



Los hidrocarburos de aceites minerales

¿Qué son?

Los **hidrocarburos de aceites minerales**, denominados **MOH**, son compuestos químicos derivados principalmente de la destilación del petróleo crudo, que también se pueden producir sintéticamente a partir de carbón, gas natural y biomasa, y que constituyen un grupo muy heterogéneo de mezclas complejas de hidrocarburos que varían en su número de carbonos y estructura (lineal, ramificada o cíclica).

Existen tres clases principales de hidrocarburos en los aceites minerales:

- Parafinas (alcanos lineales y ramificados)
- Naftenos (cicloalcanos con sustituyentes alquílicos)
- Hidrocarburos aromáticos (incluyen los hidrocarburos policíclicos aromáticos HAP alquilo sustituidos, con cantidades pequeñas de HAP).

Usos y aplicaciones de los aceites minerales

Los aceites minerales tienen diversas aplicaciones: en maquinaria industrial (lubricantes, aceites de motor), en la industria alimentaria (como aditivos alimentarios o de uso en materiales en contacto con alimentos), en la industria cosmética y en la industria farmacéutica.

Los MOH de grado alimentario se someten a destilación adicional para eliminar contaminantes y reducir al mínimo el contenido de hidrocarburos aromáticos de aceites minerales.

Dentro de los usos autorizados en el sector alimentario encontramos aditivos o auxiliares de polimerización utilizados en materiales en contacto con alimentos (como los aceites minerales blancos en materiales plásticos o tintas de impresión), aditivos alimentarios (como las ceras autorizadas

para el tratamiento de superficie de frutas) y coadyuvantes tecnológicos (como los agentes antiadherentes utilizados en panadería o pastelería, o los agentes antipolvo utilizados en granos de cereales para consumo humano, así como los aceites empleados en la producción de arroz tratado matizado).

Presencia en alimentos

Los MOH pueden estar presentes en los alimentos a través de diversas fuentes, ya sea por el uso intencionado de aditivos alimentarios o auxiliares tecnológicos utilizados en la elaboración de los alimentos o por contaminación ambiental, de los lubricantes de las máquinas utilizadas durante la cosecha y la producción de alimentos, o por los materiales en contacto con alimentos.

Aceites minerales de uso alimentario

Los aceites minerales de grado o calidad alimentaria han sido evaluados a lo largo del tiempo en diversas ocasiones y por diversos organismos.

Las parafinas y los naftenos de grado alimentario se han clasificado de acuerdo con su viscosidad en:

- **Aceites minerales de media y baja viscosidad:** con una estructura entre 10-25 carbonos, viscosidad en 100 °C 3-8,5 centistokes (cSt) y una masa molecular de 300-500.
- **Aceites minerales de alta viscosidad:** con 30 carbonos, viscosidad en 100 °C > 11 cSt; peso molecular no menos de 500.
- **Ceras microcristalinas:** con una estructura entre 20-60 carbonos, viscosidad en 100 °C 10-30 cSt; peso molecular 300-750+.



El Comité Científico sobre la Alimentación Humana (SCF 1995), el JECFA (FAO/OMS, 2002) y la EFSA (aceites minerales de alta viscosidad (2009) y aceites minerales de viscosidad media (clase I) (2013)) han establecido valores de seguridad para los MOH de calidad alimentaria, en función del grado de viscosidad.

En la tabla 1 se presenta un resumen de la comparación de las ingestas diarias admisibles IDA (temporales) establecidas por estos organismos.

Tabla 1: comparación de las IDA (temporales) establecidas por el SCF (1995), la FAO / la OMS (2002) y la EFSA (2009) (2013)

	SCF(1995)			FAO/OMS (JEFCA 2002)			EFSA (2009/2013)		
	IDA (mg/kg p.c. por día)	NOAEL (mg/kg p.c. por día)	Incertesa factor	IDA (mg/kg p.c. por día)	NOAEL (mg/kg p.c. por día)	Incertesa factor	IDA (mg/kg p.c. por día)	NOAEL (mg/kg p.c. por día)	Incertesa factor
Alta viscosidad P100 (H)	0-4 ^a	1951	500	0-20	1951	100	12	1200	100
Media y baja viscosidad, clase I P70(H)	0-4 ^a	1951	500	0-10	1200	100	(12) ^b	(1200)	(100)
Media y baja viscosidad, clase II P70(H)	IDA no establecidas			0-0.01 ^a	2	200	-	-	-
Media y baja viscosidad, clase III P15(H), N15(H)	IDA no establecidas			0-0.01 ^a	2	200	-	-	-
Ceras microcristalinas de alto punto de fusión	0-20	1951	100	0-20	1951	100	-	-	-
Ceras microcristalinas bajo punto de fusión	IDA no establecidas			Retirado			-	-	-

Fuente: EFSA (2012)

a: IDA de grupo temporal. En el 2012 el JEFCA retiró la IDA de grupo temporal ([TRS 974 JECFA 76](#)).

b: La EFSA concluyó que la IDA establecida para los aceites minerales de alta viscosidad podía ser potencialmente aplicable también a los aceites minerales de baja y media toxicidad de clase I. Al 2013, la EFSA estableció una IDA de 12 mg/kg de peso corporal y día por este grado ([EFSA Journal 2013; 11\(1\):3073](#)).

Evaluación del riesgo de los MOH presentes en los alimentos

Con motivo de diversas alertas alimentarias relacionadas con la presencia de MOH en los alimentos (presencia de un aceite de girasol procedente de Ucrania contaminado con altos niveles de aceite mineral el año 2008; migración de aceites minerales por el uso de tintas de impresión y material relacionado en el etiquetado y envasado de los alimentos y por el uso de papel reciclado en el envasado de alimentos 2009, 2011),

la Comisión Europea solicitó a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) que evaluara el riesgo para la salud de los aceites minerales presentes en los alimentos.

El año 2012, el Grupo CONTAM de la EFSA emitió una opinión científica al respecto [Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food](#).



El dictamen analiza la presencia de MOH en alimentos mediante una revisión bibliográfica y la recogida de 1.455 datos analíticos de diversos países de la Unión Europea. También revisa dos estudios disponibles sobre migración de aceites minerales en alimentos secos empaquetados en papel y cartón reciclado.

La EFSA identifica que los MOH que generan preocupación consisten principalmente en mezclas complejas de hidrocarburos MOH con un número de átomos de carbono entre 10 y 50 (C₁₀-C₅₀), principalmente de origen fósil, y concluye que el potencial impacto de los MOH presentes en los alimentos para la salud humana varía ampliamente en función de su naturaleza.

La EFSA agrupa los aceites minerales en dos categorías:

- **Hidrocarburos saturados de aceites minerales (MOSH)**, que comprenden principalmente alcanos de cadena lineal y ramificada abierta (parafinas), y en gran parte cicloalcanos alquilatos (naftenos).
- **Hidrocarburos aromáticos de aceites minerales (MOAH)**.

Los **MOAH** pueden actuar como carcinógenos genotóxicos (pueden causar cáncer y dañar el ADN, el material genético de las células), mientras que algunos **MOSH** pueden ser absorbidos por el cuerpo y acumularse en algunos tejidos, lo que en los estudios en animales se ha visto que provoca efectos nocivos en el hígado.

El informe destaca que hay muchos productos comerciales diferentes disponibles en el mercado y que la composición química de la mayoría de estas mezclas de MOH se desconoce y varía a menudo de un lote a otro, ya que en la mayoría de los

casos sus especificaciones se expresan en términos de viscosidad¹ en relación con el uso al que se destinan y no en términos de composición química.

No obstante, remarca que mientras que los MOH de grado técnico normalmente contienen entre un 15-35% de MOAH, los MOH de grado o calidad alimentaria han sido tratados de manera que el contenido en MOAH sea mínimo, por lo que están prácticamente libres de MOAH.

Con respecto a la presencia de MOH en los alimentos, el informe indica que:

Los MOH están presentes en diferentes niveles en prácticamente todos los alimentos evaluados.

Los MOH pueden llegar a los alimentos a partir de diversas fuentes, ya sea por el uso intencionado de MOH de uso alimentario o por diferentes vías de contaminación.

Las posibles fuentes de contaminación de aceites minerales en los alimentos y piensos identificadas son:

- Materiales en contacto con alimentos: papel y cartón reciclados, tintas de impresión *offset* aplicadas al papel y cartón para envases de alimentos, en aceites minerales utilizados como aditivos en la fabricación de plásticos en contacto con alimentos (lubricantes internos en poliestireno, poliolefinas); papel de cera y cartón; bolsas de yute o sisal procesadas con aceites minerales; lubricantes para la fabricación de latas; capa de cera aplicada directamente a los alimentos.
- Contaminantes ambientales: como el aceite lubricante de los motores sin catalizador (principalmente diésel), aceite combustible sin quemar, los residuos de neumáticos y asfalto de la carretera.

1. En el pasado, la viscosidad era la principal característica de clasificación de los productos derivados del petróleo. No obstante, esta propiedad por sí sola no caracteriza la composición, por ejemplo, si la distribución de número de carbonos y la del contenido de compuestos aromáticos son desconocidas.



- Contaminantes derivados del uso de aceites minerales en maquinaria de cosecha: gasóleo, aceite lubricante o aceites lubricantes para bombas y maquinaria de dosificación tipo jeringa dosificadora y otras instalaciones industriales utilizadas en el procesamiento de alimentos o agentes de limpieza, disolventes que consisten en MOH puro o mezclas de C10-C14.
- Los aditivos alimentarios, auxiliares tecnológicos y otros usos: como agentes de liberación para productos de panadería y productos del azúcar, aceites para el tratamiento superficial de los alimentos, como el arroz, productos de confitería, aceites minerales en alimentación animal, por ejemplo, aglutinantes para aditivos menores añadidos en forma de polvo, antiespumantes, ceras de parafina autorizadas, formulaciones de plaguicidas o agentes antipolvo para cereales.

Dependiendo de la fuente de contaminación, los MOH presentes en los alimentos pueden contener básicamente MOSH, como, por ejemplo, los MOH de grado alimentario (aceites blancos, que han sido tratados y que prácticamente están libres de MOAH), o pueden contener entre un 10-35% de MOAH, como es el caso de los lubricantes.

En cuanto a los datos de presencia de MOH en alimentos solo se pudo disponer de datos suficientes para valorar la exposición a MOSH. La fracción de MOAH solo se pudo determinar en unas pocas muestras.

En los alimentos estudiados, las concentraciones medias más altas de MOSH se detectaron en la categoría "Pan y panecillos" (261 mg/kg) y "cereales para consumo humano" (principalmente representado por el arroz, 131 mg/kg) como resultado del uso de aceites minerales de grado alimentario como agentes antiadherentes o agentes para hacer el

grano más brillante, respectivamente. Para el resto de grupos, los valores medios más altos de MOSH fueron los "artículos de confitería" (no chocolate) (46 mg/kg), los "aceites vegetales" (41-45 mg/kg), los "productos de la pesca" (conservas de pescado) (40 mg/kg) y las "semillas oleaginosas" (38 mg MOSH/kg), seguido de la "grasa animal" (22-24 mg/kg), la "carne de pescado" (21 mg/kg), la "fruta seca" (20-21 mg/kg) y los "helados y postres" (14 mg/kg).

La EFSA estimó que la exposición crónica media de la población general está entre 0,03 y 0,30 mg/kg de peso corporal día; en los niños, la exposición puede ser mayor.

El dictamen concluye que:

- La EFSA considera de potencial preocupación la exposición a MOAH a través de los alimentos, ya que la fracción MOAH puede representar un riesgo carcinógeno y los resultados del dictamen muestran que los MOH presentes en los alimentos contienen mayoritariamente un 20% de MOAH.
- Con respecto a los MOSH, y considerando la formación de microgranulomas en ratas, EFSA concluye que también hay una potencial preocupación asociada a los datos actuales de exposición a MOSH en Europa y, en particular, al uso de aceites blancos como agentes de liberación para el pan y para la polvorización de granos.
- La migración de MOSH y MOAH en alimentos secos empaquetados en papel reciclado y sin una barrera funcional puede contribuir significativamente a la exposición dietética total. Los MOAH representan aproximadamente el 15% de los MOSH que migran de papel reciclado.



Y recomienda que:

- En el futuro los controles deberían de distinguir entre hidrocarburos aromáticos y saturados, y dentro de las diferentes subclases de hidrocarburos saturados en base al número de átomos de carbono y las estructuras químicas.
- Hay que controlar principalmente los grupos de alimentos que contribuyen en mayor medida a la exposición y aquellos en los que se utilizan aceites blancos.
- Hay que identificar las fuentes de contaminación a lo largo de todas las etapas de la producción de alimentos para diseñar programas de control adecuados.
- La contaminación de alimentos con aceites minerales por el uso de cartón reciclado se puede prevenir de manera eficaz incluyendo materiales que sirvan de barrera funcional en el envase.
- Hay que revisar el grupo de IDAS temporales para los aceites de clase II i III de baja y media viscosidad.

El año 2013, la EFSA evaluó la seguridad de los aceites minerales blancos de viscosidad media que se utilizan como aditivos alimentarios y estableció una IDA de 12 mg/kg de peso corporal y día.

El año 2017, a partir de las conclusiones de la evaluación del riesgo de la EFSA, y la posible preocupación sanitaria sobre estos componentes, la Comisión Europea ha publicado la [Recomendación \(UE\) 2017/84](#), relativa a la vigilancia de hidrocarburos de aceites minerales en alimentos y en materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.

La Recomendación insta a vigilar durante los años 2017 y 2018 la presencia de MOH en los alimentos siguientes: grasas animales, pan y productos de panadería fina, cereales para desayunar y artículos de confitería (incluido el chocolate y el cacao), carne de pescado, productos de pescado (pescado en conserva), cereales para el consumo humano, helados y postres, semillas oleaginosas, pasta, productos derivados de cereales, legumbres, embutidos, frutos con cáscara y aceites vegetales, así como los materiales en contacto con los alimentos utilizados para dichos productos.



PARA SABER MÁS:

- EFSA [Mineral oil Hydrocarbons](#)
- [Scientific Opinion on the use of high viscosity white mineral oils as a food additive](#) EFSA 2009
- [Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food](#) EFSA 2012
- [Scientific opinion on the safety assessment of medium viscosity white mineral oils with a kinematic viscosity between 8.5 – 11 mm²/s at 100 °C for the proposed uses as a food additive.](#) EFSA 2013
- JEFCA [Mineral oil \(medium- and low-viscosity, class II\)](#)
- [Non-harmonised food contact materials in the EU: Regulatory and market situation: BASELINE STUDY: Final report.](#) JRC 2016
- AECOSAN [Aceites minerales](#)
- BfR [Recommendations on Food Contact Materials](#)
- Ministerio Federal de Alimentación y Agricultura de Alemania [Reducción de residuos de aceite y de la tinta en el envasado \(en alemán\)](#)

Marzo y Abril
de 2017

Página 6 de 6