

Instrucción técnica 9: Transporte bombonas de gases en vehículo por carretera.

La presente instrucción técnica tiene como objeto establecer las condiciones de seguridad y los requisitos normativos para el transporte de bombonas de gases como Dióxido de Carbono (CO₂), Helio (He), Argón (Ar) y Nitrógeno (N₂) por parte de personal investigador de la universidad en vehículos particulares o de la universidad, con motivo de actividades científicas o docentes fuera del campus.

Aplica a todo el personal universitario que deba transportar bombonas de CO₂, He, Ar o N₂ de aproximadamente 20 kg desde las instalaciones de la universidad hasta lugares de trabajo o investigación en el exterior durante las salidas de campo.

Identificación y características del producto:

	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Helio (He)	Argón (Ar)	Nitrógeno (N ₂)
Gas	Dióxido de Carbono	Helio	Argón	Nitrógeno
Clase ADR	Clase 2 (Gases)	Clase 2 (Gases)	Clase 2 (Gases)	Clase 2 (Gases)
Código Clasificación	2A (Gas asfixiante)	1A (Gas comprimido asfixiante)	1A (Gas comprimido asfixiante)	1A (Gas comprimido asfixiante)
Número ONU	UN 1013	UN 1046	UN 1006	UN 1066
Grupo Embalaje	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Tipo Envase	Botella de gas comprimido	Botella de gas comprimido	Botella de gas comprimido	Botella de gas comprimido
Principal Peligro	Asfixiante. Gas más denso que el aire.	Asfixiante. Gas más ligero que el aire.	Asfixiante. Gas más denso que el aire.	Asfixiante. Gas de densidad similar al aire.
Etiqueta Peligro	2.2 (Gas no inflamable, no tóxico)	2.2 (Gas no inflamable, no tóxico)	2.2 (Gas no inflamable, no tóxico)	2.2 (Gas no inflamable, no tóxico)
Enlace FDS	Enlace FDS CO₂	Enlace FDS He	Enlace FDS Ar	Enlace FDS N₂

Normativa Aplicable:

- **ADR 2023 (Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera).**
Aplicado en España a través del Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero.
- **Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre**, por el que se aprueban el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.

- **Real Decreto 773/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- **Código de Circulación de la DGT**, relativo a la carga, sujeción y transporte de mercancías.

Condiciones y restricciones para el transporte en vehículo:

Según ADR, el transporte de pequeñas cantidades de estos gases (CO₂, He, Ar, N₂) por personal no profesional puede considerarse como **transporte en cantidades exentas** si se cumplen las condiciones del **capítulo 1.1.3.1(c)** (exención para transporte privado no comercial).

Condiciones para la exención:

- El transporte debe ser **accesorio a la actividad principal** del investigador.
- La cantidad transportada debe ser **reducida** y justificada por la actividad a realizar.
- **Para gases (Clase 2, códigos 1A y 2A) no debe superarse el umbral de exención bajo ADR 1.1.3.6 de 1000 litros/kg** (en este caso no se supera con una bombona, ver tabla del ADR 1.1.3.6.3).
- **No debe haber retribución económica** por el transporte.
- El transporte debe realizarse de **forma ocasional**, no sistemática ni profesional.

Medidas básicas de seguridad durante el transporte:

1. Revisión y estado de la bombona:

- Verificar que la bombona está en buen estado, sin golpes, corrosión o fugas.
- Comprobar que dispone del marcado CE y prueba periódica vigente.
- Está prohibido el trasvase de gas de un recipiente a otro.

2. Tapón de seguridad y válvula:

- Debe llevar **capuchón protector o tapa de válvula** durante el transporte.

3. Carga y colocación en el vehículo:

- Transportar **preferentemente en posición vertical**, fijada obligatoriamente para evitar desplazamientos con correas o sistemas de sujeción en el maletero.
- En vehículos sin maletero cerrado, colocarla lo más alejada posible del conductor.
- No transportar junto con objetos punzantes, inflamables o inestables.

4. Ventilación del vehículo:

- **Asegurar una ventilación constante y eficaz del vehículo durante todo el trayecto** (ej. ventanillas parcialmente abiertas). Todos estos gases son asfixiantes y una fuga en un espacio cerrado puede desplazar el oxígeno rápidamente.
- Considerar la densidad del gas: El Helio (más ligero que el aire) tenderá a acumularse en partes altas; el CO₂, Argón y Nitrógeno (densidad similar o mayor al aire) tenderán a acumularse en partes bajas. **La ventilación cruzada es lo más recomendable.**
- Evitar espacios cerrados sin ventilación, especialmente con el motor apagado.

5. Etiquetado:

- La bombona debe mantener visibles sus etiquetas de peligro: **Clase 2.2 (gas no inflamable y no tóxico)**.

6. Duración del transporte:

- Limitar el tiempo de transporte al mínimo imprescindible.
- No dejar nunca la bombona en el interior del vehículo expuesto al sol o a temperaturas elevadas.

Equipos de protección individual (EPI) recomendados:

El Real Decreto 773/1997 establece la obligación de utilizar EPI adecuados a los riesgos. Para el transporte y manipulación de estas bombonas de gas (CO₂, He, Ar, N₂), los riesgos principales son los asociados a la manipulación manual de cargas pesadas, la alta presión del gas y, en menor medida para este escenario, la baja temperatura en caso de fuga rápida (especialmente CO₂).

- Guantes de seguridad para manipulación de carga. Para operaciones donde se prevea un contacto más directo o prolongado con fugas (improbable en transporte normal), se requerirían guantes criogénicos específicos.
- Calzado de seguridad en la carga/descarga.
- Gafas de seguridad, en caso de apertura accidental o manipulación de la válvula.

Aunque no es obligatorio, se recomienda llevar:

- Extintor (mínimo 2 kg de polvo ABC)

Documentación recomendada:

Aunque en el régimen exento no es obligatorio el porte de documentación ADR, se recomienda llevar:

- **Ficha de datos de seguridad (FDS)** del CO₂.

- Modelo de Carta de Porte ADR (simplificada).
- Justificante de la actividad investigadora (ej. notificación salida de campo, evaluación de riesgos laborales de la salida).

En el anexo I se adjunta un modelo de Carta de Porte ADR simplificado.

Acción en caso de emergencia:

- Detener el vehículo en un lugar seguro, apartado del tráfico.
- **Ventilar inmediatamente el vehículo al máximo** abriendo puertas y ventanas.
- **Evacuar el vehículo y alejarse** a una distancia segura, especialmente si se oye un siseo (fuga) o se perciben síntomas de asfixia (mareo, dificultad para respirar).
- **Contactar con Emergencias (112)** informando del tipo de gas implicado.
- **No intentar manipular la bombona si hay fuga**, a menos que se tenga formación específica y el equipo adecuado.

Fichas de seguridad del material transportado:

- Dióxido de carbono:

<https://shop.airproducts.com/emea/es/es-ES/products/62158/?b=gas&c=carbon-dioxide>

- Helio:

https://static.pr.dchannel.linde.com/wcsstore/MX_LINDE_CatalogueAS/Attachment/Hojas-de-seguridad/MXHE3.8K.pdf

- Nitrógeno (N₂):

<https://assets.linde.com/-/media/global/south-latam/argentina/documents/hojas-de-datos-de-seguridad/hdsp-nitrogeno-gaseoso-es-ar.pdf>

- Argón:

https://static.pr.dchannel.linde.com/wcsstore/MX_LINDE_CatalogueAS/Attachment/Hojas-de-seguridad/MXAR4.8T.pdf



Anexo I: Carta de Porte para Transporte de Mercancías Peligrosas (ADR)

Universidad: Universitat de les Illes Balears (UIB)

Departamento: [Nombre del departamento]

Fecha: [Fecha de la salida de campo]

Remitente:

Universitat de les Illes Balears (UIB)

Ctra. Valldemossa km. 7,5. 07122 Palma de Mallorca

CIF: Q0718001A

Destinatario:

[Nombre del lugar del experimento]

[Dirección completa]

Descripción de la mercancía peligrosa (según ADR):

- Número ONU: [UN 1013 / UN 1046 / UN 1006 / UN 1066]
- Nombre de expedición: [DIÓXIDO DE CARBONO / HELIO / ARGÓN / NITRÓGENO]
- Clase: 2
- Código de clasificación: [2A / 1A / 1A / 1A]
- Cantidad: 1 bombona de 20 kg
- Embalaje: Cilindro de acero, válvula cerrada y protegida
- Número de bultos: 1
- Peso bruto total: 20 kg
- **Transporte exento según ADR 1.1.3.1(c)**

Vehículo utilizado:

Vehículo particular / furgoneta universitaria

Matrícula: [Matrícula del coche]

Conductor:

[Nombre y DNI del conductor]

Carnet de conducir: [número]

Observaciones:

- Bombona sujeta con elementos de seguridad para evitar movimientos.
- Espacio de carga ventilado.
- Se transporta exclusivamente para fines de investigación.

Firma del responsable del transporte:

.....

Nombre y firma

Anexo II: Normativa aplicada y artículos relevantes

1. ADR 2023

(Transpuesto en España mediante el **Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero**)

Artículo relevante: 1.1.3.1 (c) – Exenciones generales relacionadas con la naturaleza de la operación de transporte

Texto clave:

"Las disposiciones del ADR no se aplicarán al transporte de mercancías peligrosas efectuado por particulares cuando estas estén en envases destinados a la venta al por menor y se destinen a su uso personal o doméstico, o a actividades de esparcimiento o deportivas, siempre que se tomen medidas para impedir cualquier fuga en condiciones normales de transporte."

Aplicación:

- Esta exención es aplicable en un contexto no comercial, como puede ser el uso en un experimento o trabajo de campo no lucrativo.
- Aunque el investigador realiza una actividad profesional, el transporte se entiende **accesorio a su actividad principal y ocasional**, y no constituye un transporte profesional de mercancías peligrosas.
- Se puede considerar que la bombona está **debidamente envasada** y se toman las medidas de seguridad oportunas (tapón, sujeción, ventilación...).

2. Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre

(Reglamento de Equipos a Presión)

Instrucción Técnica Complementaria ITC EP-6

Texto clave (resumen):

Regula el uso, revisión, pruebas periódicas y transporte de botellas de gases comprimidos.

Aplicación:

- La bombona debe estar **legalmente certificada y revisada** (con el marcado correspondiente, prueba periódica vigente).
- Aunque el reglamento se centra más en el uso fijo en instalaciones, establece que las bombonas deben **estar dotadas de protección de válvula** (tapón o jaula) y **no presentar daños visibles**.

3. Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales

Artículos 14 y 17:

Artículo 14 – Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

El empresario debe garantizar la seguridad del trabajador en todas las fases de su trabajo.

Artículo 17 – Equipos de trabajo y medios de protección.

Se debe garantizar que los equipos de trabajo (en este caso, el vehículo, la bombona y los sistemas de sujeción) sean adecuados y seguros.

Aplicación:

- La universidad como entidad empleadora debe garantizar que el trabajador no asuma riesgos evitables durante el transporte.
- Es recomendable realizar una evaluación específica del riesgo asociado a este transporte.

4. Real Decreto 773/1997

(Equipos de Protección Individual)

Artículos 3 y 4:

Obliga a proporcionar los EPI adecuados a los trabajadores, según los riesgos a los que se expongan.

Aplicación:

- Durante la manipulación (carga/descarga), puede ser necesario usar **guantes de seguridad** y **calzado con puntera reforzada**, especialmente si se manipulan bombonas pesadas.

5. Reglamento General de Circulación (RD 1428/2003)

Artículos 14 y 15

Artículo 14 – Condiciones del vehículo y carga.

La carga no debe comprometer la estabilidad del vehículo ni suponer peligro para los ocupantes.

Artículo 15 – Sujeción de la carga.

Establece que toda carga debe ir debidamente sujeta para impedir desplazamientos peligrosos.

Aplicación:

- La bombona debe estar perfectamente sujeta, idealmente en el maletero.

- No se debe transportar en el asiento del acompañante o sin asegurarla con correas o sistemas antideslizantes.

Resumen práctico de aplicación normativa:

Normativa	Artículo / Capítulo	Aplicación al transporte de CO ₂
ADR 2023	1.1.3.1 (c)	Permite exención para transporte no profesional con condiciones
RD 2060/2008	ITC EP-6	Exige que la bombona esté revisada, etiquetada y con válvula protegida
Ley 31/1995	Art. 14 y 17	Obliga a prevenir riesgos para el trabajador durante el transporte
RD 773/1997	Art. 3 y 4	Obliga a uso de EPI en manipulación de cargas pesadas/peligrosas
Reglamento Circulación	Art. 14 y 15	Exige que la carga esté bien sujeta y no comprometa la seguridad