analizadas.

## 7.4 Determinación de rancidez

La rancidez se evaluará con base en el índice de peróxidos. El contenido de peróxidos, producto de la reacción entre los aceites presentes en la nuez y el oxígeno, define su estado de oxidación primaria y nos da por tanto un parámetro de su rancidez. Se expresa en miliequivalentes de peróxido por kilogramo de aceite. El incremento en los peróxidos se origina cuando las condiciones de almacenamiento de la nuez no son las adecuadas (temperaturas altas, exposición a la luz y oxígeno entre otras).

A continuación se describen dos métodos para determinar el índice de peróxidos:



#### 7.4.1 Método de referencia de laboratorio

Este método es utilizado para determinar el índice de peróxidos en aceites y grasas. La rancidez se evaluará con base en el índice de peróxidos. El contenido de peróxidos, producto de la reacción entre los aceites presentes en la nuez y el oxígeno, define su estado de oxidación primaria y nos da por tanto un parámetro de su rancidez. Se expresa en miliequivalentes de peróxido por kilogramo de aceite. El incremento en los peróxidos se origina cuando las condiciones de almacenamiento de la nuez no son las adecuadas (temperaturas altas, exposición a la luz y oxígeno entre otras).

##### Fundamento

El método empleado se basa en la capacidad de los peróxidos de oxidar el ión yoduro proveniente del yoduro de potasio (KI) y formar yodo (I). Determina las sustancias en miliequivalentes de peróxidos por kg de muestra.

##### 7.4.1.1 Reactivos y su Preparación

###### 7.4.1.1.2 Solución de ácido acético – cloroformo

###### 7.4.1.1.3 Preparación de la solución

Mezclar tres volúmenes de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), con dos volúmenes de cloroformo ( $\text{CHCl}_3$ ), grado USP.

###### 7.4.1.1.4 Solución saturada de yoduro de potasio

###### 7.4.1.1.5 Preparación de la solución

- En exceso disolver yoduro de potasio (KI) en agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) recién hervida (en la solución debe existir KI sin disolver). Guardar esta solución en la oscuridad.
- Evaluar diariamente la solución agregando 0,5 mL de solución de yoduro de potasio a 30 mL de solución ácido acético-cloroformo y dos gotas de solución de almidón al 1% (Esta solución se prepara disolviendo 1 g de almidón soluble, en agua fría suficiente para preparar una pasta ligera y posteriormente agregando 100 mL de agua caliente e hirviendo la solución durante 1 minuto con agitación).



- Agregar 1 gota de solución de tiosulfato de sodio 0,1 M. Si la solución del paso 2 (color azul), requiere más de 1 gota de tiosulfato de sodio 0,1M, para decolorarla, es necesario preparar una nueva solución de yoduro de potasio.
- 7.4.1.1.6** Solución estándar de tiosulfato de sodio 0,1N
- 7.4.1.1.7** Solución estándar de tiosulfato de sodio 0,01N
- 7.4.1.1.8** Almidón al 1 %
- 7.4.1.2** Materiales
- 7.4.1.2.1** Matraz Erlenmeyer de 250 mL con tapón de vidrio
- 7.4.1.2.2** Pipeta Mohr
- 7.4.1.3** Procedimiento
- Moler y prensar (con una prensa hidráulica) una porción de 50 g de nuez.
  - Pesar 5,00 g  $\pm$  0,05 g del líquido extraído (aceite), en un matraz Erlenmeyer de 250 mL con tapón de vidrio.
  - Agregar 30 mL de solución de ácido acético-cloroformo (véase 7.1.2.1), y agitar para disolver.
  - Con una pipeta Mohr agregar 0,5 mL de solución saturada de yoduro de potasio (véase 7.1.2.2), dejar reposar un minuto agitando ocasionalmente y enseguida agregar 30 mL de agua.
  - Titular lentamente con solución de tiosulfato de sodio 0,1 N, agitando vigorosamente hasta que casi desaparezca la coloración amarilla.
  - Agregar aproximadamente 0,5 mL de solución de almidón al 1 % y continuar la titulación agitando vigorosamente hasta que la coloración azul desaparezca.



- Repetir la determinación si se gastaron menos de 0,5 mL de solución de tiosulfato de sodio 0,1 N, utilizando solución de tiosulfato de sodio 0,01 N.
- Correr un blanco diariamente debiendo gastar menos de 0,1 mL de solución de tiosulfato de sodio 0,1 N. Restar el volumen gastado para titular el blanco al volumen gastado para titular la muestra.

**NOTA 7:** Llevar a cabo la determinación evitando la incidencia directa de luz solar o artificial.

#### 7.4.1.4 Determinación de resultados y reporte de la prueba

$$IP = S \times N \times 1\,000/\text{g de muestra}$$

Donde:

IP es el índice de peróxido (miliequivalentes de peróxido/kg de aceite);  
S son los mL de solución de tiosulfato de sodio gastados en la titulación (corregidos con el blanco);  
N es la Normalidad de la solución de tiosulfato de sodio, y  
1 000 es el factor de conversión

La prueba se reporta en miliequivalentes de peróxido/kg de muestra. Para determinar una nuez que sea libre de rancidez el índice de peróxidos deberá ser de cero miliequivalentes de peróxido/kg de muestra.

#### 7.4.1.5 Repetitibilidad

El procedimiento se realiza con tres repeticiones de la misma muestra.

#### 7.4.1.6 Informe de la Prueba

El reporte de la prueba debe de contener el método utilizado, los resultados obtenidos. El reporte además debe de contener toda la información necesaria para identificar correctamente el lote ó la muestra de la cual proviene.



## 7.4.2 Determinación de rancidez por el método rápido

### Fundamento

Este método es utilizado para determinar el índice de peróxidos en aceites. Para fines prácticos se puede utilizar en campo y debe de compararse de manera frecuente con el método de referencia de laboratorio. El método rápido para la determinación de peróxidos es fotométrico y mide la absorbancia ó transmitancia de la muestra, después de un tiempo de reacción de 5 minutos con un as de luz a 466 nm. Difiere con el método de referencia por el corto tiempo en que se realiza. El equipo deberá de ser comparado periódicamente con el método de laboratorio de referencia.

### 7.4.2.1 Equipo y materiales

- Fotómetro portátil;
- Reactivos: ácido acético, cloroformo y yoduro de potasio, y
- Pipeta.

### 7.4.2.2 Procedimiento

7.4.2.2.1 Añadir un mililitro de aceite de nuez al fotómetro, agitar y poner en cero el equipo.

7.4.2.2.2 Añadir la porción del Kit de reactivos correspondientes para una muestra.

7.4.2.2.3 Mezclar y esperar 5 min.

### 7.4.2.3 Resultados

La lectura correspondiente a miliequivalentes de peróxido por kg de aceite aparece de manera digital. Será la medida aritmética bajo las mismas condiciones.

### 7.4.2.4 Informe de la prueba

El reporte de la prueba debe de contener el método utilizado, los resultados obtenidos. El reporte además debe de contener toda la información necesaria para identificar correctamente el lote ó la muestra de la cual proviene.



## 7.5 Determinación de Humedad

Esta especificación puede determinarse acorde a lo establecido en la NMX-F-428 vigente (véase 2 Referencias) descrito en 7.5.2 o con el método específico para nuez pecanera descrito en 7.5.1.

### 7.5.1 Determinación de método de referencia de Laboratorio

#### Fundamento

Este método es utilizado para determinar el contenido de humedad en nuez y productos de nuez. No es aplicable para productos que contienen alto contenido de azúcar o productos que contienen glicerol ó propilenglicol) El contenido de humedad en nuez convencionalmente es la pérdida de masa medida sobre condiciones especificadas. El contenido de humedad se expresa como porcentaje en peso. La determinación del contenido de humedad en una porción determinada, se realiza mediante el secado a temperatura de 95 -100 °C a presión de  $\leq 100$  mm Hg (13,3 kPa), por un tiempo de 5 horas.

#### 7.5.1.1 Equipo

7.5.1.1.1 Balanza analítica con sensibilidad a 1 mg ó menos;

7.5.1.1.2 Molino;

7.5.1.1.3 Charolas de aluminio aproximadamente de 8,5 cm de diámetro;

7.5.1.1.4 Estufa con temperatura controlada. Y

7.5.1.1.5 Desecador.

#### 7.5.1.2 Procedimiento

Tomar 200 g de nuez con cáscara, remover la cáscara de la nuez y moler con malla de 3 mm de diámetro. Si es nuez sin cáscara tomar 100 g y molerlos. Una vez molida la nuez se toman 2 g, se colocan en las charolas de aluminio previamente pesadas y se colocan en la estufa, la cual está a temperatura de 95 °C – 100 °C a presión  $\leq 100$  mm Hg (13,3 kPa). La muestra se deja por espacio de 5 horas. Al término de este tiempo se pesa nuevamente.



### 7.5.1.3 Determinación de resultados y reporte de la prueba

$$\%H = \frac{(Mh-Pr) - (Ms-Pr)}{(Mh-Pr)} \times 100$$

Donde:

% H	es igual al porcentaje de humedad
Mh	es igual a la muestra húmeda ó inicial
Ms	es igual a la Muestra seca ó final
Pr	es igual al peso del recipiente ó charola de aluminio

Los resultados se expresan en porcentaje en peso.

### 7.5.1.4 Repetitibilidad

El procedimiento se realiza con tres repeticiones de la misma muestra.

### 7.5.1.5 Informe de la prueba

El reporte de la prueba debe de contener el método utilizado, los resultados obtenidos. El reporte además debe de contener toda la información necesaria para identificar correctamente el lote ó la muestra de la cual proviene.

## 7.5.2 Determinación de humedad por el Método rápido

### Fundamento

Este método es utilizado para determinar el contenido de humedad en diferentes productos. Para fines prácticos se puede utilizar en campo y debe de verificarse de manera frecuente con el método de referencia de laboratorio. El método está basado de acuerdo a lo descrito en la NMX-F-428-1982 (véase 2, Referencias). La determinación del contenido de humedad utilizando un aparato ó equipo para medirla, se basa en la pérdida de masa por calentamiento; difiere con el método de referencia por el corto tiempo en que se realiza. El aparato debe de incluir una lámpara de halógeno ó infrarrojo, además deberá contener una balanza analítica, la cual deberá ser calibrada de acuerdo al método de laboratorio establecido para ello.



Para realizar esta prueba puede utilizarse también equipo portátil para determinación de humedad. El uso de este equipo está basado en el principio de la conductividad eléctrica ó resistencia como medida de la humedad. Los análisis de humedad son realizados a las condiciones que el aparato indica. Este equipo deberá de ser calibrado también de acuerdo al método de laboratorio de referencia.

#### **7.5.2.1** Equipo

##### **7.5.2.1.1** Molino;

**7.5.2.1.2** Termo balanza equipada con lámpara de halógeno o de infrarrojo, con balanza analítica incluida con sensibilidad de 1 mg ó menos, y

**7.5.2.1.3** En lugar de la termo balanza puede utilizarse equipo portátil para determinación de humedad.

#### **7.5.2.2** Procedimiento

Para utilizar la termo balanza se sigue lo descrito en la NMX-F-428-SCFI-1982 (véase 2 Referencias).

Al utilizar equipo portátil para determinación de humedad, seguir las instrucciones especificadas por el fabricante.

#### **7.5.3** Resultados

Los resultados será la media aritmética de tres repeticiones, bajo las mismas condiciones.

#### **7.5.4** Informe de la prueba

El reporte de la prueba debe de contener el método utilizado, los resultados obtenidos. El reporte además debe de contener toda la información necesaria para identificar correctamente el lote ó la muestra de la cual proviene.

## 8 ETIQUETADO Y ENVASE

### 8.1 Etiquetado

**8.1.1** En envases no destinados al consumidor final, es decir a granel, se debe indicar la naturaleza del producto mediante marcado o etiquetado siendo opcional el indicar la variedad de la nuez.

**8.1.2** En envases destinados a la venta al consumidor final, es decir nuez preenvasada, debe cumplir con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-051-SCFI-1994 (véase 2 Referencias).

Además que por las características del producto se incluirán los siguientes datos:

- Tipo;
- Grado de calidad;
- Tamaño;
- Color, y
- Porcentaje de contenido comestible.

A continuación se citan algunos ejemplos:

Ejemplo 1:

- Tipo: Nuez criolla.
- Grado: Calidad II.
- Tamaño: Mediana.
- Color: Ámbar.
- Porcentaje de contenido comestible: 47,0 %.

Esta designación describe un tipo de nuez generalmente dura con tolerancias permitidas para esta categoría (véase tabla 4), con 171 a 210 nueces por kilogramo, contenido comestible de color ámbar, y un 47 % de contenido comestible.



Ejemplo 2:

- Tipo: Nuez mejorada.
- Grado: Calidad I.
- Tamaño: Extra grande.
- Color: Ámbar claro.
- Porcentaje de contenido comestible: 58,0 %.

Esta designación describe un tipo de nuez generalmente blanda, tolerancias permitidas para esta categoría (véase tabla 3), con 123 a 139 nueces por kilogramo, contenido comestible de color ámbar claro y 58 % de contenido comestible en el lote.

## 8.2 Envase

El envasado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- 8.2.1 Los envases deben satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia para asegurar la conservación adecuada del producto durante su manipulación, transporte y almacenamiento.
- 8.2.2 Los envases deben estar limpios y exentos de residuos químicos, biológicos, físicos y olores extraños.
- 8.2.3 El contenido del producto en cada envase debe ser homogéneo, compuesto por nueces de las mismas especificaciones.
- 8.2.4 La parte visible del contenido del producto debe ser representativo de todo el contenido.
- 8.2.5 Se pueden adherir papel o sellos con especificaciones comerciales, siempre y cuando la impresión o el etiquetado se realice con tintas o pegamentos no tóxicos.
- 8.2.6 El embalaje debe ser de un material resistente que garantice el buen manejo y conservación del producto.



## 9 ALMACENAMIENTO

Para preservar la calidad y prevenir el crecimiento de hongos y cualquier contaminación microbiana en la nuez, se recomienda que las nueces de cosecha reciente sean secadas a 4,5 % de humedad, se eviten temperaturas de secado superiores a 32 °C, debido a que lo anterior, ocasiona oscurecimiento y rancidez del contenido comestible de la nuez y consecuentemente el deterioro de la calidad del producto y reducción en su vida de anaquel.

La nuez debe almacenarse en instalaciones secas y limpias, protegidas contra contaminantes biológicos, químicos y físicos a temperaturas no mayores de 22 °C.

En la tabla 5 se establece las condiciones óptimas de almacenamiento del producto objeto de este proyecto de norma mexicana.

**TABLA 5.- Condiciones óptimas de almacenamiento para nuez.**

Temperatura de almacenamiento	Humedad relativa	Vida de anaquel
0-7,2 °C (32-45 °F)	65-70	1 Año
-17,8 °C (0 °F)	65-70	2 años o más

## 10 TRANSPORTE

El producto debe ser transportado a su destino en condiciones óptimas, de tal forma que se minimicen los daños al producto y los riesgos de contaminación biológica, química y física del mismo. Para ello se deberá tener en cuenta, al menos, las siguientes consideraciones:



- Transporte libre de humedad y de materiales extraños;
- Transporte libre de olores que alteren el sabor propio de la nuez;
- Transporte preferentemente cerrado;
- El producto a transportar deberá contar con Constancia de Origen y Destino, y
- El producto a transportar deberá contar con Certificado Fitosanitario.

## 11 VIGENCIA

La presente norma mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de su declaratoria de vigencia en el **Diario Oficial de la Federación**.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

Ley de Desarrollo Rural Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2001. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 2007.

NMX-FF-084-1996-SCFI                      Productos alimenticios no industrializados para consumo humano – Fruto Fresco – Nuez pecanera (*Carya Illinoensis*, (Wang) K. Koch) – Especificaciones. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación del 15 de julio de 1996.

NMX-F-083-SCFI-1986                      Alimentos – Determinación de humedad en Productos alimenticios. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de julio de 1986.

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 el 28 de octubre de 1987.



- NMXZ-012/2-1987 Muestreo para la inspección por atributos. Parte 2: Métodos de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.
- 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 el 31 de julio de 1987.
- CAC/ RCP 59-2005 Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación de las nueces de árbol por aflatoxinas. Código Internacional CODEX.
- CAC/RCP 6-1972 Código internacional recomendado de practicas de higiene para las Nueces producidas por árboles. Código Internacional CODEX.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Método oficial 925.40 Humedad en nuez y productos de nuez. AOAC International. Vol II. 17th Edition, 2000.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Method 942.27. Standard Solutions of Sodium Thiosulfate. AOAC International. Vol II. 17th Edition, 2000.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Method 965.33 Peroxide Value of Oils and Fats. Titration Method. Official Method of Analysis of AOAC International. Vol II. 17th Edition, 2000.
- Diario Oficial de la Unión Europea (2003). Reglamento (CE) No. 1989/2003, relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis.
- Economic Commission For Europe. 2007. Draft New UNECE Standards inshell pecans. United Nations; Economic Commission for Europe. Committee on Trade. Economic and Social Council Working Party on Agricultural Quality Standards Specialized Section on Standardization of Dry and Dried Produce. Fifty-fourth session Geneva, 25-29 June 2007.



USDA. 1976. United States Standards for Grades of Pecans in the Shell. United States Department of Agriculture. Agricultural Marketing Service. Fruit and Vegetable Division. Fresh Products Branch.

Aguilar P., H. y E. J. Cuellar V. 2002. El cultivo del nogal pecanero en el norte y centro de Coahuila. Libro Técnico No. 1. Campo Experimental Zaragoza, CIRNE-INIFAP. Zaragoza, Coahuila 160 p.

Arreola A., J. G. e I. Reyes J. (Editores) 2002. Tecnología de producción en nogal pecanero. Libro Técnico No. 3. Campo Experimental La Laguna, CIRNOC-INIFAP. Matamoros, Coahuila 224 p.

Deshpande S., S.R. Sathe, S.S. Kadam. 1995. Other Nuts. In: Handbook of fruit science and technology. Editado por D.K. Salunkhe, S.S. Kadam., M. Dekker, Inc. New York, Basel, Hong Kong. Pp. 523-538.

Guía de colores Pantone Matching Systems.- © Pantone, Inc., 2009.

Goff, W. D., McVay J. R. y Gazaway W., S. 1996. Pecan production in the southeast a guide for growers. Alabama Cooperative Extension System. Capitulo 6. Harvesting, Handling and Grading. Pp. 87-100.

Herrera, A., E. 2004. Manejo de huertas de nogal. Secretaria de Educación Pública. Gobierno del Estado de Chihuahua. 267 p.

National Pecan Shellers Association. 1994. Voluntary guidelines for purchasing inshell pecans. Folleto. Atlanta, Georgia. USA.

National Pecan Shellers Association. 1997. Voluntary guidelines for color and sizes of shelled pecans. Folleto. Atlanta, Georgia. USA.

New Mexico State University. 2001. Manual del nogal pecanero. Cooperative Extensión Service. College of Agricultura and Home Economics. Las Cruces, NM, U. S. A.

Núñez M., J. H., B. Valdéz G., G. Martínez D., y E. Valenzuela C. 2001. El nogal pecanero en Sonora. Libro Técnico No. 3. Campo Experimental Costa de Hermosillo, CIRNO-INIFAP. Hermosillo, Sonora 209 p.



Protocolo voluntario para la implementación de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manejo en los procesos de producción, cosecha y empacado de nuez pecanera. Versión 1.0. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera; Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2007.

Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación.- Frutos Secos.- Valor Nutricional. [www.fiagro.org.sv/systemFiles/frutossecos.pdf](http://www.fiagro.org.sv/systemFiles/frutossecos.pdf). 2009

Stein L., A. y McEachern. 2007. Texas Pecan Handbook. Vol. I y II.

Tarango R., S. H. 2006. Manejo del nogal pecanero con base en su fenología. Folleto Técnico No. 24. Campo Experimental Delicias, CIRNOC-INIFAP. Cd. Delicias, Chihuahua. 39 p.

Texas Agricultural Extension Service. 1993. Texas Pecan Handbook.

Woodroof, J. 1982. Pecans. In: Tree Nuts: Production, Processing Products. Second Edition. AVI Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. Pp. 327-463.

### **13 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES**

Esta norma mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

## APÉNDICE INFORMATIVO A

### EJEMPLOS SOBRE TOMA DE MUESTRAS Y SUBMUESTRAS PARA LA DETERMINACIÓN DE CALIDAD DE NUEZ PECANERA CON CÁSCARA.

El presente apéndice informativo tiene como objetivo presentar ejemplos reales para la correcta aplicación del presente proyecto de norma mexicana, con el objeto de poder obtener la tipología del producto.

Supuesto: En una huerta compuesta por variedades Western (80,0 %) y Wichita (20,0 %) se han cosechado 54 t que se han seleccionado como Calidad I y 25 t como Calidad II. Los contenedores para el manejo de la cosecha son costales de rafia (arpillas) con un peso de 45 kg en promedio en las nueces Calidad I y de 40 kg en Calidad II. Comprador y productor acuerdan establecer lotes de 9 t en ambas clases. El muestreo se realizará de la siguiente manera:

Para los 6 lotes Calidad I:

1. El número de contenedores a muestrear:

$$N = \frac{250(L)}{Y}$$

Donde

$L$  es igual a 9 t, e  
 $Y$  es igual a 45 kg;

El número de costales a ser muestreada es  $N = 50$  costales.

2. Peso de la sub-muestra por cada costal:

$$Z = \frac{1000(L)}{N}$$

Donde:

$L$  es igual a 9, y  
 $N$  es igual a 50



De cada costal se extraerá una sub-muestra de 180 g. El peso total de la muestra será de 9 kg aproximadamente y de esta muestra compuesta se tomará una muestra para análisis de 300 g aproximadamente, que representa un lote de 9 t.

Para los 3 lotes Calidad II

1. Número de costales a picar:

$$N = \frac{250(L)}{Y}$$

Donde:

$L$  es igual a 9 t,  
 $Y$  es igual a 40 kg.

El número de costales a picar,  $N$  resulta en 56 costales.

1. Peso de la sub-muestra por cada costal:

$$Z = \frac{1000(L)}{N}$$

Donde:

$L$  es igual a 9,  
 $N$  es igual a 56

De cada costal se extraerá una sub-muestra de 160 g. El peso total de la muestra será de 9 kg aproximadamente y de esta muestra compuesta se tomará una muestra para análisis de 300 g aproximadamente, que representa un lote de 9 t.

Los resultados de las nueve muestras de este ejemplo se indican en la tabla A1:

**TABLA A1.- Ejemplo de determinación de la calidad en nueve muestras de nuez**

No.	Clase	Peso (g)	Número de nueces	Peso del contenido comestible (g)	Color dominante	Nueces por kilogramo	Porcentaje del contenido comestible
1	Calidad I	305,3	52	160,3	Ámbar claro	170,3	52,5
2	Calidad I	308,5	55	159,8	Ámbar claro	168,6	51,8
3	Calidad I	295,0	54	155,3	Ámbar claro	183,1	52,6
4	Calidad I	300,9	53	149,7	Ámbar claro	176,1	49,8
5	Calidad I	298,7	49	162,5	Ámbar	164,0	54,4
6	Calidad I	305,1	47	160,9	Ámbar claro	154,0	52,7
Medi a						169,4	52,3
7	Calidad II	300,8	57	150,8	Ámbar	189,5	50,1
8	Calidad II	295,9	55	149,5	Ámbar	185,9	50,5
9	Calidad II	299,0	51	145,7	Ámbar	170,6	48,7
Medi a						182,0	49,8

El resultado final de este muestreo se reporta de la siguiente manera:

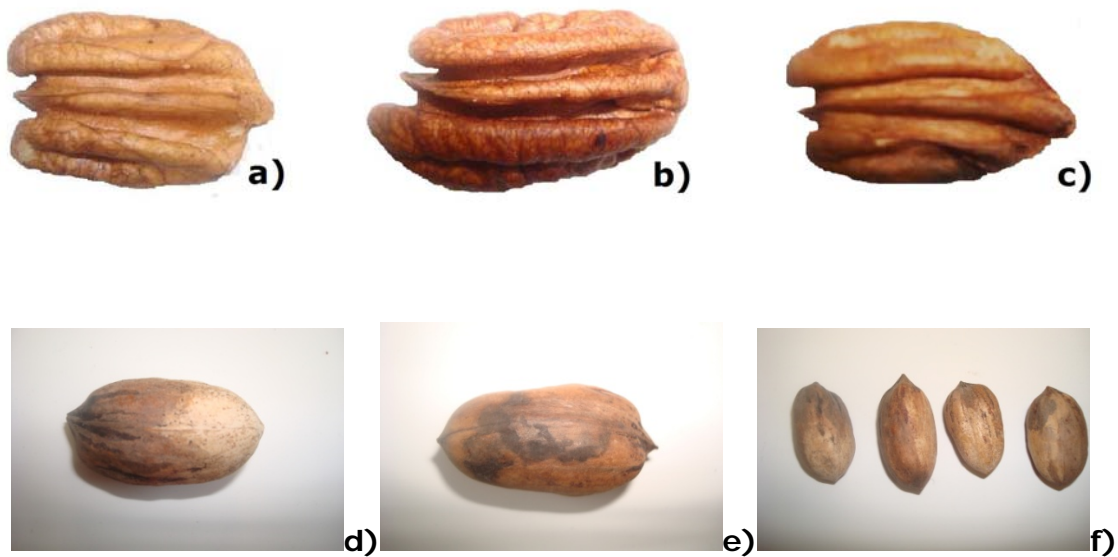
54 t de nuez mejorada, Calidad I, Grande, Ámbar claro, 52,3 %

25 t de nuez mejorada, Calidad II, Medio, Ámbar, 49,8 %



## APÉNDICE INFORMATIVO B.

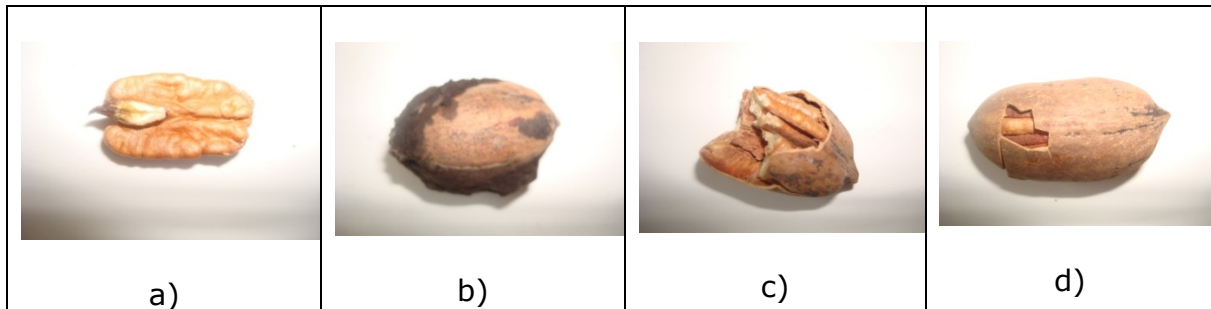
### EJEMPLO DE DAÑOS DIVERSOS EN NUEZ PECANERAS CON CÁSCARA



**FIGURA B1.- Nueces Ligeramente Dañadas**

Descripción del daño:

- a) Coloración atípica en el contenido comestible.
- b) Crecimiento irregular.
- c) Malformación.
- d) Manchas por falta de coloración o coloración atípica de la cáscara.
- e) Daño por gusanos barrenadores.
- f) Mancha por cosecha temprana.



**FIGURA B2.- Nueces seriamente dañadas**

Descripción del daño:

- a) Indicios de germinación.
- b) Ruego pegado.
- c) Nuez quebrada.
- d) Nuez con exposición de la parte comestible.

### APÉNDICE INFORMATIVO C.

#### EJEMPLO DE PORCENTAJES DE TOLERANCIAS PARA DAÑOS EN CONTENIDO COMESTIBLE DE 300 g DE NUEZ PECANERA CON CÁSCARA CLASIFICADA COMO CALIDAD I Y CALIDAD II.

Con la finalidad de ejemplificar los porcentajes de tolerancia, se presenta el siguiente ejercicio que nos da a conocer los porcentajes de tolerancia máxima permitida en contenido comestible para una muestra de 300 g de nuez con cáscara, que implica:

- 50 nueces
- 100 mitades
- 189 g de contenido comestible

Las tolerancias mínimas permitidas para la Calidad I son las indicadas en la tabla C1.

**TABLA C1.- Tolerancias mínimas permitidas para la Calidad I**

Tolerancia Calidad I (%)	Tolerancia en 300 g	Tipo de defecto en contenido comestible
4,0%	7,2 g	Contenido comestible con daño (mecánico, biológico, fisiológico o por insectos)
2,0%	3,6 g	Contenido comestible seriamente dañado
0,50%	1,0 g	Contenido comestible con daño por insectos
0,05%	0,1 g	Contenido comestible rancio y degradado
0,05%	0,1 g	Material extraño
0,00%	0	Insectos vivos

Las tolerancias mínimas permitidas para la Calidad II son las indicadas en la tabla C2.

**TABLA C2.- Tolerancias mínimas permitidas para la Calidad II**

Tolerancia Calidad II (%)	Tolerancia en 300 g	Tipo de defecto en contenido comestible
12,0%	21,6 g	Contenido comestible con daño (mecánico, biológico, fisiológico o por insectos)
8,0%	14,4 g	Contenido comestible seriamente dañado
2,0%	3,6 g	Contenido comestible con daño por insectos
2,0%	3,6 g	Contenido comestible rancio y degradado
0,10%	0,2 g	Material extraño
0,05%	0,15 g	Insectos vivos

México D.F., a

**DR. FRANCISCO RAMOS GÓMEZ**  
**DIRECTOR GENERAL DE NORMAS**