
**PISSQ PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD
DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS**



Guía para la Salud y la Seguridad No. 39

MIREX

GUÍA PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD

Este es un volumen que acompaña a la publicación
“Environmental Health Criteria 44: Mirex”
(Criterios de Salud Ambiental 44: Mirex)



**CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD
DIVISIÓN DE SALUD Y AMBIENTE
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD**

**Metepec, Estado de México, MÉXICO
1995**

ISBN 92 75 37049 4

(traducción)

La traducción de esta Guía se realizó bajo el patrocinio del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (PISSQ), con un apoyo financiero otorgado por el “National Institute of Environmental Health Sciences” (Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental) de los Estados Unidos de América

Título original en inglés:

Mirex. Health and Safety Guide

Health and Safety Guide No. 39

ISBN 92 4 151039 0 (CLASIFICACIÓN NLM: WA 240)

ISSN 0259-7268

© World Health Organization 1990

Publicado por la Organización Mundial de la Salud para el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (un programa de colaboración entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud).

Revisión técnica: Constanza Sánchez

Revisión editorial: Elvia Lara

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	5
1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO	7
1.1 Identidad	7
1.2 Propiedades físicas y químicas	7
1.3 Métodos analíticos	8
1.4 Usos	8
2. RESUMEN Y EVALUACIÓN	9
2.1 Exposición humana al mirex	9
2.2 Cinética y metabolismo	9
2.3 Efectos en animales experimentales	9
2.4 Efectos en la salud humana	10
2.5 Efectos en el medio ambiente	10
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11
3.1 Conclusiones	11
3.2 Recomendaciones	11
4. PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA	12
4.1 Principales peligros para la salud del hombre, prevención y protección, primeros auxilios	12
4.1.1 Asesoría para médicos	12
4.1.2 Asesoría para la vigilancia de la salud	13
4.2 Seguridad en el uso	13
4.3 Peligros de explosión e incendio	14
4.3.1 Peligros de explosión	14
4.3.2 Peligros de incendio	14
4.4 Almacenamiento	14
4.4.1 Envases con fugas en el almacén	14
4.5 Transporte	15
4.6 Derrames y eliminación	15
4.6.1 Derrames	15
4.6.2 Eliminación	15

CONTENIDO

5. PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN	17
5.1 Peligros	17
5.2 Prevención	17
6. RESUMEN SOBRE LA INFORMACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	19
7. REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES	24
7.1 Evaluaciones previas por organismos internacionales	24
7.2 Valores límite de exposición	24
7.3 Restricciones específicas	24
7.4 Etiquetado, embalaje y transporte	26
BIBLIOGRAFÍA	27

INTRODUCCIÓN

Los documentos de los Criterios de Salud Ambiental (CSA), a cargo del Programa Internacional sobre la Seguridad de las Sustancias Químicas, incluyen una evaluación de los efectos en el medio ambiente y en la salud del ser humano por la exposición a una sustancia o a una combinación de sustancias, o bien a agentes físicos o biológicos. Estos documentos también proporcionan guías para establecer los límites de exposición.

El propósito de una Guía para la Salud y la Seguridad es el facilitar la aplicación de estas guías en programas nacionales de seguridad química. Las tres primeras secciones de la Guía para la Salud y la Seguridad destacan la información técnica relevante en el CSA correspondiente. La sección 4 incluye la asesoría sobre medidas preventivas y de protección, así como acciones de emergencia; los trabajadores del área de la salud deberán familiarizarse a fondo con la información médica para asegurar una actuación eficiente ante una emergencia. En la Guía hay un Resumen sobre la Información de la Seguridad de las Sustancias Químicas que debe ser de fácil acceso y explicarse con claridad a todos los que puedan tener contacto con la sustancia. La sección sobre la información reglamentaria fue extraída del archivo legal del “Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas” (IRPTC, siglas en inglés) y de otras fuentes de las Naciones Unidas.

Este documento está dirigido a los profesionales de los servicios de salud ocupacional, a aquellos que trabajan en los ministerios y agencias gubernamentales, industrias y sindicatos y que están preocupados por el uso seguro de las sustancias y por evitar peligros de salud ambiental; así como, a quien desee mayor información sobre este tema. Se ha tratado de utilizar terminología que sea familiar al lector potencial; no obstante, las secciones 1 y 2 incluyen, inevitablemente, algunos términos técnicos. Se proporciona una bibliografía para los lectores que requieran mayor información básica.

Se llevará a cabo en el momento preciso la revisión de la información contenida en este documento, siendo la meta final el uso de terminología estandarizada. Serán muy útiles los comentarios sobre cualquier dificultad que se haya tenido al utilizar la guía y deberán enviarse a:

The Manager
International Programme on Chemical Safety
Division of Environmental Health
World Health Organization
1211 Geneva 27
Switzerland

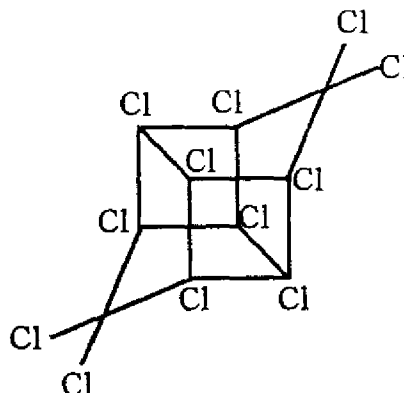
**LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA
GUÍA DEBERÁ CONSIDERARSE COMO
EL PUNTO INICIAL DE UN PROGRAMA
COMPLETO DE SALUD Y SEGURIDAD**

1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

1.1 Identidad

Nombre común: mirex

Estructura química.



Fórmula molecular: $C_{10}Cl_{12}$

Nombres comerciales comunes: Declorano, Ferriamicida, GC1283

Sinónimos comunes: dodecachloropentacyclo[5.2.1.0²⁶0³⁹0⁵⁸]-decanedodecachloro-octahidro-1,3,4-meteno-2H-ciclo-buta[cd]pentaleno

Nombre químico del CAS: 1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-dodecaclo roocta-hidro-1,3,4-meteno-1H-ciclobuta-[cd]pentaleno

Número de registro del CAS: 2385-85-5

Peso molecular: 545.5

1.2 Propiedades Físicas y Químicas

El mirex es un sólido blanco cristalino, inoloro, con un punto de fusión de 485 °C. Es soluble en diversos disolventes orgánicos incluyendo el tetrahidrofurano (30%), el bisulfuro de carbono (18%), el cloroformo (17%) y el benceno (12%), pero es prácticamente insoluble en agua. Tiene una presión de vapor de 3×10^{-7} mmHg a 25 °C.

Se considera que el mirex es sumamente estable. No reacciona con los ácidos sulfúrico, nítrico, clorhídrico u otros ácidos comunes, ni con bases, cloro u ozono. No obstante su estabilidad se puede llevar a cabo la descloración reductiva del mirex por reacción con porfirina de hierro reducida, o bien de manera más eficaz con vitamina

IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

B₁₂. Así mismo, puede resultar una descomposición parcial lenta por su exposición a radiación ultravioleta (RUV) en disolventes de hidrocarburos o por los rayos gama. El fotomirex (8-monohidro-mirex) es el principal producto de la descloración por RUV y puede representar el destino de la mayor parte del mirex en el medio ambiente.

El producto es bastante resistente a la pirólisis; la descomposición se inicia a 525 °C y el 98-99% de la combustión se logra a 700 °C en un lapso de un segundo. El hexaclorobenceno es el principal producto pirrolítico con menores cantidades de monóxido de carbono, bióxido de carbono, cloruro de hidrógeno, cloro, tetracloruro de carbono y fósgeno que se pierden en forma de vapor.

Las preparaciones de mirex de grado técnico contienen 95.19% de mirex y 2.58% de clordecona, el resto no se especifica. El término “mirex” se emplea también para hacer referencia al cebo que comprende sémola de mazorca de maíz, aceite de soya y mirex. También se han utilizado en los E.U.A. formulaciones de cebos para insectos para aplicación aérea que contienen 0.3-0.5% de mirex y formulaciones para un tipo de hormigas (*Solenopsis invicta*) con 0.075-0.3% de mirex.

1.3 Métodos Analíticos

La cromatografía de gases con detección por captura de electrones es el método analítico utilizado con mayor frecuencia para su determinación.

1.4 Usos

El mirex se emplea principalmente como una sustancia que retrasa la combustión o como un insecticida estomacal, en general, se formula en cebos para el control de hormigas, en especial de las hormigas *Solenopsis invicta* y de las de cultivos. Los E.U.A. parecen ser el principal país que utilizó el mirex para el control de plagas, pero este uso fue discontinuado en 1978.

Se emplea la misma sustancia química bajo el nombre de Declorano como una sustancia que retrasa la combustión en plásticos, hules, pinturas, etc. Esta aplicación no está restringida en los E.U.A.

Recientemente, el uso del mirex ha sido muy restringido o prohibido en muchos países (ver, p ej., sección 7.3).

2. RESUMEN Y EVALUACIÓN

2.1 Exposición Humana al Mirex

Los alimentos representan, probablemente, la mayor fuente de ingreso del mirex para la población general, siendo las fuentes principales el pescado, los animales silvestres de cacería y la carne. Esta ingestión suele ser inferior a las tolerancias de residuos establecidas. Puede haber mirex en la leche materna, pero los niveles son muy bajos o inferiores a los límites de detección.

No se dispone de datos sobre la exposición ocupacional.

2.2 Cinética y Metabolismo

Después de la ingestión oral el mirex se absorbe sólo en parte en el organismo y el resto, dependiendo de la dosis administrada, se elimina sin cambios en las heces. El compuesto puede también ser absorbido por inhalación o por vía cutánea.

Es un compuesto lipofílico y, como tal, se almacena más en el tejido adiposo que en cualquier otro tejido; cruza a través de la placenta al feto y se excreta en la leche.

En las especies animales investigadas no se encontró el compuesto metabolizado. Su eliminación del organismo es lenta y, dependiendo de la especie, tiene una vida media en el cuerpo de varios meses.

Hoy en día es uno de los plaguicidas utilizados más estables.

2.3 Efectos en los Animales Experimentales

El mirex fue moderadamente tóxico en estudios en animales a dosis única (los valores de la DL_{50} oral fluctuaron entre 365 y 3 000 mg/kg de peso corporal). Los efectos tóxicos incluyeron síntomas neurológicos, en especial temblores y convulsiones.

Los efectos más sensibles en la exposición repetida en los animales experimentales se relacionan principalmente con el hígado (hipertrofia hepática con cambios morfológicos en las células hepáticas e inducción de oxidasas de función mixta). Se han observado estos efectos con dosis tan bajas como 1 mg/kg de dieta (0.05 mg/kg de peso corporal por día), la dosis más baja sometida a prueba.

RESUMEN Y EVALUACIÓN

En estudios para investigar la toxicidad del mirex en hembras preñadas se observaron efectos teratogénicos en las ratas a las que se dieron 6 mg/kg de peso corporal por día por cebadura, así como efectos fetotóxicos en los animales a los que se les administró 25 mg/kg de dieta. Además, la exposición de ratones machos a niveles dietéticos de alrededor de 2 mg/kg durante tres meses resultó en un rendimiento reproductivo deteriorado.

En general, el mirex no mostró actividad en las pruebas a corto plazo para definir su actividad genética. Sin embargo, es carcinogénico en ratas y ratones.

2.4 Efectos en la Salud Humana

El Grupo de Trabajo no dispuso de datos sobre efectos en los seres humanos.

2.5 Efectos en el Medio Ambiente

Hoy en día el mirex es uno de los plaguicidas en uso más estables y persistentes en el medio ambiente. No es biodegradado por los microorganismos, excepto en ocasiones bajo condiciones aeróbicas, y su hidrólisis es muy lenta. Aunque los niveles ambientales generales son bajos está diseminado ampliamente en el medio ambiente biótico y abiótico. El compuesto se acumula y biomagnifica. Se adsorbe importantemente en los sedimentos y tiene una baja solubilidad en agua.

La intoxicación por el mirex se caracteriza por un inicio retrasado de los efectos tóxicos y por mortalidad. Su toxicidad a largo plazo es uniformemente alta. Es tóxico para una variedad de organismos acuáticos, siendo los crustáceos particularmente sensibles. El compuesto induce trastornos fisiológicos y biológicos generalizados a largo plazo en los vertebrados.

Aunque no se dispone de datos de campo los efectos adversos por la exposición a largo plazo a bajos niveles de mirex, combinados con su persistencia, sugieren que el uso del compuesto presenta un riesgo ambiental a largo plazo.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

1. No se dispone de datos sobre los efectos en la salud humana por la exposición ocupacional al mirex. Con base en los resultados obtenidos en ratones y ratas este compuesto debe ser considerado, para propósitos prácticos, como potencialmente carcinogénico para los seres humanos.
2. Por la misma razón deben mantenerse restricciones acerca de la seguridad de esta sustancia en los alimentos, sin importar los residuos relativamente bajos reportados hasta ahora.
3. Los efectos en los organismos estudiados, así como la persistencia del mirex, sugieren que el compuesto presenta un peligro a largo plazo para el medio ambiente.
4. Tomando en cuenta estas consideraciones se piensa que debe desaconsejarse el uso de este compuesto para aplicaciones agrícolas y no agrícolas, excepto cuando no haya una alternativa adecuada.

3.2 Recomendaciones

1. Es necesario mantener la vigilancia sobre cualquier producción, transporte y eliminación futuro del mirex, así como sobre la naturaleza y grado de su uso tanto agrícola como no agrícola.
2. Se debe continuar un monitoreo completo de los niveles del mirex en el medio ambiente.

4. PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.1 Principales Peligros para la Salud del Hombre, Prevención y Protección, Primeros Auxilios

El mirex es un insecticida organoclorado. Es tóxico y puede ser peligroso para los seres humanos si se le maneja en forma incorrecta o descuidada. Por consiguiente, es esencial que se observen las precauciones correctas durante su manejo y uso.

Para mayores detalles ver el Resumen de la Información sobre la Seguridad de las Sustancias Químicas (sección 6).

4.1.1 *Asesoría para médicos*

4.1.1.1 *Síntomas de intoxicación*

El mirex es tóxico por vía oral, por contacto cutáneo (en especial las formulaciones líquidas) y por inhalación del polvo de los concentrados pulverizados. Actúa como estimulante del sistema nervioso central.

Después de una ingestión accidental o de sobreexposición los síntomas pueden incluir cefalea, mareo, náusea, vómito, debilidad en las piernas y convulsiones.

Los organoclorados pueden causar depresión respiratoria, también sensibilizan el corazón a las catecolaminas endógenas, lo que provoca fibrilación ventricular y paro cardíaco en casos graves.

La depresión respiratoria puede llevar a acidosis metabólica y, si es necesario, se deben analizar los gases sanguíneos. Se recomienda el uso de un monitor de ECG si los síntomas son graves.

Hasta ahora, no se han reportado casos de intoxicación humana.

4.1.1.2 *Manejo médico*

El tratamiento médico es en gran parte sintomático y de apoyo orientado contra las convulsiones y la hipoxia. Debido a que muchas formulaciones líquidas contienen disolvente de hidrocarburos no se debe inducir el vómito y los eméticos están contraindicados. Si se ingiere el mirex, se debe vaciar el

PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

estómago, en cuanto sea posible, por medio de un lavado gástrico cuidadoso (con una sonda endotraqueal con manguito), evitando la aspiración hacia los pulmones. Esto debe ser seguido de la administración intragástrica de tres a cuatro cucharadas soperas de carbón activado y 30 g de sulfato de magnesio o de sulfato de sodio en una solución acuosa al 30%. Están contraindicados los purgantes aceitosos. No se deben dar grasas, aceites o leche.

Si ocurren convulsiones se deben administrar anticonvulsivos, p.ej., diazepam, 10 mg por vía intravenosa, lentamente (niños 1-5 mg), repitiendo si es necesario; o bien tiopental sódico o hexobarbital sódico, lentamente, por vía intravenosa, en una dosis de 10 mg/kg de peso corporal con una dosis total máxima de hasta 750 mg para un adulto. Debido a su corta acción, estos barbituratos siempre deben ser seguidos por fenobarbital administrado por vía oral a una dosis de 3 mg/kg de peso corporal (hasta 200 mg para un adulto) o fenobarbital sódico por vía intramuscular a una dosis de 3 mg/kg (también hasta 200 mg para un adulto).

Nunca deben administrarse morfina y sus derivados, epinefrina y norepinefrina.

Debe mantenerse la vía aérea sin obstrucciones. Puede ser necesario el uso de oxígeno y/o respiración artificial.

4.1.2 Asesoría para la vigilancia de la salud

Se aconsejan los exámenes médicos generales, previos a la contratación, y anuales para los trabajadores expuestos con regularidad. Se debe dar una atención especial a las funciones hepática y renal.

4.2 Seguridad en el Uso

Manejo de formulaciones líquidas:

Usar guantes protectores de neopreno o de PVC, overoles de algodón, botas de hule y máscara para la cara.

Manejo de formulaciones en polvo:

Evitar el levantar una nube de polvo.
Usar guantes protectores y una máscara para polvo. Seguir la asesoría sobre la higiene personal

PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.3 Peligros de Explosión e Incendio

4.3.1 *Peligros de explosión*

El peligro de explosión dependerá del disolvente utilizado en la formulación o de las características del polvo.

4.3.2 *Peligros de incendio*

Los productos líquidos que contienen disolventes orgánicos pueden ser inflamables. Extinguir las llamas con espuma resistente al alcohol, bióxido de carbono o polvo. Ante la combustión o calor externo suficientes, el mirex se descompondrá emitiendo humos tóxicos. Los bomberos deben usar un aparato de respiración autónomo, protección para los ojos y vestimenta protectora completa.

Limitar el uso de aspersión de agua al enfriamiento del material no dañado para evitar, de esta manera, la acumulación de escurrimientos contaminados del lugar.

4.4 Almacenamiento

Se deben almacenar los productos en depósitos cerrados, de preferencia destinados a insecticidas.

Mantener los productos fuera del alcance de los niños y del personal no autorizado. No almacenarlo cerca de productos alimenticios o de comida para animales.

4.4.1 *Envases con fugas en el almacén*

Tomar precauciones y utilizar protección personal apropiada. Vaciar cualquier producto restante de los envases dañados/con fugas a un tambor limpio y vacío, el que se cerrará herméticamente y etiquetará en forma adecuada.

Barrer el derrame con aserrín, arena o tierra (humedecidos para los polvos) y eliminar en forma segura.

Los envases vacíos con fugas deben ser enjuagados por lo menos con un litro de agua por cada tambor de 20 litros. Agitar para enjuagar las paredes, vaciar y agregar el enjuague al aserrín o tierra. No reutilizar los envases para ningún otro propósito. Perforar el envase para evitar su reciclaje.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.5 Transporte

Obedecer cualquier requerimiento local sobre el movimiento de productos peligrosos. No transportar con productos alimenticios o comida para animales. Antes del despacho asegurar que los envases están en buenas condiciones y que las etiquetas no hayan sido dañadas.

4.6 Derrames y Eliminación

4.6.1 *Derrames*

Antes de manejar cualquier derrame deben tomarse las precauciones requeridas y se debe utilizar la protección personal apropiada.

Impedir que el líquido se extienda o contamine otras cargas y vegetación y evitar la contaminación de aguas superficiales y freáticas utilizando el material disponible más adecuado, p.ej., tierra o arena.

Absorber el líquido derramado con aserrín, arena o tierra, barrer y colocarlo en un envase sellable para su posterior transferencia a un lugar seguro para su eliminación.

En cuanto sea posible después de un derrame y antes de utilizarlas, cubrir todas las áreas contaminadas con aserrín, arena o tierra húmedos. Barrer y colocar en un envase sellable para su posterior transferencia a un lugar seguro para su eliminación. Se debe tener cuidado de evitar el escurrimiento hacia aguas superficiales o drenajes.

4.6.2 *Eliminación*

El producto excedente, los absorbentes contaminados y los envases deben ser eliminados de manera apropiada. El mirex no se descompone química o biológicamente con facilidad y es bastante persistente. El material de desecho sólo debe ser quemado en un incinerador apropiado, diseñado para la eliminación de desechos organoclorados (1 000 °C y 30 minutos de residencia con lavado a contracorriente de los efluentes ("effluent gas scrubbing")). Si esto no es posible, enterrarlo en un basurero o relleno sanitario autorizado en el cual no haya riesgo de contaminación de aguas superficiales o freáticas. Obedecer cualquier legislación local sobre la eliminación de desechos tóxicos.

5. PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN

5.1 Peligros

El mirex es uno de los insecticidas organoclorados más estables. Aunque los niveles ambientales generales son bajos, está diseminado en el medio ambiente biótico y abiótico. El compuesto se acumula y biomagnifica. Se adsorbe importantemente a los sedimentos y tiene una baja solubilidad en agua.

La intoxicación por el mirex se caracteriza por un inicio retrasado de los efectos tóxicos y por la mortalidad. Su toxicidad a largo plazo es uniformemente alta. El compuesto es tóxico para diversos organismos acuáticos los crustáceos son sensibles en particular.

Aunque no se dispone de datos de campo los efectos adversos de la exposición a largo plazo a bajos niveles de la sustancia, combinados con su persistencia, sugieren que el uso del mirex presenta un riesgo ambiental a largo plazo.

5.2 Prevención

No debe permitirse que las descargas industriales por la fabricación, formulación y aplicaciones técnicas contaminen el medio ambiente y deberán ser tratadas en forma apropiada.

Se debe evitar que cualquier derrame o producto no utilizado se extienda a la vegetación o a los cauces de agua y deberá ser tratado y eliminado en forma apropiada.

6. RESUMEN SOBRE LA INFORMACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Este resumen debe estar fácilmente disponible a todos los trabajadores del área de la salud que tengan que ver con el mirex, así como a los usuarios del producto. Deberá desplegarse en o cerca de las entradas a las áreas en donde haya una exposición potencial al mirex y sobre el equipo de procesamiento y los contenedores. El resumen deberá traducirse al (los) idioma(s) del lugar. También deberán explicarse con claridad las instrucciones del resumen a todas las personas potencialmente expuestas al producto químico.

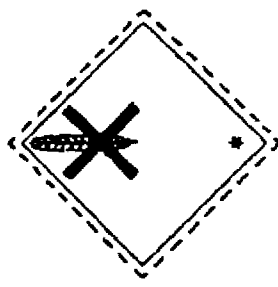
Se dispone de lugar para la inserción del Límite Nacional de Exposición Ocupacional, la dirección y el número de teléfono del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones e información sobre los nombres comerciales locales.

RESUMEN SOBRE LA INFORMACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS		
MIREX		
Nombre químico del CAS: 1,1a,2,2,3,3a,4,5,5a,5b,6-dodecacloroocta-hidro-1,3,4-meteno-1H-ciclobuta[cd]pentaleno		
Número de registro del CAS: 2385-85-5		
Número de registro del RTECS: PC8225000		
Fórmula química: $C_{10}Cl_{12}$		
PROPIEDADES FÍSICAS	OTRAS CARACTERÍSTICAS	
Punto de fusión (°C)	485	El mirex es un sólido blanco cristalino, inoloro; se le considera sumamente estable y no reacciona con ácidos comunes, bases, cloro u ozono; la descloración lenta y parcial por radiación UV produce fotomirex; es bastante resistente a la pirólisis, siendo el hexaclorobenceno un producto importante de esta última; es un insecticida estomacal con baja actividad por contacto; su uso principal es para el control de las hormigas; se utiliza también como una sustancia que retrasa la combustión bajo el nombre de Declorano.
Presión de vapor (mmHg a 25 °C)	3×10^{-7}	
Peso molecular	545.5	
Solubilidad:		
en agua	prácticamente insoluble	
en tetrahidrofurano	30%	
en bisulfuro de carbono	18%	
en cloroformo	17%	
en benceno	12%	

PELIGROS/SÍNTOMAS	PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS
GENERAL: Carcinógeno humano potencial; por exposiciones repetidas el mirex puede acumularse en el organismo PIEL: La sobreexposición puede causar intoxicación OJOS: Irritación, enrojecimiento INHALACIÓN: El polvo puede irritar INGESTIÓN: Peligro ocupacional poco probable La ingestión accidental o intencional puede causar intoxicación MEDIO AMBIENTE: Tóxico para la vida acuática y terrestre; persistente	Evitar el contacto cutáneo; usar vestimenta protectora, guantes de PVC o neopreno, botas de hule Usar máscara para la cara o gafas Usar una máscara para polvo apropiada o respirador No comer, beber o fumar durante el trabajo; lavarse las manos antes de comer, beber o fumar	Retirar de inmediato la vestimenta contaminada; lavar la piel con agua y jabón Enjuagar con agua limpia durante 15 minutos; si persiste la irritación buscar atención médica Obtener de inmediato atención médica; no inducir el vómito; mantener en descanso, acostado boca abajo; asegurar la vía aérea despejada; no dar grasa, leche o aceite No derramar sobre comida para animales o en cauces de agua

RESUMEN SOBRE LA INFORMACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

		DERRAME	ALMACENAMIENTO	INCENDIO Y EXPLOSIÓN
		Tomar las precauciones personales apropiadas; impedir que el líquido se extienda o contamine otras cargas, vegetación o cauces de agua creando una barrera con el material disponible más adecuado, p.ej., tierra o arena Absorber el líquido derramado con aserrín, arena o tierra; barrerlo y colocarlo en un envase sellable para su posterior eliminación segura	Se deben almacenar los productos en depósitos cerrados, de preferencia destinados a insecticidas Mantener los productos fuera del alcance de los niños y del personal no autorizado; no almacenar cerca de productos alimenticios o comida para animales	Los productos líquidos se queman y los concentrados emulsificables son miscibles en agua, extinguir las llamas con espuma resistente al alcohol, bióxido de carbono o polvo; ante la combustión o calor externo suficientes el mirex se descompone emitiendo humos tóxicos; el humo y los vapores pueden ser dañinos por inhalación o absorción cutánea; por consiguiente, los bomberos deben usar vestimenta protectora y un aparato de respiración autónomo; limitar el uso de la aspersión de agua al enfriamiento del material no afectado, evitando así escurrimientos contaminados del lugar

ELIMINACIÓN DE DESECHOS	INFORMACIÓN NACIONAL
El mirex no se descompone química o biológicamente con facilidad y es bastante persistente; se debe quemar el material de desecho en un incinerador apropiado diseñado para la eliminación de desechos organoclorados; si esto no es posible enterrarlo en un basurero o relleno sanitario autorizado, en el cual no haya riesgo de contaminación de aguas superficiales o freáticas; obedecer cualquier legislación local sobre la eliminación de desechos tóxicos	Límite Nacional de Exposición Ocupacional: UN No. 2762, 2995, 2996 Centro Nacional de Control de Intoxicaciones: Nombres comerciales locales:
	

7. REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

La información contenida en esta sección ha sido tomada del archivo legal del “Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas” (IRPTC, siglas en inglés) y de otras fuentes de las Naciones Unidas. Su meta es ofrecer al lector una revisión representativa, si bien no exhaustiva, de los reglamentos, guías y normas actuales.

El lector debe estar consciente que las decisiones reglamentarias sobre sustancias adoptadas en un cierto país sólo pueden comprenderse por completo dentro de su propio marco legal. Además, los reglamentos y las guías de todos los países están sujetos a cambio y siempre deberán verificarse con las autoridades reglamentarias apropiadas antes de su aplicación.

7.1 Evaluaciones Previas por Organismos Internacionales

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, siglas en inglés) (1979) evaluó el peligro carcinogénico resultante de la exposición al mirex y concluyó que “hay suficiente evidencia de su carcinogenicidad en ratones y ratas. En ausencia de datos adecuados en los seres humanos es razonable, para propósitos prácticos, considerar al mirex como si presentara un riesgo carcinogénico para el hombre”.

La FAO/OMS no ha establecido un ingreso diario aceptable (IDA) para el mirex.

7.2 Valores Límite de Exposición

En el cuadro de la página opuesta se señalan algunos valores límite de exposición.

7.3 Restricciones Específicas

Recientemente, el uso del mirex se ha restringido o prohibido en muchos países.

En los E.U.A. se han cancelado todos los productos registrados que contienen mirex. Se le ha prohibido en el Ecuador y en varios otros países. En la República Democrática Alemana no se permite el compuesto en formulaciones agrícolas.

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN

Medio	Especificación	País/ organización	Descripción del límite de exposición	Valor	Fecha en vigor
ALIMENTOS, COMIDA PARA ANIMALES		E.U.A.	Límite aceptable de residuos (ARL)*		1981
			- Productos animales especificados	0.1 mg/kg	
			- General	0.01 mg/kg	
ALIMENTOS		Alemania, República Federal de	Límite máximo de residuos (MRL)*		1984
			- Vegetales (todos)	0.01 mg/kg	
ALIMENTOS Animales		Alemania, República Federal de	Límite máximo de residuos (MRL)		1984
			- de origen animal (especificado)	0.1 mg/kg de peso húmedo	
				0.1 mg/kg de peso líquido	
			- de origen animal (general)	0.01 mg/kg de peso húmedo	

* N. del T.: siglas en inglés

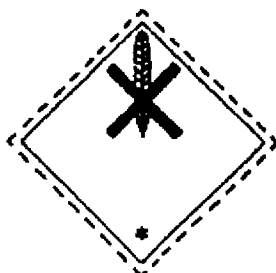
REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

7.4 Etiquetado, Embalaje y Transporte

El Comité de Expertos sobre el Transporte de Productos Peligrosos de las Naciones Unidas clasificó al mirex en:

- Clase de Peligro 6.1: sustancia venenosa
- Grupo de Embalaje III: una sustancia que presenta un riesgo relativamente bajo de intoxicación durante el transporte (formulaciones líquidas del mirex >60%)

La etiqueta debe ser la siguiente:



La Cruz de San Andrés sobre una espiga de trigo (negro);
Fondo: blanco

La mitad inferior de la etiqueta debe llevar la inscripción:

Dañino, almacenar lejos de productos alimenticios

BIBLIOGRAFÍA

FAO (1985a) *Guidelines for the packaging and storage of pesticides*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1985b) *Guidelines for the disposal of waste pesticides and pesticide containers on the farm*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1985c) *Guidelines on good labelling practice for pesticides*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1986a) *International code of conduct on the distribution and use of pesticides*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO/WHO (1986b) *Guide to Codex recommendations concerning pesticide residues*. Part 8. *Recommendations for methods of analysis of pesticide residues*, 3rd ed. Rome, Codex Committee on Pesticide Residues.

GIFAP (1982) *Guidelines for the safe handling of pesticides during their formulation, packing storage and transport*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

GIFAP (1983) *Guidelines for the safe and effective use of pesticides*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

GIFAP (1984) *Guidelines for emergency measures in cases of pesticide poisoning*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

GIFAP (1987) *Guidelines for the safe transport of pesticides*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

IARC (1972-present) *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man*. Lyons, International Agency for Research on Cancer.

IRPTC (1985) *IRPTC file on treatment and disposal methods for waste chemicals*. Geneva, International Register of Potentially Toxic Chemicals, United Nations Environment Programme.

BIBLIOGRAFÍA

IRPTC (1987) *IRPTC legal file 1986*. Geneva, International Register of Potentially Toxic Chemicals, United Nations Environment Programme.

PLESTINA, R. (1984) *Prevention, diagnosis, and treatment of insecticide poisoning*. Geneva, World Health Organization (unpublished document WHO/VBC/84.889).

SAX, N.I. (1984) *Dangerous properties of industrial materials*. New York, Van Nostrand Reinhold Company, Inc.

UNITED NATIONS (1986) *Recommendations on the transport of dangerous goods*. 4th ed. New York, United Nations.

US NIOSH/OSHA (1981) *Occupational health guidelines for chemical hazards*. 3 Vol. Washington DC, US Department of Health and Human Services, US Department of Labor (Publication No. DHHS (NIOSH) 01-123).

WHO (1984) *Environmental Health Criteria 44: Mirex*. Geneva, World Health Organization.

WHO (1988) *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1988/89*. Geneva, World Health Organization (unpublished document WHO/VBC/88.953).

WHO/FAO (1975-90) *Data sheets on pesticides*. Geneva, World Health Organization (unpublished documents).

WORTHING, C.R. & WALKER, S.B. (1983) *The pesticide manual*. 7th ed. Lavenham, Lavenham Press Limited, British Crop Protection Council.