

C O D E X A L I M E N T A R I U S

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

NORMA PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS

CXS 210-1999

Adoptada en 1999. Revisada en 2001, 2003, 2009, 2017, 2019.

Enmendada en 2005, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019, 2021.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a los aceites vegetales comestibles que se indican en la Sección 2.1, presentados en forma idónea para el consumo humano.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Definición del producto

(Nota: los sinónimos se indican entre paréntesis, inmediatamente después del nombre del aceite).

El **aceite de almendra** es obtenido de la almendra frutal del almendro (*Amygdalus communis* L.).

El **aceite de maní** (aceite de cacahuete) se obtiene del maní (semillas de *Arachis hypogaea* L.).

El **aceite de babasú** se obtiene de la nuez del fruto de diversas variedades de la palma (*Orbignya* spp.).

El **aceite de coco** se obtiene de la nuez del coco (*Cocos nucifera* L.).

El **aceite de semilla de algodón** se obtiene de las semillas de diversas especies cultivadas de *Gossypium* spp.

El **aceite de linaza (semilla de lino)** es obtenido de las semillas de varias especies cultivadas de *Linum usitatissimum*.

El **aceite de pepitas** de uva se obtiene de las pepitas de uva (*Vitis vinifera* L.).

El **aceite de avellana** es obtenido de la almendra frutal del avellano (*Corylus avellana* L.).

El **aceite de maíz** se obtiene del germen de maíz (embriones de *Zea mays* L.).

El **aceite de semilla de mostaza** se obtiene de las semillas de mostaza blanca (*Sinapis alba* L. o *Brassica hirta* Moench), de mostaza parda y amarilla (*Brassica juncea* (L.) Czernajew y Cossen) y de mostaza negra (*Brassica nigra* (L.) Koch).

El **aceite de almendra de palma** se obtiene de la almendra del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*).

La **oleína de almendra de palma** es la fracción líquida derivada de la fraccionación del aceite de almendra de palma (descrita anteriormente).

La **estearina de almendra de palma** es la fracción sólida derivada de la fraccionación del aceite de almendra de palma (descrita anteriormente).

El **aceite de palma** se obtiene del mesocarpio carnoso del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*).

El **aceite de palma con alto contenido de ácido oleico** es obtenido del mesocarpio carnoso de la fruta de la palma híbrida OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*)

La **oleína de palma** es la fracción líquida obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descrito anteriormente).

La **estearina de palma** es la fracción con punto de fusión elevado obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descrito anteriormente).

La **súper-oleína de palma** es la fracción líquida obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descrito anteriormente) producido por un proceso de cristalización controlado específicamente para obtener un índice de yodo de 60 o más.

El **aceite de pistacho** es obtenido de la almendra frutal del pistacho (*Pistacia vera* L.).

El **aceite de colza** (aceite de semilla de colza, aceite de semilla de nabina o navilla) se obtiene de las semillas de las especies *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L., *Brassica juncea* L. y *Brassica tournefortii* Gouan.

El **aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico** (aceite de nabina o de navilla y aceite de semillas de colza de bajo contenido de ácido erúxico; aceite canola se obtiene de variedades de semillas oleaginosas de bajo contenido de ácido erúxico de las especies *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L., y *Brassica juncea* L.

El **aceite de salvado de arroz** (aceite de arroz) es derivado del salvado de arroz (*Oryza sativa* L.).

El **aceite de cártamo** (aceite de alazor, aceite de semillas de cártamo,) se obtiene de las semillas de cártamo (semillas de *Carthamus tinctorius* L.).

El **aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico** (aceite de alazor, aceite de semillas de cártamo) se obtiene de las semillas de variedades de cártamo con un alto contenido de ácido oleico (semillas de *Carthamus tinctorius* L.).

El **aceite de sésamo** (aceite de semillas de sésamo, aceite de *ajonjolí*) se obtiene de las semillas de sésamo (semillas de *Sesamum indicum* L.).

El **aceite de soja** (aceite de semilla de soja) se obtiene de las semillas de soja (semillas de *Glycine max* (L.) Merr.).

El **aceite de girasol** (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de girasol (semillas de *Helianthus annuus* L.).

El **aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico** (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de variedades de girasol con un alto contenido de ácido oleico (semillas de *Helianthus annuus* L.).

El **aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico** (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de girasol con un contenido medio de ácido oleico (semillas de *Helianthus annuus* L.).

El **aceite de nuez** es obtenido de la almendra frutal del nogal (*Juglans regia* L.).

2.2 Otras definiciones

Los **aceites vegetales comestibles** son productos alimenticios constituidos principalmente por glicéridos de ácidos grasos obtenidos únicamente de fuentes vegetales. Podrán contener pequeñas cantidades de otros lípidos, tales como fosfátidos, de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en la grasa o el aceite.

Los **aceites vírgenes** se obtienen, sin modificar el aceite, por procedimientos mecánicos y por aplicación únicamente de calor. Podrán haber sido purificados por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación únicamente.

Los **aceites prensados en frío** se obtienen por procedimientos mecánicos únicamente, sin la aplicación de calor. Podrán haber sido purificados por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación únicamente.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Gamas de composición de ácidos grasos determinadas mediante cromatografía de gas líquido (CGL) (expresados como porcentajes)

Las muestras que quedan fuera de las gamas especificadas en el Cuadro 1 no se ajustan a esta Norma. Podrán utilizarse criterios complementarios, por ejemplo, variaciones geográficas nacionales y/o variaciones climáticas, si se consideran necesarios para confirmar que una muestra se ajusta a la Norma.

El aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico no deberá contener más del 2% de ácido erúxico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

El aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico deberá contener no menos de 70% de ácido oleico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

El aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico deberá contener no menos de 75% de ácido oleico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

El aceite de palma con alto contenido de ácido oleico tiene que contener no menos de 48% de ácido oleico (como % de ácidos grasos totales).

3.2 Punto de deslizamiento

Oleína de almendra de palma	de 21 a 26 °C
Estearina de almendra de palma	de 31 a 34 °C
Oleína de palma	no más de 24 °C
Estearina de palma	no menos de 44 °C
Superoleína de palma	no más de 19,5 °C

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Los antiespumantes, antioxidantes y emulsionantes utilizados de conformidad con los cuadros 1 y 2 de la *Norma general para los aditivos alimentarios* (CXS 192-1995) en la categoría de alimentos 02.1.2 (Grasas y aceites vegetales) son aceptables para su uso en alimentos que corresponden a esta Norma.

No se permiten aditivos alimentarios en los aceites vírgenes o en los aceites prensados en frío.

5. CONTAMINANTES

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos* (CXS 193-1995).

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán ajustarse a los niveles máximos de residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para dichos productos.

6. HIGIENE

Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes de los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969) y otros textos del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

Los productos deberán ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos* (CXG 21-1997).

7. ETIQUETADO

7.1 Nombre del alimento

El producto se etiquetará con arreglo a la *Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados* (CXS 1-1985). El nombre del aceite deberá ajustarse a las descripciones que figuran en la Sección 2 de la presente Norma.

Cuando un producto aparece con más de un nombre en la Sección 2.1, la etiqueta de ese producto debe incluir uno de esos nombres que sea aceptable en el país de uso.

7.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los citados requisitos de etiquetado deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañan, pero el nombre del alimento, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase.

No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán sustituirse por una señal de identificación, siempre y cuando dicha señal sea claramente identificable en los documentos que acompañan al envase.

8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

8.1 Determinación de las gamas de composición de ácidos grasos mediante CGL

De conformidad con el Método de ISO 5508: 1990 y 5509: 2000; o AOCS Ce 2-66 (97) y Ce 1e-91 (01) o Ce 1f-96 (02).

8.2 Determinación del punto de deslizamiento

De conformidad con ISO 6321: 2002 para todos los aceites; AOCS Cc 3b-92 (02) para todos los aceites salvo los aceites de palma; AOCS Cc 3-25 (97) únicamente para aceites de palma.

Cuadro 1: Gammas de composición de ácidos grasos de aceites vegetales determinados mediante CGL de muestras auténticas^{1,2} (expresadas en porcentaje del contenido total de ácidos grasos) (véase la Sección 3.1 de la Norma)

Ácidos grasos	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de babasú	Aceite de Coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/ semilla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellana	Aceite de maíz	Aceite de semilla de mostaza	Aceite de palma	Aceite de palma de alto contenido de ácido oleico	Aceite de almendra de palma	Oleína de palma ³	Oleína de almendra de palma ³	Estearina de almendra de palma ³
C6:0	ND	ND	ND	ND-0,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,8	ND	ND-0,7	ND-0,2
C8:0	ND	ND	2,6-7,3	4,6-10,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,4-6,2	ND	2,9-6,3	1,3-3,0
C10:0	ND	ND	1,2-7,6	5,0-8,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,6-5,0	ND	2,7-4,5	2,4-3,3
C12:0	ND-0,1	ND	40,0-55,0	45,1-53,2	ND-0,2	ND-0,3	ND	ND	ND-0,3	ND	ND-0,5	ND-0,6	45,0-55,0	0,1-0,5	39,7-47,0	52,0-59,7
C14:0	ND-0,1	ND-0,1	11,0-27,0	16,8-21,0	0,6-1,0	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,1	ND-0,3	ND-1,0	0,5-2,0	ND-0,8	14,0-18,0	0,5-1,5	11,5-15,5	20,0-25,0
C16:0	5,0-14,0	4,0-9,0	5,2-11,0	7,5-10,2	21,4-26,4	4,0-11,3	5,5-11,0	4,2-8,9	8,6-16,5	0,5-4,5	39,3-47,5	23,0-38,0	6,5-10,0	38,0-43,5	6,2-10,6	6,7-10,0
C16:1	ND-0,2	0,2-0,8	ND	ND	ND-1,2	ND-0,5	ND-1,2	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,6	ND-0,8	ND-0,2	ND-0,6	ND-0,1	ND
C17:0	ND-0,1	ND-0,2	ND	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,1	ND	ND-0,2	ND-0,2	ND	ND-0,2	ND	ND
C17:1	ND-0,1	ND-0,2	ND	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND
C18:0	1,0-4,5	ND-3,0	1,8-7,4	2,0-4,0	2,1-3,3	2,0-8,0	3,0-6,5	0,8-3,2	ND-3,3	0,5-2,0	3,5-6,0	1,5-4,5	1,0-3,0	3,5-5,0	1,7-3,0	1,0-3,0
C18:1	35,0-80	62,0-76,0	9,0-20,0	5,0-10,0	14,7-21,7	9,8-36,0	12,0-28,0	74,2-86,7	20,0-42,2	8,0-23,0	36,0-44,0	48,0-60,0	12,0-19,0	39,8-46,0	14,4-24,6	4,1-8,0
C18:2	4,0-43,0	20,0-30,0	1,4-6,6	1,0-2,5	46,7-58,2	8,3-30,0	58,0-78,0	5,2-18,7	34,0-65,6	10,0-24,0	9,0-12,0	9,0-17,0	1,0-3,5	10,0-13,5	2,4-4,3	0,5-1,5
C18:3	ND-0,5	ND-0,5	ND	ND-0,2	ND-0,4	43,8-70,0	ND-1,0	ND-0,6	ND-2,0	6,0-18,0	ND-0,5	ND-0,6	ND-0,2	ND-0,6	ND-0,3	ND-0,1
C20:0	0,7-2,0	ND-0,5	ND	ND-0,2	0,2-0,5	ND-1,0	ND-1,0	ND-0,3	0,3-1,0	ND-1,5	ND-1,0	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,6	ND-0,5	ND-0,5
C20:1	0,7-3,2	ND-0,3	ND	ND-0,2	ND-0,1	ND-1,2	ND-0,3	ND-0,3	0,2-0,6	5,0-13,0	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,1
C20:2	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND-0,1	ND-1,0	ND	ND-0,5	ND	ND	ND	ND
C22:0	1,5-4,5	ND-0,2	ND	ND	ND-0,6	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,2	ND-0,5	0,2-2,5	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,2	ND-0,2	ND	ND
C22:1	ND-0,6	ND-0,1	ND	ND	ND-0,3	ND-1,2	ND-0,3	ND-0,1	ND-0,3	22,0-50,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C22:2	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND	ND-1,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C24:0	0,5-2,5	ND-0,2	ND	ND	ND-0,1	ND-0,3	ND-0,4	ND	ND-0,5	ND-0,5	ND	ND-0,2	ND	ND	ND	ND
C24:1	ND-0,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,3	ND	0,5-2,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND - no detectable, definido como $\leq 0,05\%$

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

² Los valores de ácidos grasos en este cuadro son aplicables a los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1 presentados en un estado listo para el consumo humano. Sin embargo, a efectos de proporcionar claridad en el comercio de aceites crudos, los valores en el cuadro pueden ser también aplicados a las correspondientes formas crudas de los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1.

³ Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

Cuadro 1: Gamas de composición de ácidos grasos de aceites vegetales determinados mediante CGL de muestras auténticas^{1,2} (expresadas en porcentaje del contenido total de ácidos grasos) (véase la Sección 3.1 de la Norma) (Cont.)

Ácidos grasos	Estearina de palma ³	Superoleína de palma ³	Aceite de pistacho	Aceite de colza	Aceite de colza (bajo contenido de ácido erúico)	Aceite de salvado de arroz (aceite de arroz)	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)	Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico	Aceite de nuez
C6:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C12:0	0,1-0,5	0,1-0,5	ND	ND	ND	ND-0,2	ND	ND-0,2	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND	ND	ND
C14:0	1,0-2,0	0,5-1,5	ND-0,6	ND-0,2	ND-0,2	ND-1,0	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,1	ND-1	ND
C16:0	48,0-74,0	30,0-39,0	8,0-13,0	1,5-6,0	2,5-7,0	14-23	5,3-8,0	3,6-6,0	7,9-12,0	8,0-13,5	5,0-7,6	2,6-5,0	4,0-5,5	6,0-8,0
C16:1	ND-0,2	ND-0,5	ND-0,2	ND-3,0	ND-0,6	ND-0,5	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,1	ND-0,05	ND-0,4
C17:0	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,3	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,05	ND-0,1
C17:1	ND-0,1	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,3	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,06	ND-0,1
C18:0	3,9-6,0	2,8-4,5	0,5-3,5	0,5-3,1	0,8-3,0	0,9-4,0	1,9-2,9	1,5-2,4	4,5-6,7	2,0-5,4	2,7-6,5	2,9-6,2	2,1-5,0	1,0-3,0
C18:1	15,5-36,0	43,0-49,5	50,0-70,0	8,0-60,0	51,0-70,0	38-48	8,4-21,3	70,0-83,7	34,4-45,5	17-30	14,0-39,4	75-90,7	43,1-71,8	14,0-23,0
C18:2	3,0-10,0	10,5-15,0	8,0-34,0	11,0-23,0	15,0-30,0	21-42	67,8-83,2	9,0-19,9	36,9-47,9	48,0-59,0	48,3-74,0	2,1-17	18,7-45,3	54,0-65,0
C18:3	ND-0,5	0,2-1,0	0,1-1,0	5,0-13,0	5,0-14,0	0,1-2,9	ND-0,1	ND-1,2	0,2-1,0	4,5-11,0	ND-0,3	ND-0,3	ND-0,5	9,0-15,4
C20:0	ND-1,0	ND-0,4	ND-0,3	ND-3,0	0,2-1,2	ND-0,9	0,2-0,4	0,3-0,6	0,3-0,7	0,1-0,6	0,1-0,5	0,2-0,5	0,2-0,4	ND-0,3
C20:1	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,6	3,0-15,0	0,1-4,3	ND-0,8	0,1-0,3	0,1-0,5	ND-0,3	ND-0,5	ND-0,3	0,1-0,5	0,2-0,3	ND-0,3
C20:2	ND	ND	ND	ND-1,0	ND-0,1	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND
C22:0	ND-0,2	ND-0,2	ND	ND-2,0	ND-0,6	ND-1,0	ND-1,0	ND-0,4	NN-1,1	ND-0,7	0,3-1,5	0,5-1,6	0,6-1,1	ND-0,2
C22:1	ND	ND	ND	> 2,0-60,0	ND-2,0	ND	ND-1,8	ND-0,3	ND	ND-0,3	ND-0,3	ND-0,3	ND	ND
C22:2	ND	ND	ND	ND-2,0	ND-0,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,3	ND	ND-0,09	ND
C24:0	ND	ND	ND	ND-2,0	ND-0,3	ND-0,6	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,3	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,5	0,3-0,4	ND
C24:1	ND	ND	ND	ND-3,0	ND-0,4	ND	ND-0,2	ND-0,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND - no detectable, definido como $\leq 0,05\%$ ¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.² Los valores de ácidos grasos en este cuadro son aplicables a los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1 presentados en un estado listo para el consumo humano. Sin embargo, a efectos de proporcionar claridad en el comercio de aceites crudos, los valores en el cuadro pueden ser también aplicados a las correspondientes formas crudas de los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1.³ Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

APÉNDICE

OTROS FACTORES DE CALIDAD Y COMPOSICIÓN

Estos factores de calidad y composición constituyen la información suplementaria a los factores esenciales de composición y calidad de la Norma. Los productos que cumplan los factores esenciales de composición y calidad pero no cumplan estos factores complementarios se considerarán conformes a la Norma.

1. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

El **color, olor y sabor** de cada producto deberán ser característicos del producto designado, que deberá estar exento de olores y sabores extraños o rancios.

	<u>Dosis máxima</u>
Materia volátil a 105°C	0,2% m/m
Impurezas insolubles	0,05% m/m
Contenido de jabón	0,005% m/m
Hierro (Fe):	
Aceites refinados	1,5 mg/kg
Aceites vírgenes	5,0 mg/kg
Oleína de almendra de palma cruda	5,0 mg/kg
Cobre (Cu):	
Aceites refinados	0,1 mg/kg
Aceites vírgenes	0,4 mg/kg
Índice de ácido:	
Aceites refinados	0,6 mg de KOH/g de aceite
Aceites prensados en frío y vírgenes (excepto aceite crudo de almendra de palma y aceite de palma virgen)	4,0 mg de KOH/g de aceite
Aceites grasos libres	
Aceite de palma virgen	5,0 % (como ácido palmítico)
Aceite crudo de almendra de palma	4,0 % (como ácido láurico)
Aceite refinado de salvado de arroz	0,3 % (como ácido oleico)
Índice de peróxido:	
Aceites refinados	hasta 10 miliequivalente de oxígeno activo/kg de aceite
Aceites prensados en frío y vírgenes	hasta 15 miliequivalentes de oxígeno activo/kg de aceite

2. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN

El contenido de **ácido araquídico y ácidos grasos** de cadena más larga del aceite de maní no deberá ser superior a 48 g/kg.

Los **índices de Reichert** para los aceites de coco, almendra de palma y babasú deberán mantenerse en las gamas de 6-8,5, 4-7 y 4,5-6,5, respectivamente.

Los **índices de Polenske** para los aceites de coco, almendra de palma y babasú deberán mantenerse en las gamas de 13-18, 8-12 y 8-10, respectivamente.

La **reacción de Halphen** para el aceite de semilla de algodón deberá ser positiva.

El **contenido de eritrodio** del aceite de pepitas de uva deberá ser superior al 2 por ciento del total de esteroides.

El contenido **total de carotenoides** (como beta-caroteno) para el aceite de palma no blanqueado, la oleína de palma no blanqueada y la estearina de palma no blanqueada deberá mantenerse en las gamas de 500-2000, 5502500 y 300-1500 mg/kg, respectivamente.

El **índice de Crismer** para el aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico deberá mantenerse en la gama de 67-70.

La **concentración de brassicaesterol** en el aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico deberá superar en un 5% el contenido total de esteroides.

La **prueba de Baudouin** para el aceite de sésamo deberá ser positiva.

Los **gamma orizanoles** del aceite crudo de salvado de arroz serán del orden del 0,9-2,1%.

3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FÍSICAS

Las características químicas y físicas figuran en el Cuadro 2.

4. CARACTERÍSTICAS DE IDENTIDAD

Los **niveles de desmetilesteroides** en los aceites vegetales como porcentaje del contenido total de esteroides figuran en el Cuadro 3.

Los **niveles de tocoferoles y tocotrienoles** en los aceites vegetales figuran en el Cuadro 4.

5. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Determinación de la materia volátil a 105°C.

De conformidad con ISO 662:1998.

Determinación de las impurezas insolubles.

De conformidad con ISO 663:2000.

Determinación del contenido de jabón.

De conformidad con BS 684 Sección 2.5; o AOCS Cc 17-95 (97).

Determinación del contenido de cobre y de hierro

De conformidad con ISO 8294: 1994, o AOAC 990.05; o AOCS Ca 18b-91 (03).

Determinación de la densidad relativa

De conformidad con: UIQPA 2.101, con el factor de conversión apropiado.

Determinación de la densidad aparente

De conformidad con ISO 6883: 2000, con el factor de conversión adecuado o AOCS Cc 10c-95 (02).

Determinación del índice de refracción

De conformidad con ISO 6320:2000 o AOCS Cc 7-25 (02).

Determinación del índice de saponificación (IS).

De conformidad con ISO 3657: 2002; o AOCS Cd 3-25 (02).

Determinación del índice de yodo (IY)

Wijs de conformidad con ISO 3961:1996; o AOAC 993.20; o AOCS Cd 1d-1992 (97); o NMKL 39(2003).

En la norma se establece el método que debe aplicarse para aceites vegetales especificados.

Determinación de la materia insaponificable

De conformidad con ISO 3596:2000; o ISO 18609: 2000; o AOCS Ca 6b-53 (01).

Determinación del índice de peróxido (IP)

De conformidad con AOCS Cd 8b-90 (03); o ISO 3960: 2001.

Determinación del contenido total de carotenoides

De conformidad con BS 684 Sección 2.20.

Determinación de la acidez

De conformidad con ISO 660:1996 enmendada en 2003; o AOCS Cd 3d-63 (03); o AOCS Ca 5a-40.

Determinación de los ácidos grasos libres

De conformidad con ISO 660:1996 enmendada en 2003; o AOCS Ca 5a-40.

Determinación del contenido de esteroides

De conformidad con ISO 12228: 1999; o AOCS Ch 6-91 (97).

Determinación del contenido de tocoferoles

De conformidad con ISO 9936: 1997; o AOCS Ce 8-89 (97).

Ensayo de Halphen

De conformidad con AOCS Cb 1-25 (97).

Índice de Crismer

De conformidad con AOCS Cb 4-35 (97) y AOCS Ca 5a-40 (97).

Ensayo de Baudouin (Ensayo de Villavecchia modificado o ensayo del aceite de sésamo).

De conformidad con AOCS Cb 2-40 (97).

Índice de Reichert e índice de Polenske

De conformidad con AOCS Cd 5-40 (97).

Método de análisis para gamma orizanolesDefinición

Este método se utiliza para determinar el contenido de gamma orizanoles (%) en aceites por medición de la absorción por espectrofotometría con una máxima absorción de 315 nm longitud de onda

Ámbito de aplicación

Aplicable al aceite de salvado de arroz.

Aparato

- Espectrofotómetro – a fines de determinar la extinción en el ultravioleta entre 310 y 320 nm.
- Cubetas de quartz rectangulares Rectangular - con un camino óptico de luz de de 1 cm.
- Matraz cónico – 25 mL.
- Filtro de carta - Whatman n.º 2, o equivalente.

Reactivos

- n-Heptano – puro (determinado por espectrofotometría)

Procedimiento

- (i) Antes de su utilización, se debe ajustar el espectrofotómetro a una lectura de 0 llenando la cubeta del muestreo y la cubeta de referencia con n-heptano
- (ii) Filtrar el aceite en la filtro de carta a temperatura ambiente.
- (iii) Pesar precisamente aproximadamente 0,02 g de la muestra así preparada en un matraz volumétrico de 25 mL, llenar hasta la marca con n-heptano.
- (iv) Llenar una cubeta con la solución obtenida y medir la extinción a la longitud de onda de absorción máxima cerca de 315 nm, utilizando el mismo solvente como referencia.
- (v) Los valores de extinción registradas deben situarse dentro de la gama 0,3 – 0,6. En caso contrario, se deben repetir las mediciones utilizando soluciones más concentradas o más diluidas según proceda.

Cálculo

Calcular el contenido de gamma orizanol como se describe a continuación:

$$\text{Contenido de gamma orizanol, \%} = 25 \times (1 / W) \times A \times (1 / E)$$

donde W = peso de la muestra, g

A = extinción (absorbancia) de la solución

E = extinción específica $E^{1\%}_{1\text{cm}} = 359$

Cuadro 2: Características químicas y físicas de aceites vegetales crudos (véase el Apéndice de la Norma)

	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de baba-sú	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/se-milla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellan a	Aceite de maíz	Aceite de semilla de mostaza	Aceite de palma	Aceite de palma de alto contenido de ácido oleico	Aceite de almendra de palma	Oleína de almendra de palma ³	Estearina de almendra de palma ³
Densidad relativa (x° C/agua a 20°C)	0,909 - 0,920 x=20 °C	0,911- 0,929 x=25 °C	0,914- 0,917 x=25 °C	0,908- 0,921 x=40 °C	0,918- 0,926 x=20 °C	0,925- 0,935 x=25°C/ agua 25°C	0,920- 0,926 x=20 °C	0,898- 0,915 x=20°C/ agua 20°C	0,917- 0,925 x=20 °C	0,910- 0,921 x=20 °C	0,891- 0,899 x=50 °C	0,896- 0,910 x=50°C	0,899- 0,914 x=40 °C	0,906- 0,909 x=40 °C	0,902- 0,908 x=40 °C
Densidad aparente (g/ml)											0,889- 0,895 (50 °C)	ND		0,904- 0,907	0,904- 0,906
Índice de refracción (ND 40°C)	1,460 - 1,465	1,468- 1,475 a 20 °C	1,448- 1,451	1,448- 1,450	1,458- 1,466	1,472- 1,487 a 20°C 1,472- 1,475 a 40°C	1,467- 1,477	1,468- 1,473 a 20°C 1,456- 1,463 a 40°C	1,465- 1,468	1,461- 1,469	1,454- 1,456 a 50 °C	1,459- 1,462	1,448- 1,452	1,451- 1,453	1,449- 1,451
Índice de saponificación (mg KOH/g de aceite)	187- 196	183- 207	245- 256	248- 265	189- 198	185-197	188- 194	188-198	187-195	168-184	190- 209	189- 199	230- 254	231-244	244-255
Índice de yodo	77- 107	85-109	10-18	6,3- 10,6	100- 123	170-211	128- 150	81-95	103-135	92-125	50,0- 55,0	58-75	14,1- 21,0	20-28	4-8,5
Materia insaponificable (g/kg)	≤ 10	≤ 20	≤ 12	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 28	≤ 15	≤ 12	≤ 12	≤ 10	<15	<15
Relación de isótopo de carbono estable*									-13,71 hasta -16,36						

³ Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

* Véanse las siguientes publicaciones:

-Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). *Purity assessments of major vegetable oils based on gamma 13C values of individual fatty acids*. *JAACS*, **75** (3), 371-379.

-Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). *Gamma 13C analysis of vegetable oil, fatty acid components, determined by gas chromatography combustion-isotope ratio mass spectrometry, after saponification or regiospecific hydrolysis*. *Journal of Chromatography A*, **805**, 249-257.

-Woodbury SP, Evershed RP, Rossell JB, Griffith R y Farnell P (1995). *Detection of vegetable oil adulteration using gas chromatography combustion / isotope ratio mass spectrometry*. *Analytical Chemistry* **67** (15), 2685-2690.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1996). *Authenticity of single seed vegetable oils*. Working Party on Food Authenticity, MAFF, Reino Unido.

Cuadro 2: Características químicas y físicas de aceites vegetales crudos (véase el Apéndice de la Norma) (continuación)

	Oleína de palma ³	Estearina de palma ³	Super-oleína de palma ³	Aceite de pistacho	Aceite de colza	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico	Aceite de salvado de arroz	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)	Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico	Aceite de nuez
Densidad relativa (x°C/a gua a 20°C)	0,899-0,920 x=40 °C	0,881-0,891 x=60 °C	0,900-0,925 x=40 °C	0,915-0,920 15,5°C/agua 15,5°C	0,910-0,920 x=20 °C	0,914-0,920 x=20 °C	0,910-0,929	0,922-0,927 x=20 °C	0,913-0,919 x=20 °C; 0,910-0,916 x=25 °C 0,912-0,914 at 20 °C	0,915-0,924 x=20 °C	0,919-0,925 x=20 °C	0,918-0,923 x=20 °C	0,909-0,915 x=25 °C	0,914-0,916 x=20 °C	0,923-0,925 25°C/agua 25°C
Densidad aparente (g/ml)	0,896-0,898 a 40 °C	0,881-0,885 a 60 °C	0,886-0,900												
Índice de refracción (ND 40°)	1,458-1,460	1,447-1,452 a 60 °C	1,459-1,460	1,467-1,470 a 25°C; 1,460-1,466 a 40°C	1,465-1,469	1,465-1,467	1,460-1,473	1,467-1,470	1,460-1,464 a 40 °C; 1,466-1,470 a 25 °C	1,465-1,469	1,466-1,470	1,461-1,468	1,467-1,471 a 25 °C	1,461-1,471 at 25 °C	1,472-1,475 a 25°C; 1,469-1,471 a 40°C
Índice de saponificación (mg KOH/g de aceite)	194-202	193-205	180-205	187-196	168-181	182-193	180-199	186-198	186-194	186-195	189-195	188-194	182-194	190-191	189-198
Índice de yodo	≥ 56	≤ 48	≥ 60	84-98	94-120	105-126	90-115	136-148	80-100	104-120	124-139	118-141	78-90	94-122	132-162
Materia insaponificable (g/kg)	≤ 13	≤ 9	≤ 13	≤ 30	≤ 20	≤ 20	≤ 65	≤ 15	≤ 10	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 20

³ Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

Cuadro 3: Niveles de desmetilesteroles en los aceites vegetales crudos derivados de muestras auténticas^{1,3} como porcentaje del contenido total de esteroides (véase el Apéndice de la Norma)

	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de babasú	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/semilla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellana	Aceite de maíz	Aceite de palma	Aceite de palma de alto contenido de ácido oleico	Oleína de palma ³	Aceite de almendra de palma	Oleína de almendra de palma ³	Estearina de almendra de palma ³
Colesterol	ND-3,8	ND-1,0	1,2-1,7	ND-3,0	0,7-2,3	ND	ND-0,5	ND-1,1	0,2-0,6	2,6-6,7	1,7-4,7	2,6-7,0	0,6-3,7	1,5-1,9	1,4-1,7
Brassicasterol	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,3	ND-0,3	0,1- 0,3	ND-1,0	ND-0,2	ND	ND-0,2	ND	ND-0,4	ND	ND-0,8	ND-0,2	ND-2,2
Campesterol	12,0-19,8	2,0-5,0	17,7-18,7	6,0-11,2	6,4-14,5	25,0-31,0	7,5-14,0	3,0-6,2	16,0-24,1	18,7-27,5	16,6-21,9	12,5-39,0	8,4-12,7	7,9-9,1	8,2-9,7
Stigmasterol	5,4-13,2	0,4-4,0	8,7-9,2	11,4-15,6	2,1-6,8	7,0-9,0	7,5-12,0	ND-2,0	4,3-8,0	8,5-13,9	11,2-15,5	7,0-18,9	12,0-16,6	13,4-14,7	14,1-15,0
Beta-sitosterol	47,4-69,0	73,0-86,0	48,2-53,9	32,6-50,7	76,0-87,1	45,0-53,0	64,0-70,0	76,45-96,0	54,8-66,6	50,2-62,1	57,2-67,0	45,0-71,0	62,6-73,1	67,1-69,2	67,0-70,0
Delta-5-avenasterol	5,0-18,8	5,0-14,0	16,9-20,4	20,0-40,7	1,8-7,3	8,0-12,0	1,0-3,5	1,0-5,1	1,5-8,2	ND-2,8	ND-1,9	ND-3,0	1,4-9,0	3,3-4,6	3,3-4,1
Delta-7-estigmastanol	ND-5,1	ND-3,0	ND	ND-3,0	ND-1,4	ND	0,5-3,5	ND-4,3	0,2-4,2	0,2-2,4	ND-0,2	ND-3,0	ND-2,1	ND-0,6	ND-0,3
Delta-7-avenasterol	ND-5,5	ND-3,0	0,4-1,0	ND-3,0	0,8-3,3	ND	0,5-1,5	ND-1,6	0,3-2,7	ND-5,1	ND-1,0	ND-6,0	ND-1,4	ND-0,5	ND-0,3
Otros	ND-1,4	ND-0,6	ND	ND-3,6	ND-1,5	ND	ND-5,1	ND	ND-2,4	ND	ND-3,8	ND-10,4	ND-2,7	2,9-3,7	1,0-3,0
Total esteroides (mg/kg)	900-2900	1590-4590	500-800	400-1200	2700-6400	2300-6900	2000-7000	1200-1800	7000-22100	300-700	519-1723	270-800	700-1400	816-1339	775-1086

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

³ Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

	Estearina de palma ³	Súper-oleína de palma ³	Aceite de pistacho	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúico	Aceite de salvado de arroz	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)	Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico	Aceite de nuez
Colesterol	2,5-5,0	2,0-3,5	ND-1,0	ND-1,3	ND-0,5	ND- 0,7	ND-0,5	0,1-0,5	0,2-1,4	ND-0,7	ND-0,5	0,1-0,2	ND
Brassicasterol	ND	ND	ND	5,0-13,0	ND-0,3	ND-0,4	ND-2,2	0,1-0,2	ND-0,3	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,1	ND
Campesterol	15,0-26,0	22,0-26,0	4,0-6,5	24,7-38,6	11,0-35,0	9,2-13,3	8,9-19,9	10,1-20,0	15,8-24,2	6,5-13,0	5,0-13,0	9,1-9,6	4,0-6,5
Estigmasterol	9,0-15,0	18,2-20,0	0,5-7,5	0,2-1,0	6,0-40,0	4,5-9,6	2,9-8,9	3,4-12,0	14,9-19,1	6,0-13,0	4,5-13,0	9,0-9,3	ND
Beta-sitosterol	50,0-60,0	55,0-70,0	75,0-94,0	45,1-57,9	25,0-67,0	40,2-50,6	40,1-66,9	57,7-61,9	47,0-60	50-70	42,0-70	56-58	70,0-92,0
Delta-5-avenasterol	ND-3,0	0-1,0	6,0-8,0	2,5-6,6	ND-9,9	0,8-4,8	0,2-8,9	6,2-7,8	1,5-3,7	ND-6,9	1,5- 6,9	4,8-5,3	0,5-6,0
Delta-7-estigmasterol	ND-3,0	0-0,3	ND-0,7	ND-1,3	ND-14,1	13,7-24,6	3,4-16,4	0,5-7,6	1,4-5,2	6,5-24,0	6,5-24,0	7,7-7,9	ND-3,0
Delta-7-avenasterol	ND-3,0	0-0,3	ND-0,5	ND-0,8	ND-4,4	2,2-6,3	ND-8,3	1,2-5,6	1,0-4,6	3,0-7,5	ND-9,0	4,3-4,4	ND-2,0
Otros	ND-5,0	0-2,0	ND	ND-4,2	7,5-12,8	0,5-6,4	4,4-11,9	0,7-9,2	ND-1,8	ND-5,3	3,5-9,5	5,4-5,8	ND
Total esteroides (mg/kg)	250-500	100	1840-4500	4500-11300	10500-31000	2100-4600	2000-4100	4500-19000	1800-4500	2400-5000	1700-5200		500-1760

ND – no detectable, definido como $\leq 0,05\%$

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

³ Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

Cuadro 4: Niveles de tocoferoles y tocotrienoles en los aceites vegetales crudos de muestras auténticas^{1,3} (mg/kg) (véase el Apéndice de la Norma)

	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de babasú	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/se-milla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellana	Aceite de maíz	Aceite de palma	Aceite de palma de alto contenido de ácido oleico	Oleína de palma ³	Aceite de almendra de palma	Oleína de almendra de palma ³	Estearina de almendra de palma ³
Alfa-tocoferol	49-373	20-545	ND	ND-17	136-674	2-265	16-38	100-420	23-573	4-193	49-188	30-280	ND-44	ND-11	ND-10
Beta-tocoferol	ND-41	ND-10	ND	ND-11	ND-29	ND	ND-89	6-12	ND-356	ND-234	ND	ND-250	ND-248	ND-6	ND-2
Gamma-tocoferol	88-389	ND-104	ND	ND-14	138-746	100-712	ND-73	18-194	268-2468	ND-526	4-138	ND-100	ND-257	ND-3	ND-1
Delta-tocoferol	ND-22	ND-5	ND	ND	ND-21	ND-14	ND-4	ND-10	23-75	ND-123	ND-31	ND-100	ND	ND-4	ND
Alfa-tocotrienol	ND	ND	25-46	ND-44	ND	ND	18-107	ND	ND-239	4-336	74-256	50-500	ND	ND-70	ND-73
Gamma-tocotrienol	ND	ND	32-80	ND-1	ND	ND	115-205	ND	ND-450	14-710	406-887	20-700	ND-60	1-10	ND-8
Delta-tocotrienol	ND	ND	9-10	ND	ND	ND	ND-3.2	ND	ND-20	ND-377	33-86	40-120	ND	ND-2	ND-1
Total (mg/kg)	170-1300	20-600	60-130	ND-50	380-1200	150-905	240-410	200-600	330-3720	150-1500	562-1417	300-1800	ND-260	ND-90	ND-89

	Estearina de palma ³	Súper-oleína de palma ³	Aceite de pistacho	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico	Aceite de salvado de arroz	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)	Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico	Aceite de nuez
Alfa-tocoferol	ND-100	130-240	10-330	100-386	49-583	234-660	234-660	ND-3,3	9-352	403-935	400-1090	488-668	ND-170
Beta-tocoferol	ND-50	ND-40	ND	ND-140	ND-47	ND-17	ND-13	ND	ND-36	ND-45	10-35	19-52	ND-110
Gamma-tocoferol	ND-50	ND-40	0-100	189-753	ND-212	ND-12	ND-44	521-983	89-2307	ND-34	3-30	2,3-19,0	120-400

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.³ Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

Delta-tocoferol	ND-50	ND-30	ND-50	ND-22	ND-31	ND	ND-6	4-21	154-932	ND-7,0	ND-17	ND-1,6	ND-60
Alfa-tocotrienol	20-150	170-300	ND	ND	ND-627	ND	ND	ND	ND-69	ND	ND	ND	ND
Gamma-tocotrienol	10-500	230-420	ND	ND	142-790	ND-12	ND-10	ND-20	ND-103	ND	ND	ND	ND
Delta-tocotrienol	5-150	60-120	ND	ND	ND-59	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Total (mg/kg)	100-700	400-1400	100-600	430-2680	191-2349	240-670	250-700	330-1010	600-3370	440-1520	450-1120	509-741	309-455

ND - no detectable.

Nota: Aceite de maíz contiene también ND-52 mg/kg beta tocotrienol.