04 POCKET GUIDE
**SEGURIDAD**

# Transporte seguro de hielo seco

MESSER
Gases for Life



El uso de $CO_2$ sólido (hielo seco) como refrigerante a la hora de transportar mercancías garantiza la conservación de la cadena de frío y está ampliamente extendido en el transporte de alimentos perecederos. Para garantizar el transporte de forma segura utilizando hielo seco como refrigerante, es necesario tener en cuenta los peligros potenciales.

Este folleto contiene directrices de seguridad relativas al uso de hielo seco a la hora de transportar productos perecederos en cajas refrigeradas.

Refrigerar productos con hielo seco produce una sublimación del $CO_2$, lo que potencialmente crea una atmósfera peligrosa en el compartimento de carga del vehículo.

Un compartimento de carga, si no está bien ventilado, está considerado como un espacio confinado, aunque se cargue y descargue a través de una puerta abierta.

Le instamos a que tenga en cuenta los peligros potenciales a la hora de manipular $CO_2$, a que se familiarice y a que cumpla con todas las medidas de seguridad, incluido el párrafo 5.5.3 del ADR. Mantenga este folleto a mano en todo momento.

**Importante**
Cada producto está provisto con una hoja de datos de seguridad en donde se detalla información importante sobre la seguridad relativa a los gases. Le rogamos que se familiarice con la presente información.

Su Equipo Messer



# Peligros del $CO_2$

**Intoxicación y asfixia**

El hielo seco sublima a $CO_2$ gaseoso. Incluso en concentraciones muy bajas, el $CO_2$ gaseoso interferirá con la actividad metabólica de la respiración humana y de la química sanguínea.

Una concentración de $CO_2$ tan baja como de un 1% en aire respirado puede causar somnolencia. En concentraciones de entre 3% y 5%, los síntomas que pueden aparecer son los mismos que conducir bajo los efectos del alcohol. Una concentración de $CO_2$ superior al 10% en el aire puede llegar a causar la muerte.

**Quemaduras por frío**

Al entrar en contacto con el $CO_2$, existe un riesgo potencial de dañar la piel y los ojos debido al frío extremo del hielo seco (-78,5 °C).

**Lesiones debidas a una sobrepresión**

El $CO_2$ sólido sublima a estado gaseoso con una proporción de expansión superior a 845:1, pudiendo causar sobrepresión y por consiguiente el riesgo de sufrir una liberación de presión accidental si no se almacena adecuadamente.



## Casos con posibles accidentes

**Las actividades más críticas que pueden sufrir accidentes debidos a una atmósfera de $CO_2$ peligrosa (alta concentración de $CO_2$ o falta de oxígeno) a lo largo de la cadena de distribución son las siguientes:**

**1.** Carga del contenedor en el espacio confinado del vehículo

**2.** Transporte

**3.** En parada (sin conducción, pero manteniendo el compartimento de carga cerrado)

**4.** Descarga del contenedor desde el espacio confinado del vehículo

**Las personas pueden estar potencialmente expuestas a una atmósfera de $CO_2$ peligrosa en los siguientes casos:**

- Entrar en el espacio confinado de un vehículo entre envases ya cargados (por ejemplo, añadiendo o quitando envases, para comprobar la carga).
- Cerrar las puertas del compartimento de carga, de forma voluntaria o involuntaria, con una persona dentro.
- Abrir el compartimento de carga y acceder al mismo por parte de los servicios de emergencias, es decir, en caso de un accidente de tráfico.
- Una persona se queda atrapada en el vehículo durante la carga o descarga.
- Las puertas del compartimento de carga se cierran, de forma voluntaria o involuntaria, con una persona dentro del compartimento que no puede volver a abrirlas (p. ej., a causa del viento, impacto de una carretilla o un fallo humano).
- A la hora de abrir las puertas del compartimento, el $CO_2$ gaseoso acumulado en la parte inferior del compartimento sale del vehículo y rodea a las personas cercanas.
- Puede haber una alta concentración de $CO_2$ al entrar en el compartimento de carga inmediatamente después de abrir las puertas.
- El compartimento de carga y la cabina del conductor no están separados (herméticamente).
- El espacio confinado se crea utilizando un camión compartimentado (por ejemplo, equipado con una puerta de persiana).

## Niveles de riesgo

El nivel de riesgo de una atmósfera peligrosa debido al uso de hielo seco como refrigerante durante el transporte depende de los siguientes factores:

- Cantidad de hielo seco dentro del vehículo
- Tipo de envase y aislamiento
- Temperatura del compartimento de carga
- Ventilación del vehículo
- Duración de hielo seco en un espacio cerrado

# Cajas de transporte para hielo seco







RIESGO DE
CONGELACIÓN



PELIGRO DE ASFIXIA



*Las cajas de transporte especiales para hielo seco están adecuadamente aisladas.*

# Precauciones de seguridad

Para garantizar que no ocurran accidentes, se deben tomar algunas medidas de precaución:

- Asegúrese en todo momento de que la carga está bien cerrada.
- Garantice en todo momento una ventilación adecuada, ya sea durante el transporte o antes de entrar en el compartimento de carga.
- No acceda al compartimento de carga del vehículo inmediatamente después de abrir las puertas.
- Asegúrese de que no hay nadie dentro del compartimento antes de cerrar las puertas del compartimento de carga.
- Si es posible, evite los espacios confinados dentro del compartimento.
- Descargue de la parte trasera hacia delante para evitar que se acceda a espacios confinados.
- Cargue de la parte frontal hacia atrás para evitar que alguien se quede atrapado en espacios confinados.
- En el caso de que se produzca un accidente, indique a los servicios de emergencia que no accedan al compartimento de carga del camión inmediatamente después de abrir las puertas.




- Al abrir las puertas, no permanezca directamente en frente de la carga.
- Asegúrese de que las puertas del compartimento de carga están en la posición de apertura antes de entrar.
- Preferiblemente las puertas deberían poder abrirse desde dentro.
- Utilice preferiblemente vehículos con una cabina para el conductor independiente y hermética.
- Evite el transporte de hielo seco en la cabina de un camión o en el compartimento de pasajeros de un coche. Si no se puede evitar, la carga se debe aislar y cerrar adecuadamente, y mantener una ventilación correcta.

## Normativa relativa a ADR

El ADR (Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercaderías Peligrosas por Carretera) establece normativas para el transporte con vehículos de transporte comerciales que utilizan el hielo seco como refrigerante.

Si existe un riesgo de asfixia, es decir, que el vehículo no esté adecuadamente ventilado de acuerdo con el párrafo 5.5.3.3.3. del ADR, se debe señalizar dicho riesgo con una nota de advertencia en todos los puntos de acceso hasta que el vehículo se haya ventilado correctamente y que los productos refrigerados se hayan descargado. Se recomienda que siempre se dé por sentado que se trata de una atmósfera asfixiante hasta que se demuestre que se trata de una atmósfera segura por medio de un dispositivo de análisis apropiado y verificado.

- Se debe indicar el nombre del refrigerante/climatizador en una línea con letras mayúsculas de al menos 25 mm de alto. Si el nombre de envío adecuado es demasiado largo para el espacio disponible, su fuente se debe reducir al tamaño más grande posible.
- Asimismo, los documentos de transporte deben incluir la siguiente información:

ONU1845 DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO, REFRIGERANTE.

- Además, los conductores necesitan recibir formación adicional adecuada relacionada con su área de responsabilidad y relativa a los riesgos relacionados con el transporte.

Para un envío aprobado que no esté bien ventilado, sin embargo, el requisito básico es:

- evitar que haya un intercambio de gases entre el compartimento de carga y la cabina del conductor o
- aislar o refrigerar (también mecánicamente) el compartimento de carga, véase ADR 5.5.3.3.3.

Con la entrada en vigor del ADR 2017, estas normativas (ADR 5.5.3) también son aplicables para el transporte comercial de hielo seco incluso si no se usa como refrigerante. No obstante, dichos envíos están exentos de cumplir todos los demás requisitos de ADR.

** El marcado de la documentación de transporte y su anotación deben estar redactados en uno de los idiomas oficiales del país de origen y también, si dicho idioma no es inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán, salvo en el caso de que se celebre un acuerdo entre los respectivos países en lo que se refiere al transporte.*

**Al utilizar hielo seco como refrigerante, el marcado en los vehículos y los contenedores debe ajustarse a la siguiente imagen*:**





Puede consultar otras **guías de seguridad de bolsillo** en nuestra página web o solicitarlas directamente a nuestros expertos.

**IMPORTANTE**

Este folleto solamente contiene información general. No sustituye a una formación específica y no pretende serlo. Messer no es legalmente responsable de la información contenida en este folleto.

MESSER
Gases for Life

Messer Ibérica de Gases, SA
Autovía Tarragona-Salou km 3,8 | 43480 Vila-seca (Tarragona)
Tel. +34 977 309 500 | info.es@messergroup.com
www.messer.es

Edición: 05/2025