

GESTIÓN LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE INTERNACIONAL DE SUSTANCIAS  
PELIGROSAS

ADMINISTRADOR EN FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

AUTORES

ELIER LÓPEZ FERNÁNDEZ

YERLIS SENIT PEÑA COGOLLO

DIRECTOR

DANIEL BERMÚDEZ RODRÍGUEZ

CODIRECTOR

MARIO URZOLA ÁLVAREZ

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS JURÍDICAS Y ADMINISTRATIVAS

DEPARTAMENTO CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CÓRDOBA-LORICA

2022

## Agradecimientos

Yerlis

*A Dios que me ha permitido llegar hasta aquí.*

*A mi amigo y compañero de Monografía Elier López Fernández, por su comprensión, sensatez, compañerismo, y apoyo en este trabajo y a lo largo del ciclo universitario.*

*A mis padres y cada una de las personas que de una u otra forma entraron a mi vida, a aquellas que creen en mí, me rodean y me inspiran a seguir cada vez más lejos.*

Elier

*Este es un momento especial, después de un largo y difícil camino he obtenido este nuevo logro, agradezco a Dios por haber iluminado mi camino.*

*Así mismo, agradezco a mis padres, por su apoyo y comprensión durante este tiempo.*

*Finalmente, quiero agradecer a mis compañeras Yerlis Peña, Yolimar Cavadia y María Montes, que importante que fue su incondicionalidad, paciencia y entrega durante esta etapa. Gracias, por tanto.*

## Contenido

RESUMEN .....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
CAPITULO I .....	11
1. SUSTANCIAS PELIGROSAS Y SUS RIESGOS.....	11
1.1 Sustancias peligrosas .....	11
1.1.1 Clasificación de las sustancias peligrosas .....	12
1.2 Riesgos.....	12
CAPITULO II.....	16
2. ASPECTOS LEGALES DEL MANEJO Y TRANSPORTE INTERNACIONAL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.....	16
2.1 Marco legal Internacional .....	16
2.1.1 IATA-OACI.....	17
2.1.2 IMDG.....	17
2.1.3 ADN.....	19
2.1.4 RID.....	20
2.1.5 ADR.....	20
2.2 Marco legal colombiano .....	21
2.2.1 Ley 9 de 1979 Colombia.....	22
2.2.2 Decreto 1609 de 2002 .....	23
2.2.3 NTC 1962.....	24
2.2.4 NTC 4702 (1 – 9).....	24
2.2.5 Otros.....	25
CAPITULO III.....	28
3. GESTIÓN LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS .....	28
3.1 Rotulado.....	28
3.2 Etiquetado .....	30
3.2.1 Disposiciones sobre etiquetado.....	30
3.2.2 Disposiciones aplicables a las etiquetas.....	32
3.3 Rotulación de las unidades de transporte.....	33
3.4 Marcado de las unidades de Transporte.....	34

3.5	Sujetos del transporte de mercancía peligrosa .....	35
3.5.1	Expedidor .....	36
3.5.1.1	Definición .....	36
3.5.1.2	Responsabilidades .....	36
3.5.1.3	Documentación .....	36
3.5.2	Transportista .....	37
3.5.2.1	Definición .....	37
3.5.2.2	Responsabilidades .....	37
3.5.2.3	Documentación .....	37
3.5.3	Conductor .....	38
3.5.3.1	Definición .....	38
3.5.3.2	Responsabilidades .....	38
3.5.3.3	Documentación .....	38
3.5.4	Tripulación del vehículo .....	39
3.5.4.1	Definición .....	39
3.5.4.2	Responsabilidades .....	39
3.5.4.3	Documentación .....	39
3.5.5	Cargador-descargador .....	39
3.5.5.1	Definición .....	39
3.5.5.2	Responsabilidad .....	39
3.5.6	Destinatario .....	40
3.5.6.1	Definición .....	40
3.5.6.2	Responsabilidades .....	40
3.5.7	Operador logístico .....	40
3.5.7.1	Definición .....	40
3.5.7.2	Responsabilidades .....	41
3.6	Otros documentos necesarios en el transporte de mercancías peligrosas .....	41
3.7	Vehículos para el transporte de mercancías peligrosas .....	41
3.7.1	Vehículos genéricos para el transporte de mercancías peligrosas según el ADR	
	42	
	CONCLUSIÓN .....	44
	ANEXO A .....	45
	BIBLIOGRAFÍA .....	48

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Marcado y etiquetado de sustancias peligrosas .....	28
Ilustración 2 Recipientes para gráneles superior a 450litros .....	32
Ilustración 3 Patrón para etiquetas y placas etiqueta .....	33
Ilustración 4 Ejemplo de panel naranja.....	35
Ilustración 5 Interacción de los sujetos del transporte de mercancías peligrosas .....	35
Ilustración 6 Vehículos más comunes para el transporte de mercancías peligrosas.....	43

## Lista de Tablas

Tabla 1 Clases y divisiones de sustancias peligrosas.....	45
Tabla 2 Etiquetas para los gases de la clase 2.....	31

## RESUMEN

En el presente escrito, se detallará como se lleva a cabo un buen proceso para el transporte internacional de mercancías peligrosas, teniendo en cuenta aspectos relevantes como el etiquetado y rotulado de las mercancías y unidades de transporte, las responsabilidades de cada uno de los actores que intervienen, la respectiva documentación que deben aportar en el proceso y una descripción de los vehículos que se deben utilizar.

Además, el transporte de estas mercancías presenta un alto volumen de movimiento por vías de diferentes países, por tal motivo se da a conocer el manejo adecuado que debe tener esta actividad, partiendo de esto, se identifican las características de cada una de estas sustancias, asemejando sus riesgos e impartiendo conocimientos preventivos a todos los trabajadores y colaboradores que participen en actividades con relación al manejo de dichas sustancias.

Así que, se plasman una serie de reglamentaciones, creadas desde hace mucho tiempo por organizaciones internacionales, en las cuales se busca prevenir o mitigar los accidentes con este tipo de mercancías, y brindan una serie de disposiciones de etiquetado, embalaje, almacenamiento y transporte, que se complementan con las normas propias de cada país, en el caso particular de Colombia alguna de ellas, la ley 9 de 1979, el decreto 1609 de 2002, la NTC 1907, y las NTC 4702 1-9.

**Palabras claves:** Logística, sustancias peligrosas, transporte internacional, riesgos.

## ABSTRACT

In this writing, it will be detailed how a good process is carried out for the international transport of dangerous goods, taking into account relevant aspects such as the labeling and labeling of goods and transport units, the responsibilities of each of the actors that involved, the respective documentation that must be provided in the process and a description of the vehicles that must be used.

In addition, the transport of these goods presents a high volume of movement through roads from different countries, for this reason the proper handling that this activity should have is disclosed, based on this, the characteristics of each of these substances are identified, comparing their risks and imparting preventive knowledge to all workers and collaborators who participate in activities related to the handling of said substances.

So, a series of regulations are created, created long ago by international organizations, which seek to prevent or mitigate accidents with this type of merchandise, and provide a series of labeling, packaging, storage and transportation provisions, that are complemented by the regulations of each country, in the particular case of Colombia some of them, Law 9 of 1979, Decree 1609 of 2002, NTC 1907, and NTC 4702 1-9.

**Keywords:** Logistics, dangerous substances, international transport, risks.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las necesidades de consumo son cada vez mayores, junto con esto ha crecido también el uso de productos o mercancías cuya composición -bien sea natural o artificial-se consideran de naturaleza peligrosa (Beltrán, 2015). Según los últimos datos de la organización de las Naciones Unidas (ONU), citado por Baryshnikova & Li (2021), diariamente se produce un aumento significativo de la participación del transporte de las sustancias en mención, en el volumen de negocios mundial de carga, el cuál alcanza aproximadamente la mitad de la facturación mundial total de carga.

Sin embargo, no todo es positivo en este sector, ya que diariamente, las noticias nos informan sobre accidentes asociados a la movilización de estas mercancías con desafortunadas consecuencias, por ejemplo, cantidad de heridos y muertos, afecciones a la salud humana y animal, cantidades derramadas de sustancias peligrosas, daños a la propiedad y contaminación del medio ambiente, estos se presentan por diferentes causas, generalmente por fallas humanas, mecánicas y mal estado de la infraestructura vial (Machado et al., 2018).

Como resultado, con el tiempo, se han desarrollado reglas específicas para la mayoría de los modos de transporte existentes. De acuerdo con estas reglas, se determinaron los procedimientos para la clasificación de mercancías peligrosas, que incluyeron las condiciones de su transporte, métodos de carga, así como requisitos para las organizaciones, capacitación del personal de servicio y documentación especial proporcionada en caso de accidentes (Baryshnikova & Li 2021).

De acuerdo a lo anterior, se entiende que estos aspectos son indispensables para llevar a cabo una buena gestión logística de estos materiales, como ratifican y añaden Gómez et al. (2020), para lograr más eficiencia en los procesos logísticos es importante escoger los

operadores más confiables y especializados en DUM<sup>1</sup>, ya que son quienes aportan un nivel de servicio óptimo, es decir, utilizan los vehículos adecuados con su respectiva señalización, documentación, y debida ruta, de esta forma se evita sanciones y posibles accidentes.

Además, afirman que la utilización de TIC es fundamental para el buen desarrollo de la logística, ya que es la tecnología que ayuda a las compañías a tener un mayor control y optimización de sus procesos.

Un buen desarrollo de la gestión logística para el transporte de estas sustancias, genera agilidad en el proceso, sin embargo, errores en esta podrían ocasionar los ya mencionados accidentes, dejando consecuencias lamentables, tanto para la empresa como para sociedad en general, debido a esto resulta necesario establecer el siguiente interrogante: ¿Cómo se desarrolla una adecuada gestión logística del transporte internacional de sustancias peligrosas?

Por otra parte, este trabajo se justifica metodológicamente contribuyendo y fortaleciendo el avance de investigaciones posteriores, aportando con antecedentes lo importante que es la movilización de mercancías peligrosas. Así también, servirán de guía para profundizar en las medidas necesarias para cada clase específica de la mercancía que se transporta, asimilando los riesgos, disposiciones, documentación y regulación pertinente, finalmente, a nivel práctico, dará como resultado que las empresas u organizaciones eviten incurrir en sanciones, pérdidas y daños a terceros.

A través de este escrito, se busca analizar la gestión logística del transporte internacional de mercancías peligrosas, para tal fin, en el primer capítulo se caracterizan las sustancias peligrosas y sus riesgos, en el segundo capítulo se examinan los aspectos legales

---

<sup>1</sup> DUM: Distribución urbana de mercancías, Según la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico (OCDE) la DUM se puede definir como “La entrega de bienes de consumo, no solo de venta al por menor sino de otros sectores de manufactura; en zonas urbanas y suburbanas, incluyendo el flujo inverso de bienes usados en términos de residuos limpios”

del manejo y transporte internacional de sustancias peligrosas en el tercer capítulo se determina la gestión logística del transporte de sustancias peligrosas.

## **CAPITULO I**

### **1. SUSTANCIAS PELIGROSAS Y SUS RIESGOS.**

#### **1.1 Sustancias peligrosas**

Actualmente, el uso de sustancias peligrosas está en constante crecimiento, ya que es muy utilizado como materia prima en la industrias y agricultura (Beltran, 2015).

Según el legislador alemán GGBefG (2015) citado por Holeczek (2019), se definen como todos aquellos materiales u objetos que, por su propia naturaleza, características o estado, al ser transportados, supongan un riesgo para la seguridad o el orden público, en particular, para el público en general, el patrimonio, la vida y la salud de las personas, animales y objetos.

Por su parte, el decreto 1609(2002), INCONTEC (2012), y Mórelo(2016)coinciden al definir mercancía peligrosa como “material perjudicial que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar o desprender polvos, humos, gases líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxica o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entren en contacto con éstas, o que causen daño material, ambiental o ambos.”

Mientras tanto, Medina (2021) presenta que, las mercancías peligrosas son sustancias que presentan riesgo para la salud de animales y humanos y para el medio ambiente. Estas mercancías tienen que estar clasificadas según los criterios de un comité de expertos de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas; y aclara qué e l término mercancía peligrosa se utiliza al hablar del transporte de esta, cuando se habla de etiquetado o riesgos para la salud se utiliza el término sustancia.

### **1.1.1 Clasificación de las sustancias peligrosas**

Estas sustancias (comprendidas las mezclas y soluciones) se clasifican de acuerdo con el riesgo que presentan, como lo manifiesta NTC 1692: “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado”. Donde se asignan a nueve clases, las 1, 2, 4, 5 y 6 se subdividen en divisiones debido a la variación de riesgo dentro de estas clases el primer dígito identifica la clase y el segundo dígito identifica la variación dentro de la clase (véase en ANEXO A).

### **1.2 Riesgos**

Según Sremac et al. (2020) citados por Beltrán (2015), como consecuencia del desarrollo industrial, anualmente se producen cantidades significativas de sustancias peligrosas, lo que crea mayores riesgos para la vida y la salud humana, el medio ambiente y los bienes materiales.

En razón de lo cual, “las necesidades logísticas en el manejo de mercancías peligrosas, también aumentan, y no solo en tamaño sino también en la complejidad de las operaciones, lo que para muchas de las industrias que se dedican u operan con mercancías peligrosas bien sea como fabricantes, consumidores, distribuidores o proveedores de servicios logísticos como almacenamiento y transporte, es un completo reto, básicamente porque esta logística es compleja, costosa y de alto riesgo”(Beltrán, 2015). Siendo así, el modelo de riesgo tradicional lo define como el producto de la consecuencia y la probabilidad de un incidente no deseado (Holeczek, 2019).

Los riesgos de accidente en lo que respecta a las sustancias en mención, se pueden presentar en distintos lugares o etapas, puede ocurrir un siniestro a la hora de producir, almacenar o transportar este tipo de sustancias (Sremac et al., 2020). Ahora bien, para tener mayor claridad sobre estos lugares se hace necesario repasar cifras que demuestren lo

anteriormente mencionado, según las estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) el mayor porcentaje de accidentes ocurre en las unidades de producción (40%), en el transporte de sustancias peligrosas (35%) y en el almacenamiento (25%).

De acuerdo con la información anterior el transporte de sustancias peligrosas tiene un alto grado de accidentalidad, razón por la cual se hará profundidad en este fenómeno. Primero que todo se hace necesario conocer su definición, según Martínez (2012, p.99), citado por Gómez et al. (2020), el transporte de sustancias peligrosas es una actividad socioeconómica tradicionalmente teñida de particularismo propio, con una veloz tecnificación y avance que hace que, la persona experta en esta materia deba evolucionar al mismo tiempo y que tanto el transportista como el usuario, precisen conocer y poder aplicar sus técnicas, Petruk et al. (2021), afirman que, los siniestros que pueden ocurrir en la movilización de este tipo de mercancías se clasifican en tres categorías: emisiones de sustancias tóxicas para la salud y el medio ambiente; liberación de energía térmica; y fuga de presión.

De acuerdo con Kampová et al.(2018), la mayoría de los accidentes asociados a fugas ocurren en las siguientes actividades: transporte de sustancias (39,1%), procesamiento de sustancias en tecnologías (24,5%), almacenamiento en unidades de gran capacidad (17,4%), carga y descarga de sustancias (8,2%), uso de sustancias y productos en el hogar o con fines comerciales (5,8%), manipulación de sustancias en almacenamiento a granel (3,8%) y almacenamiento de residuos (1,2%).

Por su parte, se sabe que toda acción parte de un origen o causa, en este caso Batarliene (2020), afirma que la mayoría de los accidentes relacionados con el transporte de mercancías peligrosas no se deben a las propiedades de las sustancias peligrosas, sino a errores cometidos por las personas en los procesos de producción y transporte. Los errores del factor humano suelen ocurrir por las siguientes razones: errores en la selección de personal; formación

deficiente del personal y falta de competencia del personal. Como también determinan la causa del accidente el involucrarse en asuntos secundarios, elegir la velocidad incorrecta en condiciones de poca visibilidad o superficies resbaladizas y mantener las condiciones técnicas del vehículo.

A su vez Kampová et al. (2018), aseguran que los datos estadísticos a largo plazo de diferentes países coinciden en que la causa más frecuente de los accidentes de tráfico es el hombre en un 85% de los casos, el tráfico es la segunda causa en un 10% de los casos y el medio de transporte es el origen de los accidentes en torno a un 5% de los casos. A menudo, varios factores están involucrados en la ocurrencia de accidentes.

De la misma forma, toda causa tiene su consecuencia, las cuales dependen del tipo de transporte, la sustancia transportada y cómo se produjo el hecho, etc.

Batarliene (2020), sostiene que los efectos de los accidentes que involucran el transporte de mercancías peligrosas son muchos mayores y causan daños importantes no solo a la naturaleza sino también a la infraestructura circundante. En la mayoría de los casos, los siniestros ocurren en el campo del transporte de carga por carretera, ya que es el modo de transporte de carga más popular y conveniente. Según algunos científicos, el peligro de las consecuencias de un accidente en el transporte de mercancías peligrosas es muchas veces mayor que el de los accidentes que implican el transporte de mercancías no peligrosas.

Además, Jusufrić et al. (2018), precisan como derivaciones de los accidentes químicos las siguientes: descarga de contaminantes peligrosos al aire, agua o suelo (gases tóxicos, sustancias inflamables o explosivas), explosión de materia que crea oleaje destructivo (entrada importante de grandes cantidades de , materia inflamable y explosiva se descarga a la atmósfera) incendios que crean radiación de calor que puede quemar personas y bienes

materiales (se forma una nube de gases peligrosos y no peligrosos, partículas y otros productos de combustión) combinación de las consecuencias mencionadas anteriormente.

## CAPITULO II

### 2. ASPECTOS LEGALES DEL MANEJO Y TRANSPORTE INTERNACIONAL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

#### 2.1 Marco legal Internacional

Para prevenir las situaciones mencionadas en el anterior capítulo, se hace necesario establecer y dar cumplimiento a una serie de normas. En la constitución y desarrollo de estas entran en juego un conjunto de organismos, como afirman Baryshnikova & Li (2021), en la actualidad el sistema de la regulación internacional de transporte mercancías peligrosas incluye un gran número de diferentes documentos normativos, convenios y acuerdos. A continuación, se mencionan las principales organizaciones internacionales dentro de las cuales se lleva a cabo el desarrollo de estos.

- ONU organización de las Naciones Unidas.
- OACI organización de aviación civil internacional.
- IYY organización Marina internacional.
- OIEA organismo internacional de energía atómica.
- IATA asociación internacional de transporte aéreo.
- UNESC consejo económico y social de las Naciones Unidas.
- CE de la ONU comisión económica para Europa.
- UIC Unión Internacional de Ferrocarriles.
- ORC organización para la cooperación ferroviaria.
- sub-C TDG subcomité sobre el transporte de mercancía peligrosa.
- Sub-C GHS subcomité del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.

- WP 15 grupo de trabajo sobre transporte de mercancías peligrosas.
- WP RID grupo de trabajo sobre el transporte mercancías peligrosas por ferrocarril.

A continuación, se repasará cada una de estas normativas internacionales para los distintos modos de transporte existentes (aérea, marítima, fluvial, férrea, terrestre), con mayor énfasis en el transporte terrestre.

### **2.1.1 IATA-OACI**

Es la Asociación Internacional del Transporte Aéreo, las siglas vienen de nombre en inglés (International Air Transport Association). Esta asociación fue fundada en La Habana en 1945. Al crearse tenía 57 miembros de 31 naciones, la mayoría de Europa y América del Norte. Actualmente hay 25 adheridos unos 290 miembros en 120 países y es la sucesora de la creada en La Haya, Países Bajos, en 1919. (IATA, 2021, como cito en Medina, 2021).

En esta misma categoría el organismo, OACI, en inglés ICAO (International Civil Aviation Organization) creó el ICAO-TI instrucciones técnicas para el transporte seguro de mercancías peligrosas por vía aérea, este manual contiene la única fuente legal de normas para el transporte seguro de mercancías peligrosas por vía aérea. Transportistas, operadores, autoridades del Estado y cualquier otra persona involucrada en la cadena del transporte aéreo encontrarán en este manual toda la normativa detallada necesaria para el transporte seguro de mercancías peligrosas por vía aérea.

### **2.1.2 IMDG**

El código IMDG es el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas, una publicación de la OMI, la Organización Marítima Internacional, el cual regula el transporte de mercancías peligrosas por el mar, surge para proteger el medio marino de la contaminación a través de un transporte seguro de materiales peligrosos. Este código

establece las clases de mercancías peligrosas, su etiquetado, modo de embalaje y estiba en los buques (Medina, 2021).

Añade Baryshnikova & Li (2021), actualmente, el Código IMDG es un documento internacional generalmente reconocido que detalla cuestiones como el embalaje de la carga, el etiquetado, la estiba, la segregación, la manipulación, la operación de emergencia, etc. El transporte de mercancías peligrosas por transporte acuático está regulado por el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación de los Mares por los Buques (MARPOL). Posteriormente, se elaboró y entró en vigor el Acuerdo Europeo sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Vías de Navegación Interior (ADN). A diferencia de las Regulaciones Modelo de la ONU, todos estos documentos son obligatorios para el transporte internacional de mercancías peligrosas a través de los territorios de los estados que han ratificado las convenciones y acuerdos pertinentes.

Las disposiciones pertinentes del capítulo XI-2 del Convenio SOLAS 1974, enmendado, y las de la parte A del Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias (Código PBIP) son aplicables a las compañías, los buques y las instalaciones portuarias que participen en el transporte de mercancías peligrosas y a los cuales se aplique el capítulo XI-2 del mencionado Convenio, enmendado, teniendo en cuenta las orientaciones formuladas en la parte B del Código PBIP(Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa[UNECE],s.f)

A su vez, todo el personal de tierra de la compañía, el personal del buque, el personal de la instalación portuaria y todo aquel que participe en el transporte de mercancías peligrosas debería tener un conocimiento de las prescripciones sobre protección aplicables a dichas mercancías, además de las especificadas en el Código PBIP, de forma acorde con sus responsabilidades.

### 2.1.3 ADN.

(Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables), este acuerdo se creó para asegurar el movimiento de mercancías peligrosas por vías navegables y hacerlo seguro, para contribuir a la protección del medio ambiente previniendo la contaminación de esa zona durante el transporte y para facilitar la operación de transporte de químicos internacionalmente. El cual tiene por objeto: garantizar un alto nivel de seguridad en el transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables interiores; contribuir eficazmente a la protección del medio ambiente evitando cualquier contaminación resultante de accidentes o incidentes durante dicho transporte; facilitar las operaciones de transporte y promover el comercio internacional de mercancías peligrosas (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa [UNECE], s.f).

Asimismo, el reglamento anexo al ADN, contiene disposiciones relativas a las sustancias y objetos peligrosos, disposiciones relativas a su transporte en bultos y a granel a bordo de buques de navegación interior o buques cisterna, así como disposiciones relativas a la construcción y operación de dichas embarcaciones. También abordan los requisitos y procedimientos para las inspecciones, la emisión de certificados de aprobación, el reconocimiento de sociedades de clasificación, el seguimiento, la formación y examen de expertos.

En este reglamento existe una particularidad, se trata del ADN R, es el reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por el Río Rin, este reglamento no es solo recomendado, sino obligatorio para todo aquel buque que quiera navegar por el Rin. Este río pasa por varios países en su recorrido y en algunos sirve de frontera, estos países son: Suiza, Liechtenstein, Austria, Francia, Alemania y Países Bajos (Ríos del Planeta, 2020, como se citó en Medina, 2021).

#### **2.1.4 RID.**

Reglamento internacional para el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, este reglamento es el apéndice C del Convenio COTIF, que es el Convenio de la Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril, esta institución es la más antigua relacionada con el transporte internacional por ferrocarril. Este convenio está en vigor desde 1999 (Medina, 2021). A su vez también rige a este modo el SMGS, acuerdo sobre transporte internacional de mercancías por ferrocarril (Baryshnikova & Li, 2021).

Por su parte Batarlien (2020), se refiere a que los requisitos internacionales (RID) se aplican al transporte de mercancías peligrosas, embalaje y marcado de vagones y que también son importantes otros requisitos para los transportistas, como el almacenamiento de mercancías peligrosas y otras funciones logísticas y es aplicado al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril entre los 44 Estados contratantes del RID existentes en Europa, Asia y África del Norte; en los Estados miembros de la Unión Europea, este también se aplica al transporte nacional e internacional. El RID está armonizado con las Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas, que sirven como base para todas las regulaciones de los modos de movilización de mercancías peligrosas, a su vez existe una estrecha coordinación con la normativa sobre mercancías peligrosas para carretera (ADR) y vías navegables interiores (ADN).

#### **2.1.5 ADR.**

(Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera). Este acuerdo consta de 17 artículos y 2 Anexos, A y B, en el Anexo A se encuentran todas las acciones para remitir una mercancía antes de ser transportada como puede ser la clasificación de la mercancía, elegir recipientes adecuados, la documentación precisa, etc.; el Anexo B es

para la circulación del vehículo, elección del vehículo y conductor, conducción, etc. Estos Anexos se actualizan cada 2 años mediante enmiendas.

Para los vehículos que transporten materiales peligrosos, salvo las normas generales de circulación, hay algunas reglas especiales, una de ellas es que la velocidad se limite al 80 por ciento del límite de velocidad para otros vehículos y que, en todo caso, no podrá ser superior a 70 km/h, y el transporte de tóxicos desde 60 km/h; el vehículo debe detenerse si no hay una razón real, y si se detiene, debe configurarse para no poner en peligro la seguridad vial. Dependiendo de la sustancia, existen ciertas reglas para estacionar correctamente, así, por ejemplo, el vehículo con explosivos no debe salir sin inspección física (Jsufranick et al., 2018).

Como también manifiesta Kampová (2018), estos vehículos, en base a los requisitos legales, están equipados con diversos sistemas electrónicos de seguridad para evitar su encendido, la liberación al aire de un par de productos y sistemas de medición de productos. Los tanques de transporte de combustible están equipados con válvulas neumáticas para evitar fugas espontáneas de líquidos. En comparación con los semirremolques estándar, los tanques de combustible utilizan chasis especialmente diseñados debido a la naturaleza de las sustancias transportadas.

## **2.2 Marco legal colombiano**

Colombia no es la excepción en cuanto a la problemática que engloba el transporte de sustancias peligrosas, como indica Álzate (2020), esta es una de las etapas donde se presentan mayores errores, los cuales generan grandes desastres tanto sociales como ambientales, dado lo anterior se hizo necesario tener un marco legal amplio, que asegure la buena disposición de la carga y el personal que la transporta.

La relación de los instrumentos normativos relativos a la gestión de las sustancias químicas se encuentra dividido en tres grupos específicos: leyes, decretos y resoluciones. De ellos, se tratarán en específicos algunos como:

### **2.2.1 Ley 9 de 1979 Colombia**

Esta ley, establece los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

En el artículo 80 del título III, de salud ocupacional podemos ver cómo están establecidas normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones : prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo; proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo; eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo; proteger la salud de los trabajadores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones; proteger a los trabajadores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública.

Mientras tanto en el artículo 130, exige que en la importación, fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, manejo o disposición de sustancias peligrosas deban tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana, animal o al ambiente, de acuerdo con la reglamentación del Ministerio de Salud.

A su vez, determina el artículo 133, que el Ministerio de Salud reglamentará lo relacionado con la clasificación de las sustancias peligrosas, los requisitos sobre información,

empaque, envase, embalaje, transporte, rotulado y demás normas requeridas para prevenir los daños que esas sustancias puedan causar.

Por otro lado, en el artículo 281, se prohíbe transportar, conjuntamente, en un mismo vehículo, bebidas o alimentos, con sustancias peligrosas o cualquiera otra sustancia susceptible de contaminarlos.

### **2.2.2 Decreto 1609 de 2002**

Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Y tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 "Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado", segunda actualización -anexo N° 1.

El cual contiene, en artículo 2, disposiciones generales de la carga y de los vehículos: requisitos generales (rotulado, empaque, embalaje, clasificación) y requisitos de la unidad de transporte, en el artículo 3 registro Nacional para el transporte de mercancías: documentos exigidos, requisitos, cubrimiento de pólizas y seguros, cumplimiento de la responsabilidad civil extracontractual; en el artículo 4, obligaciones de los actores de la cadena del transporte: obligaciones de los propietarios, exigencias para los transportistas (capacitación, cursos, diseño de plan de contingencia, requerimientos); en el artículo 5, entes que ejercen servicios de inspección y vigilancia, cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes, funciones realizadas por los entes de vigilancia; en el artículo 6, medidas preventivas de seguridad, procedimientos y sanciones: responsable de sanciones, clases de sanciones según el daño; en el artículo 7, disposiciones generales: aspectos para tener en cuenta la aplicación

del decreto (revisión de NTC vigentes. Designación de sustancias según libro naranja la ONU); en el artículo 8, cubrimiento y establecimiento de pólizas de seguro y en el artículo 9, Régimen de transición procedimientos para la evaluación de la conformidad.

### **2.2.3 NTC 1962**

Transporte de mercancías peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, Etiquetado y rotulado, describe las clases y divisiones de mercancías peligrosas, su marcación (indicación de los números ONU), etiquetación y rotulación (características de los rótulos) y también las disposiciones especiales (en expedición de sustancias infecciosas, documentación e identificación de las unidades de transporte sometidas a fumigación, rotulado de mercancías peligrosas en cantidades limitadas).

### **2.2.4 NTC 4702 (1 – 9)**

Embalajes y envases para transporte (específicas para cada clase), establecen los ensayos de sometimiento de los embalajes y envases para este tipo de mercancías, así como sus normas de clasificación, etiquetación y rotulación de la siguiente forma: requisitos de embalaje/envase; nomenclatura; marcado de los embalajes/envases UN; especificaciones para embalajes/envases interiores UN; especificaciones para embalajes exteriores, únicos y compuestos UN; requisitos generales para el embalaje/envase de líquidos inflamables; Instrucciones de embalaje/envase según la clase; ensayos de funcionamiento para los embalajes UN: ensayos de funcionamiento y frecuencia, preparación de los embalajes/envases para los ensayos, ensayos de caída, ensayos de estanqueidad, ensayo de presión interna (hidráulica), ensayos de apilamiento, reporte del ensayo, criterios para los ensayos de embalajes/envases para cantidades limitadas, criterios de ensayo para los embalajes/envases de recuperación, etiquetado y rotulado.

### 2.2.5 Otros

- Ley 30 de 1990 Congreso de la República Sustancias químicas industriales Aprobó el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono.
- Ley 55 de 1993: por medio de la cual se aprueba el Convenio 170 y la recomendación 177, sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptados por la 77ª reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Ley 253 de 1995, Congreso de la República, por la cual se aprueba el Convenio de Basilea, sobre el control del transporte internacional de desechos peligrosos y su eliminación.
- Ley 430 de 1998, Ministerio del Medio Ambiente: por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
- Decretos 2535 de 1993 y 1809 de 1994 por los cuales se establecen los requisitos para el transporte de explosivos por vía terrestre.
- Decreto 283 de 1990, por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte de carro tanques de petróleo crudo.
- Decreto 1521 del 4 de agosto de 1998, Ministerio de Minas y Energía: por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.
- Decreto 321 de 1999: por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.
- La Resolución 1705 del 8 de agosto de 1991, por el cual se reglamenta el transporte de combustibles y la Resolución 2025 del 23 de junio de 1994, por el cual se reglamenta el registro de transporte de combustibles para vehículos motorizados y no

motorizados, destinado al transporte del gas propano (GLP) y gas natural comprimido (GNC) quedan sin efecto desde la vigencia del capítulo III del Decreto 1609: sobre registro nacional para el transporte de mercancías peligrosas.

- Resolución 4093 del 27 de diciembre de 1991, por la cual se reglamenta la planilla para el transporte de sustancias químicas de uso restringido, se establece un procedimiento y se adopta el formato D.E.T.C.-02 [1]

Además, los desechos resultantes de las sustancias tratadas en el presente documento deben transportarse de conformidad con las prescripciones relativas a la clase en que hayan de incluirse según los riesgos que entrañen y de conformidad con los criterios expuestos en la Reglamentación Modelo. Los desechos que no estén sujetos a esta Reglamentación pero que estén regulados por el Convenio de Basilea podrán transportarse como pertenecientes a la clase (Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, 1989).

Añade que, en la cooperación los países suscritos deben proporcionar información, ya sea sobre una base bilateral o multilateral, con miras a promover el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, incluida la armonización de normas y prácticas técnicas para el manejo adecuado de los desechos peligrosos y otros desechos.

Por otra parte, el CONPES 3868 política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas retoma los mecanismos existentes en diferentes ámbitos de la gestión de las sustancias químicas y propone una articulación contundente de dichos mecanismos, así como de las entidades involucradas, para la definición y desarrollo de directrices orientadas a la reducción del riesgo asociado al uso de las sustancias químicas durante todo su ciclo de vida. Esto se hace a través del desarrollo del Programa de Gestión de Sustancias Químicas de

Uso Industrial (PGSQUI), del Programa de Prevención de Accidentes Mayores (PPAM) y de las acciones transversales que permiten su funcionamiento. Es necesario precisar que esta política se enmarca en el riesgo asociado al uso, término que hace referencia a toda transformación, formulación, consumo, conservación, tratamiento, envasado, trasvasado, mezcla, producción de un artículo o cualquier otra utilización de una sustancia química (REACH, 2016, como se citó en CONPES 3868 2016)

Finalmente, asegura Murcia (2020) “Colombia estimó un periodo comprendido entre el 2016 y 2020 para su puesta en marcha, sustentando esta iniciativa con el Decreto 1496 de 2018 cuyo objeto es adoptar el SGA<sup>2</sup> en el territorio nacional. Dicha legislación apadrina el SGA de la Organización Naciones Unidas -ONU sexta edición revisada (2015), que se conoce con el nombre del Libro Púrpura; y ser aplicada a todas las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas cuya actividad económica involucre sustancias químicas puras, diluidas o mezclas de estas, para la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos”.

---

<sup>2</sup> Sistema Globalmente Armonizado

## CAPITULO III

### 3. GESTIÓN LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

De acuerdo a lo expuesto anteriormente una buena gestión logística para el transporte de mercancías peligrosas se lleva a cabo llevando una buena gestión de los siguientes aspectos:

#### Ilustración 1

*Marcado y etiquetado de sustancias peligrosas*



*Nota.* Adaptado de *Embalaje debidamente marcado y etiquetado con sustancias peligrosas*, de Sremac et al., 2020, SECMAN.

#### 3.1 Rotulado

En el numeral 5.1.1 de la NTC 1962 (2012) dice que, salvo que se disponga otra cosa en la presente norma, en cada bulto debe figurar la designación oficial de transporte de la mercancía peligrosa, determinada de conformidad con lo indicado en los numerales 3.1.2 de la versión vigente de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas, y el correspondiente número de las Naciones Unidas precedido de las letras "UN". En el caso de un objeto no embalado, las marcas deben figurar en el objeto, en su soporte o en su dispositivo de manipulación, almacenamiento o puesta en servicio. Con respecto a las mercancías de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, también se deben

marcar la división y la letra del grupo de compatibilidad, a menos que las mercancías lleven la etiqueta "1.4S".

Ejemplo de marcado:

LÍQUIDO CORROSIVO, ÁCIDO, ORGÁNICO, N.E.P. (cloruro de caprililo), UN 3265.

De acuerdo con esta norma todas las marcas que se establecen para los bultos: deben ser fácilmente visibles y legibles; deben permanecer a la intemperie sin reducción notable de su eficacia; se deben colocar en la superficie externa del bulto, en un fondo de color que haga contraste con el suyo; y no se deben colocar cerca de otras marcas que puedan reducir notablemente su eficacia.

A su vez los embalajes/envases de socorro deben llevar, además, la mención al término "SOCORRO".

Por su parte, los recipientes intermedios para gránulos de una capacidad superior a 450 L se deben marcar en dos lados opuestos.

La norma nos indica que, todo bulto debe llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje, la identificación del expedidor (remitente) o del destinatario, o de ambos. El marcado de los bultos exceptuados se hará de la siguiente manera: Los bultos exceptuados deben llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase la siguiente información: a) El número de las Naciones Unidas precedido de las letras "UN" b) La identificación del expedidor o del destinatario, o de ambos; y c) Su masa bruta permitida si excede de 50 kg.

Todo bulto cuya masa bruta exceda de 50 kg debe llevar marcada su masa bruta permitida de manera legible y duradera en el exterior del embalaje.

## 3.2 Etiquetado

Un buen proceso de etiquetado debe contener información impresa que advierte sobre un riesgo de una mercancía peligrosa, por medio de colores o símbolos, la cual debe medir por lo menos 100 mm x 100 mm, salvo en caso de bultos, que debido a su tamaño solo puedan llevar etiquetas más pequeñas, se ubica sobre los diferentes empaques o embalajes de las mercancías (Decreto 1609, 2002).

Baryshnikova & Li (2021), agregan, “las mercancías peligrosas y las embarcaciones deben etiquetarse de acuerdo con las normas internacionales y las normas establecidas. Para indicar las propiedades especiales de las mercancías peligrosas, se utiliza el llamado sistema de etiquetas de peligro. Los símbolos en forma de rombo con una designación esquemática del producto se aplican al producto mismo con mercancías peligrosas o a su embalaje. El sistema se basa en la clasificación de mercancías peligrosas **Tabla 2**”.

### 3.2.1 Disposiciones sobre etiquetado

Conviene subrayar, como indica INCONTEC (2012) que estas disposiciones se refieren fundamentalmente a las etiquetas indicativas de los riesgos. Sin embargo, los bultos pueden llevar, si procede, otras marcas o símbolos que indiquen las precauciones que han de tomarse al manipular o almacenar los bultos (por ejemplo, un símbolo que represente un paraguas para indicar que el bulto debe mantenerse seco).

Manifiesta a su vez que las etiquetas indicativas de riesgos principales y secundarios se deben ajustar a los modelos N° 1 a 9 que se muestran en la **Tabla 2**.

Aclara que, Cuando se trate de objeto o sustancias que figuren por su nombre en la lista de mercancías peligrosas, se les debe fijar una etiqueta indicativa correspondiente al riesgo indicado y también debe fijarse una etiqueta de riesgos secundarios si le corresponde.

A continuación, la Tabla 1 establece un ejemplo de etiquetas para los gases de la Clase 2 que entrañen riesgo(s) secundario(s).

**Tabla 1**

*Etiquetas para los gases de la clase 2*

<i>División</i>	<i>Riesgo(s) secundario(s) indicados(s) en el numeral 2.2 de las Recomendaciones Relativas de Naciones Unidas</i>	<i>Etiqueta de riesgo principal</i>	<i>Etiqueta(s) de riesgo secundario</i>
2.1	Ninguno	2.1	Ninguna
2.2	Ninguno	2.2	Ninguna
	5.1	2.2	5.1
	Ninguno	2.3	Ninguna
2.3	2.1	2.3	2.1
	5.1	2.3	5.1
	5.1,8	2.3	5.1,8
	8	2.3	8
	2.1,8	2.3	2.1,8

*Nota.* Adaptado de *Etiquetas para gases de la clase 2*, de INCONTEC (2012) NTC 1692.

Para la clase 2 según la norma se han previsto tres etiquetas distintas: una para los gases inflamables de la división 2.1 (roja), otra para los gases no inflamables, no tóxicos de la división 2.2 (verde) y otra para los gases tóxicos de la división 2.3 (blanca). Cuando en la lista de mercancías peligrosas se señale que un gas de la clase 2 presenta uno o varios riesgos secundarios, cada etiqueta: debe estar colocada en la misma superficie del bulto que la designación oficial de transporte y cerca de ella, si las dimensiones del bulto lo permiten: debe estar colocada en el bulto de manera que no quede encubierta o tapada por ninguna parte o accesorio del bulto ni por ninguna otra etiqueta o marca; y cuando se prescriban etiquetas de riesgo principal y de riesgo secundario, se debe colocar junto a ellas.

Adiciona que, cuando un bulto sea de forma tan irregular o de tamaño tan reducido que la etiqueta no pueda colocarse bien, ésta se puede fijar mediante un marbete sujetado firmemente al bulto o por cualquier otro medio conveniente.

Asimismo, los recipientes intermedios para gráneles de una capacidad superior a 450l deben llevar etiquetas en dos lados opuestos y las etiquetas se deben colocar sobre una superficie cuyo color contraste con el suyo, como se muestra a continuación:

### **Ilustración 2**

*Recipientes para gráneles superior a 450litros*



*Nota.* Adaptado de *Marcado del embalaje en dos lados opuestos*, de Sremac et al., 2020, SECMAN.

### **3.2.2 Disposiciones aplicables a las etiquetas**

La NTC 1907, indica también, que los símbolos, el texto y los números se deben imprimir en negro en todas las etiquetas, excepto: en la etiqueta de la Clase 8, en la que el texto (si es que lleva alguno) y el número de la clase deben figurar en blanco; y en las etiquetas con fondo enteramente verde, rojo o azul, en las que pueden figurar en blanco; en la etiqueta de la división 5.2 en la que el símbolo puede figurar en blanco; y en la etiqueta de la división 2.1 que figure sobre los cilindros y los cartuchos de gas para gases de petróleo licuados, sobre la que se puede imprimir en el color del recipiente siempre que el contraste sea adecuado.

Además, todas las etiquetas han de poder permanecer a la intemperie sin reducción notable de su eficacia.

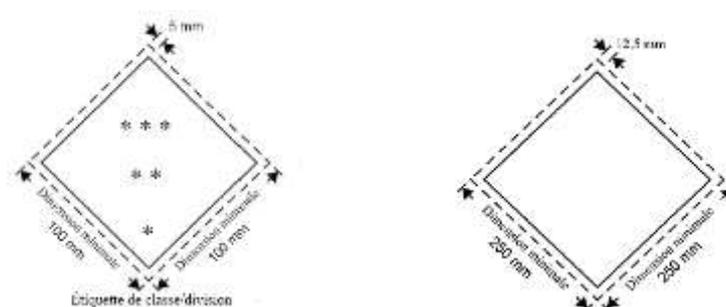
### 3.3 Rotulación de las unidades de transporte

Los elementos de transporte que lleven materias peligrosas, llevarán placas etiqueta identificativas del peligro de la materia en los dos laterales y en la trasera del vehículo. Además, señalización adicional en algunos casos (varios compartimentos, señalización del vehículo portador...), (Mórolo, 2016).

También menciona, que las etiquetas se diferencian de las placas etiquetas fundamentalmente en el tamaño, las primeras son de 100 x 100 mm (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), mientras que las segundas son de unas dimensiones mínimas de 250 x 250 mm, con línea de reborde distante, y debe corresponder a la etiqueta de la mercancía peligrosa 12,5 mm y paralela al lado. Otras de sus características son: corresponder a la etiqueta de la mercancía peligrosa transportada, llevar el n° o cifras correspondientes a la etiqueta con al menos 25 mm de altura.

### Ilustración 3

*Patrón para etiquetas y placas etiqueta*



*Nota.* \* La clase o para las Clases 4.1, 4.2 y 4.3, la cifra "4" o para las Clases 6.1 y 6.2, la cifra "6", se mostrará en la esquina inferior. \*\* Texto/números/letras adicionales deberán (si es obligatorio) o pueden (si es opcional) mostrarse en esta mitad inferior. \*\*\* El símbolo de clase o, para las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6, el número de división y, para el modelo n.º 7E, la

palabra “FISIBLE” se mostrará en esta mitad superior. Adaptado de *Dimensiones de la etiqueta para el transporte de mercancías peligrosas*, de Mórolo, 2016, universitat politècnica de valència.

Por su parte, las unidades que transporten mercancías peligrosas o residuos de estas, deben permanecer limpias, ya que algunas sustancias no se pueden mezclar con otras; las cisternas que no hayan sido limpiadas o contenedores para gráneles, vacíos y sin limpiar, deben llevar rótulos claramente visibles en al menos dos lados opuestos de la unidad de transporte y, en todo caso, en lugares en que puedan ser vistos por todos los que intervengan en el proceso de carga o descarga. La unidad de transporte que tenga una cisterna con varios compartimentos y transporte más de una mercancía peligrosa y/o residuos de mercancías peligrosas debe llevar los rótulos correspondientes en cada lado del compartimento de que se trate (INCONTEC, 2012).

### **3.4 Mercado de las unidades de Transporte**

En cuanto al panel de transporte naranja normalmente se colocará uno en la parte delantera y otro en la parte trasera. Los paneles naranjas deben llevar el número ONU y el NIP (Número de Identificación de Peligro) en las expediciones a granel. La Ilustración 4, muestra el panel naranja para transporte y sus características.

#### Ilustración 4

*Ejemplo de panel naranja*



*Nota.* Adaptado de *introducción al transporte de mercancías peligrosas por carretera* (p.65), de Aller, 2018, Universidad de Oviedo.

#### 3.5 Sujetos del transporte de mercancía peligrosa

Como indica Aller (2018) son “las personas o empresas que intervienen en el transporte de mercancías peligrosas. Todos los participantes en el transporte de mercancías peligrosas deben comprobar que el vehículo y la carga están correctamente etiquetados y que cumplen las disposiciones de ADR, en especial las disposiciones en materia de seguridad”.

#### Ilustración 5

*Interacción de los sujetos del transporte de mercancías peligrosas*



*Nota.* Elaboración propia.

### **3.5.1 Expedidor**

#### **3.5.1.1 Definición**

Es la persona física o jurídica por cuya orden y cuenta se realiza el envío de la mercancía peligrosa, figurando como tal en la carta de porte. Es decir, la persona para la que se realiza el transporte y propietaria de la mercancía (Aller, 2018).

#### **3.5.1.2 Responsabilidades**

Indica que, debe comprobar que las mercancías peligrosas están clasificadas y autorizadas para el transporte y proporcionar al transportista la información necesaria para elegir el vehículo adecuado para el transporte.

Al mismo tiempo, debe tomar todas aquellas medidas necesarias para que los equipos necesarios para la carga y descarga que ha de tener el vehículo requerido (conexiones, válvulas, mangueras, bombas o compresores, regletas, así como calzos, ropa, extintores, señales de emergencia, etc.) se encuentren a bordo del vehículo (Trujillo, 2016).

Y amplía que debe proporcionar al transportista la información necesaria para la elección del vehículo al contratar el transporte, y éste se responsabilizará de que dicho material móvil, sus equipos, su señalización, y la tripulación del vehículo reúnan las condiciones establecidas en la normativa vigente, en función de la mercancía a cargar.

#### **3.5.1.3 Documentación**

Como indica Aller (2018), el expedidor es el encargado de la redacción de la carta porte, certifica que el estado de la mercancía, su envasado y acondicionamiento cumplen con la normativa ADR y es apta para el transporte. Si se va a realizar un transporte internacional además del idioma español ha de estar redactada en alemán francés o inglés.

## **3.5.2 Transportista**

### **3.5.2.1 Definición**

Persona física o jurídica que asume la obligación de realizar el transporte, contando para ello con su propia organización empresarial (Aller ,2018).

### **3.5.2.2 Responsabilidades**

La responsabilidad principal del transporte seguro la proporciona el transportista a través de un conductor capacitado del vehículo (Kampová et al., 2018).

Y, además, debe de asegurarse de entregar las instrucciones escritas a la tripulación y cerciorarse de que las entiendan y comprendan (Aller ,2018).

La elección de los equipos de trabajo se encuentra fuertemente regulada, al exigirse a los vehículos o camiones en general y los vehículos-cisterna que transportan mercancías peligrosas el cumplimiento de unos estrictos requisitos cuyo incumplimiento está sancionado administrativamente. En caso de incumplimiento de estas exigencias, según la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (en lo sucesivo, LOTT) el transportista y el cargador en cada caso, serán sancionados en atención a la siguiente infracción considerada como muy grave: «Carecer del certificado de aprobación del vehículo expedido por el organismo competente, donde se acredite que responde a las prescripciones reglamentariamente exigibles para el transporte al que va destinado, así como llevar dicho certificado caducado o llevar uno distinto al exigido para la mercancía transportada» (art. 140.15.3) citado por Trujillo (2016).

### **3.5.2.3 Documentación**

El expedidor y el transportista conservarán una copia de la carta de porte, información adicional y suplementaria (chequeos a la carga o descarga, autorizaciones de expedición,

certificados de arrumazón...) durante los 3 meses siguientes al fin de la expedición, si se conserva por medios electrónicos, la documentación deberá poder imprimirse (Mórolo, 2016).

### **3.5.3 Conductor**

#### **3.5.3.1 Definición**

Se le considera a la persona que realiza las tareas de conducción. En ocasiones el transportista y el conductor pueden ser la misma persona (Trabajadores autónomos). (Aller, 2018).

#### **3.5.3.2 Responsabilidades**

También indica que antes de iniciar el transporte el conductor debe leer detenidamente las instrucciones escrita y la carta de porte para saber cómo actuar en caso de emergencia, comprobar que el equipamiento de vehículo es el indicado en las fichas de seguridad, asegurarse que la tripulación reciba las instrucciones escritas ya que deberán aplicar la en caso de ser necesario y asegurarse de que estén en una lengua legible por la tribulación.

Murcia (2020), resalta que, cuando ocurra una emergencia durante el transporte de productos químicos, dentro o fuera de las instalaciones, el conductor del vehículo deberá atenderla de acuerdo con su entrenamiento y siguiendo las instrucciones de la tarjeta de emergencia de la sustancia química, como lo indica el Decreto único reglamentario 1079 de 2015.

#### **3.5.3.3 Documentación**

Permiso de conducir en vigor y que corresponda al vehículo que conduce, C.C, D.N.I. pasaporte o similar, documentación acreditativa de haber superado con éxito las pruebas para la obtención de autorización especial para el transporte de mercancías peligrosas (adecuada al

transporte del que se trate), certificado ADR, tarjeta de conductor relativa al tacó grafo instalado en su vehículo (Aller, 2018).

### **3.5.4 Tripulación del vehículo**

#### **3.5.4.1 Definición**

Es el conductor y cualquier otra persona que lo acompañe por razones de seguridad, protección ciudadana, formación o explotación (Aller ,2018).

#### **3.5.4.2 Responsabilidades**

Señala, cumplir con las indicaciones descritas en la página 2 y 3 de la carta de instrucciones, sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes.

#### **3.5.4.3 Documentación**

Y agrega que cada miembro de la tripulación llevara un documento de identificación con fotografía.

### **3.5.5 Cargador-descargador**

#### **3.5.5.1 Definición**

La persona física o jurídica que efectúa o bajo cuya responsabilidad se realizan las operaciones de carga o descarga de la mercancía, expone Aller (2018).

#### **3.5.5.2 Responsabilidad**

A su vez complementa diciendo que son responsables de que el personal que realiza las operaciones tiene la formación necesaria y conoce los peligros de las mercancías. Deben garantizar que se incluyen todos los datos que deben figurar en los documentos de acompañamiento.

Como se mencionó anteriormente será sancionado en atención a la infracción considerada como muy grave en el numeral 3.5.2.2.

### **3.5.6 Destinatario**

#### **3.5.6.1 Definición**

Si el transporte se efectúa sin contrato de transporte, la empresa que se hace cargo de las mercancías peligrosas a la llegada se considera como destinatario. (Aller ,2018)

#### **3.5.6.2 Responsabilidades**

Alude que, se debe especificar en el contrato de transporte. Si el destinatario designa a un tercero como destinatario, este pasará a ser el nuevo destinatario en el sentido del ADR.

### **3.5.7 Operador logístico**

#### **3.5.7.1 Definición**

Afirma Rojas et al. (2017p.22), citado por Kampová et al. (2018), un operador logístico de altos estándares de calidad es aquel que está en capacidad de brindar soluciones logísticas que generan valor y ventajas competitivas a todos los clientes, por medio de una gestión y disciplina eficiente en la cadena de suministro en el país de origen.

Y a su vez Resa (2004 p.2) citado por Kampová et al.(2018), definen a un operador logístico, como aquella empresa que por encargo de su cliente diseña los procesos de una o varias fases de su cadena de suministro (Aprovisionamiento, transporte, almacenaje, distribución e incluso ciertas actividades del proceso productivo), Organiza, gestiona y controla dichas operaciones, utilizando para ello las infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información, propios y ajenos, independientemente de que preste o no los servicios con medio propios o subcontratados.

### **3.5.7.2 Responsabilidades**

Un operador logístico no sólo se encarga de operar la carga de un cliente y entregarla en un punto; también desarrolla un proceso de gestión a lo largo de la Cadena de abastecimiento (Rojas et al., 2017, como se citó en Kampová et al., 2018).

Además, afirma que el operador responde directamente ante sus clientes por los bienes y de los servicios adicionales acordados en relación con estos y en su interlocutor directo.

### **3.6 Otros documentos necesarios en el transporte de mercancías peligrosas**

Documentación de la carga, tales como la carta porte e Instrucciones escrita; este modelo de instrucciones escritas del ADR 2017 consta de 4 páginas; página 1 acciones es en caso de accidente o emergencia, Páginas 2 y 3 indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características del peligro de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes página 4 equipamiento de protección general e individual para ser utilizadas cuando se tenga que tomar medidas de emergencia generales o que comparten riesgos particulares que deberán encontrarse a bordo del vehículo. También se requiere el certificado de limpieza, el certificado de Arrumazón y la lista de comprobaciones (Aller, 2018).

### **3.7 Vehículos para el transporte de mercancías peligrosas**

Los vehículos destinados al transporte de mercancías peligrosas han de ser adecuados y ajustados a la normativa específica puesto que son el medio a través del cual se cumple el propósito del transporte efectivo y material de las mismas por carretera (Trujillo, 2016).

Petruk et al. (2021) señala que los diseños de los vehículos difieren según los diferentes métodos de transporte y dependen en gran medida de las peculiaridades de la sustancia que se transporta.

En efecto, todo vehículo debe llevar a bordo de la cabina del mismo, la documentación del vehículo que gravita en torno al permiso de circulación (expedido por Tráfico en el que se acredita que el vehículo puede circular por las vías públicas), tarjeta de transporte (documento que autoriza al vehículo al transporte de mercancías que coincide con la autorización administrativa para el transporte público o privado complementario de mercancías que se otorga a la persona física o jurídica titular de la actividad), tarjeta de Inspección Técnica de Vehículos y el seguro obligatorio del vehículo, así como, en caso de que proceda, los permisos especiales, guías de explosivos, documento de traslado de residuos tóxicos o peligrosos, documento de ruta o recorrido, o bien el certificado de limpieza o de fumigación (Trujillo, 2016).

Y añade que, en suma, no caben dudas al afirmar que, en caso de no cumplir con todas estas disposiciones relativas a vehículos, remolques, semirremolques y sus partes y piezas, en general, aquellos vehículos de equipos de carga de explosivos en barreno y los distintos equipos a presión transportables (cisternas), el vehículo de transporte de mercancías peligrosas se encuentra alejado de cualquier homologación y su adecuación para circular correctamente puede quedar en entredicho.

### **3.7.1 Vehículos genéricos para el transporte de mercancías peligrosas según el ADR**

**Vehículo EX/II o EXIII:** vehículos destinados al transporte de explosivos

**Vehículo FL:** destinados para el transporte de líquidos con un punto de inflamación que no sobrepase 60°C, gases inflamables y peróxido de hidrogeno estabilizado o en solución acuosa estabilizada conteniendo más del 60% de peróxido de hidrogeno; todas estas en cisternas fijas o desmontables de una capacidad superior a 1m<sup>3</sup> o en contenedores cisterna, cisternas portátiles o CGEM con capacidad individual superior a 3m<sup>3</sup>.

**Vehículo AT:** es distinto de un vehículo EXII/EXIII, o FL o una MEMU, destinado al transporte de mercancías peligrosas en cisternas fijas desmontables con capacidad superior a 1 m<sup>3</sup> o en contenedores cisterna, en cisternas portátiles o CGEM con capacidad individual superior a 3 m<sup>3</sup>.

**Vehículo MEMU:** unidad móvil de fabricación de explosivos.

Los anteriormente mencionados son vehículos genéricos, simplemente definen lo que se va a transportar. De manera que, en la práctica, un mismo vehículo podría pertenecer a varios de estos tipos genéricos anteriormente expuestos.

A continuación, se presentan alguno de los vehículos en que se transportan mercancías peligrosas.

## Ilustración 6

*Vehículos más comunes para el transporte de mercancías peligrosas*



*Nota.* Adaptado de *introducción al transporte de mercancías peligrosas por carretera* (p.83-91), por Aller, 2018, Universidad de Oviedo.

## CONCLUSIÓN

La logística aplicada al transporte de mercancías peligrosas resulta de gran relevancia a la hora de evaluar los diferentes procesos y requerimientos a los que debe someterse, a lo que se suma el gran reto que representa dado su complejidad, características específicas y riesgos que posee el producto para la seguridad humana, vial y medioambiental, independientemente del modo de transporte utilizado para tal fin.

Por lo tanto, las acciones encaminadas a reducir el riesgo mencionado están cobrando una importancia clave, como lo es la formación del personal que interviene en el manejo y transporte de las mercancías peligrosas, es decir, establecer planes de formación para todo el personal involucrado, encaminadas al conocimiento y cumplimiento de las normativas vigentes tanto internacionales/nacionales, todo transporte internacional de mercancías peligrosas debe regirse acorde a la normativa de su modo de transporte, por ejemplo para el transporte por carretera, el ADR trata temas de relevancia como cuáles son los elementos obligatorios que debes llevar en el vehículo si se transportas ese tipo de sustancias y el decreto 1609 reglamenta el manejo y transporte automotor de mercancías peligrosas por carretera para el caso de Colombia, aunque también se adoptan otras normas técnicas que no son de obligatorio cumplimiento.

De igual manera, es indispensable que las mercancías peligrosas sean etiquetadas y rotuladas de acuerdo a la reglamentación vigente con el objetivo de que lleguen a su lugar de destino de acuerdo a las disposiciones de la NTC 1962, la cual está basada en las Recomendaciones relativas al transporte de estas mercancías, recordemos que, estas sirven como base para todas las regulaciones de los modos de transporte de mercancías peligrosas, a su vez tiene una estrecha coordinación con la normativa sobre mercancías peligrosas para carretera (ADR) y vías navegables interiores (ADN).

## ANEXO A

Tabla 2

## Clases y divisiones de sustancias peligrosas

Clase De Riesgo	División/Etiqueta			
Clase 1: Explosivos	División 1.1: Sustancias y objetos que representan un riesgo de explosión en masa.	División 1.2: Sustancias y objetos que presentan un riesgo de proyección sin riesgo de explosión en masa.	División 1.3: Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo menor de explosión o un riesgo menor de proyección, o ambos, pero no un riesgo de explosión en masa.	
				
	División 1.4: Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo menor de proyección, o ambos, pero no un riesgo de explosión en masa.	División 1.5: Sustancias muy sensibles que presentan un riesgo de explosión en masa.	División 1.6: Objetos sumamente insensibles que no presentan riesgo de explosión en masa.	
				
Clase 2: Gases	División 2.1: Gases inflamables.	División 2.2: Gases no inflamables, no	División 2.3: Gases tóxicos.	

<p><b>CLASE 3: Líquidos Inflamables</b></p>	tóxicos.		
<p><b>CLASE 4: sólidos inflamables; sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.</b></p>			
<p><b>CLASE 5: Sustancias Comburentes Y Peróxidos Orgánicos.</b></p>	<p>División 4.1: Sólidos inflamables, sustancias de reacción espontánea y sólidos explosivos insensibilizados.</p>	<p>División 4.2: Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea y sólidos explosivos insensibilizados.</p>	<p>División 4.3: Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.</p>
<p><b>CLASE 6: Sustancias Tóxicas Y Sustancias Infecciosas</b></p>			
<p><b>CLASE 7: Material</b></p>	<p>División 5.1: Sustancias comburentes</p>	<p>División 5.2: Peróxidos orgánicos</p>	<p>División 6.1: Sustancias tóxicas</p>
<p><b>CLASE 7: Material</b></p>	<p>Categoría I</p>	<p>Categoría II</p>	<p>Categoría III</p>

**Radiactivo**



**Fisióales**

**CLASE 8: Sustancias Corrosivas**

**CLASE 9: Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente.**



*Nota.* El orden numérico de las clases y divisiones no corresponden a su grado de peligro.

Elaboración propia.

## BIBLIOGRAFÍA

Aller Crespo, Pablo. (2018) Introducción al transporte de mercancías peligrosas por carretera, [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/45989/TFM\\_Pablo%20Aller%20Crespo.pdf;jsessionid=A487086E921C8FF5833ECC282E610E5A?sequence=3](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/45989/TFM_Pablo%20Aller%20Crespo.pdf;jsessionid=A487086E921C8FF5833ECC282E610E5A?sequence=3).

Álzate Tobón, Juan David (2020), Implementación de un sistema para la gestión de sustancias químicas con riesgo para la naturaleza en la Organización VID, <http://hdl.handle.net/10495/15899>.

Baryshnikova, N. y Li, I. (2021). Análisis de seguridad del enrutamiento y planificación del transporte de mercancías peligrosas por vía acuática. En Conf. Ser.: Medio Ambiente Terrestre. ciencia (Vol. 867, No. 1, p. 012029). Publicación IOP., 10.1088 / 1755-1315 / 867/1/012029.

Batarliene, N. (2020). Factores esenciales de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera: un estudio de caso de Lituania. *Sostenibilidad*, 12 (12), 4954.

Beltrán Zambrano, J. (2015). Gerencia de riesgo del manejo de mercancías peligrosas en empresas del sector químico. <https://core.ac.uk/reader/143453700>.

Borghetti, Fabio; Gandini, Paolo; Pastorelli, Giuseppe; Studer, Luca Pasino (2018). Proyecto DESTINO: Análisis de Datos Relativos a la Transporte de Sustancias Peligrosas por Carretera en 2015. *Revista transacciones de Ingeniería química* p (67) <http://hdl.handle.net/11311/1065670>.

Býczkowska, Sylwia, 2019, El método de selección de ruta óptima en el transporte por carretera de mercancías peligrosas, volumen 40, Pages 1252-1259, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.174>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146519303424>).

Carrión Monteagudo, María del Mar. (2021). Estudio comparativo de seguridad vial y transporte de mercancías peligrosas en las vías de acceso y el interior de las empresas del valle de Escombreras. <http://hdl.handle.net/10317/10341>.

Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. (s. f). Adn,Imdg <https://unece.org/>.

Consejo nacional de política económica y social república de Colombia departamento nacional de planeación (2016), CONPES 3868, política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas, DNP, <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3868.pdf>.

Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación.1989. UNEP.

Decreto 1609 de 2002 [Departamento Administrativo de Función pública]. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. 31 de Julio de 2012.

Del Sole, Micaela; Represa, Soledad; Sánchez, Yanina (2019), Análisis del riesgo por incidentes en el transporte de mercancías peligrosas: Simulación de amenazas y aplicación de índice de vulnerabilidad social, <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112745>.

Gómez Montoya, Rodrigo Andrés; Trujillo Valencia, Omar; Arcila López, Catherine. (2020), Distribución de última milla de sustancias peligrosas por parte de los operadores logísticos en Barbosa Antioquia, <http://repositorio.esumer.edu.co/jspui/handle/esumer/2569>.

González Palomino, Juan Carlos; Beltrán González, Leidy Marcela; Guevara Trujillo, Linda Katerine (2018) Diseño de un plan de gestión de manejo de mercancías peligrosas en el transporte basado en las normas ISO-14001: 2015 y OHSAS 18001: 2007, en la empresa Transportes Botero Soto en la ciudad de Medellín, <http://hdl.handle.net/20.500.12494/7928>.

Holeczek, N. (2019). Problemas de transporte de camiones de materiales peligrosos: una clasificación y revisión de la literatura de vanguardia. *Investigación de transporte, parte D: transporte y medio ambiente*, 69, 305-328. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.02.010>.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2012) Norma Técnica Colombiana NTC 1962 Transporte. <https://tienda.icontec.org/gp-transporte-transporte-de-mercancias-peligrosas-definiciones-clasificacion-marcado-etiquetado-y-rotulado-ntc1692-2013.html>.

Jusufranic, I., Neskovic, S., Sonja, K., & Biocanin, R. (2018). Gestión de transporte de peligrosos materiales. © por PSP, 4325-4331.

Kampová, K., Makká, K., & Moricová, V. (2018). Modelización de las consecuencias de eventos extraordinarios para el transporte de sustancias peligrosas. *Perner's Contacts*, 13(2), 28–34. <https://pernerscontacts.upce.cz/index.php/perner/article/view/499>.

Ley 09 de 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. 16 de julio de 1979. D. O No. 35308.

López Arias, Andrea, Suárez Medina, Oscar J., Hoyos, Martha C. Montes Cortés, Carolina. (2012) Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. Nuevas Ediciones S.A, 2ª, <https://www.rds.org.co/es/novedades/perfil-nacional-de-sustancias-quimicas-enColombia#:~:text=En%20el%20marco%20del%20Taller%20de%20Capacitaci%C3%B3n%20sobre,aspectos%3A%20sustancias%20qu%C3%ADmicas%2C%20medio%20ambiente%20y%20salud%20humana>.

López Villalobos, Iván Darío; Vallejo Morán, Luis Alberto; Castañeda Sánchez, Claudia Asceneth; Domínguez Orejuela, Johanna, (2020), Procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas en una empresa de fabricación de suelas y plantillas a base de poliuretano

de la ciudad de Cali – Colombia, Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Bogotá – Colombia, 11 (2), <https://doi.org/10.22490/21456453.3461>.

Machado, E. R., do Valle Júnior, R. F., Fernández, L. F. S., & Pacheco, F. A. L. (2018). La vulnerabilidad del medio ambiente a los derrames de sustancias peligrosas en las carreteras: un diagnóstico basado en modelos multicriterio, *Investigación de Transporte Parte D*, 62, 748-759. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2017.10.012>.

Medina Quintana, Gabriel Aythami. (2021) Transporte marítimo de mercancías peligrosas, <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/25362>.

Molero Prieto, Gemma (2016), Análisis de criterios de diseño básico de una terminal de contenedores de sustancias químicas peligrosas aplicando el proceso analítico jerárquico (AHP), <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=115586>.

Murcia Álzate J.P. Intervención del riesgo químico mediante el Sistema Globalmente Armonizado en el comercio de sustancias peligrosas. *Revista Cultura del Cuidado Enfermería*. 2020; 17(1): 20-31. <https://doi.org/10.18041/1794-5232/cultra.2020v17n1.7203>.

Petruk, RV, Lunova, OV y Garkushevskiy, VS (2021). Mejora de la metodología de justificación de rutas seguras para el transporte de sustancias peligrosas y carga. *Boletín Científico de la Universidad Nacional de Minería*, (5).112 - 117. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-5/112>.

Prado Valderrama, Lucero Shirley, (2018) La seguridad y el transporte de mercancías peligrosas en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez-Callao 2018, <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36202>.

Sremac, S., Stevic, Z. y Karamađa, Ç., (2020). Requisitos de seguridad para el uso de embalajes prescritos en el transporte de mercancías peligrosas, *Asociación Regional de Seguridad y Manejo de Crisis-RASEC S4 GLOSEC Seguridad global*, 10-19.

Trujillo, P. F. (2016). Prescripciones técnicas concernientes a los vehículos acondicionados para el transporte de mercancías peligrosas por carretera. *Revista la ley*, 212 p5. <http://hdl.handle.net/10234/166972>.