



**Directrices orientativas para el
transporte seguro y protegido de sustancias químicas tóxicas
por carretera**

**OPAQ
Organización para la Prohibición de las Armas Químicas**

© Organización para la Prohibición de las Armas Químicas, La Haya (Países Bajos), 2024

El presente documento no se utilizará para ningún fin comercial salvo autorización previa otorgada por escrito por la OPAQ.

Las opiniones expresadas en este documento o en cualquiera de sus partes no representan necesariamente las de la OPAQ o de sus Estados Miembros. La OPAQ no asume responsabilidad alguna por el contenido del presente documento ni por las consecuencias de las acciones que pudieran emprenderse sobre la base de la información en él facilitada.

Este documento contiene enlaces y referencias a sitios web de terceros. Los sitios web enlazados no están bajo el control de la OPAQ, por lo que la Organización no es responsable del contenido de ninguno de esos sitios ni de ningún enlace contenido en ellos. La inclusión de un enlace o referencia no implica la aprobación del sitio web enlazado por parte de la OPAQ.

La mención de los nombres de empresas o productos comerciales no constituye un aval de estos por parte de la OPAQ.

El empleo de nombres genéricos, denominaciones registradas, marcas comerciales, etc., no implica, incluso en ausencia de una declaración específica al respecto, la exención de las leyes y normativas que los protegen ni que, por ende, puedan ser libremente utilizados.

Directrices orientativas para el transporte seguro y protegido de sustancias químicas tóxicas por carretera

Resultado de los talleres del Programa de Elaboración de Herramientas de Seguridad y Protección Químicas



OPAQ

Organización para la Prohibición de las Armas Químicas

2024

1 Prefacio

La Secretaría Técnica (la Secretaría) de la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ) está empeñada en promover y crear capacidades en relación con la seguridad y protección químicas en los Estados Partes con miras a mitigar los riesgos derivados de los accidentes químicos y del posible uso indebido de sustancias químicas tóxicas, en particular la amenaza del terrorismo. En este sentido, la Secretaría sigue dedicada a facilitar el intercambio de información y la difusión de las mejores prácticas en y entre los Estados Partes a fin de fomentar una cultura de gestión de la seguridad y protección químicas.

Conforme a la decisión adoptada por la Conferencia de los Estados Partes (la Conferencia) en su decimosexto período de sesiones (“Componentes de un marco convenido para la plena aplicación del artículo XI”, documento C-16/DEC.10, de fecha 1 de diciembre de 2011), se encomendó a la Secretaría que “teniendo en cuenta las aportaciones de las Autoridades Nacionales y de las partes interesadas pertinentes, realizar[a] una evaluación de las necesidades en materia de herramientas y orientaciones que puedan ser útiles para promover la seguridad química y la seguridad en general”. En respuesta, la Secretaría, a través de talleres de creación de capacidad y sesiones de formación acordes con las necesidades emergentes y evaluadas, se ha dedicado activamente a proporcionar un apoyo efectivo a los Estados Partes. Además, desde 2016, ha realizado periódicamente encuestas anuales sobre la evaluación de las necesidades y las mejores prácticas en materia de gestión de la seguridad y protección químicas, incluidos talleres en que se presentan los resultados fundamentales de las encuestas. En 2019, a partir de estos esfuerzos, la Secretaría puso en marcha formalmente el Programa de Elaboración de Herramientas de Seguridad y Protección Químicas, específicamente encaminado a mejorar las capacidades de los Estados Partes mediante la provisión de directrices y herramientas de apoyo.

Durante la primera fase del Programa, la Secretaría, sobre la base de las necesidades prioritarias evaluadas de los Estados Partes, comenzó la elaboración de las “Directrices orientativas relativas a la seguridad y la protección químicas en la pequeña y mediana empresa destinadas al fomento del uso pacífico de la química”. Las directrices se prepararon y se pusieron en marcha oficialmente en 2021. A continuación se inició la fase siguiente del Programa, en la que los Estados Partes señalaron que el transporte de sustancias químicas peligrosas por carretera era una prioridad fundamental que requería atención; en consecuencia, la Secretaría eligió el tema para elaborar directrices orientativas a fin de fortalecer las prácticas relativas al transporte por carretera.

Las directrices orientativas sobre el transporte de sustancias químicas peligrosas que figuran a continuación se elaboraron como resultado de dos talleres de grupos de expertos y una serie de sesiones de trabajo individuales, debates y consultas en línea. En la primera reunión, celebrada en Wuppertal (Alemania) en abril de 2022, se llegó a un acuerdo sobre el enfoque y la estructura básica de las directrices, así como sobre el establecimiento de un comité de redacción. En la segunda reunión, celebrada en Kuala Lumpur (Malasia) en febrero de 2023, se determinó el contenido de las directrices, se armonizó su secuencia y se precisó su objetivo general, el público destinatario y la documentación de referencia. A continuación, la versión preliminar de las directrices se compartió con los expertos designados por los Estados Partes a efectos de un examen independiente más amplio. Las observaciones recibidas y las aportaciones generadas se debatieron y valoraron en el curso de un taller de examen en línea y se incorporaron posteriormente al texto en un taller de seguimiento del comité de redacción realizado en noviembre de 2023.

Teniendo en cuenta que actualmente no hay un enfoque armonizado para el transporte de sustancias químicas peligrosas por carretera en todo el mundo y reconociendo que la adopción de los marcos o reglamentaciones regionales existentes supone un compromiso y unos costos

sustanciales, los Estados Partes con recursos limitados o con pequeñas y medianas empresas (pymes) a menudo tienen problemas para garantizar el transporte seguro y protegido de sustancias químicas peligrosas. A fin de prestar apoyo a estos Estados Partes, la Secretaría, junto con un grupo internacional de expertos, ha conjuntado principios esenciales, recomendaciones y prácticas óptimas.

Así pues, en el presente documento se ofrecen orientaciones prácticas en materia de seguridad y protección respecto del transporte seguro y protegido de sustancias químicas para todas las partes intervinientes a lo largo de la cadena logística de suministro: remitentes, operadores logísticos y conductores. A fin de mejorar su accesibilidad y utilidad, estas directrices se han redactado en un lenguaje sencillo y no específico del sector y ofrecen sugerencias para cada grupo interviniente en las cinco etapas del proceso de transporte general: preparación, carga, conducción, paradas/pausas y descarga. En la medida de lo posible, las directrices se han armonizado con las “Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo” (UNRTDG), publicadas por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE)¹. Cabe señalar que estas directrices no son vinculantes sino de carácter consultivo y no imponen obligación alguna a los Estados Partes interesados. La Secretaría espera que resulten útiles a los Estados Miembros para garantizar que las sustancias químicas se utilicen únicamente con fines pacíficos.

¹ Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023), https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf. (consultado el 16 de noviembre de 2023).

NOTA: A menos que se indique otra cosa, todos los enlaces web citados en este documento fueron consultados el 16 de noviembre de 2023.

ÍNDICE

1	Prefacio	1
	ÍNDICE	3
	ÍNDICE DE GRÁFICOS	4
	LISTA DE CUADROS	4
2	Acrónimos	5
3	Resumen	7
4	Definiciones	8
5	Introducción	10
6	Gestión de riesgos	12
7	Antes del transporte: planificación y preparación	14
7.1	Identificación de las sustancias químicas peligrosas	14
7.2	Amenazas en la identificación	18
7.3	Embalaje/envasado	20
7.4	Etiquetado	21
7.5	Separación y aseguramiento de la carga	21
7.6	Documentación	22
8	Sistemas de gestión	23
8.1	Gestión general del transporte	23
8.1.1	Remitentes y operadores logísticos	23
8.1.2	Conductores	24
8.2	Gestión vehicular	24
8.2.1	Remitentes	24
8.2.2	Operadores logísticos	24
8.2.3	Conductores	25
8.3	Gestión del recorrido	25
8.3.1	Remitentes	25
8.3.2	Operadores logísticos	26
8.3.3	Conductores	26
8.4	Gestión de los conductores	26
8.4.1	Remitentes	26
8.4.2	Operadores logísticos	27
8.4.3	Conductores	27
8.5	Gestión de incidentes	27
8.5.1	Remitentes	27
8.5.2	Operadores logísticos	27
8.5.3	Conductores	27
9	Riesgos de ciberseguridad	28
10	Consideraciones relativas al transporte	30
10.1	Preparación	30
10.1.1	Determinación de peligros	30
10.1.2	Embalaje/envasado y marcado	31
10.1.3	Bidones y marcado	32
10.1.4	Cualificaciones	32
10.1.5	Recursos	33
10.1.6	Información sobre protección	33
10.1.7	Elección del itinerario	34
10.1.8	Plan de respuesta y notificación de incidentes	34
10.1.9	Términos y condiciones	35

10.2	Carga y descarga.....	36
10.2.1	Plan/precarga	36
10.2.2	Equipamiento.....	38
10.2.3	Responsabilidad.....	39
10.2.4	Personas con información privilegiada.....	39
10.3	Conducción	40
10.3.1	Planes de recorrido	40
10.4	Paradas/Pausas	42
10.4.1	Planificación	42
10.4.2	Reducción de errores y mejora del rendimiento	42
10.4.3	Respuesta ante emergencias	43
11	Referencias	44
	Apéndice 1: Normativa internacional y regional en materia de transporte	49
	Apéndice 2: Listas internacionales de sustancias químicas preocupantes	53
	Apéndice 3: Lista de colaboradores	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Funciones del transporte	9
Gráfico 2.	Diagrama simplificado del flujo de suministros y productos que muestra la relación entre remitentes, conductores, operadores logísticos y destinatarios	10
Gráfico 3.	Organizaciones internacionales que publican directrices y prácticas recomendadas	11
Gráfico 4.	Ciclo planear, hacer, comprobar, actuar	12
Gráfico 5.	Procedimientos básicos de evaluación de la seguridad y protección en el transporte de sustancias químicas	14
Gráfico 6.	Algunas hipótesis de eventos iniciadores en relación con la seguridad y protección y sus consecuencias	18
Gráfico 7.	Ejemplo de embalaje/envasado y etiquetado de sustancias químicas peligrosas	21
Gráfico 8.	Los itinerarios que atraviesan zonas de gran criminalidad o densamente pobladas pueden suscitar preocupación en cuanto a la seguridad y protección	25
Gráfico 9.	Etapas del transporte de sustancias químicas.....	30
Gráfico 10.	Ejemplos de reglamentaciones y directrices regionales en materia de transporte	49

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Clases de mercancías peligrosas definidas en las UNRTDG	16
Cuadro 2.	Grupos de embalaje/envase asignados a las clases 3, 4, 5, 6, 8 y 9.....	17
Cuadro 3.	Lista indicativa de mercancías peligrosas de alto riesgo (excluida la radioactividad)	17
Cuadro 4.	Ejemplos de liberación de sustancias y casos de robos.....	19
Cuadro 5.	Algunas reglamentaciones y prácticas óptimas internacionales y regionales en materia de transporte	50

2 Acrónimos

Acrónimo	Significado
ADN	Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores
ADR	Acuerdo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera
ASEAN	Asociación de Naciones de Asia Sudoriental
CAQ	Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción, el Almacenamiento y el Empleo de Armas Químicas y sobre su Destrucción (Convención sobre las Armas Químicas)
CASRN	número de registro del Chemical Abstracts Service
CEFIC	Consejo Europeo de la Industria Química
CEPE	Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas
EPP	equipo de protección personal
FDS	ficha de datos de seguridad
GA	Grupo Australia
GPS	global positioning system = sistema de posicionamiento global
ICAOTI	Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea
ICSC	tarjetas internacionales de seguridad química
IMDG	Código marítimo internacional de mercancías peligrosas
ITCO	Organización Internacional de Contenedores Cisterna
JIFE	Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MP	mercancías peligrosas
MPAR	mercancías peligrosas de alto riesgo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMI	Organización Marítima Internacional
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPAQ	Organización para la Prohibición de las Armas Químicas
OTIF	Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril
PHCA	planear-hacer-comprobar-actuar
RCTM	Régimen de Control de la Tecnología de Misiles
RID	Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril

Acrónimo	Significado
SA	Sistema Armonizado
tarjeta TREM	tarjeta de emergencia de transporte
TI	tecnología de la información
UE	Unión Europea
UNRTDG	Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo

3 Resumen

El transporte de sustancias químicas entraña riesgos en cuanto a la seguridad y la protección que es preciso abordar. No existe ninguna normativa o lista de control de la proliferación en que se indiquen todas las sustancias químicas que pueden acarrear problemas de seguridad. Con respecto a los procesos de transporte, han de evaluarse los riesgos que presentan las sustancias químicas peligrosas (por ejemplo, las explosivas, las inflamables y/o las tóxicas) y las que pueden ser objeto de uso indebido, aunque no sean intrínsecamente peligrosas (por ejemplo, los precursores). A la luz de estas consideraciones, las presentes directrices se han redactado como un recurso para las organizaciones que intervienen en los procesos de transporte por carretera y como un instrumento útil para otras instancias interesadas (es decir, el mundo académico, las administraciones públicas y las asociaciones empresariales). Con este documento se pretende complementar las “Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, Volumen I (Vigesimotercera revisión, 2023)” de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), proporcionando asesoramiento sobre las mejores prácticas operativas y abordando cuestiones que pueden ayudar a los operadores a idear sistemas de gestión de riesgos.

En la [Introducción](#) se ofrece una breve descripción de la industria química, las cadenas de suministro de sustancias químicas y la normativa internacional en materia de transporte de estas sustancias. En la sección 6 (“[Gestión de riesgos](#)”) se describe el ciclo planear-hacer-comprobar-actuar para la gestión de riesgos. En la sección 7 (“[Antes del transporte: planificación y preparación](#)”) se explican los aspectos referentes a la determinación de peligros y amenazas, el embalaje/envasado, el etiquetado, la separación y la documentación, factores todos que deben tenerse en cuenta antes del transporte de las sustancias químicas. La sección 8 (“[Sistemas de gestión](#)”) comprende cuestiones relativas a la gestión de riesgos operativos para los remitentes, operadores logísticos y conductores. En la sección 9 (“[Riesgos de ciberseguridad](#)”) se ofrece información sobre las posibles amenazas cibernéticas para la cadena de suministro. En la sección 10 (“[Consideraciones relativas al transporte](#)”) se aclaran las funciones y responsabilidades de los remitentes, operadores logísticos y conductores durante las distintas etapas del proceso de transporte: preparación, carga, conducción, paradas/pausas y descarga.

La información contenida en este documento se facilita de buena fe y se basa en las aportaciones y contribuciones de expertos técnicos internacionales en química, ingeniería, toxicología, no proliferación, transporte y gestión de la cadena de suministro. El documento no pretende ser una guía exhaustiva de todos los aspectos detallados del transporte de sustancias químicas. Todos los gráficos y cuadros aquí presentados han sido diseñados y desarrollados por colaboradores durante la redacción del documento, a menos que se especifique lo contrario.

4 Definiciones

Término	Definición
Seguridad química	Medidas para prevenir la liberación accidental de sustancias químicas peligrosas y mitigar los posibles efectos de las consecuencias resultantes sobre las personas, el medio ambiente y los bienes (en caso de que se produzcan).
Protección química	Medidas para prevenir el uso indebido y la liberación deliberada o el robo de sustancias químicas peligrosas y mitigar las posibles consecuencias (en caso de que esos sucesos tuvieran lugar) ² .
Mercancías peligrosas	Sustancias, incluidos los productos químicos, como las consignadas en la “ <i>Lista de mercancías peligrosas</i> ”, detalladas en las “Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas” de las Naciones Unidas ³ .
Conductor	Persona autorizada a conducir el vehículo y operar su equipamiento.
Peligro	Proceso, fenómeno o actividad humana que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros efectos sobre la salud; daños materiales, trastornos sociales y económicos o degradación del medio ambiente ⁴ .
Sustancias químicas peligrosas	Sustancias químicas que entrañan riesgos físicos o para la salud, por ejemplo, explosivos, materiales inflamables o tóxicos.
Mercancías peligrosas de alto riesgo	Las “mercancías peligrosas de alto riesgo” (MPAR) son aquellas que podrían utilizarse en un atentado terrorista, con graves consecuencias, tales como una gran pérdida de vidas humanas, una destrucción masiva o una gran perturbación socioeconómica ⁵ .
Operador logístico	Empresa o contratista que supervisa la ejecución del envío. En las UNRTDG se define como “transportista”. En esta categoría quedan comprendidos los conductores que poseen y operan un vehículo propio ⁶ .

² Organización para la Prohibición de las Armas Químicas, *Creación de capacidad. Programa de Gestión de la Seguridad y Protección Químicas*, <https://www.opcw.org/resources/capacity-building/international-cooperation-programmes/chemical-safety-and-security> (en inglés).

³ Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), *Reglamentación Modelo de las Naciones Rev. 23 (2023)*, 205, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

⁴ Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), *Sendai Framework Terminology on Disaster Relief Reduction: Hazards*, <https://www.undrr.org/terminology/hazard>.

⁵ CEPE, Comité de Transporte Interior de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, “Acuerdo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera”, Volumen I (ECE/TRANS/326), Publicación de las Naciones Unidas, 46, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

⁶ CEPE, *Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023)*, 38, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

Término	Definición
Destinatario	Empresa o institución que recibe el envío químico procedente del remitente o el operador logístico. En las UNRTDG se define como “consignatario” y también suele denominarse “usuario final”.
Riesgo	En el contexto de la seguridad química, “riesgo” se refiere a la probabilidad de que un peligro provoque un resultado negativo; con el término “riesgos” también se alude a la gravedad de cualquier posible consecuencia resultante. En relación con la protección química, por “riesgo” se entiende la probabilidad de que un adversario cause daños deliberados y las consecuencias dimanantes de esos daños ⁷ .
Remitente	Empresa o institución de la que procede el envío químico. En las UNRTDG se define como el “expedidor” y también suele denominarse “cargador” ⁸ .
Amenaza	Todo indicio, circunstancia o suceso con potencial para causar la pérdida o el daño de un bien. “Amenaza” también puede definirse como la intención y la capacidad de un adversario de emprender acciones que irían en detrimento de activos críticos ⁹ .

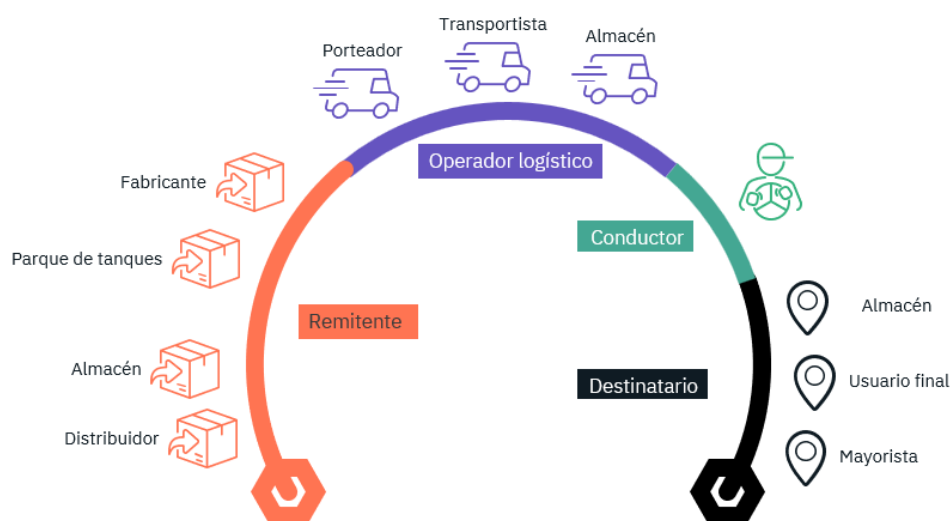


Gráfico 1. Funciones del transporte

⁷ Organización para la Prohibición de las Armas Químicas, *Directrices orientativas relativas a la seguridad y la protección químicas en la pequeña y mediana empresa destinadas al fomento del uso pacífico de la química* (2021), 11

<https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2022/11/OPCW%20Indicative%20Guidelines%20%28s%29.pdf>

⁸ CEPE, Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023), 31, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

⁹ Center for Chemical Safety (CCPS), *Process Safety Glossary*, “Threat”, <https://www.aiche.org/ccps/resources/glossary/process-safety-glossary/threat>.

5 Introducción

La industria química desempeña un papel fundamental en la economía mundial, ya que la mayoría de los productos manufacturados dependen de un proceso químico industrial¹⁰. Entre 2000 y 2017, la capacidad mundial de producción química se multiplicó casi por dos, pasando de 1.200 a 2.300 millones de toneladas. Además, se ha pronosticado que las ventas de productos químicos (excluidos los farmacéuticos) aumentarán sustancialmente de 2017 a 2030¹¹. Si bien el crecimiento del sector químico beneficia a la economía mundial, la transferencia de sustancias químicas a lo largo de la cadena de suministro exige medidas de seguridad y protección cada vez más robustas a fin de proteger a las empresas, los trabajadores y las comunidades circundantes ([gráfico 1](#)).

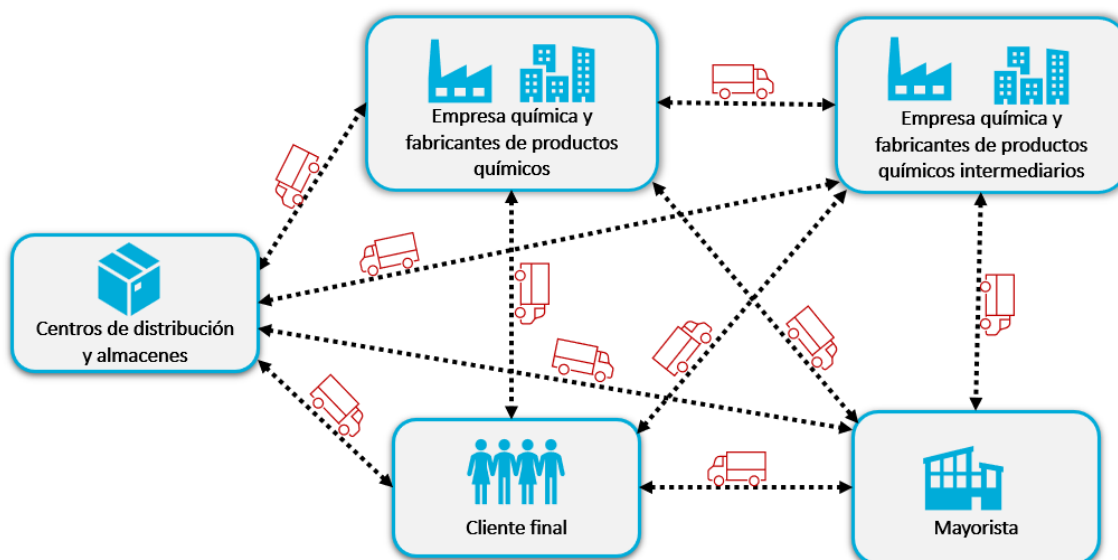


Gráfico 2. Diagrama simplificado del flujo de suministros y productos que muestra la relación entre remitentes, conductores, operadores logísticos y destinatarios

La fabricación de productos químicos comienza con los proveedores de materias primas y luego pasa por diversos fabricantes y centros de distribución antes de que los productos acabados se entreguen a los clientes finales. Las sustancias químicas se trasladan entre las instalaciones por distintos modos de transporte, como ferrocarril, carretera, mar, vías navegables interiores, aire y tuberías, que constituyen entornos operacionales únicos. Diversas organizaciones, grupos y asociaciones han publicado directrices y prácticas recomendadas para ayudar a los gobiernos y a la industria a gestionar los riesgos en materia de seguridad y

¹⁰ Consejo Internacional de Asociaciones de la Industria Química (ICCA), Oxford Economics, *The Global Chemical Industry: Catalyzing Growth and Addressing Our World's Sustainability Challenges*, 7, <https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2020/10/Catalyzing-Growth-and-Addressing-Our-Worlds-Sustainability-Challenges-Report.pdf>.

¹¹ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), *Global Chemicals Outlook II: From Legacies to Innovative Solutions*, "Synthesis Report 2019", 17 https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27651/GCOII_synth.pdf?sequence=1&isAllowed=y

protección ([gráfico 3](#) y [apéndice 1](#))^{12,13,14,15}. En la sección siguiente se ofrece una visión general de la gestión de riesgos.



Gráfico 3. Organizaciones internacionales que publican directrices y prácticas recomendadas¹⁶

¹² USA Customs and Border Protection, *CSI: Container Security Initiative*, 2019, <https://www.cbp.gov/border-security/ports-entry/cargo-security/csi/csi-brief>.

¹³ Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC), *Guidance on Good Practices for Ship Vetting* (Junio de 2011 y examinado en agosto de 2020), 4, <https://cefic.org/app/uploads/2011/01/Good-Practice-for-Ship-Vetting-veresion-2011-revised-2020.pdf>.

¹⁴ CEFIC, *Transport and Logistics Guidance*, <https://cefic.org/guidance/transport-and-logistics/>.

¹⁵ Departamento de Transporte del Reino Unido, *Security requirements for moving dangerous goods by road and rail*, 18 de octubre de 2023, <https://www.gov.uk/government/publications/security-requirements-for-moving-dangerous-goods-by-road-and-rail>.

¹⁶ Véanse ejemplos de normativas regionales y nacionales en el [apéndice 1](#).

6 Gestión de riesgos

El ciclo de gestión de riesgos suele denominarse “planear-hacer-comprobar-actuar” y se representa en el [gráfico 4](#)¹⁷. La gestión de los riesgos del transporte comienza con el compromiso de los responsables intervinientes y se demuestra con su dedicación de recursos financieros y de otra índole a los siguientes efectos:

1. **PLANEAR:** Se determinan, evalúan y comprenden los riesgos (peligros, amenazas y consecuencias).
2. **HACER:** Se facilitan medidas apropiadas de control de riesgos (por ejemplo, equipamiento, políticas, procedimientos y equipo de protección personal (EPP)).
3. **COMPROBAR:** Las medidas de control funcionan como previsto.
4. **ACTUAR:** Se practican medidas de mejora (por ejemplo, capacitación, ejercicios, aprendizaje de las experiencias e investigación de incidentes).

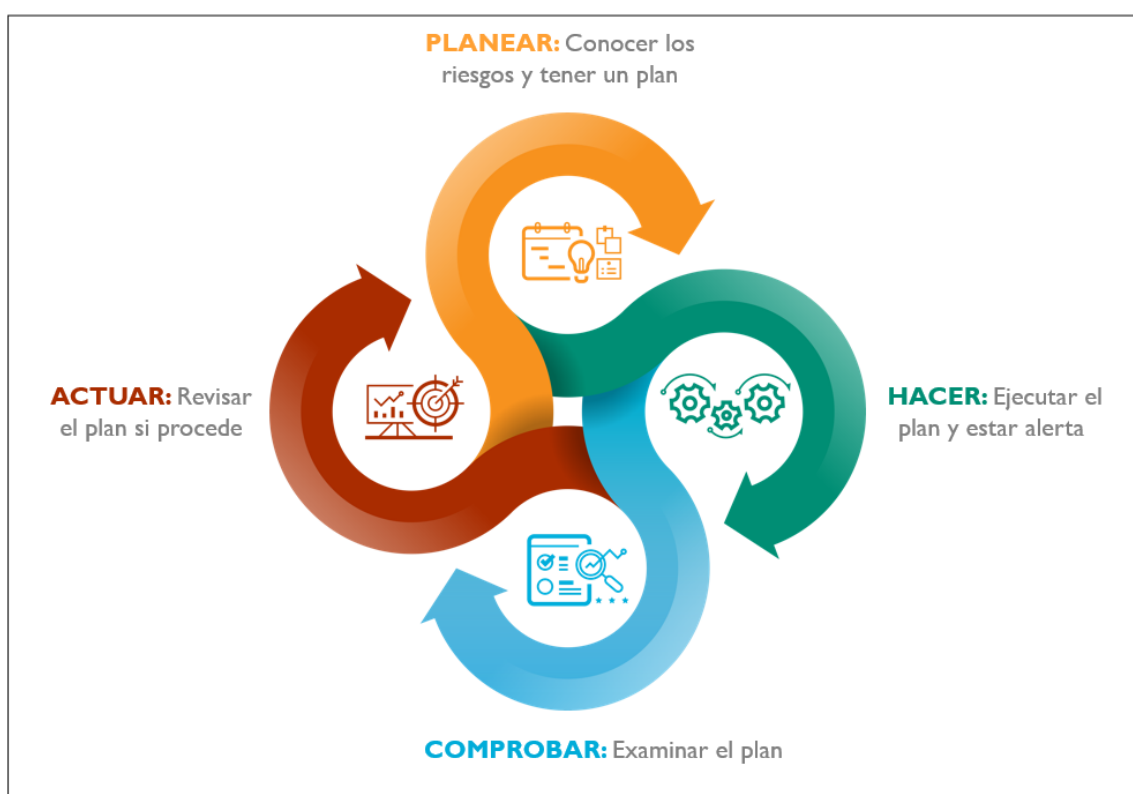


Gráfico 4. Ciclo planear, hacer, comprobar, actuar

La dirección de todos los actores participantes en el proceso de transporte debe predicar con el ejemplo y orientar claramente a su personal —desde el conductor del camión hasta el operario de almacén, pasando por el director de logística— y ofrecerles oportunidades para que aborden libremente las deficiencias y sugieran mejoras. La dirección puede recompensar las prácticas

¹⁷ Organización Internacional de Normalización (ISO), ISO 45001:2018, Occupational health and safety management systems: Requirements with guidance for use (2018), <https://www.iso.org/standard/63787.html>.

que favorezcan la seguridad y protección y establecer medidas disuasorias respecto de las que no lo hagan¹⁸.

Los remitentes, los operadores logísticos y los conductores (de empresa o independientes) tienen todos un papel que desempeñar en la gestión de los riesgos atinentes a la seguridad y protección en el transporte. Es preciso elaborar un plan de gestión de riesgos, siendo lo ideal hacerlo en colaboración con todas las instancias pertinentes, a fin de aclarar y comunicar las funciones y responsabilidades respectivas. La comunicación entre todos los que intervienen es fundamental para que el plan sea viable y eficaz, sobre todo porque las situaciones imprevistas, como el cierre de carreteras, las condiciones meteorológicas, las averías de los equipos, el terrorismo y la delincuencia, pueden requerir respuestas flexibles para mantener las condiciones de seguridad y protección.

¹⁸ Pueden consistir en primas individuales o grupales o referirse a incidencias que entrañen problemas de seguridad. O bien, por el contrario, conllevar reprimendas, recortes salariales y, en última instancia, la rescisión de contratos. Todas las medidas pueden tener efectos secundarios negativos (por ejemplo, provocar encubrimientos) y se deben aplicar siempre en un contexto culturalmente apropiado.

7 Antes del transporte: planificación y preparación



Gráfico 5. Procedimientos básicos de evaluación de la seguridad y protección en el transporte de sustancias químicas

Esta sección ofrece orientación sobre cómo las partes intervinientes deben planificar y preparar el transporte. Los preparativos incluirán la identificación de las sustancias químicas peligrosas y la determinación de las amenazas para la seguridad y la protección. Las mercancías se deben embalar/envasar y etiquetar conforme a los requisitos reglamentarios y en consonancia con los riesgos. Por último, debe prepararse la documentación pertinente y específica para informar a las partes interesadas de la cadena de suministro acerca de los riesgos.

7.1 Identificación de las sustancias químicas peligrosas

El primer paso en la evaluación de los riesgos en cuanto a seguridad o protección en el transporte es determinar si la organización se dedica al transporte de sustancias químicas peligrosas, como las mercancías peligrosas (MP) y las mercancías peligrosas de alto riesgo (MPAR) ([gráfico 5](#))^{19,20}. Las Naciones Unidas definen las MPAR como “aquellas que podrían utilizarse en un atentado terrorista con graves consecuencias, tales como una gran pérdida de vidas humanas o una destrucción masiva o particularmente para la clase 7, una gran perturbación socioeconómica”^{21,22}. En el [cuadro 1](#) se enumeran las clases de mercancías peligrosas identificadas en las UNRTDG. A las clases 3, 4, 5, 6, 8 y 9 también se les asignan grupos de embalaje/envase que indican el grado de peligro ([cuadro 2](#)). Las UNRTDG proporcionan orientación sobre el embalaje/envasado y la manipulación seguros de las

¹⁹ CEFIC, *Guidance on Safety Risk Assessment for Chemical Transport Operations*, Octubre de 2013, 4, https://cefic.org/app/uploads/2019/01/Safety_Risk-Assessment-For-chemicalTransportOperations-2013-GUIDELINES.pdf.

²⁰ CEFIC, *Guidelines for the Security of the Transport of Dangerous Goods by Road*, Diciembre de 2016, <https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Guidelines-for-the-security-of-the-transport-of-dangerous-goods-by-road-2016-GUIDELINES-ROAD.pdf>.

²¹ CEPE, Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023), 46, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

²² La clase 7, peligros radiactivos, queda fuera del ámbito de este documento. Las normas en materia de transporte de materiales radiactivos pueden requerir consideraciones adicionales y/o diferentes a las relativas a las sustancias químicas. Véase el *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos* del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). *Colección de Normas de Seguridad* No. SSR-6 (Rev.1) Safety Standards Series. Viena, 2018, <https://www.iaea.org/es/publications/13493/reglamento-para-el-transporte-seguro-de-materiales-radiactivos>.

sustancias químicas de estas clases de peligros y especificadas en esos grupos de embalaje/envase.

Cabe señalar que algunas sustancias químicas tóxicas, incluidos los agentes de guerra química, y los precursores no tóxicos no figuran en la “Lista de mercancías peligrosas” de las UNRTDG y para su transporte puede requerirse la aprobación previa de las autoridades competentes de cada Estado Parte.

La Lista de mercancías peligrosas tiene más de 3.000 entradas²³, que pueden cotejarse con las clases y divisiones de la Lista indicativa de mercancías peligrosas de alto riesgo ([cuadro 2](#) y [cuadro 3](#)²⁴). Algunas de las entradas (por ejemplo, tiodiglicol) son exclusivas de sustancias químicas, materiales o formulaciones individuales, mientras que otras pueden incluir múltiples sustancias químicas o materiales.

Si bien las UNRTDG no incluyen recomendaciones específicas relativas a los precursores de armas químicas, los narcóticos u otras sustancias químicas valiosas²⁵, pueden ser necesarios controles adicionales de protección en el transporte para reducir el riesgo de sabotaje o robo. Por ejemplo, los precursores químicos que podrían utilizarse para producir MP y MPAR suelen figurar en diversas listas internacionales (apéndice 1). También es posible que una empresa quiera aplicar controles de protección adicionales respecto de sustancias químicas valiosas que podrían ser objeto de robo y reventa ilegal, como los compuestos de metales preciosos o los productos farmacéuticos caros.

Otras fuentes ofrecen orientaciones detalladas sobre cómo llevar a cabo una evaluación de riesgos para la seguridad y la protección en el transporte^{26, 27}. Los componentes generales de estas evaluaciones son los siguientes: definición del alcance de la evaluación de riesgos, determinación de peligros, amenazas y vulnerabilidades, evaluación de la probabilidad y las consecuencias de un suceso no deseado, así como de la idoneidad de los controles destinados a prevenir o mitigar ese suceso, priorización de los riesgos y documentación de los riesgos analizados y de las nuevas medidas de mitigación adoptadas a raíz del análisis.

²³ CEPE, *Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023)*, Capítulo 3.2, 209, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

²⁴ CEPE, *Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023)*, Capítulo 1.4, 46, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

²⁵ Se puede adquirir otras directrices internacionales en materia de seguridad específicas de otros modos de transporte en la Organización Marítima Internacional (OMI), *Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas*, <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/DangerousGoods-default.aspx>, y la Asociación de Transporte Aéreo Internacional, *Reglamentación Sobre Mercancías Peligrosas*, <https://www.iata.org/en/publications/dgr/>.

²⁶ Sandia National Laboratories, *Chemical Transportation Security Handbook*, Global Chemical and Biological Security, SAND2022-66570.

²⁷ American Institute of Chemical Engineers (AIChE), *Guidelines for Chemical Transportation Safety, Security, and Risk Management* (2nd edition, 2008), <https://www.aiche.org/resources/publications/books/guidelines-chemical-transportation-safety-security-and-risk-management-2nd-edition>.

Cuadro 1. Clases de mercancías peligrosas definidas en las UNRTDG²⁸

Clase	Etiqueta	Peligro
Clase 1		Explosivos
Clase 2		Gases
División 2.1		Gases inflamables
División 2.2		Gases no inflamables, no tóxicos
División 2.3		Gases tóxicos
Clase 3		Líquidos inflamables
Clase 4		Sólidos inflamables, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables
División 4.1		Sólidos inflamables, sustancias de reacción espontánea, sólidos explosivos insensibilizados y sustancias polimerizantes
División 4.2		Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea
División 4.3		Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables
Clase 5		Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
División 5.1		Sustancias comburentes
División 5.2		Peróxidos orgánicos
Clase 6		Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
División 6.1		Sustancias tóxicas

²⁸ CEPE, Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023), Capítulo 2.0, 57-58, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

Clase	Etiqueta	Peligro
División 6.2		Sustancias infecciosas
Clase 7		Material radiactivo
Clase 8		Sustancias corrosivas
Clase 9	    	Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente

Cuadro 2. Grupos de embalaje/envase asignados a las clases 3, 4, 5, 6, 8 y 9²⁹

Grupo de embalaje/envase	Descripción
I	Sustancias que presentan gran peligro
II	Sustancias que presentan un peligro intermedio
III	Sustancias que presentan un peligro escaso

Cuadro 3. Lista indicativa de mercancías peligrosas de alto riesgo (excluida la radioactividad)^{30,31}

Clase	Peligro
Clase 1, División 1.1	Todas las sustancias y objetos explosivos
Clase 1, División 1.2	Todas las sustancias y objetos explosivos
Clase 1, División 1.3	Todas las sustancias y objetos explosivos del grupo de compatibilidad C

²⁹ CEPE, Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023), Capítulo 2.0, 58-59, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

³⁰ CEPE, Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023), Capítulo 1.4, 46, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

³¹ Por “a granel” se entiende un transporte de cantidades superiores a 3000 kg o 3000 litros en cisternas portátiles o en contenedores para graneles. CEPE, Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023), 46, https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

Clase	Peligro
Clase 1, División 1.4	Nos. ONU 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 0440, 0441, 0455, 0456, 0500, 0512 y 0513
Clase 1, División 1.5	Todas las sustancias explosivas
Clase 1, División 1.6	Explosivos
División 2.1	Gases inflamables transportados a granel
División 2.3	Gases tóxicos (con exclusión de los aerosoles)
Clase 3	Líquidos inflamables de los grupos de embalaje/envase I y II, a granel
Clase 3 y División 4.1	Sustancias explosivas insensibilizadas
División 4.2	Mercancías del grupo de embalaje/envase I, a granel
División 4.3	Mercancías del grupo de embalaje/envase I, a granel
División 5.1	Líquidos comburentes del grupo de embalaje/envase I, a granel
División 5.1	Percloratos, nitrato amónico, abonos a base de nitrato amónico y emulsiones, suspensiones o geles de nitrato amónico, a granel
División 6.1	Sustancias tóxicas del grupo de embalaje/envase I
División 6.2	Sustancias infecciosas de la categoría A (Nos. ONU 2814 y ONU 2900) y desechos médicos de la categoría A (Nº ONU 3549)
Clase 8	Sustancias corrosivas del grupo de embalaje/envase I, a granel

7.2 Amenazas en la identificación



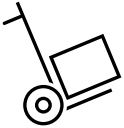
Gráfico 6. Algunas hipótesis de eventos iniciadores en relación con la seguridad y protección y sus consecuencias

En el [gráfico 6](#) se enumeran algunas situaciones relativas a la seguridad y protección que podrían dar lugar a sucesos y resultados que las organizaciones deberían tener en cuenta a la hora de organizar el transporte por carretera. Si bien los desencadenantes de esos sucesos pueden diferir, los resultados y las consecuencias pueden ser similares en cuanto a su escala y naturaleza.

El transporte químico puede dar lugar a la entrada de sustancias químicas en espacios públicos o zonas en que el entorno operativo no puede controlarse³², lo que podría desencadenar incidentes casuales o deliberados ([gráfico 6](#)).

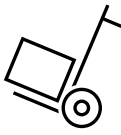
En el [cuadro 4](#) se presentan ejemplos de incidentes de seguridad y protección. Los incidentes de seguridad no son deliberados y pueden obedecer a factores como deficiencias del equipamiento, cargas mal aseguradas, condiciones meteorológicas cambiantes, exceso de velocidad o fallos del conductor. Los incidentes de protección son deliberados y resultan de ataques de terroristas, delincuentes de poca monta y otros actores que pueden robar, vandalizar, secuestrar o ciberatacar vehículos o sistemas de transporte. Los incidentes de seguridad y protección pueden implicar colisiones con otros vehículos u objetos. Colectivamente, pueden producir una variedad de resultados negativos, en particular la liberación o pérdida de sustancias químicas, lo que redunda en exposiciones nocivas para las poblaciones y el medio ambiente, lesiones, muertes, problemas de seguridad nacional y repercusiones comerciales. El robo de precursores químicos también podría dar lugar a la producción de armas químicas, drogas ilícitas o explosivos.

Cuadro 4. Ejemplos de liberación de sustancias y casos de robos³³

Situación	Liberación accidental	Liberación deliberada	Robo
Tránsito por un sitio fijo 	A unos trabajadores se les cayeron dos botellas de una sustancia química industrial tóxica de un muelle de carga mientras las trasladaban a un camión. Se derramaron aproximadamente cuatro litros de la sustancia química y entre 300 y 400 personas fueron evacuadas de los edificios cercanos.	Se cortaron los precintos de seguridad de dos remolques, lo que provocó una liberación en el medio ambiente de 63.000 litros de un líquido volátil inflamable. El incidente requirió la toma de muestras medioambientales, y se determinó que era necesaria la excavación del suelo y su sustitución.	Un camión con 225 kg de ácido fuerte fue robado mientras el vehículo estaba aparcado en una empresa de distribución de sustancias químicas. Se desconoce la motivación del robo.
Parada en vías de tránsito 	Un camión cisterna derramó más de 20.000 litros de un ácido fuerte en una parada de camiones tras romperse una válvula de la cisterna. El ácido fue a parar a una zanja en el arcén de la autopista.	Los socorristas descubrieron que un remolque que contenía una sustancia química industrial tóxica tenía una fuga. Se avisó al conductor, que se puso el equipo de protección personal (EPP) para sellar el material y detener la fuga. Se sospechó de una manipulación indebida.	Una furgoneta fue robada mientras estaba estacionada en la calle; se encontró abandonada varios días después. Entre la carga desaparecida no contabilizada figuraba un rodenticida que podría utilizarse como arma.

³² Departamento de Transporte del Reino Unido, *Countering Vehicle[s] as a Weapon: Best Practice Guidance for Goods Vehicle Operators and Drivers* (6 de agosto de 2019), <https://www.gov.uk/government/publications/security-guidance-for-goods-vehicle-operators-and-drivers/countering-vehicle-as-a-weapon-best-practice-guidance-for-goods-vehicle-operators-and-drivers>.

³³ Adaptado de: Sandia National Laboratories, *Chemical Transportation Security Handbook*, Global Chemical and Biological Security, SAND2022-6657O, 14, Table 1, “Examples of Release and Theft Scenarios”.

Situación	Liberación accidental	Liberación deliberada	Robo
En tránsito/desviación/embotellamiento 	Un camión derramó aproximadamente 800 litros de una sustancia química corrosiva sobre un puente después de que su carga se desplazara, lo que provocó la perforación de un contenedor. El puente se cerró temporalmente para que los primeros intervinientes pudieran neutralizar la sustancia química.	Al llegar a un lugar de entrega, el conductor se dio cuenta de que el remolque había sido alcanzado por una bala. La bala perforó el depósito, provocando una fuga de gasolina sobre el hormigón.	Mientras se dirigía a un cliente minero, un camión que transportaba 10 toneladas de una sustancia química tóxica fue robado. Los ladrones distrajeron al conductor simulando un incidente en el que parecía que había un vehículo averiado en el arcén. El camión se encontró vacío; la sustancia química se recuperó en otro lugar.
Descarga 	Se produjo un escape de gas tóxico cuando un camión de reparto se conectó inadvertidamente a un tanque que contenía material incompatible. A raíz del penacho de gas generado se dio un orden de confinamiento para miles de residentes y al menos 120 personas solicitaron atención médica.	Se cortó intencionadamente la manguera de un depósito portátil de 110.000 litros de una sustancia química industrial tóxica. Esto provocó una fuga de gas a raíz de la cual un agente de policía tuvo que ser hospitalizado y se debió cerrar una autopista durante 30 minutos.	Se robaron 22 sustancias químicas diferentes mientras se esperaba su traslado en un parque industrial. Entre las personas detenidas figuraban conductores y personal de custodia como partícipes del robo.

7.3 Embalaje/envasado

Como el embalaje/envasado suele ser responsabilidad del remitente, es fundamental utilizar un embalaje/envasado resistente a los peligros pertinentes de las mercancías transportadas ([gráfico 7](#)). El embalaje/envasado debe:

1. ser compatible con el producto (por ejemplo, no reactivo);
2. estar correctamente llenado y cerrado;
3. ser de buena calidad, es decir, adecuado para las condiciones normales del recorrido; resistente a las tensiones y deformaciones que podrían producirse en condiciones normales; y no ser propenso a roturas, perforaciones o pérdidas.

Para una orientación detallada sobre directrices de embalaje/envasado en condiciones de seguridad, pueden consultarse las mejores prácticas internacionales expuestas en las UNRTDG³⁴.

Las sustancias químicas peligrosas no se deben colocar en el mismo embalaje/envase que otras sustancias químicas incompatibles. Para más información sobre las reacciones químicas adversas, se puede consultar la ficha de datos de seguridad (FDS) de las sustancias que se

³⁴ CEPE, *Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas Rev. 23 (2023) Rev. 2*, Capítulo 2.9, 181 https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.

embalen/envasen juntas o bien la base de datos de materiales peligrosos CAMEO Chemicals³⁵. Respecto de las sustancias químicas que liberan gases tóxicos al entrar en contacto con el agua, consúltense el cuadro 2 de la *Emergency Response Guidebook* (Materiales reactivos al agua que producen gases tóxicos)³⁶. Los consultores locales en protección o las autoridades competentes pueden prestar más ayuda a la hora de proporcionar soluciones para evitar adulteraciones o robos.



Gráfico 7. Ejemplo de embalaje/envasado y etiquetado de sustancias químicas peligrosas

7.4 Etiquetado

Dado que el etiquetado suele ser responsabilidad del remitente, las comunicaciones y los requisitos sobre peligros químicos difieren de un país a otro y a menudo se basan en normativas propias de cada país o región (apéndice 1). En muchos países, los rótulos con los números de identificación de peligros de las Naciones Unidas son obligatorios o habituales en el equipamiento de transporte químico, aunque pueden existir diferencias regionales. La presencia de esos rótulos de comunicación de peligros debería permitir a los equipos de respuesta a emergencias reaccionar adecuadamente ante un incidente; sin embargo, la misma información podría ser utilizada por terroristas u otros actores para dirigir sus miras a sustancias químicas específicas. Es importante que las organizaciones y los países consulten a un experto en protección o a una autoridad competente pertinente a fin de que las decisiones en la materia estén en consonancia con los requisitos de seguridad.

7.5 Separación y aseguramiento de la carga

La separación física de los embalajes/envases en el vehículo y el aseguramiento de la carga suelen ser responsabilidad del conductor.

Por separación se entiende el aislamiento de las sustancias químicas incompatibles para evitar reacciones indeseables durante el transporte. Si esas sustancias no se separan, puede producirse un incendio, la liberación de gas o un calor excesivo, por lo cual las sustancias químicas

³⁵ National Oceanic and Atmospheric Administration (.gov), *CAMEO Chemicals, Database of Hazardous Materials*, .

³⁶ Pipeline and Hazardous Material Safety Administration (PHMSA), USA Department of Transport and Transport Canada, *2020 Emergency Response Guidebook*, starting 344 and following, <https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/2020-08/ERG2020-WEB.pdf> .

incompatibles no deben cargarse unas junto a otras³⁷. De hecho, algunas se deben transportar en vehículos separados. En la sección 7.3, “[Embalaje/envasado](#)”, se proporcionan recursos que pueden ayudar a determinar si las sustancias químicas son incompatibles.

Por aseguramiento de la carga se entiende las medidas adoptadas para evitar que una carga se deslice, se vuelque o caiga en condiciones de tráfico normales^{38,39,40,41}.

7.6 Documentación

La documentación referente a lo que se transporta debe estar redactada en un idioma que los conductores y los socorristas entiendan y disponible durante todo el trayecto⁴². Los documentos pueden estar en formato papel o digital. Puede haber consideraciones especiales en materia de seguridad y protección, dependiendo del formato elegido para los documentos. Por ejemplo, las tabletas electrónicas pueden presentar un riesgo en cuanto a la seguridad, ya que podrían provocar una chispa o ignición, así como presentar riesgos de ciberseguridad.

Básicamente, los documentos de transporte deben proporcionar:

1. información precisa sobre las mercancías transportadas, tal como exige la normativa en la materia; e
2. información sobre la respuesta ante emergencias, incluidos números de teléfono e información de contacto.

Algunas autoridades o normativas pueden requerir documentos tales como:

1. tarjetas de emergencia de transporte (tarjetas TREM);
2. tarjetas internacionales de seguridad química (ICSC)⁴³;
3. FDS;
4. permiso de conducir y/u otros documentos de identificación del conductor; y
5. certificado de homologación del vehículo.

³⁷ Por ejemplo, una búsqueda sobre la reactividad entre el ácido sulfúrico y el hipoclorito de sodio en la base de datos *CAMEO Chemicals* de la National Oceanic and Atmospheric Administration (un sitio web del Gobierno de los Estados Unidos de América) revela que si se mezclan estas dos sustancias químicas, los productos de reacción pueden provocar una reacción exotérmica que genere un gas tóxico, <https://cameochemicals.noaa.gov/>.

³⁸ Organización Marítima Internacional (OMI), *Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing (CSS Code)*, <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/CSS-Code.aspx>.

³⁹ Comisión Europea, *Cargo securing of abnormal loads*, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/priorities/safe-vehicles/cargo-securing-and-abnormal-loads_en.

⁴⁰ United Kingdom Government Driver and Vehicle Standards Agency, *Securing loads on HGVs and goods vehicles*, 20 de julio de 2023, <https://www.gov.uk/guidance/securing-loads-on-hgvs-and-goods-vehicles>.

⁴¹ Chemical Business Association, *Load Securing Guidance* (Agosto de 2018), <http://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2018/10/CBA-Load-securing-guidance-August-2018-final.pdf>.

⁴² CEFIC, Transperanto, *Effective communication between truck driver and unloading/loading site*, 2023 <http://transperanto.org>.

⁴³ Organización Internacional del Trabajo y Organización Mundial de la Salud (OIT-OMS), *Tarjetas internacionales de seguridad química (ICSC)*, https://cdn.who.int/media/docs/default-source/chemical-safety/icsc-leaflet-en.pdf?sfvrsn=ce8d44d_8 (en inglés).

8 Sistemas de gestión

En esta sección se proponen preguntas detalladas que pueden servir a los remitentes, los operadores logísticos y los conductores para evaluar una serie de preocupaciones relacionadas con el transporte seguro y protegido de sustancias químicas peligrosas. Las preguntas y los puntos planteados deberían ayudar a las instancias interesadas a prepararse para el transporte seguro de materiales peligrosos.

Los sistemas de gestión definen las estructuras de las empresas y el modo en que estas ejecutan sistemáticamente su trabajo para obtener resultados óptimos. Por lo general, las empresas siguen el ciclo PHCA (véase el [gráfico 4](#)). Los remitentes y los operadores logísticos deberían establecer disposiciones contractuales y de otra índole para asegurarse de que:

1. las funciones y responsabilidades queden claramente definidas en las políticas; y
2. se respete la legislación y otras exigencias (como las de los clientes) y el sistema se examine periódicamente para cerciorarse de que cumple estos requisitos.

Se recomienda a los remitentes y operadores logísticos que utilicen las preguntas que figuran a continuación para detectar lagunas en las políticas y definir las funciones y responsabilidades esperables. Las preguntas que deben formularse se disponen en las secciones siguientes: [“Gestión general del transporte”](#), [“Gestión vehicular”](#), [“Gestión del recorrido”](#), [“Gestión de los conductores”](#) y [“Gestión de incidentes”](#). Si bien en las preguntas se abordan muchos ámbitos de interés pertinentes, es inviable resumir todas las situaciones posibles.

8.1 Gestión general del transporte

8.1.1 Remitentes y operadores logísticos

1. ¿Cuáles son sus políticas para el transporte de sustancias químicas peligrosas?
2. ¿Dispone de documentos claros sobre los procesos de trabajo (por ejemplo, en relación con las revisiones de los vehículos, los cinturones de seguridad, el uso de teléfonos móviles/celulares)?
3. ¿Dispone de una estructura para gestionar la documentación de los procedimientos?
4. ¿Con qué frecuencia examina sus políticas/procesos?
5. ¿Cumplen sus políticas los requisitos legislativos?
6. ¿Tienen todas las partes intervinientes en el proceso de transporte una cobertura de seguro adecuada?
7. ¿Qué indicadores de desempeño vigila para cerciorarse de la seguridad y protección de las operaciones⁴⁴?
8. ¿Cuál es su proceso de auditoría?
9. ¿Cómo gestiona las eventuales desviaciones de las políticas/procesos establecidos? ¿Qué medidas correctivas se tomarán en caso de que ocurran desviaciones?
10. ¿Cómo gestiona su empresa la formación y el incremento de capacidades?
11. ¿Cómo gestiona los cambios respecto del personal, las operaciones y los procesos a efectos de las modificaciones/los ajustes tanto internos como externos?
12. ¿Qué mecanismo utiliza para compartir las lecciones aprendidas u otras preocupaciones?
13. ¿Dispone de un programa de recompensa y disuasión u otro proceso para gestionar los comportamientos y resultados insatisfactorios?
14. ¿De qué herramientas, tecnología y sistemas dispone para monitorear y evaluar los procesos logísticos y de transporte?

⁴⁴ Safety and Quality Assessment for Sustainability (SQAS), *SQAS Questionnaires*, www.sqas.org.

15. ¿Cuáles son sus criterios de selección de operadores logísticos? ¿Permite subcontratistas⁴⁵?
16. ¿Cuáles son los procedimientos de incorporación de los operadores logísticos?
17. ¿Ha comparado su sistema de gestión con los de las partes interesadas pertinentes para detectar posibles deficiencias? ¿Cómo abordaría esas deficiencias?

8.1.2 Conductores

1. ¿Conoce las políticas existentes para las mercancías que transporta? Le ha proporcionado el remitente conocimientos sobre el producto, incluida información sobre posibles peligros y requisitos de envío?
2. ¿Ha recibido capacitación específica para poder cumplir de forma segura y protegida los requisitos de su trabajo?
3. ¿Cumple los requisitos de competencia locales, nacionales o específicos para conducir el vehículo que tiene previsto utilizar para el envío químico?
4. ¿Sabe cómo/dónde informar sobre problemas/asuntos de interés?
5. ¿Sabe cómo notificar incidentes y accidentes?
6. ¿Sabe cómo reaccionar en caso de incidentes y accidentes?
7. ¿Conoce los procedimientos establecidos sobre cómo y cuándo compartir las lecciones aprendidas u otros asuntos de interés?
8. ¿Conoce algún programa de recompensa y disuasión u otros procesos establecidos para gestionar los comportamientos y resultados insatisfactorios?

8.2 Gestión vehicular

La gestión vehicular puede incluir los procesos que permitan determinar el equipamiento de transporte adecuado para los productos transportados así como aquellos necesarios para su mantenimiento. Las preguntas siguientes, específicas de la gestión de vehículos, suscitan cuestiones pertinentes para los remitentes, los operadores logísticos y los conductores, y pueden utilizarse para detectar lagunas en las políticas y las funciones y responsabilidades previstas.

8.2.1 Remitentes

1. ¿Cuáles son sus recomendaciones en cuanto a las especificaciones de los vehículos para sus productos?
2. ¿Tiene políticas, acuerdos contractuales e instrucciones de trabajo bien definidos sobre quién realiza la carga?
3. ¿Ha definido requisitos y políticas de mantenimiento preventivo para los operadores logísticos?
4. ¿Cuenta con políticas de limpieza de los vehículos que incluyan los requisitos y la frecuencia del proceso (por ejemplo, la limpieza de la cisterna entre dos cargas)?
5. ¿Tiene políticas de calibración/variación (para poder medir el peso del producto)?

8.2.2 Operadores logísticos

1. ¿Tiene una política y un calendario de mantenimiento preventivo?
2. ¿Cuenta con normas de calidad para las piezas de recambio o el mantenimiento de sus vehículos?

⁴⁵ CEFIC, *Guidelines on subcontracting of chemical road transport (2005)*, 7-9, https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Guidelines_On-Subcontracting-Of-chemical-Road-Transport-r2005-GUIDELINES-RAOD.pdf.

3. ¿Ha cumplido con los requisitos/políticas del remitente referentes a los dispositivos de seguridad críticos?
4. ¿Tiene políticas de limpieza de los vehículos en relación con los cambios de carga o en caso de derrame⁴⁶?
5. ¿Proporciona un kit de derrames?
6. ¿Sabén sus conductores qué hacer en caso de incidente o accidente?
7. ¿Cuenta con políticas sobre los dispositivos de seguridad críticos (por ejemplo, inspección de cisternas, permisos/licencias, etc.)?
8. ¿Dispone de políticas (por ejemplo, de separación) en caso de recogidas múltiples en las que intervenga un solo vehículo?

8.2.3 Conductores

1. ¿Conoce el programa de mantenimiento y las políticas relacionadas con la conservación de su camión?
2. ¿Sigue las políticas de limpieza del vehículo antes de un cambio de carga o después de un derrame?

8.3 Gestión del recorrido

La planificación de la gestión del recorrido comienza antes de que un envío salga de una instalación y continúa después de su entrega. A continuación se presentan preguntas de carácter general y temas específicos para ayudar a detectar lagunas en las políticas y definir las funciones y responsabilidades previsibles.

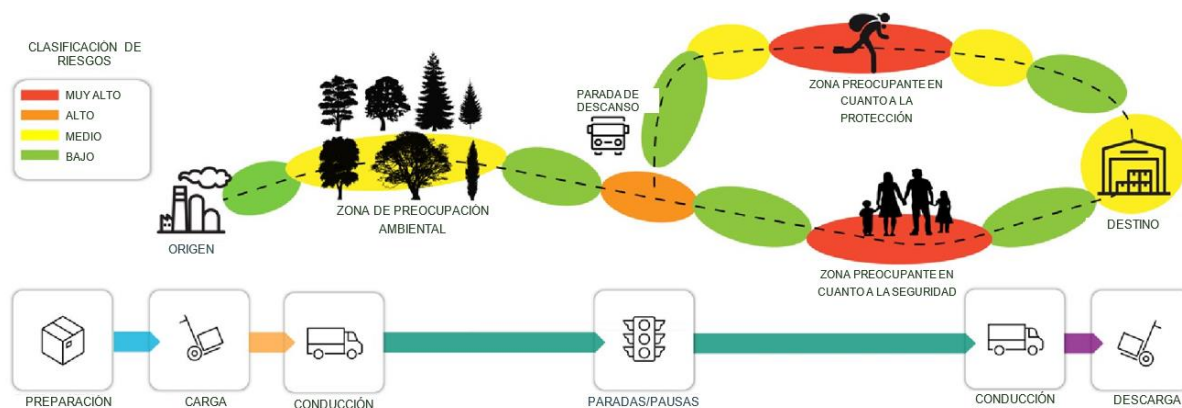


Gráfico 8. Los itinerarios que atraviesan zonas de gran criminalidad o densamente pobladas pueden suscitar preocupación en cuanto a la seguridad y protección

8.3.1 Remitentes

1. ¿Tiene requisitos para la planificación de la gestión de los recorridos?
2. ¿Recomienda itinerarios aprobados a sus operadores logísticos?
3. ¿Cuenta con una política relativa a la jornada laboral? ¿Está claro cuándo tienen que llegar los vehículos y cuánto tiempo deben tardar en cargar o descargar?
4. ¿Exige una evaluación de los riesgos del recorrido? ¿Ha establecido previsiones sobre cómo ponderar los riesgos de seguridad y protección a lo largo de un itinerario determinado y los posibles itinerarios alternativos?

⁴⁶ Organización Internacional de Contenedores Cisterna (ITCO), *Guidance for Working on Top of a Tank Container* (Mayo de 2020), https://www.international-tank-container.org/storage/uploads/ITCO_Guidance_for_working_on_top_of_a_tank_container.pdf.

5. ¿Tiene requisitos de planificación adicionales (por ejemplo, convoyes y escoltas)?

8.3.2 Operadores logísticos

1. ¿Cómo controla el cumplimiento de los conductores?
2. ¿Tiene una lista de comprobación previa a la salida?
3. ¿Evalúa el plan del recorrido?
4. ¿Establece previsiones sobre cómo ponderar los riesgos de seguridad y protección a lo largo de un itinerario, o depende del remitente o de cada conductor para hacerlo?

8.3.3 Conductores

1. ¿Tiene conocimiento de todas las políticas y de cómo informar sobre su cumplimiento?
2. ¿Cómo gestiona las desviaciones? ¿Qué procesos utiliza?

Los temas/políticas específicos que se deben abordar son, entre otros, los siguientes:

1. Antes del transporte
 - a. mapeo de los peligros de la carretera;
 - b. evaluación de la carretera;
 - c. planificación del itinerario (duración, paradas, etc.);
 - d. respuestas previstas para diversos supuestos en cuanto a seguridad/protección (por ejemplo, fugas en las cisternas, robos en los camiones); y
 - e. listas de comprobación previa a la salida.
2. Durante el transporte
 - a. seguimiento por GPS;
 - b. gestión de itinerarios alternativos;
 - c. uso de áreas de descanso, pausas y paradas;
 - d. lugares prohibidos;
 - e. jornada laboral;
 - f. consumo indebido de drogas/alcohol;
 - g. políticas sobre teléfonos celulares (móviles);
 - h. cinturones de seguridad; y
 - i. notificación de incidentes de seguridad/protección.
3. Después del transporte
Se debe proceder a un examen posterior al viaje y redactar un informe que documente los problemas a fin de compartir las observaciones y la información con otros conductores.

8.4 Gestión de los conductores

La gestión de los conductores comprende el proceso de reclutamiento/selección, las calificaciones, la capacitación y el mejoramiento; las aptitudes lingüísticas/de comunicación, y el conocimiento esperado del producto.

8.4.1 Remitentes

1. ¿Establece expectativas mínimas en cuanto a la contratación, las competencias y la orientación/capacitación de los conductores?
2. ¿Exige a los conductores una capacitación específica en materia de seguridad y protección?

8.4.2 Operadores logísticos

1. ¿Cuáles son sus expectativas en cuanto a la contratación, las competencias y la orientación/capacitación de los conductores?
2. ¿Exige a los conductores una capacitación específica en materia de seguridad y protección?
3. ¿Existe un proceso para gestionar y examinar el desempeño de los conductores?
4. ¿Existe un requisito nacional o de otro tipo para el examen médico periódico de los conductores y demás personal?
5. ¿Cuál es su programa de capacitación?
6. ¿Cuenta con un mecanismo para recibir las observaciones de los conductores?
7. ¿Existen requisitos o políticas para la presencia de personal adicional en el vehículo (por ejemplo, guardias armados, conductores de refuerzo)?

8.4.3 Conductores

1. ¿Sabe qué capacitación se le exige? ¿Recibe una formación específica en conocimientos sobre seguridad y/o protección? ¿Tiene acceso a una capacitación de actualización?
2. ¿Habla el idioma local del lugar donde conduce o tiene acceso a servicios de traducción?

8.5 Gestión de incidentes

En la gestión de incidentes se han de establecer las expectativas sobre lo que debe hacer un conductor en caso de incidente de seguridad o protección. En particular, deben establecerse mecanismos para la comunicación prevista con los primeros intervinientes, incluido el tipo de información sobre peligros que los conductores deben llevar consigo. Algunos ejemplos son las FDS, las tarjetas de emergencia de transporte (TREM), las guías de respuesta a emergencias y los protocolos de refugio en el lugar (es decir, permanecer en el lugar hasta que sea seguro moverse). Por último, el establecimiento de políticas de investigación posterior a los incidentes contribuirá a garantizar la mejora continua de la seguridad y la protección en el transporte.

8.5.1 Remitentes

1. ¿Qué protocolos de gestión de incidentes se han establecido?
2. ¿Qué planes de comunicación existen en relación con los primeros intervinientes?
3. ¿Qué mecanismos de retroalimentación existen en relación con los incidentes?
4. ¿Proporciona a los conductores un número para llamadas de emergencia? Si no es así, ¿dispone el operador logístico de esta información?
5. ¿Recoge, documenta y difunde las enseñanzas aprendidas?

8.5.2 Operadores logísticos

1. ¿Ha armonizado sus protocolos de gestión de incidentes con los requisitos del remitente?
2. ¿Proporciona a los conductores un número para llamadas de emergencia? Si no es así, ¿facilita el remitente esta información?
3. ¿Recoge, documenta y difunde las enseñanzas aprendidas?

8.5.3 Conductores

1. ¿Conoce los protocolos de gestión de incidentes y dispone de las herramientas para aplicarlos?
2. ¿Sabe utilizar un kit de derrames y/o un botiquín de primeros auxilios, conos de tráfico y extintores?
3. En general, ¿sabe qué hacer en caso de incidente o accidente?
4. ¿Sabe a quién llamar en caso de incidente?

9 Riesgos de ciberseguridad

La creciente digitalización e interconectividad de los sistemas de transporte y logística han hecho que las empresas y los proveedores de servicios logísticos sean más vulnerables a los ciberataques. Estos ataques pueden provocar graves problemas de seguridad, como el robo de datos, la perturbación de los procesos de transporte o la manipulación de vehículos. Son muchas las técnicas y tácticas de ciberataque conocidas que pueden tener un impacto significativo en las organizaciones del sector del transporte, por ejemplo:

1. **Robo de datos:** Los ciberdelincuentes pueden penetrar en las redes y robar información confidencial (por ejemplo, datos sobre clientes y empresas), que posteriormente se puede utilizar con fines delictivos, como el robo de identidad o la extorsión.
2. **Perturbación de los procesos de transporte:** Los ciberataques también pueden paralizar los sistemas de tecnología de la información (TI), provocando retrasos importantes en la entrega de mercancías, el desvío de sustancias químicas peligrosas, daños a la reputación de una organización o condiciones inseguras durante el transporte.
3. **Manipulación de vehículos:** En algunos casos, los ciberdelincuentes también pueden penetrar en los vehículos y manipularlos. Esto puede generar situaciones peligrosas, por ejemplo, que el conductor pierda el control del vehículo o que un intruso manipule los sistemas de navegación y seguridad.
4. **Pérdidas económicas:** Los ciberataques pueden ocasionar importantes pérdidas financieras por robo de fondos, pérdida de oportunidades de negocio o cierre de empresas.

Las organizaciones deben tomar medidas adecuadas para proteger sus sistemas electrónicos y sus datos de los ciberataques^{47, 48, 49, 50, 51, 52}. Entre ellas cabe mencionar la aplicación de protocolos y procedimientos de seguridad, la capacitación de los empleados en materia de ciberseguridad y el examen y actualización periódicos de las medidas de protección. Los planes y medidas de ciberseguridad pueden mejorarse mediante la modelización de amenazas. Las

⁴⁷ McCormack, Ian, *Mastering your supply chain*. National Cyber Security Centre (12 de octubre de 2023), <https://www.ncsc.gov.uk/blog-post/mastering-your-supply-chain>.

⁴⁸ Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA), *Shifting the Balance of Cybersecurity Risk: Principles and Approaches for Security-by-Design and -Default* (13 de abril de 2023), 5, https://www.cisa.gov/sites/default/files/2023-06/principles_approaches_for_security-by-design-default_508c.pdf.

⁴⁹ Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad (ENISA), *National Cybersecurity Strategies Guidelines & tools*, <https://www.enisa.europa.eu/topics/state-of-cybersecurity-in-the-eu/national-cybersecurity-strategies-0/national-cybersecurity>.

⁵⁰ Cloud Security Alliance (CSA), *Zero Trust Principles and Guidance for Identity and Access Management* (13 de julio de 2023), <https://cloudsecurityalliance.org/artifacts/zero-trust-principles-and-guidance-for-iam>.

⁵¹ Center for Internet Security, *CIS Critical Security Controls* (16 de enero de 2024), <https://www.cisecurity.org/controls/cis-controls-list>.

⁵² Center for Internet Security, *CIS Critical Security Controls* (16 de enero de 2024), <https://www.cisecurity.org/insights/white-papers/cis-controls-mapping-to-cloud-security-alliance-cloud-control-matrix>.

organizaciones que desarrollan *software* relacionado con estos temas deben adoptar prácticas seguras al respecto^{53,54,55}.

Las medidas básicas de ciberseguridad que todas las instancias interesadas deberían adoptar comprenden⁵⁶:

1. realización de copias de seguridad de sus datos⁵⁷;
2. adopción de medidas de protección contra el *software* malicioso⁵⁸;
3. medidas de protección de teléfonos inteligentes y tabletas⁵⁹;
4. uso de contraseñas para proteger los datos⁶⁰;
5. medidas para evitar los ataques de suplantación de identidad⁶¹; e
6. implantación de medidas de protección contra el secuestro de datos⁶².

⁵³ Open Worldwide Application Security Project (OWASP), *Software Assurance Maturity Model* (16 de enero de 2024), <https://owasp.org/www-project-samm/>.

⁵⁴ Synopsys, *Building Security in Maturity Model* (16 de enero de 2024), <https://www.synopsys.com/software-integrity/software-security-services/bsimm-maturity-model.html>.

⁵⁵ National Institute of Standards and Technology (NIST), *Software Supply Chain Security Guidance Under Executive Order (EO) 14028 Section 4e* (2022), 4-7, <https://www.nist.gov/system/files/documents/2022/02/04/software-supply-chain-security-guidance-under-EO-14028-section-4e.pdf>.

⁵⁶ National Cyber Security Centre, *Small Business Guide: Cyber Security* (15 de noviembre de 2018), <https://www.ncsc.gov.uk/collection/small-business-guide>.

⁵⁷ National Institute of Standards and Technology (NIST), *Protecting Data from Ransomware and Other Data Loss Events*, <https://www.nccoe.nist.gov/sites/default/files/legacy-files/misp-protecting-data-extended.pdf>.

⁵⁸ Souppaya, Murugiah y Scarfone, Karen, *Guide to Malware Incident Prevention and Handling for Desktops and Laptops*, National Institute of Standards and Technology (NIST, Julio de 2013), <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/specialpublications/nist.sp.800-83r1.pdf>.

⁵⁹ Souppaya, Murugiah et al., *Guidelines for Managing the Security of Mobile Devices in the Enterprise* (17 de mayo de 2023), <https://www.nist.gov/publications/guidelines-managing-security-mob ile-devices-enterprise-0>.

⁶⁰ Grassi, Paul A. et al., *Digital Identity Guidelines* (16 de octubre de 2023), <https://pages.nist.gov/800-63-3/sp800-63b.html>.

⁶¹ Temoshok, David et al., *Digital Identity Guidelines* (16 de diciembre de 2022), <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/63/4/ipd>.

⁶² National Cyber Security Centre, *A guide to ransomware*, <https://www.ncsc.gov.uk/ransomware/home>.

10 Consideraciones relativas al transporte



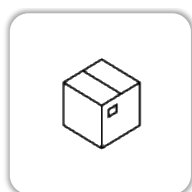
Gráfico 9. Etapas del transporte de sustancias químicas

En esta sección se ofrecen sugerencias prácticas para las partes interesadas responsables del transporte de sustancias químicas. La sección está organizada conforme a las etapas propias del proceso de transporte (como se muestra en el [gráfico 9 Etapas del transporte de sustancias químicas](#)).

NOTA. Las listas de esta sección están formateadas como un esquema numerado para facilitar la navegación por el documento. Esto no debe confundirse con un proceso lineal o completo. Las situaciones concretas de una región o empresa pueden justificar especificaciones adicionales.

10.1 Preparación

PREPARACIÓN



La preparación es una etapa importante en la prevención de incidentes de seguridad y protección⁶³. Este paso comprende la determinación de peligros, el embalaje/envasado, el etiquetado y marcado, el cumplimiento de los requisitos de documentación y la selección de itinerarios. Todas las partes deben comprender los riesgos que entrañan las mercancías que se han de transportar y comunicar información apropiada al respecto a fin de que las instancias interesadas pertinentes cuenten con las competencias y la capacitación necesarias. Las instrucciones/preguntas que figuran a continuación deberían ayudar a las distintas partes interesadas a maximizar sus preparativos para el transporte.

10.1.1 Determinación de peligros

10.1.1.1 Remitentes

1. Comprobar con las autoridades competentes si las mercancías están cubiertas por la legislación nacional/regional (por ejemplo, transporte, control de exportaciones, protección, etc.) y si su porte es acorde con las mejores prácticas relativas al tránsito vial.
2. Informar al operador logístico sobre los peligros pertinentes y señalar las medidas a tomar en caso de liberación o robo de una sustancia química.
3. Asegurarse de que se han determinado los peligros químicos.

⁶³ Directiva (UE) 2022/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de octubre de 2022 relativa a procedimientos uniformes de control del transporte de mercancías peligrosas por carretera (versión codificada) (Texto pertinente a efectos del EEE), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2022.274.01.0001.01.SPA&toc=OJ%3AL%3A2022%3A274%3ATOC.

10.1.1.2 Operadores logísticos

1. Conocer los peligros inherentes a las mercancías que se van a transportar.
2. Confirmar que las mercancías pueden trasladarse legalmente de conformidad con la normativa regional y/o internacional pertinente y que su transporte se ajusta a las mejores prácticas relativas al tránsito vial.
3. Implementar los procesos que, de ser necesario, deben llevarse a cabo en caso de liberación o robo de una sustancia química.
4. Capacitar a los conductores respecto de las necesarias precauciones en materia de seguridad y protección.

10.1.1.3 Conductores

1. Conocer los peligros que suponen las mercancías que se van a transportar.
2. Solicitar información sobre los peligros químicos en un idioma que pueda entender.
3. Conocer las medidas que deben tomarse en caso de liberación o robo de una sustancia química.

10.1.2 Embalaje/envasado y marcado

10.1.2.1 Remitentes

1. Asegurarse de que el embalaje/envasado es conforme a los requisitos reglamentarios y/o las mejores prácticas internacionales, según proceda (véase la sección 7.3).
2. Asegurarse de que el embalaje/envasado es compatible con las mercancías que se van a transportar.
3. Cerciorarse de que en el mismo embalaje/envase no se han colocado sustancias químicas incompatibles.
4. Comprobar si se han comunicado al operador logístico los requisitos específicos del vehículo, como la colocación de rótulos y marcas.

10.1.2.2 Operadores logísticos

1. Implementar los requisitos específicos comunicados por el remitente.
2. Asegurarse de que los vehículos y el equipamiento han sido debidamente señalizados (rotulación y marcado).
3. Proceder a la separación y/o el aseguramiento adecuados de la carga^{64,65}.

10.1.2.3 Conductores

1. Familiarizarse con los requisitos para la determinación de peligros en el vehículo, lo que comprende:
 - a. marcado y
 - b. rotulación.
2. Implementar los requisitos específicos de embalaje/envasado y marcado de la carga, lo que comprende:
 - a. separación;
 - b. aseguramiento de la carga;
 - c. confirmación de que no se han cargado en el vehículo embalajes/envases dañados o con pérdidas; y
 - d. confirmación de que el vehículo no está sobrecargado.

⁶⁴ Véanse más detalles en la sección 7.4.

⁶⁵ Véanse más detalles en la sección 7.4.

10.1.3 Bidones y marcado

10.1.3.1 Remitentes

1. Comprobar que se ha comunicado al operador logístico la identidad de la mercancía a transportar.
2. Confirmar que se han comunicado al operador logístico los requisitos del vehículo (como tipo de cisterna y rotulación).
3. Comprobar la presencia de las marcas adecuadas.
4. Verificar la idoneidad del vehículo antes de la carga, lo que comprende:
 - a. presentación de las especificaciones;
 - b. presentación de certificados de prueba válidos; e
 - c. inspección física.

10.1.3.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que los vehículos y el equipamiento son adecuados y han sido debidamente marcados.
2. Comprobar que los vehículos han sido mantenidos conforme a los requisitos nacionales.
3. Verificar que los conductores han recibido la capacitación adecuada para el manejo de los vehículos concretos que se utilizan.
4. Asegurarse de que se dispone de un número suficiente de conductores cualificados.

10.1.3.3 Conductores

1. Asegurarse de que todas las marcas y rótulos están colocados en el vehículo según corresponda⁶⁶.
2. Estar listo para ayudar a los servicios de emergencia en caso de incidente o accidente.
3. Cumplir las disposiciones legislativas nacionales, lo que comprende:
 - a. horas de conducción;
 - b. límites de velocidad;
 - c. disposiciones de protección;
 - d. paradas y estacionamiento;
 - e. validez del permiso de conducir; y
 - f. no consumir drogas ni alcohol.

10.1.4 Cualificaciones

10.1.4.1 Remitentes

1. Entender/verificar los registros de seguridad y protección de los operadores logísticos.
2. Confirmar que se han comunicado a las empresas contratistas las cualificaciones necesarias de los conductores.
3. Establecer un plan o una lista de comprobación para verificar las cualificaciones de los conductores el día del envío.

10.1.4.2 Operadores logísticos

1. Conocer las aptitudes y recursos que necesitan los conductores.
2. Comprobar las cualificaciones y los antecedentes de los conductores que manipulan sustancias químicas peligrosas (por lo que respecta a antecedentes penales, posible historial de problemas financieros o de consumo indebido de drogas o alcohol).
3. Cerciorarse de que los conductores han completado toda la capacitación necesaria y de que ésta está actualizada.

⁶⁶ Véase la sección 7.3.

10.1.4.3 Conductores

1. Completar la capacitación necesaria y adquirir las cualificaciones para transportar tipos específicos de sustancias químicas peligrosas.
2. Asegurarse de que toda la capacitación y certificación necesarias se mantienen actualizadas.

10.1.5 Recursos

10.1.5.1 Remitentes

1. Asegurarse de que todo equipamiento o manipulación especializados han sido claramente comunicados al operador logístico.
2. Comprobar que los requisitos específicos del equipo de protección personal (EPP) para el trabajo *in situ* y el propio trabajo se comunican antes de la llegada.

10.1.5.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que los conductores disponen de todo el equipamiento que necesitan para garantizar el transporte seguro y protegido de las mercancías y de que confirman que todo el equipamiento está en buenas condiciones.
2. Verificar que se dispone de kits adecuados de primeros auxilios y de contención de derrames.
3. Cerciorarse de que todo el equipamiento de seguridad suministrado es adecuado para el empleado y que responde a cualquier necesidad cultural específica. Por ejemplo, asegurarse de que las mascarillas puedan ser utilizadas por una persona con barba o que lleve casco.

10.1.5.3 Conductores

1. Comprender cómo y cuándo utilizar el equipamiento de seguridad y protección, como candados, dispositivos GPS y respiradores.
2. Saber utilizar cualquier kit de contención de derrames suministrado.
3. Asegurarse de que el equipamiento de seguridad y de otro índole (por ejemplo, vehículos) estén en buenas condiciones de funcionamiento.

10.1.6 Información sobre protección

10.1.6.1 Remitentes

1. Cerciorarse, si participan en la gestión del itinerario, de que la información sensible (por ejemplo, itinerario, hora y tipo de envío y cantidad de la mercancía) está controlada y de que el acceso a ella está limitado.
2. Confirmar que se han comunicado a los operadores logísticos los requisitos de protección pertinentes.

10.1.6.2 Operadores logísticos

1. Garantizar que la información sensible (por ejemplo, itinerario, hora y tipo de envío y cantidad de la mercancía) está controlada y que el acceso a ella está limitado.
2. Confirmar que se ha comunicado a los subcontratistas la información de protección pertinente sobre los requisitos.
3. Confirmar que los conductores disponen de un punto de contacto para tratar la información sensible.
4. Verificar que se ha comunicado a los conductores la información de protección pertinente sobre los requisitos.

10.1.6.3 Conductores

1. Solicitar la información pertinente para preservar el envío de las amenazas a la protección.

2. Comprender las razones de la protección de la información.
3. Seguir el plan de protección de la información, en particular la información sobre ciberseguridad (véase la sección 9, “[Riesgos de ciberseguridad](#)”).

10.1.7 Elección del itinerario

10.1.7.1 Remitentes

1. Asegurarse de que se comunican al operador logístico los requisitos reglamentarios en materia de seguridad y protección a lo largo del itinerario.
2. Comprobar que se comunica al operador logístico cualquier restricción específica sobre fechas y horarios.
3. Confirmar que el operador logístico conoce cuándo y con qué frecuencia se producirán los envíos, de modo que el itinerario de entrega pueda variar según sea necesario.
4. Verificar si existen requisitos nacionales de escolta de protección a lo largo de parte o de todo el itinerario y asegurarse de que se comunican al operador logístico.
5. Actualizar periódicamente la información sobre seguridad y protección.

10.1.7.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que se han verificado los itinerarios planificados en cuanto a seguridad, protección y cumplimiento de la normativa.
2. Verificar si la infraestructura del itinerario es adecuada para el vehículo utilizado (por ejemplo, comprobar la presencia de túneles, puentes, zanjas, tuberías, canales, etc.).
3. Confirmar que se han comunicado claramente al conductor los requisitos del itinerario y que se le ha proporcionado la documentación pertinente.
4. Verificar si hay servicios de rastreo (por ejemplo, GPS) disponibles/posibles.
Preguntar:
 - a. ¿Hay servicios de rastreo disponibles para tractores/camiones y/o remolques?
 - b. ¿Se ha confirmado la disponibilidad de servicios de rastreo y se han probado tales servicios?
5. Conocer cuándo y con qué frecuencia se producirán los envíos para poder seleccionar el itinerario adecuado.
6. Enterarse de si se requieren o necesitan escoltas de protección en todo el itinerario o en parte. En caso afirmativo, comunicar al conductor los requisitos de escolta de protección.

10.1.7.3 Conductores

1. Comunicar a los supervisores las preocupaciones sobre los itinerarios.
2. Conformarse a los requisitos específicos del itinerario proporcionados por el operador logístico y el remitente.
3. Asegurarse de que cualquier desviación antes y durante el tránsito sea comunicada y aprobada.
4. Preservar la información relativa a las escoltas de protección.

10.1.8 Plan de respuesta y notificación de incidentes

10.1.8.1 Remitentes

1. Asegurarse de que se cumplen todos los requisitos normativos para la notificación de incidentes.
2. Confirmar que el plan de notificación de incidentes se ha comunicado al operador logístico.

10.1.8.2 Operadores logísticos

1. Conocer los requisitos reglamentarios para la notificación de incidentes.

2. Enviar los informes de incidentes al remitente, si así se solicita.
3. Confirmar que se dispone de un plan de respuesta a incidentes y si se ha comunicado a las partes pertinentes.
4. Determinar la causa raíz de un incidente e investigar cómo se ha gestionado para evitar que se repita.

10.1.8.3 Conductores

1. Familiarizarse con las funciones y responsabilidades estipuladas en el plan de respuesta a incidentes.
2. Saber qué información debe registrarse después de un incidente.

10.1.9 Términos y condiciones

10.1.9.1 Remitentes

1. Asegurarse de que existe un contrato en el que se detallan los términos y condiciones pertinentes del transporte acordado con el operador logístico, incluidas las disposiciones sobre seguros.
2. Confirmar quién se hace cargo de los eventuales costos de la limpieza medioambiental en caso de incidente.
3. Saber si se requiere un seguro adicional debido al valor o peligro que representan las mercancías.
4. Verificar que todas las partes conocen perfectamente cuál es su responsabilidad (en caso de incidente).

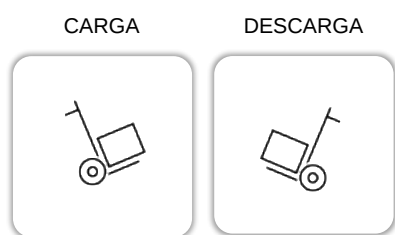
10.1.9.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que los términos y condiciones del transporte han sido acordados con el remitente.
2. Verificar que todas las partes conocen perfectamente cuál es su responsabilidad (en caso de incidente).
3. Confirmar que todas las partes están debidamente aseguradas y que se comunica el costo de la contratación del seguro.

10.1.9.3 Conductores

1. Verificar si la dirección de entrega es correcta e informarse de si existen limitaciones específicas en cuanto a las horas de llegada.
2. Confirmar a quién llamar en caso de retraso en la entrega o de un incidente de seguridad o protección.

10.2 Carga y descarga



Los procesos de carga y descarga de sustancias químicas comparten riesgos y principios de gestión de riesgos similares^{67,68,69,70,71}. La carga y descarga implican a veces traspasar sustancias químicas peligrosas de una cisterna a otra, de un autoelevador a un camión o bien de camión a camión. Si bien el traspaso de sustancias químicas puede ser una pequeña parte del proceso, en ocasiones entraña mayores

riesgos de seguridad y protección. Los riesgos en estas etapas pueden gestionarse con una preparación adecuada, aunque para los transbordos de este tipo es posible que se requieran consideraciones adicionales. Los destinatarios pueden sacar provecho de las instrucciones proporcionadas en esta sección.

10.2.1 Plan/precarga

10.2.1.1 Remitentes

1. Asegurarse de que los trabajadores poseen las competencias, el equipamiento y el conocimiento adecuados respecto de los procesos de carga/descarga.
2. Elaborar un plan de seguridad y protección en relación con la carga y descarga.
3. Confirmar que los procesos de carga y descarga están documentados (por ejemplo, que existen procedimientos operativos normalizados).
4. Aclarar las funciones y responsabilidades, incluidas las del conductor (por ejemplo, si ha de participar en la carga o descarga de las sustancias químicas).
5. Verificar si los procesos y requisitos pertinentes se han comunicado a los operadores logísticos y a los conductores.
6. Confirmar si en las evaluaciones de riesgo respecto de la carga y descarga se han tenido en cuenta factores relacionados con las instalaciones y el entorno (por ejemplo, la hora del día del proceso de carga y descarga, las posibles condiciones meteorológicas, la duración de los distintos procedimientos implicados y la idoneidad de las condiciones para un desempeño óptimo de los trabajadores).
7. Asegurarse de que se han comunicado al operador logístico los eventuales requisitos específicos del emplazamiento.

⁶⁷ CEFIC, *Best Practice Guidelines for Safe (Un)Loading of Road Freight Vehicles: Covering Technical, Behavioural and Organisational Aspects*, Publicado el 1 de diciembre de 2013, Corrigendum, septiembre de 2021, <https://cefic.org/app/uploads/2021/09/Best-practice-guidelines-for-safe-Un-Loading-of-road-freight-vehicles-Corrigendum-2021-GUIDELINES-ROAD.pdf>.

⁶⁸ El CEFIC proporciona un documento con información sobre la descarga de sólidos y líquidos en varios idiomas, disponible en: *SULID (Documento de información de la instalación de carga/descarga)*, https://cefic.org/app/uploads/2018/12/SiteUnLoadingInformationDocument-Bulk_Solid_ES-GUIDELINES-SULID.pdf.

⁶⁹ Chemical Business Association, *Semi Bulk Discharge Procedure: Recommended Code of Practice*, Issue no. 5 (Draft), Revisado en agosto de 2018, 5 y siguientes, <http://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2018/12/Semi-Bulk-Discharge-Procedure-Recommended-Code-of-Procedure-August-2018.pdf>.

⁷⁰ Chemical Industries Association, *Tanker Coupling Code of Conduct for Sodium Hypochlorite*, Issue no. 2, (Junio de 2018), 13 y siguientes, <http://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2020/01/Sodium-Hypochlorite-Tanker-Couplings-Code-Tripartite-v2-June-2018.pdf>.

⁷¹ Chemical Business Association, *Handling, Storage and Distribution of Packaged Hydrofluoric Acid*, Version 3.1 Draft (Marzo de 2021), 10 y siguientes, <https://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2021/04/HF-guidance-version-3-1-March-2021.pdf>.

8. Confirmar si antes de autorizar el envío se han verificado los documentos pertinentes de los operadores logísticos y/o los conductores (por ejemplo, licencias de conducir, permisos y documentación referente a la aptitud para el servicio).
9. Asegurarse de que se han comunicado todas las restricciones relativas a los lugares por los que pueden circular los conductores dentro de las instalaciones y a los lugares en los que pueden aparcar los vehículos.
10. Elaborar un plan de actuación en caso de que se encuentre a los conductores en un lugar equivocado.
11. Asegurarse de que se dispone de un plan de respuesta en caso de emergencia. Confirmar que:
 - a. existe un plan para un incidente que ocurra durante la carga y descarga;
 - b. el plan ha sido examinado por las partes interesadas; y
 - c. el plan se ha comunicado al conductor y demás trabajadores.
12. Asegurarse de que se han comunicado al operador logístico y al conductor los eventuales problema de compatibilidad en relación con los envíos mixtos (es decir, inflamables y oxidantes o ácidos y bases).
13. Comprobar que existen sistemas para garantizar que los conductores recojan las cargas correctas y que tales sistemas funcionan debidamente.
14. Verificar si hay instalados sistemas de contención de derrames (por ejemplo, fosos, diques, bordillos) y si funcionan.

10.2.1.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que los conductores poseen las competencias, el equipamiento y el conocimiento adecuados respecto de los procesos de carga/descarga.
2. Verificar con el remitente si existe un plan de seguridad y protección en relación con la carga y descarga, y si se han facilitado a los conductores listas de comprobación en materia de seguridad y protección.
3. Verificar si los planes de seguridad y protección se han armonizado con los planes de las instalaciones.
4. En cuanto a la respuesta ante emergencias, asegurarse de:
 - a. que existe un plan para el caso de incidente durante la carga y descarga;
 - b. que el plan ha sido examinado por las partes interesadas pertinentes; y
 - c. que el plan se ha comunicado al conductor.
5. Confirmar si el remitente ha compartido las evaluaciones de riesgos de seguridad y protección respecto de la carga y descarga.
6. Verificar si se han comunicado al conductor todos los requisitos específicos del lugar.
7. Verificar que los documentos y las cualificaciones de los conductores se comprueben antes de su incorporación al trabajo.
8. Cerciorarse de que los conductores saben qué EPP deben usar *in situ*, y de que se les proporciona y lo usan.
9. Asegurarse de que se han comunicado a los conductores todas las restricciones relativas a los lugares por los que pueden circular dentro de las instalaciones y a los lugares en los que pueden aparcar los vehículos.
10. Asegurarse de que se dispone de sistemas para evitar envíos de sustancias químicas incompatibles.
11. Establecer un sistema para garantizar que los conductores descargan la carga correcta.

10.2.1.3 Conductores

1. Los conductores deberían:
 - a. confirmar que su equipamiento es adecuado y de segura utilización;

- b. haber recibido capacitación sobre cómo cargar y descargar sustancias químicas de forma segura;
 - c. conocer y comprender los requisitos específicos del emplazamiento;
 - d. haber recibido instrucciones sobre las zonas a las que pueden y no pueden acceder en las instalaciones del remitente;
 - e. saber dónde permanecer durante la carga y descarga; y
 - f. saber verificar si se está cargando o descargando el material correcto.
- 2. Solicitar una lista de comprobación para ayudar con los protocolos de seguridad y protección durante la carga y descarga.
- 3. Confirmar que se tiene a mano la documentación apropiada (por ejemplo, conocimiento de embarque, FDS).
- 4. Asegurarse de que se dispone de planes para realizar lo siguiente:
 - a. evitar que el vehículo se mueva (por ejemplo, colocación de calces durante la carga o descarga);
 - b. proceder a una inspección final del vehículo al terminar su utilización para comprobar que las mangueras, las plataformas, las líneas de vida y los calces de las ruedas se han retirado correctamente.

10.2.2 Equipamiento

10.2.2.1 Remitentes

1. Verificar si se ha realizado lo siguiente:
 - a. se ha aprobado y proporcionado equipamiento de carga (por ejemplo, autoelevadores, grúas); y
 - b. se ha impartido capacitación a los conductores que entran en sus instalaciones.
2. Confirmar si se ha previsto la separación hombre-máquina.

10.2.2.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que todos los contenedores estén marcados con precisión y claridad, y apreciar si hay posibilidades de interpretaciones erróneas⁷².
2. Verificar si se está utilizando el equipamiento adecuado para el proceso.
3. Certificar que los empleados son competentes para la tarea.
4. Comprobar si se cuenta con una política de mantenimiento del equipamiento.
5. Asegurarse de que existe un sistema para evitar que sustancias químicas incompatibles se coloquen en el mismo medio de transporte o tanque de almacenamiento.
6. Determinar si se justifica una política contra el uso de adaptadores improvisados por parte de los conductores.

10.2.2.3 Conductores

1. Comprobar si se dispone de EPP y kits para derrames apropiados y si están listos para su uso.
2. Saber inspeccionar el equipamiento de carga y descarga (por ejemplo, autoelevadores, grúas) para asegurarse de que funciona correctamente.
3. Plantear la preocupación si se detectan problemas o sospechas.
4. Saber manejar todo el equipamiento necesario relacionado con sus funciones.

⁷² Puede verse un ejemplo de errores y sus repercusiones en relación con la carga y descarga de sustancias químicas en el video de la Junta de Seguridad Química de los Estados Unidos de América *Mixed Connection, Toxic Result* (3 de enero de 2018), <https://www.csb.gov/videos/mixed-connection-toxic-result/>.

10.2.3 Responsabilidad

10.2.3.1 Remitentes

1. Asumir la responsabilidad de verificar y documentar quién es el encargado de la carga y descarga de las sustancias químicas.
2. Verificar si el equipamiento está en buenas condiciones de funcionamiento.
3. Conocer y verificar las posibles repercusiones para los trabajadores y la comunidad circundante en caso de producirse un incidente. Los remitentes también deben asegurarse de que las posibles repercusiones se han comunicado a los trabajadores y/o a los miembros pertinentes de la comunidad.

10.2.3.2 Operadores logísticos

1. Verificar quién es el responsable de cargar las sustancias químicas.
2. Confirmar que todos los operadores están capacitados y debidamente asegurados.
3. Comprobar que el equipamiento esté en condiciones de funcionamiento.
4. Conocer las posibles repercusiones para los trabajadores y la comunidad circundante en caso de producirse un incidente y asegurarse de que las posibles repercusiones se han comunicado a los conductores.

10.2.3.3 Conductores

1. Saber de qué daños pueden ser responsables si se produce un incidente durante la carga o descarga.
2. Conocer las posibles consecuencias para ellos mismos, para otros trabajadores y para el entorno circundante si se produjera un escape o un robo.
3. Asegurarse de haber descansado lo suficiente para estar alerta y en condiciones de conducir después de cargar o descargar, así como en forma para cumplir las normas de la empresa o la normativa pertinente de los países en los que operan.

10.2.4 Personas con información privilegiada

10.2.4.1 Remitentes

1. Tener en cuenta cómo las personas con información privilegiada pueden colaborar en el robo de sustancias químicas.
2. Confirmar que se utilizan y funcionan las medidas de control (por ejemplo, circuitos cerrados de televisión, registros de transferencia, cadenas de custodia).
3. Vigilar la posible manipulación de los envíos (por ejemplo, el uso de precintos a prueba de manipulaciones).
4. Determinar si el emplazamiento cuenta con dispositivos de protección para disuadir, detectar, retrasar y responder, y confirmar si los vehículos de transporte están incluidos en este plan⁷³.

10.2.4.2 Operadores logísticos

1. Tener en cuenta cómo las personas con acceso a información privilegiada pueden ayudar en el robo de sustancias químicas.
2. Verificar si se utilizan y funcionan circuitos cerrados de televisión, registros de transferencia y cadenas de custodia.
3. Vigilar la posible manipulación de los envíos (por ejemplo, precintos a prueba de manipulaciones)

10.2.4.3 Conductores

1. Enterarse de qué manera documentar la cadena de custodia y operar las medidas de protección (por ejemplo, indicadores de manipulación).

⁷³ Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ), *Directrices Orientativas 2021*, Cuadro 3, pág. 30, <https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2022/11/OPCW%20Indicative%20Guidelines%20%28s%29.pdf>.

10.3 Conducción

CONDUCCIÓN



Las sustancias químicas peligrosas en movimiento presentan distintos riesgos de seguridad y protección. Estos riesgos se pueden reducir mediante la aplicación de controles adecuados, que comprenden, entre otros, conductores cualificados, embalaje/envasado adecuado e itinerarios aprobados. Los conductores deben estar alerta y seguir los planes de seguridad y protección.

10.3.1 Planes de recorrido

10.3.1.1 Remitentes

1. Asegurarse de que los operadores logísticos cuentan con un plan para abordar los problemas de seguridad y protección.
2. Confirmar que los operadores logísticos conocen los requisitos reglamentarios en materia de planes de seguridad y protección.
3. Solicitar la comunicación de los operadores logísticos en caso de incidente.
4. Notificar, si procede, los envíos de materiales peligrosos a las autoridades pertinentes.

10.3.1.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que los planes de seguridad y protección se ajustan a los requisitos reglamentarios.
2. Confirmar que el personal contratado está cualificado y es competente (por ejemplo, apto para el servicio).
3. Cerciorarse de que el personal ha sido informado sobre los problemas actuales de seguridad y protección.
4. Proporcionar a los conductores una lista de comprobación en materia de seguridad y/o protección.
5. Como las condiciones pueden cambiar, elaborar procedimientos de respuesta de emergencia.
6. Establecer protocolos para mantener la comunicación con los conductores.
7. Proporcionar dispositivos de comunicación fiables (por ejemplo, radios, teléfonos móviles).
8. Notificar a las autoridades pertinentes, si procede, la presencia de envíos de materiales peligrosos.
9. Solicitar a los conductores que documenten los peligros para la seguridad vial o los indicadores de protección sospechosos, según corresponda, y compartan la información al respecto.
10. Informar a los conductores de las distintas condiciones meteorológicas y las medidas apropiadas si el tiempo cambia rápidamente.

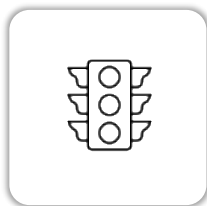
10.3.1.3 Conductores

1. Antes de la salida, repasar la lista de comprobación para cerciorarse de que el vehículo es apto para su uso y la carga está lista para el transporte.
2. Asegurarse de que se le ha informado sobre los problemas actuales en lo tocante a la seguridad y protección.
3. Saber qué indicadores sospechosos buscar que podrían indicar un incidente de protección.
4. Asegurarse de que se puede acceder fácilmente a los planes de actuación y el equipamiento para casos de emergencia (por ejemplo, tarjetas TREM o ICSC).

5. Confirmar que la documentación de envío es físicamente accesible.
6. Asegurarse de que se está en condiciones de conducir.
7. Saber documentar los peligros para la seguridad vial o los indicadores/actividades de protección sospechosos y compartir la información al respecto.

10.4 Paradas/Pausas

PARADAS/PAUSAS



Es posible que los conductores tengan que hacer paradas previstas (obligatorias) o no previstas (por ejemplo, paradas necesarias por causa de acontecimientos imprevistos, como el cierre de carreteras) a lo largo del trayecto. Siempre que sea posible, los conductores deben estacionar los vehículos en lugares apropiados para materiales peligrosos. Los vehículos estacionados o detenidos presentan diferentes riesgos en cuanto a la seguridad/protección química. La capacitación de los conductores en relación con los riesgos, así como la instrucción sobre la selección de los controles de seguridad y protección apropiados (por ejemplo, candados, dispositivos GPS) pueden evitar el robo y/o la liberación de materiales peligrosos. Los conductores deben estar capacitados, alerta y prontos para ejecutar cualquier plan de contingencia.

10.4.1 Planificación

10.4.1.1 Remitentes

1. Asegurarse de que los operadores logísticos son conscientes de la necesidad de un plan de seguridad y/o protección en todas las paradas.

10.4.1.2 Operadores logísticos

1. Considerar la seguridad y la protección en las paradas previstas a lo largo del recorrido.
2. Cerciorarse de que los planes de seguridad y protección se ajustan a los requisitos reglamentarios.
3. Considerar si en cada parada se ha procedido a un control/inspección/supervisión efectivos en los días/horarios apropiados.
4. Tener en cuenta si alguno de los sitios de parada tiene un historial de accidentes o incumplimiento de las disposiciones de protección.

10.4.1.3 Conductores

1. Familiarizarse con las paradas autorizadas y los lugares donde aparcarse.
2. Cerrar con llave el vehículo cuando no esté en el campo de visión.
3. Cerciorarse de que se ha dado información sobre los aspectos actuales relativos a la seguridad y protección de las paradas.

10.4.2 Reducción de errores y mejora del rendimiento

10.4.2.1 Remitentes

1. Asegurarse de que los operadores logísticos son conscientes de los factores humanos críticos (por ejemplo, ergonomía, aire acondicionado y calidad del descanso).

10.4.2.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de que el conductor disponga de un lugar adecuado/apropiado para su descanso.
2. Considerar si se han tenido en cuenta los factores humanos. Por ejemplo, planificar las paradas a lo largo de los itinerarios teniendo en cuenta una duración razonable del tiempo de conducción; y seleccionar segmentos de trayecto que se ajusten a la normativa sobre la duración de los turnos de conducción.

10.4.2.3 Conductores

1. Expresar a los supervisores cualquier preocupación acerca de la seguridad o el bienestar personal en las paradas.
2. Expresar al supervisor cualquier preocupación relacionada con la protección del vehículo y el producto en las paradas.

3. Expresar cualquier preocupación relacionada con la maniobra del vehículo en condiciones de seguridad en zonas concurridas.

10.4.3 Respuesta ante emergencias

La capacitación para la respuesta ante emergencias es un elemento clave para reducir la gravedad de un incidente químico. Esta capacitación, incluidos los simulacros y ejercicios, permitirá reducir/minimizar las repercusiones de la mayoría de las situaciones de emergencia. Toda respuesta de emergencia puede implicar a conductores, primeros intervinientes locales o personal de respuesta especializado.

10.4.3.1 Remitentes

1. Asegurarse de que los operadores logísticos conocen los requisitos reglamentarios relativos a las capacidades y competencias de respuesta ante emergencias.
2. Disponer que los operadores logísticos informen a los conductores de los incidentes de seguridad o protección para que pueda tener lugar un aprendizaje continuo.
3. Estar preparados para prestar asistencia a los operadores logísticos en situaciones de emergencia.

10.4.3.2 Operadores logísticos

1. Asegurarse de contar con un plan en caso de que un vehículo deba desviarse o realice una parada imprevista.
2. Elaborar un proceso de notificación para señalar las paradas imprevistas.
3. Capacitar a los conductores para responder ante posibles incidentes de seguridad o protección en una parada en carretera.

10.4.3.3 Conductores

1. Confirmar que saben responder a incidentes de seguridad de importancia (por ejemplo, pinchazo de neumático, accidente).
2. Asegurarse de que pueden responder y actuar de manera apropiada en caso de incidentes de protección relevantes (por ejemplo, secuestros).
3. Confirmar que saben con quién ponerse en contacto en caso de emergencia.
4. Cerciorarse de que disponen de medios de comunicación que funcionen en todos los puntos del itinerario⁷⁴.

⁷⁴ Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América, *Emergency Response Guidebook (ERG)* (2020.) Esta guía tiene por objeto orientar al personal de respuesta ante emergencias en América del Norte en la fase de respuesta inicial a accidentes de transporte, <https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/2021-01/ERG2020-WEB.pdf>.

11 Referencias

- Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad (ENISA). *National Cybersecurity Strategies Guidelines & tools*. <https://www.enisa.europa.eu/topics/state-of-cybersecurity-in-the-eu/national-cybersecurity-strategies-0/national-cybersecurity>.
- American Institute of Chemical Engineers (AIChE). “Guidelines for Chemical Transportation Safety, Security, and Risk Management”, Agosto de 2008. <https://www.aiche.org/resources/publications/books/guidelines-chemical-transportation-safety-security-and-risk-management-2nd-edition>.
- Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEAN). *Protocol 9: Dangerous Goods*, Diciembre de 1998. <https://agreement.asean.org/media/download/20140506105520.pdf>.
- CEFIC, Transperanto. “Effective communication between truck driver and unloading/loading site”. <http://transperanto.org>.
- Chemical Business Association. *Handling, Storage and Distribution of Packaged Hydrofluoric Acid*, Marzo de 2021. <https://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2.21/04/HF-guidance-version-3-1-March-2021.pdf>.
- Chemical Business Association. *Load Securing Guidance*, Agosto de 2018. <http://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2018/10/CBA-Load-securing-guidance-August-2018-final.pdf>.
- Chemical Business Association. *Semi Bulk Discharge Procedures Recommended Code of Procedure*, Agosto de 2018. <http://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2018/12/Semi-Bulk-Discharge-Procedure-Recommended-Code-of-Procedure-August-2018.pdf>.
- Chemical Industries Association. *Tanker Coupling Code of Conduct for Sodium Hypochlorite*, Junio de 2018. <http://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2020/01/Sodium-Hypochlorite-Tanker-Couplings-Code-Tripartite-v2-June-2018.pdf>.
- Cloud Security Alliance (CSA). *Zero Trust Principles and Guidance for Identity and Access Management*, 13 de julio de 2023. <https://cloudsecurityalliance.org/artifacts/zero-trust-principles-and-guidance-for-iam/>.
- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). *About the Recommendations. UN Model Regulation. Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas - Reglamentación modelo. Naturaleza, finalidad y significado de las Recomendaciones*. <https://unece.org/es/about-recommendations>.
- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways*. <https://unece.org/about-adn>.
- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas*, 2011. https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev17/Spanish/Rev17_Volume1.pdf.

- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). *Safety Guidelines and Good Practices for Pipelines*, Mayo de 2015. <https://unece.org/info/Environment-Policy/Industrial-accidents/pub/21639>.
- Comisión Europea. *Cargo securing of abnormal loads*. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/priorities/safe-vehicles/cargo-securing-and-abnormal-loads_en.
- Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC). “Guidance on Good Practices for Ship Vetting”, Junio de 2011. <https://cefic.org/app/uploads/2011/01/Good-Practice-for-Ship-Vetting-veresion-2011-revised-2020.pdf>.
- Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC). *Best Practice Guidelines for Safe (Un)Loading of Road Freight Vehicles*, Diciembre de 2013. <https://cefic.org/app/uploads/2021/09/Best-practice-guidelines-for-safe-Un-Loading-of-road-freight-vehicles-Corrigendum-2021-GUIDELINES-ROAD.pdf>.
- Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC). *Guidance on Safety Risk Assessment for Chemical Transport Operations*, Octubre de 2013. https://cefic.org/app/uploads/2019/01/Safety_Risk-Assessment-For-chemicalTransportOperations-2013-GUIDELINES.pdf.
- Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC). *Guidelines for the Security of the Transport of Dangerous Goods by Road*, Diciembre de 2016. <https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Guidelines-for-the-security-of-the-transport-of-dangerous-goods-by-road-2016-GUIDELINES-ROAD.pdf>.
- Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC). *Guidelines on subcontracting of chemical road transport*, 2005. https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Guidelines_On-Subctonracting-Of-chemical-Road-Transport-r2005-GUIDELINES-RAOD.pdf.
- Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC). *Transport and Logistics Guidance*. <https://cefic.org/guidance/transport-and-logistics/>.
- Consejo Internacional de Asociaciones Químicas (ICCA). *The Global Chemical Industry: Catalyzing Growth and Addressing Our World’s Sustainability Challenges*, Marzo de 2019. <https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2020/10/Catalyzing-Growth-and-Addressing-Our-Worlds-Sustainability-Challenges-Report.pdf>.
- Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA). *Shifting the Balance of Cybersecurity Risk: Principles and Approaches for Security-by-Design and -Default*, 13 de abril de 2023. https://www.cisa.gov/sites/default/files/2023-06/principles_approaches_for_security-by-design-default_508c.pdf.
- Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América. *Emergency Response Guidebook (ERG)*, 6 de septiembre de 2023. <https://www.phmsa.dot.gov/training/hazmat/erg/emergency-response-guidebook-erg>.
- Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América. Pipeline and Hazardous Material Safety Administration (PHMSA), 2020. *Emergency Response Guidebook*, 2020. <https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/2020-08/ERG2020-WEB.pdf>.

- Departamento de Transporte del Reino Unido. “Security requirements for moving dangerous goods by road and rail”, 18 de octubre de 2023.
<https://www.gov.uk/government/publications/security-requirements-for-moving-dangerous-goods-by-road-and-rail>.
- Gobierno del Canadá. *Transportation of Dangerous Goods Regulations*, 2021.
<https://tc.canada.ca/en/corporate-services/acts-regulations/list-regulations/transportation-dangerous-goods-regulations>.
- Grassi, Paul *et al.* *Digital Identity Guidelines*. National Institute of Standards and Technology, US Department of Commerce, 16 de octubre de 2023.
<https://pages.nist.gov/800-63-3/sp800-63b.html>.
- McCormack, Ian. “Mastering your supply chain”. National Cyber Security Centre, 12 October 2023. <https://www.ncsc.gov.uk/blog-post/mastering-your-supply-chain>.
- MERCOSUR, Mercado Común del Sur. *Ficha de emergencia para el transporte por carretera de mercancías peligrosas en el Mercosur*, 18 de noviembre de 2021.
https://normas.mercosur.int/simfiles/normativas/87194_ATT3NROI.pdf.
- Naciones Unidas. *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, Volumen 1*, Vigésimotercera edición revisada (Nueva York y Ginebra), 2023. https://unece.org/sites/default/files/2023-12/ST-SG-AC10-1r23s_Vol1_WEB.pdf.
- National Cyber Security Centre. “A guide to ransomware”.
<https://www.ncsc.gov.uk/ransomware/home>.
- National Cyber Security Centre. *Small Business Guide: Cyber Security*, 15 de noviembre de 2018. <https://www.ncsc.gov.uk/collection/small-business-guide>.
- National Institute of Standards and Technology (NIST), U.S. Department of Commerce. Souppaya, Murugiah y Scarfone, Karen. *Guide to Malware Incident Prevention and Handling for Desktops and Laptops*, 2013.
<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/specialpublications/nist.sp.800-83r1.pdf>.
- National Institute of Standards and Technology (NIST). “Desktops and Laptops”, Julio de 2013. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/specialpublications/nist.sp.800-83r1.pdf>.
- National Institute of Standards and Technology (NIST). *Protecting Data from Ransomware and other Data Loss Events*. <https://www.nccoe.nist.gov/sites/default/files/legacy-files/msp-protecting-data-extended.pdf>.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (.gov). CAMEO Chemicals, Database of Hazardous Materials. <https://cameochemicals.noaa.gov/>.
- Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos*, 2018.
<https://www.iaea.org/es/publications/13493/reglamento-para-el-transporte-seguro-de-materiales-radiactivos>.

- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). *Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea*, 31 de marzo de 2023. <https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/AddendumCorrigendum%20to%20the%20Technical%20Instructions/Doc.9284.Addendum1.sp.pdf>.
- Organización Intergubernamental de Transporte Internacional por Ferrocarril. *RID* 2023, 2023. https://otif.org/en/?page_id=1105.
- Organización Internacional de Contenedores Cisterna (ITCO). *ITCO Guidance for Working on Top of a Tank Container*, Mayo de 2020. https://www.international-tank-container.org/storage/uploads/ITCO_Guidance_for_working_on_top_of_a_tank_container.pdf.
- Organización Internacional de Normalización (ISO). “ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems”, Marzo de 2018. <https://www.iso.org/standard/63787.html>.
- Organización Marítima Internacional (OMI). *Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing*. <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/CSS-Code.aspx>.
- Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ). *Directrices orientativas relativas a la seguridad y la protección químicas en la pequeña y mediana empresa destinadas al fomento del uso pacífico de la química*, 2021. <https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2022/11/OPCW%20Indicative%20Guidelines%20%28s%29.pdf>.
- Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ). *Member States*, 16 de enero de 2024. <https://www.opcw.org/about-us/member-states>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). “Global Chemical Outlook II”, 2019. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28113/GCOII.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Safety and Quality Assessment for Sustainability (SQAS). “SQAS questionnaires”. www.sqas.org.
- Software Supply Chain Security Guidance Under Executive Order (EO) 14028 Section 4e. <https://www.nist.gov/system/files/documents/2022/02/04/software-supply-chain-security-guidance-under-EO-14028-section-4e.pdf>.
- Souppaya, M., Howell, G., Scarfone, K., Franklin, J. y Sritapan, V.. *Guidelines for Managing the Security of Mobile Devices in the Enterprise*. National Institute of Standards and Technology, 17 de mayo de 2023. <https://www.nist.gov/publications/guidelines-managing-security-mobile-devices-enterprise-0>.
- Straut, Christine M., *Chemical Transportation Security Handbook*, Sandia National Laboratories, SAND2022-3675 O. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Sandia+National+Laboratories+Chemical+Transportation>.
- Temoshek, Davids *et al.* *Digital Identity Guidelines*, 16 de diciembre de 2022. <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/63/4/ipd>.

U.S. Customs and Border Protection. “CSI: Container Security Initiative”, 28 de julio de 2023. <https://www.cbp.gov/border-security/ports-entry/cargo-security/csi/csi-brief>.

United Kingdom Driver and Vehicle Standards Agency. *Securing loads on HGVs and goods vehicles*, 20 de julio de 2023. <https://www.gov.uk/guidance/securing-loads-on-hgvs-and-goods-vehicles>.

United Kingdom Health and Safety Executive. *Carriage of Dangerous Goods Manual*. <https://www.hse.gov.uk/cdg/manual/index.htm>.

Apéndice 1: Normativa internacional y regional en materia de transporte

En el [gráfico 10](#) se ofrecen ejemplos de normativas y prácticas óptimas en materia de transporte internacional por vías navegables interiores, ferrocarril, tuberías y carretera. En el [cuadro 5](#) se presentan algunas reglamentaciones y prácticas óptimas de las principales regiones y países que producen y comercializan sustancias químicas. Las normas escogidas fueron proporcionadas por los revisores y colaboradores de estas directrices y no representan a todos los países o regiones.



Gráfico 10. Ejemplos de reglamentaciones y directrices regionales en materia de transporte

Cuadro 5. Reglamentaciones y prácticas óptimas internacionales y regionales en materia de transporte

Modalidad	Región	Organización	Documento
Todas	Mundo	Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE)	Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas. Reglamentación Modelo (UNRTDG) ⁷⁵
Aire	Mundo	Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)	Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea (ICAOTI) ⁷⁶
Mar	Mundo	Organización Marítima Internacional (OMI)	Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG) ⁷⁷
Vías navegables interiores	Europa	Comité de Transporte Interior de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE)	Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores (ADN) ⁷⁸
Ferrocarril	Europa, Asia, África	Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril (OTIF)	Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID) ⁷⁹
Ferrocarril	Europa, Asia	Organización de Cooperación Ferroviaria (OJSD)	Convention on International Direct Railway Traffic ⁸⁰

⁷⁵ CEPE, *Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas: Reglamentación Modelo*, <https://unece.org/es/about-recommendations>.

⁷⁶ Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), *Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea [Doc. 9284]*, 31 de marzo de 2023, <https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/AddendumCorrigendum%20to%20the%20Technical%20Instructions/Doc.9284.Addendum1.sp.pdf>.

⁷⁷ Organización Marítima Internacional (OMI), *Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG) Código IMDG*, <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/DangerousGoods-default.aspx> (en inglés).

⁷⁸ CEPE, *Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores*, <https://unece.org/about-adn> (en inglés).

⁷⁹ Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril (OTIF), *Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2023)*, https://otif.org/en/?page_id=1105 (en inglés y francés).

⁸⁰ OSJD, *Convention on International Direct Railway Traffic*, 1951, Chicago. <https://en.osjd.org/en/9190>.

Modalidad	Región	Organización	Documento
Tuberías	Estados Miembros de la CEPE	Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE)	Safety Guidelines and Good Practices for Pipelines ⁸¹
Carretera	Europa	Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE)	Acuerdo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR) ⁸²
Carretera y ferrocarril	Sudamérica (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay)	MERCOSUR	Acuerdo para la facilitación del transporte de mercancías peligrosas en el MERCOSUR ⁸³
Carretera	Asia Sudoriental (Camboya, Filipinas, Indonesia, Laos, Malasia, Myanmar, Singapur, Vietnam)	Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEAN)	Protocol 9 for Dangerous Goods to implement ASEAN Framework Agreement On the Facilitation Of Goods In Transit (AFAFGIT) ⁸⁴
Multimodal	Estados Unidos de América	Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América	Title 49 of the Code of Federal Regulations (CFR 49) ⁸⁵
Multimodal	Canadá	Transport Canada	Transport of Dangerous Goods Regulations ⁸⁶
Carretera	China	Comité Técnico de Normalización del Transporte Nacional por Carretera	Reglamentación relativa al transporte de mercancías peligrosas por carretera (JT/T617.1-2018)

⁸¹ CEPE, *Safety Guidelines and Good Practices for Pipelines*, Mayo de 2015, <https://unece.org/info/Environment-Policy/Industrial-accidents/pub/21639>.

⁸² CEPE, ADR 2023: *Acuerdo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera*, Naciones Unidas 2022, <https://unece.org/transport/standards/transport/dangerous-goods/adr-2023-agreement-concerning-international-carriage> (en inglés).

⁸³ Acuerdo para la facilitación del transporte de mercancías peligrosas en el MERCOSUR. Detalles de la reglamentación. No. 15/2019. Aprobado el 4 de diciembre de 2019. Consejo del Mercado Común (CMC), <https://normas.mercosur.int/public/normativas/3832>.

⁸⁴ Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEAN), *Protocol 9: Dangerous Goods*, 16 de diciembre de 1998, <https://agreement.asean.org/media/download/20140506105520.pdf>.

⁸⁵ Estados Unidos de América, *Title 49, Transportation, Code of Federal Regulations*, 2023, <https://www.ecfr.gov/current/title-49>.

⁸⁶ Gobierno del Canadá, *Transportation of Dangerous Goods Regulations*, <https://tc.canada.ca/en/corporate-services/acts-regulations/list-regulations/transportation-dangerous-goods-regulations>.

Modalidad	Región	Organización	Documento
Carretera y ferrocarril	Australia	Australian National Transport Commission	Australian Dangerous Goods Code, Ed 7.8
Carretera y ferrocarril	Nueva Zelandia	Waka Kotahi New Zealand Transport Agency	Land Transport Rule, Dangerous Goods 2005, Rule 45001/2005 ⁸⁷

⁸⁷ Waka Kotahi, New Zealand Transport Agency, *Land Transport Rule: Dangerous Goods 2005*, <https://www.nzta.govt.nz/resources/rules/dangerous-goods-2005-index/>.

Apéndice 2: Listas internacionales de sustancias químicas preocupantes

Lista	Explicación ⁸⁸
Lista de mercancías peligrosas del ADR	El Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) es un tratado firmado en 1957 bajo los auspicios de la CEPE y revisado frecuentemente por el sector logístico. La lista de mercancías peligrosas del ADR es aplicable a todos los Estados miembros del tratado, incluida la Unión Europea en virtud de su directiva 2008/68/EC. Esta directiva implementa los Acuerdos europeos relativos al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) y por vías navegables interiores (ADN) y el Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID).
Lista de control de las exportaciones: precursores de armas químicas del Grupo Australia	El Grupo Australia (GA) publicó sus Listas comunes de control, lo que incluye una lista de sustancias químicas, equipo, tecnología y <i>software</i> de doble uso.
The Department of Homeland Security (DHS) of the United States Chemical Facility Anti-Terrorism Standards (CFATS) Chemical of Interest (COI)	Esta lista de sustancias químicas de interés (COI) de las normas antiterrorismo para las instalaciones químicas (CFATS) del Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos de América incluye una exposición de los problemas de seguridad que plantean las sustancias químicas de la lista (tales como, emisiones tóxicas, emisiones inflamables, explosivos, robo), que pueden utilizarse para producir armas de efecto masivo; éstas últimas entrañan amenazas de sabotaje y/o contaminación.
Anexo sobre sustancias químicas de la Convención sobre las Armas Químicas	La Convención sobre las Armas Químicas (CAQ) es un tratado internacional destinado a eliminar las armas químicas en todo el mundo. Los Estados Partes se han comprometido, entre otras cosas, cualesquiera que sean las circunstancias, a no desarrollar, producir, adquirir de otro modo, almacenar o conservar armas químicas ni a transferir esas armas a nadie, directa o indirectamente. La CAQ reconoce el uso de sustancias químicas tóxicas y sus precursores para fines no prohibidos por la Convención, como las actividades industriales, agrícolas, de investigación, médicas, farmacéuticas o realizadas con otros fines pacíficos. Para garantizar que las actividades se ajustan a la CAQ, los Estados Partes están sujetos a un régimen de declaración y verificación de las sustancias químicas tóxicas y sus precursores. Hay tres listas de sustancias químicas; cada una de ellas se divide en las categorías A y B, donde A se refiere a las sustancias químicas tóxicas y B a las sustancias químicas precursoras.

⁸⁸ En la mayoría de los casos, las explicaciones de este cuadro están tomadas de las propias fuentes.

Lista	Explicación ⁸⁸
Reglamento (UE) 2021/821 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de mayo de 2021 por el que se establece un régimen de la Unión de control de las exportaciones, el corretaje, la asistencia técnica, el tránsito y la transferencia de productos de doble uso (versión refundida)	La UE publicó el Reglamento (UE) 2021/821, que comprende una lista de productos de doble uso.
Reglamento (UE) 2019/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos	La UE publicó el Reglamento (UE) 2019/1148, que comprende una lista de precursores de explosivos.
Lista Roja de la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes (JIFE)	La Lista Roja de la JIFE es la lista de precursores y sustancias químicas utilizados frecuentemente en la fabricación ilícita de estupefacientes y sustancias sicotrópicas sometidos a fiscalización internacional.
Anexo del Régimen de Control de la Tecnología de Misiles (RCTM)	El Anexo del Régimen de Control de la Tecnología de Misiles (RCTM) consta de dos categorías de artículos, que comprenden equipo, materiales, “programas informáticos” o “tecnología”. Los artículos de la categoría I, todos ellos comprendidos en los artículos 1 y 2 del Anexo, son los de mayor sensibilidad. Si un artículo de la categoría I está incluido en un sistema, ese sistema también se considerará de categoría I, excepto cuando el artículo incorporado no pueda separarse, eliminarse o duplicarse. Los artículos de la categoría II son aquellos artículos del Anexo no asignados a la categoría I.
National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NAS) Reducing the Threat of Improvised Explosive Device Attacks by Restricting Access to Explosive Precursor Chemicals	El Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos de América solicitó a las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina que señalaran posibilidades de reducir la amenaza de ataques con artefactos explosivos improvisados. Las Academias Nacionales reunieron un comité de 13 miembros expertos en química, materiales energéticos/explosivos, gestión de la cadena de suministro, economía, defensa, derecho y otros campos, que identificaron sustancias químicas precursoras de explosivos para la fabricación de esos artefactos y estrategias para su control.

Lista	Explicación ⁸⁸
Grupo de Suministradores Nucleares	El Grupo de Suministradores Nucleares publicó directrices para las transferencias de equipo, materiales, programas informáticos y tecnología conexas de doble uso relacionados con la energía nuclear (INFCIRC/254, Part 2) que incluyen sustancias químicas que plantean problemas de seguridad por ser altamente explosivas.
Organización para la Prohibición de las Armas Químicas: Manual sobre Sustancias Químicas (v. 2022)	El “Manual sobre Sustancias Químicas” (HBC) tiene por objeto ayudar a los Estados Partes en la identificación de sustancias químicas individuales incluidas en las tres Listas del Anexo sobre sustancias químicas de la CAQ. El Manual se actualiza y revisa periódicamente para incorporar a las Listas cualquier nueva sustancia química que los Estados Partes declaren, así como todo cambio en los identificadores, como los números de registro del Chemical Abstracts Service (CASRN) y los Códigos del Sistema Armonizado (códigos SA) asignados a las sustancias químicas de las Listas.
Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional	El objetivo del Convenio de Rotterdam es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos y plaguicidas peligrosos. En sus anexos, el Convenio incluye listas de productos químicos.
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	El objetivo del Convenio de Estocolmo es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. El Convenio incluye listas de productos químicos que se pretende eliminar o restringir.
Arreglo de Wassenaar	El “Arreglo de Wassenaar sobre el Control de las Exportaciones de Armas Convencionales y de Bienes y Tecnologías de Doble Uso” se estableció para contribuir a la seguridad y la estabilidad en el ámbito regional e internacional mediante la promoción de la transparencia y de una mayor responsabilidad en las transferencias de armas convencionales y de productos y tecnologías de doble uso, para evitar una acumulación desestabilizadora de esos objetos. El objetivo, de igual manera, es prevenir que estos artículos lleguen a manos de terroristas.
Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y Directrices para la Clasificación 2019	La “Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y Directrices para la clasificación” (2019) comprende listas de plaguicidas con ingredientes activos de calidad técnica que pueden generar riesgos graves de seguridad. Además, el documento incluye listas de plaguicidas obsoletos o que ya no se fabrican y de fumigantes gaseosos o volátiles.

Apéndice 3: Lista de colaboradores

Las presentes directrices se han elaborado como resultado de dos talleres presenciales de la OPAQ. Una vez finalizada la versión preliminar en el curso del último taller, un grupo más amplio de expertos participantes en un taller de examen en línea examinó y enmendó la versión preliminar.

Comité de redacción

El comité de redacción se constituyó después del primer taller y estuvo integrado por los miembros que se enumeran más abajo, que fueron principalmente responsables del texto. El comité desempeñó una función muy importante facilitando pericia y conocimientos técnicos. Entre sus integrantes, el presidente/redactor principal cotejó las aportaciones técnicas y armonizó los contenidos.

Nombre	Cargo, Empleador	Responsabilidad
Leech, Douglas	Director de proyectos especiales, Chemical Business Association, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte/Asociación Internacional de Comercio de Productos Químicos (ICTA)	Miembro del comité/experto técnico
Männig, Detlef	Director gerente, Mannig Consulting, Alemania	Miembro del comité/experto técnico
Mulcahy, Mary Beth	Gerente, Sandia National Laboratories, Estados Unidos de América	Miembro del comité/experta técnica
Perera, Rohan	Experto adscrito a CBRN Risk Mitigation, Civilian Research and Development Foundation (CRDF) Global	Miembro del comité/experto técnico
Schmidkunz, Robert	Jefe de seguridad, Evonik Operations GmbH, Alemania/Consejo Internacional de Asociaciones Químicas (ICCA)	Miembro del comité/experto técnico
Nelson, Andrew Wyatt	Miembro principal del personal técnico, Sandia National Laboratories, Estados Unidos de América	Presidente del comité/redactor principal

Participantes en los talleres

i) Asistentes a los dos talleres presenciales

Nombre	Cargo, Empleador
Aboudou, Ibrahima	Director ejecutivo, Federación Togolesa de Transportistas por Carretera (FP2TR), Togo
Arellano, Alejandro Varela	Coordinador jurídico de la Subsecretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), México.
Castriciones, Emily	Profesora asociada, Instituto de Química, Universidad de Filipinas, Filipinas
De Silva, Kushani	Director general, Gloir. K, Sri Lanka
Goh, Choo Ta	Director, Instituto para el Medio Ambiente y el Desarrollo (LESTARI), Universidad Nacional de Malasia, Malasia
Gregoris, João Carlos De Maria Da Costa	Gerente general de seguridad de procesos, DOW Brazil SA, Brasil
Goertz, Roland	Profesor, Universidad de Wuppertal, Alemania
Haron, Nurul Fatimah Bayah binti Haron	Directora adjunta, División de gestión química del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (DOSH), Malasia
Kuppuswamy, Shanker	Director general, Nicer Globe/Indian Chemical Council, India
Leksin, Alexey	Director de proyecto, Universidad de Wuppertal, Alemania
Lucheli, Roger	Gerente de seguridad sanitaria y medioambiente, Transeast Ltd, Kenya
Nyamhingura, Amon	Gerente de cuidados responsables, Chemical and Allied Industries' Association (CAIA), Sudáfrica
Omar, Mahdi Shaik	Jefe, Departamento de seguros logísticos, suministros y distribución, Petronas Chemicals Marketing, Malasia
Schneider, Ian Gabriel	Oficial, Policía Federal Argentina, Argentina
Sany, Mohamed	Asesor, Enlace de productividad nacional, Ministerio de Comercio Internacional e Industria, Malasia
Yusof, Roslan	Jefe, In situ-PCOGD, Departamento de suministros y distribución, Petronas Chemicals Marketing (Labuan) Ltd, Malasia

ii) Revisores de las directrices

Además de los participantes en los dos talleres presenciales, los revisores siguientes fueron invitados a hacer aportaciones a la versión preliminar de las directrices.

Nombre	Empleador
Aytekin, Gülsah	Gerente de subdivisión, Ministerio de Transporte e Infraestructura, Türkiye
Edmund, Joseph	Director, Centro de control y gestión de sustancias químicas, Agencia de Protección Ambiental, Ghana
Fan, Wenji	Investigador asociado, Líder del equipo de transporte de mercancías peligrosas, China
Imre, Elek	Gerente de transporte y seguridad logística, Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC)/Consejo Internacional de Asociaciones Químicas (ICCA)
Lemghambodje, Mohamed	Jefe, Centro Nacional de Enlace para la OPAQ en la Autoridad Nacional para la protección contra la radiación, la seguridad y la protección nuclear (ARSN), Mauritania
McGreevy, Darrin	Especialista en seguridad, Transportation Security Administration, Estados Unidos de América
Nair, Damodaran	Jefe de equipo, Nicer Globe, Indian Chemical Council, India
Ndoro, Kombo Ngeti	Oficial principal de seguridad, Kenya Ports Authority, Kenya
Yon, Haslina	Directora, División de gestión química del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, Malasia

Las directrices se elaboraron en el marco del Programa de Elaboración de Herramientas de Seguridad y Protección Químicas de la OPAQ, a cargo de Taeon Kim, Oficial de Programa de la Secretaría Técnica.