

RIESGOS ASOCIADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS: EL CASO DE LOS LÍQUIDOS INFLAMABLES Y SUSTANCIAS CORROSIVAS

J. L. Bamberger^a, N. N. Gaggioli^b y P. Di Gregorio^c

^{a/b}Departamento de Desarrollo Aeroportuario, Universidad Provincial de Ezeiza

^cSecretaría de Investigación, Ciencia y Tecnología, Universidad Provincial de Ezeiza

Alfonsina Storni N° 41 – (CP 1802) Ezeiza - Argentina

Email: ngaggioli@upe.edu.ar

RESUMEN

La logística aplicada al transporte de carga resulta un factor de relevancia a la hora de evaluar los distintos procesos y requerimientos a los que debe someterse la mercancía. Dichos procesos se agudizan en función de la complejidad y características específicas que posee el producto a transportar, debiéndose considerar la totalidad de la cadena económica del bien.

El objetivo del presente trabajo es presentar una discusión sobre las realidades del transporte multimodal de mercancías peligrosas en Argentina desde su origen hasta la carga en las aeronaves y presentar el caso específico del transporte de Líquidos Inflamables (ONU 3) y Sustancias Corrosivas (ONU 8).

En ese sentido, y si bien existe un marco de referencia que reglamenta los procesos y la logística para el transporte multimodal de este tipo de carga, se presentarán una serie de casos reales que demuestran la complejidad de los procesos y externalidades negativas frecuentemente inciden sobre el producto o embalaje, restándole efectividad o dejándolo inutilizable.

Los resultados obtenidos indican que, si bien la reglamentación de aplicación es compleja y abarca un amplio espectro de los procesos, aún faltan cuestiones a ser consideradas y reanalizadas para lograr la optimización del transporte de mercancías peligrosas.

Palabras clave: Multimodalidad, mercancías peligrosas, procedimientos, incidentes, accidentes.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la escena de la aviación civil internacional se caracteriza por la creciente integración global. Incluso a nivel regional en Latinoamérica, es evidente el incremento de la diversidad de flujos que caracterizan el sector. En este marco, el desarrollo continuo del mercado del transporte aéreo se ha visto reflejado, entre otros, en la logística involucrada en el flujo de cargas en general y de Mercancías Peligrosas¹ en particular, el cual ha experimentado en los últimos años un incremento sustancial tanto a nivel global como en América Latina y el Caribe.

El transporte de carga incluye procesos y requerimientos específicos a los que deben someterse los diferentes tipos de mercancías. Estos se agudizan en función de la complejidad y características específicas que poseen los productos a transportar, debiéndose considerar la cadena económica del bien, desde su origen hasta su destino. Las precauciones que suponen el creciente flujo de Mercancías Peligrosas, en especial aquellas incluidas en las actividades comerciales de exportación e importación, requieren del análisis riguroso de los procedimientos que constituyen el transporte aéreo de cargas.

Este trabajo centra su análisis en los riesgos relativos incluidos en las diversas etapas del proceso de transporte de Materiales Peligrosos por vía aérea, tratando en particular los casos de clasificación ONU 3

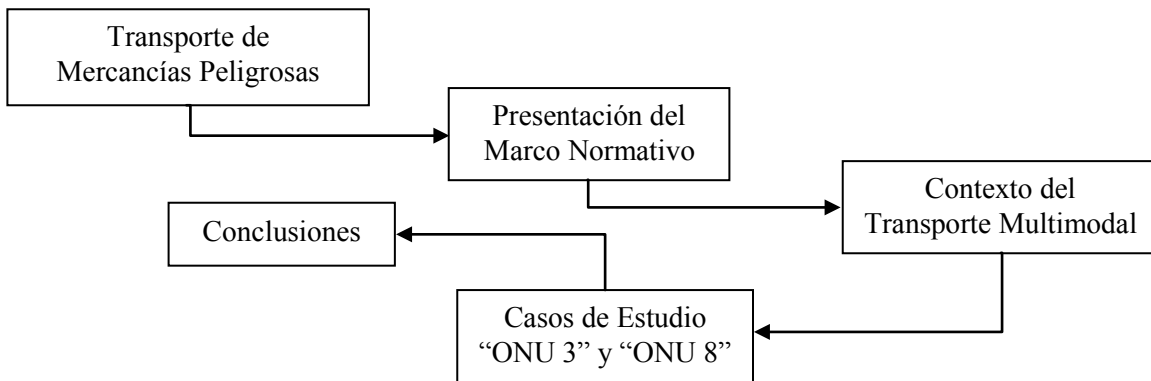
¹ Artículos o sustancias que son capaces de poner en riesgo la salud, la seguridad, la propiedad o el medio ambiente (Doc. OACI 9284-AN/905)

(líquidos inflamables)² y clasificación ONU 8 (sustancias corrosivas)³ dado que representan las categorías que, con más frecuencia, se transportan en la Terminal de Cargas Argentinas del Aeropuerto Internacional de Ezeiza.

METODOLOGÍA

Este trabajo propone generar una discusión sobre el transporte de mercancías peligrosas en Argentina, mediante el análisis cuantitativo y cualitativo del transporte por vía aérea de mercancías peligrosas en general, y, de las dos categorías propuestas en lo particular. Identificándose las particularidades de las diversas etapas del proceso de recepción, estiba y carga de Mercancías Peligrosas.

Para ello se presentará brevemente la normativa de aplicación, el contexto argentino del transporte multimodal de mercancías peligrosas y los Organismos que intervienen en la regulación, fiscalización y control del transporte de mercancías siguiendo la secuencia indicada en la siguiente gráfica:



TRANPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS EN ARGENTINA

Se consideran mercancías peligrosas a una serie de productos los cuales a su vez se los puede clasificar según la siguiente tabla[2]:

Tabla 1. Clasificación de mercancías peligrosas.

Clase	Producto
1	Explosivos
2	Gases
3	Líquidos Inflamables
4	Sólidos Inflamables
5	Sustancias Oxidantes y Peróxidos Orgánicos
6	Sustancias tóxicas e infecciosas
7	Materiales Radioactivos
8	Corrosivos
9	Mercancías peligrosas misceláneas

En ese contexto, la modalidad operativa de este tipo de servicios requiere de la constante actualización del marco normativo en el cual se desarrolla y la consecuente capacitación de los recursos humanos y tecnológicos afectados para su correcta aplicación, tanto del sector privado como del Estado.

No obstante lo anterior, según los registros existentes [1], se han reportado una gran cantidad de accidentes e incidentes relacionados con la manipulación y transporte de este tipo de productos. La

² Ejemplos de líquidos inflamables que se transportan por vía aérea: Adhesivos, Combustibles, Pegamentos, Acetona, Pintura, Barnices, Disolventes, Derivados de Hidrocarburos, Productos de Perfumería.

³ Ejemplos de sustancias corrosivas transportadas por vía aérea: Baterías, Ácidos, Mercurio, Amoníaco, Artículos de Limpieza.

siguiente gráfica muestra aquellos accidentes que ocasionaron efectos sobre la población (muerte o intoxicación) o daño ambiental de relevancia:

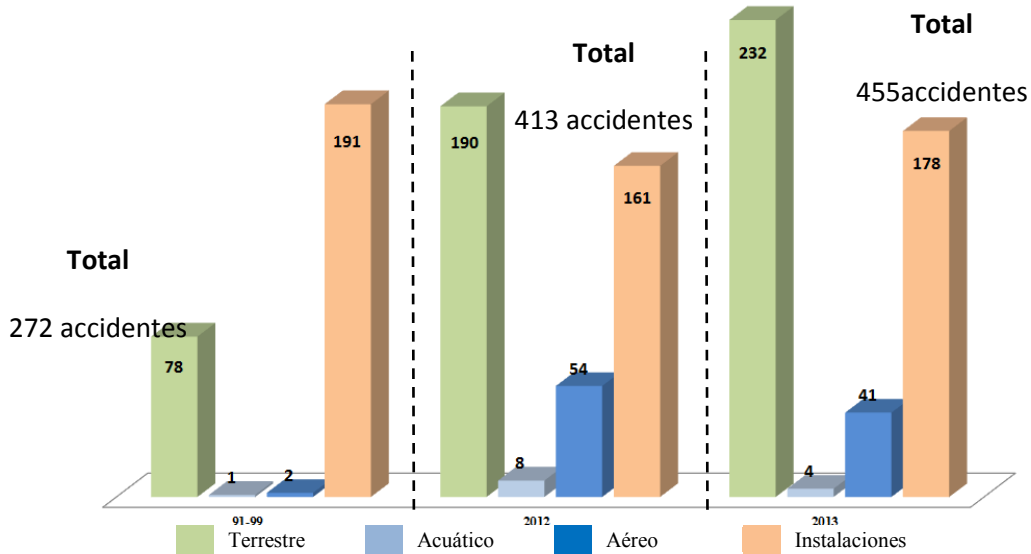


Figura 1. Distribución de accidentes de gravedad según lugar de ocurrencia.

De la figura 1 puede deducirse que el número de accidentes fue incrementándose, superando en el año 2.012 en más de un 50% los accidentes producidos en el período comprendido entre el 1.991 y 1.999 e incluso alcanzando casi un 70 más si lo comparamos con el año 2.013.

Asimismo, se desprende que la relación entre los accidentes ocurridos en las instalaciones durante el período 1991-1999 resultan aproximadamente el 70% del total mientras que en los años 2.012 y 2.013 representan del orden del 40%, notándose un incremento de la proporción de accidentes ocurridos durante el transporte de estos productos.

Otro dato a resaltar se presenta en la Figura 2, la cual muestra la distribución porcentual por clase de mercancía de los 413 y 455 accidentes ocurridos en los años 2.012 y 2.013 respectivamente [1]; observándose que el caso de líquidos inflamables y sustancias corrosivas representan las mercancías con mayor tasa de accidentes; alcanzando en 2.013 los 114 (25%) y los 91 (20%) accidentes respectivamente. En ese sentido, y con el objeto de minimizar la potencialidad de ocurrencia de un accidente, se requiere de una precisa articulación de la normativa de aplicación de las distintas jurisdicciones, los transportistas, operadores y los Organismos de fiscalización y control pertinentes a lo largo de la cadena de transporte, a fin de encuadrar al mismo dentro de los parámetros de seguridad definidos.

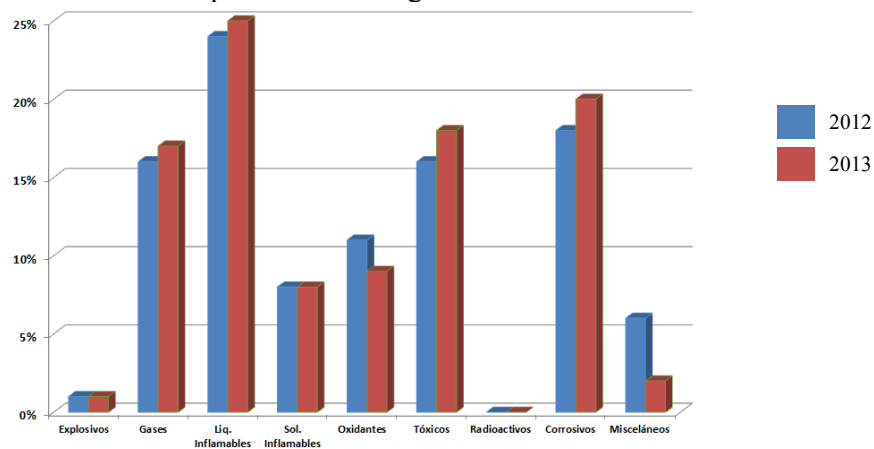


Figura 2. Evolución porcentual de los accidentes según clase de mercancía – Años 2012 y 2013.

La legislación de aplicación se formaliza según jurisdicciones y áreas de incumbencias en varios documentos, los principales se listan a continuación:

1. Legislación Internacional

- Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas – reglamentación modelo – 17° edición – ONU (Organización de las Naciones Unidas).
- ADR- Acuerdo internacional para el transporte de mercancías peligrosas por carretera. Conforme a recomendaciones de la ONU (Organización de las Naciones Unidas).
- ADN – Acuerdo internacional para el transporte de mercancías peligrosas por vía navegable. Recomendaciones IMO (International Maritime Organization)
- RID- Reglamento internacional para el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril.
- IMDG - Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (según IMO) convenio para la seguridad de la vida humana en el mar.
- Normas y Métodos Recomendados de OACI, conforme al anexo 18 del convenio sobre aviación civil internacional.
- Reglamentación de Mercancías Peligrosas - IATA
- La Decisión N° 2/94 del Mercosur aprueba el acuerdo sobre el transporte de mercancías peligrosas.

Asimismo estos Organismos emitieron documentos y manuales complementarios al principal a fin de mejorar la utilización del documento principal.

2. Legislación Nacional

- Ley Nacional N° 24.921 Transporte Multimodal de Mercancías
- Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24.449 y el Anexo “S” del Decreto Nacional 779/95 que la reglamenta.
- Ley Nacional N° 26.353 ratificación del pacto federal en materia de tránsito y seguridad vial.
- Ley 13.891 Programa Nacional de Seguridad de la Aviación Civil.
- Decreto Nacional N° 516/07 asignación a Gendarmería Nacional Argentina el control y prevención del tránsito en rutas nacionales.
- Resoluciones N° 233/86, N° 720/87, N° 4/89, N° 208/89, N° 110/97 y N° 195/97 de la Secretaría de Transporte de la Nación.
- Disposición N° 74/10 de la Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA).

CONTEXTO DEL TRANSPORTE MULTIMODAL

A fin de esclarecer las distintas Autoridades con injerencia en el transporte de mercancías radiactivas, se presenta a continuación el siguiente cuadro resumen:

Tabla 2. Competencia de Autoridades según modo de transporte.

Modo de Transporte	Normativa de aplicación	Autoridad Competente
Terrestre	Ley de Tránsito y Seguridad Vial	Secretaría de Transporte de la Nación
Acuática	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas	Prefectura Naval Argentina
Aérea	Documento OACI 9284-AN/905	Administración Nacional de Aviación Civil

No obstante lo anterior, y según lo establecido por la Ley 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial se asignan las funciones de control de tránsito en rutas nacionales y otros espacios de dominio público a Gendarmería Nacional.

ESTADÍSTICAS DEL SECTORAERONÁUTICO

Los registros existentes en la Terminal de Cargas Argentina [3], muestra los últimos tres semestres del transporte de mercancías peligrosas por vía aérea:

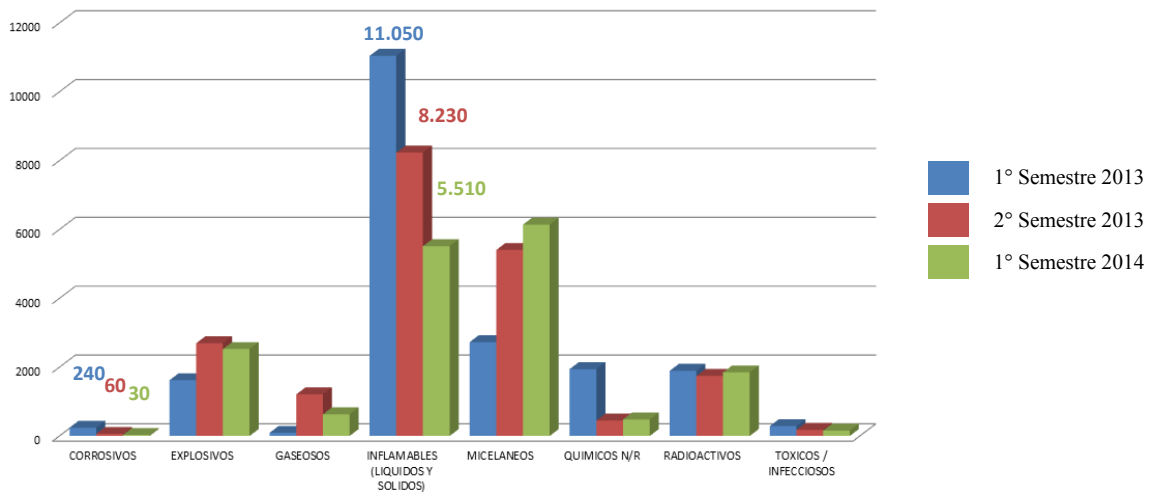


Figura 3. Bultos transportados según clasificación.

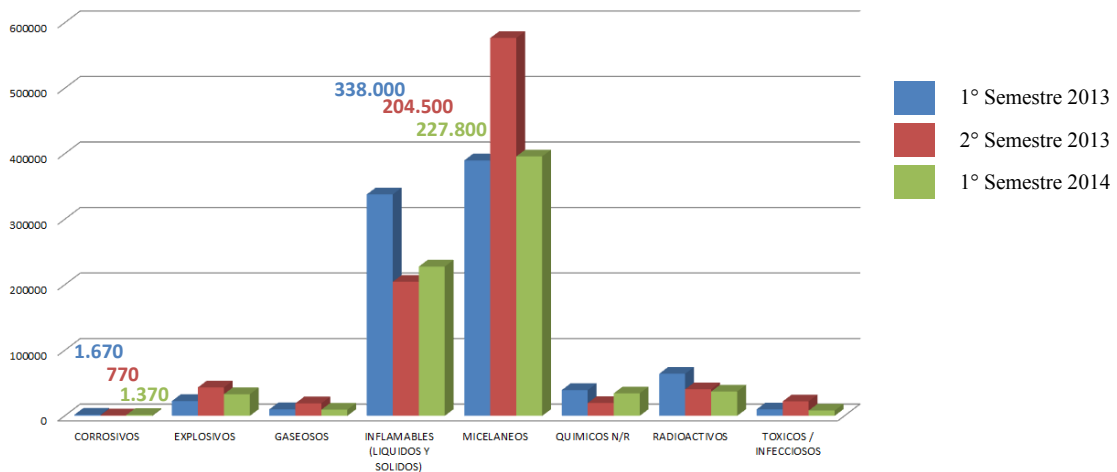


Figura 4. Toneladas transportadas según clasificación.

DEFINICIONES

CLASE 3 —LÍQUIDOS INFLAMABLES

Son líquidos o mezclas de líquidos o líquidos que contienen sólidos en solución o en suspensión (p. ej., pinturas, barnices, lacas etc., pero no comprenden sustancias que tienen otra clasificación debido a sus características peligrosas), que despiden vapores inflamables a temperaturas que no exceden de 60°C, en crisol cerrado, o de 65,6°C, en crisol abierto, lo que normalmente se denomina punto de inflamación. En esta clase también se incluyen:

- los líquidos que se presentan para el transporte a temperaturas iguales o superiores a su punto de inflamación; y
- las sustancias que se transportan o se presentan para el transporte a temperaturas elevadas en estado líquido y que desprenden vapores inflamables a una temperatura igual o inferior a la temperatura máxima

del transporte (es decir, a la temperatura máxima a que la sustancia podría estar expuesta durante el transporte).

CLASE 8 — SUSTANCIAS CORROSIVAS

Son sustancias que, por su acción química, causan lesiones graves al entrar en contacto con tejidos vivos o que, si se produce un escape, provocan daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte, o incluso los destruyen.

GRUPO DE EMBALAJE SEGÚN EL GRADO DE INFLAMABILIDAD

Tabla 2. Competencia de Autoridades según modo de transporte.

Grupo de Embalaje	Id	Líquidos Inflamables		Corrosivos	
		Punto de inflamación	Punto de ebullición	Tiempo de Exposición	Tiempo de Observación
I	X	---	≤35°C	≤ 3min	≤ 60 min
II	Y	<23°C	>35°C	> 3 y ≤ 60 min	≤ 14 días
III	Z	≥23°C, ≤60°C	>35°	> 60 y ≤ 240 min	≤ 14 días

Grupo de Embalaje	Grado relativo de peligro
I	Elevado
II	Medio
III	Bajo

CASOS DE ESTUDIO

Se presentarán diversos casos de accidentes ocurridos en nuestro país, a fin de plantear un análisis inicial de la problemática, describiendo diversas causas o factores que afectaron la seguridad del vuelo.

Caso 1 – Fallo en el transporte aéreo con Líquidos Inflamables

Una aeronave Mitsubishi MU 2B/60 sufre un accidente al transportar una carga de aproximadamente 350 kg., como consecuencia de ello, piloto y copiloto mueren.

Surge del informe de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC), documento C.E. N° 5.370.201 que una de las causas probables es la existencia de Diclorobenceno (líquido incoloro con punto de inflamación 66°C, moderadamente tóxico por combustión e inhalación) formando parte de la carga transportada sin los contenedores de seguridad adecuados.

Al respecto, el informe señala que: “El informe sobre los controles realizados por la Policía Aeronáutica Nacional sobre las cargas enviadas a través de la empresa Alas del Sur y de otras empresas evidenció la existencia del envío de sustancias peligrosas sin los contenedores de seguridad establecidos, la falta de responsabilidad y conocimiento de los remitentes, de las empresas de correos y el inadecuado control por parte de estas últimas”

Al respecto, el punto 2.1.4 de la reglamentación de IATA, la Convención de la Unión Postal Universal (UPU), prohíbe el envío de sustancias corrosivas y de líquidos inflamables en sacas de correo.

Por lo cual se demuestra una vulneración a las instrucciones de embalaje establecidas por normativa de aplicación, así como también falta de controles y capacitación de los distintos actores involucrados.

Caso 2 - Fallo registrado en el cambio de modalidad de transporte.

La figura 5 muestra un potencial envío aéreo de 18 jerricanes con 22 lts cada uno, de una solución de ácido fosfórico (UN 1805) considerada como líquido inflamable y corrosivo.

La figura 6 muestra los datos asociados a cada uno de los embalajes interiores, mientras que la figura 7 muestra la codificación y características de cada uno de esos embalajes



Figura 5. Embalaje para envío

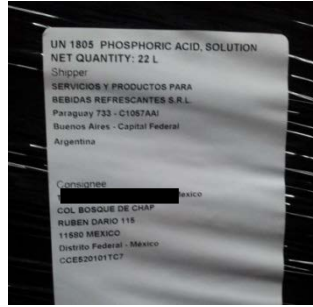


Figura 6. Especificaciones

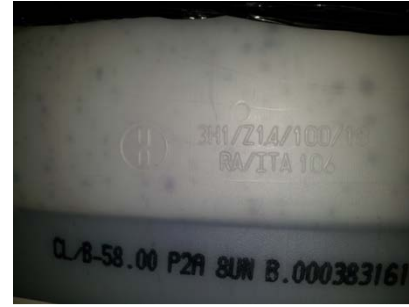


Figura 7. Codificación del embalaje





Surge por Disposición Especial A803 (OACI/IATA) que se requerirá para todas las sustancias corrosivas, cuya asignación recaiga en grupo de embalaje III, deberán ser embaladas según los estándares y requisitos de idoneidad del grupo II.

Adicionalmente, la Instrucción 354 (correspondiente a líquido inflamable corrosivo) señala: "Los embalajes deben cumplir las normas de comportamiento del grupo de embalaje II. Se permiten los embalajes combinados y únicos"

Por lo cual se demuestra una vulneración a las instrucciones de embalaje establecidas por normativa de aplicación.

Caso 3 – Incidencias habituales en el cambio de modalidad de transporte

El intercambio entre los modos de transporte terrestre y aéreo se producen en la Terminal de Cargas, los incidentes más comunes registrados son: Derrames, Golpes a los embalajes, deficiencias de embalaje y/o etiquetado entre otros.

	<p>ONU 1263 – Clase 3 – Pintura.</p> <p>Se observa golpe, debilitando el material del embalaje, lo que podría resultar un potencial derrame en vuelo.</p>
	<p>ONU 2187 – Clase 3 - Líquido Criogénico.</p> <p>Se observa falla en la válvula de retención.</p>
	<p>ONU 1263 – Clase 3 - Pintura.</p> <p>Se observa derrame en el embalaje, producido durante el vuelo.</p>
	<p>ONU 2794 – Clase 8 - Batería.</p> <p>Se observa una destrucción del embalaje por derrame del producto.</p>

Todos los casos presentados denotan un incumplimiento en relación con las exigencias técnicas y especificaciones de embalaje necesarias para su transporte seguro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con lo anteriormente planteado, y considerando los registros disponibles, el 45% de los accidentes ocurridos en el transporte de mercancías peligrosas, se encuentran asociado al tipo de sustancias analizadas en el presente.

Existe legislación de aplicación internacional y nacional para cada una de las modalidades de transporte, las mismas requieren no solo de una articulación entre sus definiciones y requerimientos, sino también deberá coordinarse su control y fiscalización para su adecuado cumplimiento.

Las autoridades de aplicación poseen distintas realidades de funcionamiento logístico, presupuestario y legal entre otras cuestiones de relevancia, motivo por el cual, se potencia la dificultad de articulación entre las mismas.

En la Terminal de Cargas Aéreas, por ser el edificio físico por donde se cambia de modalidad de transporte, se detectan diversas incidencias, las cuales tienen su origen principalmente en deficiencias durante su transporte.

En ese contexto, una vez encontrada la deficiencia, la misma ya ha sido transportada y, por definición, ha puesto en riesgo, al menos durante un tramo de su transporte, la salud, seguridad, propiedad o el medio ambiente.

CONCLUSIONES

1. La normativa de aplicación para el transporte de mercancía de este tipo está basada en las emitidas por Organismos Internacionales de Relevancia.
2. Existen diversas Autoridades de Aplicación para la reglamentación y control de la actividad en función de los distintos tipos de modos de transporte.
3. Estas Autoridades generalmente no disponen de los recursos (Humanos, Tecnológicos y Físicos) para llevar a cabo la fiscalización de todo el Transporte realizado.
4. La capacitación del personal de cada uno de los elementos de la cadena de transporte (Emisor, Transportista, Operador Aéreo y Autoridad entre otros) resulta inadecuada o deficiente. Resultando necesario sensibilizar con mayor capacitación a los recursos humanos de toda la cadena de actores intervinientes en el transporte de mercancías peligrosas.
5. Si bien se dispone de un registro de accidentes e incidentes el mismo resulta inadecuado para su correcto análisis.
6. Existen fallas al momento de fiscalizar el transporte multimodal, debiéndose coordinar y maximizar esfuerzos de las distintas autoridades de aplicación.
7. Los bultos detectados con inconvenientes en la Terminal de Carga aérea, son rechazados y devueltos al expedidor; incurriéndose generalmente en un nuevo traslado por vía terrestre de una carga fuera de los estándares permitidos.

REFERENCIAS

- [1] Centro de Investigaciones Químicas para Emergencias (CIQUIME) – “Informe Estadístico Anual”.
- [2] Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas – reglamentación modelo – 17ª edición – ONU (Organización de las Naciones Unidas).
- [3] Terminal de Cargas Argentina – “Informe Estadístico”.