

Gestión de riesgos en el autotransporte carretero

Risk management in highway transportation

Diego Folch

Ingeniero industrial, Universidad católica de Chile. Miembro de la Comisión directiva de la Cámara de Transporte de Mercancías Peligrosas (CATAMP). Formación especializada en buenas prácticas de seguridad vial en National Transportation Safety Board (NTSB) y en la National Safety Council (NSC).

dfolch@catamp.org.ar

Palabras clave: Gestión de Riesgos - Seguridad Operacional - Mercancías Peligrosas - Transporte - Norma ISO.

Keywords: Risk Management - Safety - Hazardous Materials - Transportation - ISO Standard.

Recibido: 07/06/24

Aceptado: 17/06/24

Resumen

Los accidentes de tráfico son la principal causa de muerte de las personas entre 5 a 29 años, y figuran entre las diez primeras causas de muerte en todos los grupos de edad. Naciones Unidas reporta que 1,19 millones de personas fallecen cada año por esta causa, lo que significa que los accidentes de tránsito matan a una persona cada dos minutos y que se producen más de 3200 defunciones al día.

El autotransporte carretero de productos químicos se clasifica como uno de los de mayor potencial de impacto a la salud, los bienes y el medioambiente. La dinámica de un siniestro con productos químicos no tendrá como única consecuencia la propia de la colisión u otro impacto en la vía pública que podría causar muerte, lesiones o daños, sino que sumará el impacto producido por la reacción del producto químico transportado. Es por lo expuesto que este artículo propone una metodología de simples pasos para la gestión del riesgo en el transporte carretero.

Abstract

Traffic accidents are the leading cause of death among people aged 5 to 29 years, and are among the top 10 causes of death in all age groups. The United Nations reports that 1.19 million people die each year from this cause, which means that traffic accidents kill one person every two minutes and that there are more than 3,200 deaths per day.

The road transportation of chemicals is ranked as one of the highest potential impacts on health, property and the environment. The dynamics of an accident involving chemical products will not only result in a collision or other impact on public roads that could cause death, injury or damage, but will also include the impact produced by the reaction of the chemical product being transported. Therefore, this article proposes a simple step-by-step methodology for risk management in road transportation.

Introducción

Los accidentes de tráfico son la principal causa de muerte entre las personas de 5 a 29 años, y figuran entre las 10 primeras causas de muerte en todos los grupos de edad. Naciones Unidas reporta que 1,19 millones de personas fallecen cada año por esta causa, lo que significa que los accidentes de tránsito matan a una persona cada dos minutos y que se producen más de 3200 defunciones al día.

Las organizaciones que ofrecen o demandan transporte carretero tienen una incidencia directa en estos decesos, y el nivel de implicancia dependerá, entre otras cosas, de la naturaleza de las actividades, del tipo de producto transportado, los tipos de servicios, de las condiciones bajo las cuales funcionan, de la competencia de quienes conducen y del personal afectado directa o indirectamente al uso del vehículo en la red vial. Pero es fáctico que, incluso bajo control de todas las variables mencionadas, puede desencadenarse un siniestro vial, por la incidencia de otras variables eventuales no controladas. Ocasionando un impacto a la salud, bienes materiales o medioambiente. Es por lo expuesto que este artículo propone una metodología de simples pasos para la gestión del riesgo en el transporte carretero.

En principio, esta metodología valora un posicionamiento que parte de la gravedad de la contingencia vial, donde el autotransporte carretero de productos químicos se clasifica como uno de los de mayor potencial de impacto a la salud, los bienes y el medioambiente. La dinámica de un suceso con productos químicos no tendrá como única consecuencia la propia de la colisión u otro impacto en la vía pública que podría causar muerte, lesiones o daños, sino que sumará lo producido por la reacción del producto químico transportado.

Luego de fijar la mira en la actividad con más capacidad de dañar al sistema vial, (apuntando en este artículo al transporte de productos químicos), se replica el método propuesto por el estándar ISO 39001:2015. Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad vial que le permita a una organización reducir las muertes y las lesiones graves relacionadas con los sucesos viales. Para ello, entre otras cosas, la norma exige un coherente y profundo análisis del contexto en el que se le da uso a la red vial, de manera tal que luego se puedan activar medidas de control, contención y mejora. Dicho análisis podrá realizarse desde distintos métodos, pero siguiendo la filosofía presentada por esta norma de seguridad vial, podremos considerar que existen cuatro componentes en los que se agrupan todas las variables presentes en esta compleja actividad, otorgando a las organizaciones una forma de estudio simplificada.

Una vez alcanzada la eficaz comprensión del contexto vial, se activarán las medidas para la gestión de riesgos, priorizando una asignación de recursos que maximice la efectividad en el abordaje.

Aspectos básicos del autotransporte de mercancías peligrosas

La Asamblea General de las Naciones Unidas, respecto del programa Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo, observa:

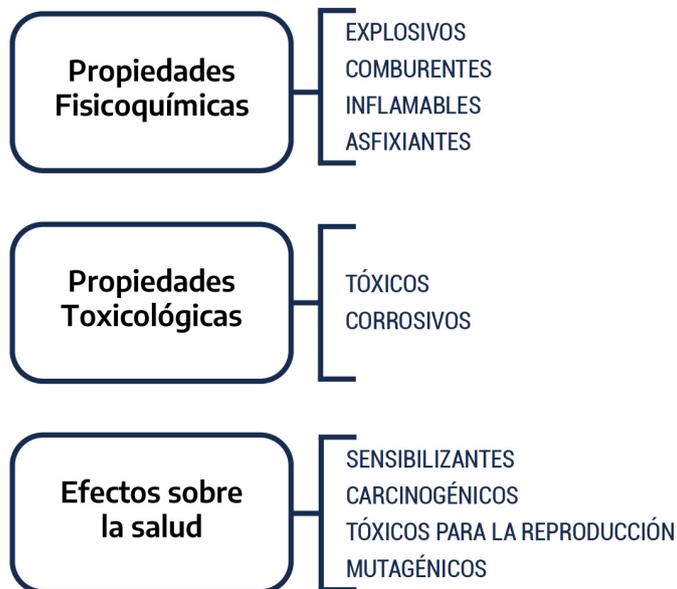
Que la inmensa mayoría de las muertes y lesiones graves causadas por accidentes de tráfico son prevenibles y que, a pesar de algunas mejoras en muchos países, en particular en los países en desarrollo, siguen siendo un importante problema de salud pública y de desarrollo que tiene amplias consecuencias sociales y económicas que, de no encararse, pueden afectar el progreso hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (ONU, 2020: 20)

Habiendo expuesto la posición de Naciones Unidas sobre los accidentes de tráfico, pasaremos a profundizar la actividad del transporte carretero de mercancías peligrosas. ¿Qué es una mercancía peligrosa? El Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (Decreto 779/95, anexo S) las define como aquellas que, siendo imprescindibles para la vida moderna, son consideradas peligrosas por presentar riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medioambiente.

¿Qué definimos como riesgo? Según la norma ISO 39001:2015 citada anteriormente, riesgo es efecto de la incertidumbre. Desde esta definición será lógico plantear que, a mayor incertidumbre, mayor será el riesgo. Como se ha presentado en la introducción de este artículo, el transporte carretero de mercancías peligrosas constituye una actividad de alta incertidumbre dada la variedad de productos químicos transportados por carreteras y los riesgos que estos presentan. Podríamos asumir, entonces, que esas mercancías peligrosas pueden agravar las consecuencias de un accidente dado que, a los daños del propio siniestro vial, se le suman los inherentes a la mercancía transportada que, por su propia naturaleza, asocia contingencias mayores y de gran complejidad.

La incertidumbre radica en la potencialidad de causar daño que tiene un determinado elemento. El peligro asociado a una determinada sustancia depende de su composición. Dentro de los principales riesgos que presentan las mercancías y los residuos peligrosos podemos encontrar los asociados a sus propiedades fisicoquímicas, toxicológicas y a los efectos sobre la salud, tal como se describen en la siguiente figura.

Figura 1. Base de la clasificación de las mercancías peligrosas

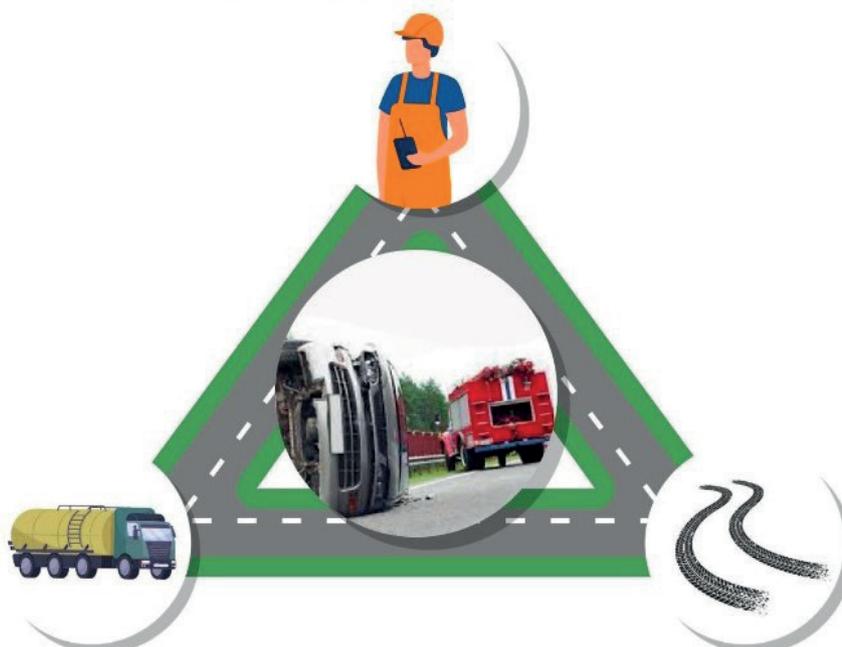


Fuente: elaboración propia

Modelo ISO 39001:2015 para análisis de contexto

Según la norma ISO 39001:2015, el contexto de la seguridad vial se puede describir mediante las interacciones entre cuatro componentes, tal como se ilustra en la siguiente figura.

Figura 2. Triángulo de la Seguridad Vial, componentes del contexto



Fuente: ISO 9001, 2015

1. El factor ambiental, que en este ámbito de estudio es definido por el sistema de vías públicas en un área determinada.
2. El factor vehicular, que refiere a los vehículos que circulan por la red vial.
3. El factor humano, dadas las personas usuarias del vehículo en la red vial.
4. La respuesta ante emergencias, que constituyen los servicios de atención de trauma y la rehabilitación.

Cada uno de estos componentes está controlado e influenciado en mayor o menor medida por todas las organizaciones e individuos que interactúan en la red vial. El desafío de gestión está en determinar los factores subyacentes sobre los que una organización puede tener control o influencia y que pueden causar o contribuir a la ocurrencia de incidentes y accidentes viales. A continuación, desarrollaremos esos cuatro componentes, interferencias y su forma de gestión.

1. Factor ambiental – Red vial

El sistema de transporte terrestre en Argentina básicamente se estructura en una red federal de carreteras cercana a los 640.000 km, las cuales se encuentran administradas bajo diferentes niveles jurisdiccionales:

- Red vial nacional: de aproximadamente 40.000 km dentro del territorio nacional.
- Red vial provincial: de alrededor de 200.000 km. Se conforma de un sistema secundario que vincula las regiones con la red vial primaria.
- Red de caminos rurales o terciarios: estimada en 400.000 km. Representa un eslabón clave para la salida de la producción primaria hacia los distintos puntos de destino a través de la red primaria y secundaria.

La Agencia Nacional de Seguridad Vial, en su documento Tramos Urbanos de Rutas. TURS (tomo 1, 2023), define para los tramos distintas tipologías:

T1: Travesía Urbana Céntrica.

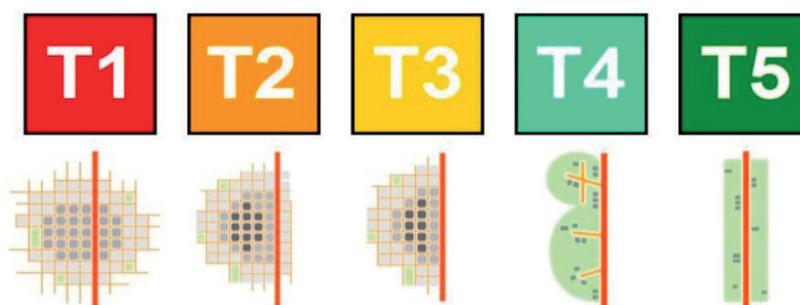
T2: Travesía Urbana No-Céntrica.

T3: Paso Urbano Lateral.

T4: Paso Urbano Difuso.

T5: Paso Difuso.

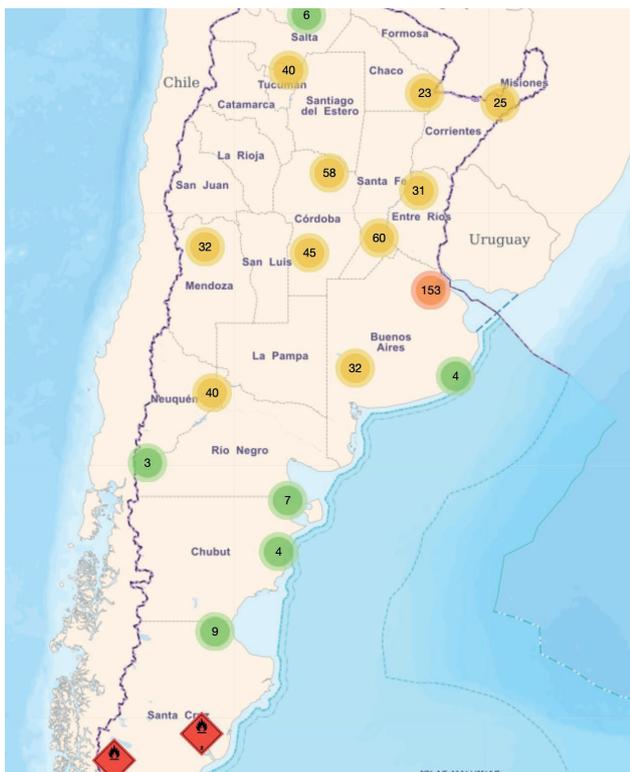
Figura 3. Tipología definida de tramos urbanos



Fuente: ANSV, 2023

La dispersión de siniestros viales registrados sobre la extensión del territorio nacional, informada por el Centro de Información para Emergencias en el Transporte (CIPET), muestra que los accidentes e incidentes viales se presentan de forma directamente proporcional a la densidad poblacional. Este análisis expone la incidencia de las personas usuarias por sobre el estado de la propia red vial.

Figura 4. Mapa de siniestros viales registrados



2019	2020	2021	2022	TOTAL
3	1	1	2	7
29	13	18	22	82
1	0	0	0	1
1	0	1	2	4
2	3	4	2	11
6	3	8	6	23
4	3	3	2	12
1	3	0	3	7
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	0	0	1	2
0	0	1	0	1
2	3	3	2	10
3	0	3	1	7
6	4	3	3	16
3	0	2	2	7
3	0	4	1	8
0	0	0	0	0
1	2	0	1	4
1	1	1	1	4
8	3	9	6	26
0	2	1	0	3
0	1	0	0	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
72	41	61	55	229

Fuente: CIPET, 2023

Se puede dar como ejemplo el abastecimiento a granel de hidrocarburos requerido por gasolineras para la venta al menudeo de combustibles, que demanda una circulación de cisternas con hasta 40.000 L de capacidad en zonas urbanas céntricas, donde el potencial impacto se maximiza hasta una complejidad catastrófica. Esta misma situación se genera con el abastecimiento de oxígeno medicinal a hospitales o con el abastecimiento de líquidos criogénicos a industrias, con la complejidad adicional que produce el transporte de este tipo de productos, ya que los gases criogénicos tienen propiedades específicas y se convierten en líquidos bajo distintas condiciones de temperatura y, por más que sean diferentes, todos tienen algo en común: pequeñas cantidades de su líquido pueden expandirse a grandes volúmenes de gas (el cual permanece también extremadamente frío).

2. Factor vehicular

Para comprender la situación en Argentina en relación con el parque automotor, referiremos a la estadística anual de parque activo en condiciones registrales para circular publicado por la Dirección Nacional del Registro del Automotor (DNRPA). Dicha circular informa un parque automotor argentino que llegó a 17.356.861 en diciembre de 2022. Del total registrado, el 3,4 % corresponde a vehículos de flota pesada. Asimismo, la antigüedad de ese segmento indica que un 23,41 % tiene más de veinte años. Dado que los vehículos motorizados que se utilizan en transporte carretero de sustancias peligrosas deben tener una antigüedad máxima de diez años, extensible a trece, se puede afirmar que solo el 27 % del parque está en condiciones de transportar este tipo de productos.

Habiendo ya tomado noción de la composición del parque automotor, abordaremos las capacidades de carga, y para ello expondremos lo especificado por el artículo 27 del Decreto 32/18. Allí se establecen nuevas configuraciones para el transporte automotor de cargas, ampliando los pesos máximos preexistentes para poder transportar hasta 52,5 tn, con el requisito de contar con suspensión neumática en la configuración tractor-semirremolque. Al mismo tiempo, esta legislación otorga un aumento que va de 45 tn a 49,5 tn la carga máxima, con la incorporación de un eje a la unidad tractora, con una relación peso/potencia de 6 CV/kg, es decir, que el camión debe entregar, como mínimo, 297 CV, y la obligatoriedad es que ambos cuenten con sistema de frenos antibloqueo (ABS), luces led, paragolpes antiempotramiento, defensas laterales para peatones y sistema de balanza incorporado en el semirremolque. Otra opción es transportar hasta 52,5 tn con distintas características de tractor-semirremolque, pero con potencias por encima de los 315 CV.

Esta necesidad de contar con equipos nuevos que maximicen la capacidad de carga lleva a las empresas transportistas a enfrentar el complejo desafío de encontrar una rentabilidad que justifique la inversión, que en marzo 2024 alcanza los USD 190.000 para una unidad tractora, simulando la adquisición de camión de marca líder de más de 400 CV, con configuración doble eje suspensión neumática.

3. Factor humano

Sin duda el factor humano es el más complejo de controlar, por la propia naturaleza del ser humano de ser imperfecto. Tomando en cuenta esta naturaleza es que otras actividades de alto riesgo, como la aeronavegación, implementan arduos procesos de reclutamiento y entrenamiento antes de que un piloto llegue a estar a cargo de una aeronave. La realidad muestra que el autotransporte de mercancías peligrosas carece de similitudes con respecto a la aeronavegación, por lo menos en lo referido a horas de experiencia.

Según lo dispuesto por la Ley N.º 17/2005, se entiende por conductor profesional a toda persona provista de la correspondiente autorización administrativa para conducir cuya actividad laboral principal sea la conducción de vehículos a motor dedicados al transporte de mercancías. Para la emisión de una licencia habilitante, los requisitos son:

- Ser mayor de 21 años, contar con documento nacional de identidad, saber leer y escribir en idioma nacional.
- Contar con la licencia de conducir acorde al porte del vehículo.
- No tener antecedentes penales.
- Encontrarse apto en una evaluación psicofísica.
- Realizar curso de formación obligatorio de cinco días de duración para cargas peligrosas (previamente contar con el curso básico de cargas generales).

No existen en el marco legal requisitos relacionados con la experiencia, la competencia o las horas de manejo con productos químicos. Es uno de los principales problemas que enfrentan las empresas que reclutan conductores, las cuales deben desarrollar procesos de reclutamiento y selección que prevengan que un conductor no apto termine al volante de un vehículo de flota pesada. Para que este proceso de selección esté a la altura de la actividad, debe tener intervención directa y profunda de la empresa reclutadora y contemplar aspectos que no son cubiertos por la ley, por ejemplo:

- Experiencia en manipulación de productos químicos.
- Capacidad de adecuación a protocolos técnicos.
- Trastornos de sueño.
- Tolerancia a la presión.
- Conocimiento de vehículos y nuevas tecnologías.
- Conciencia vial respeto al prójimo.

4. Respuesta a la emergencia

Las empresas relacionadas directa o indirectamente con el autotransporte de mercancías peligrosas trabajan (o deberían hacerlo) en prevenir siniestros, ya que nadie desea un choque o una colisión y mucho menos que involucre a su empleado, su camión o su mercadería. Pero eliminar el evento no es factible, por lo que podemos afirmar que en algún momento algo no deseado ocurrirá, y aceptarlo constituye una solución, tanto como tratar de prevenirlo, sobre todo cuando el objetivo es minimizar fatalidades causadas por siniestros viales.

De esta forma, la respuesta a la emergencia será el cuarto factor para analizar. Este factor clave aborda la compleja problemática de conseguir una atención rápida y eficaz de la emergencia. Las medidas consisten fundamentalmente

en la aplicación de primeros auxilios a las víctimas, lo que implicará, entre otras cosas, la disponibilidad y asistencia de profesionales de la salud, la pronta derivación de las víctimas a centros preparados para atender las lesiones existentes, los medios de transporte suficientemente equipados y con personal capacitado, y finalmente, los equipos y máquinas dispuestas para la liberación de la red vial.

En un siniestro con materiales peligrosos, sumaremos la necesidad de identificar adecuadamente el riesgo asociado al producto transportado, así como también las características de las sustancias y materiales: datos que serán de vital importancia para determinar cuál será el protocolo de emergencia que contenga el impacto negativo a la salud y al medioambiente.

Naciones Unidas establece las recomendaciones relativas al transporte de bienes peligrosos en el libro *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas*, también conocido como "Libro naranja". Se trata de un documento elaborado por un comité de expertos de la ONU, donde se clasifican las mercancías peligrosas según el riesgo que representan, de la siguiente manera:

1. Objetos explosivos: que contienen una o varias materias explosivas y/o materias pirotécnicas.
2. Emanación de gas resultante de presión o de una reacción química.
3. Inflamabilidad de materias líquidas (vapores) y gases o materia líquida susceptible de autocalentamiento.
4. Inflamabilidad de materias sólidas o materias sólidas susceptibles de autocalentamiento.
5. Comburente (favorece el incendio).
6. Toxicidad o peligro de infección.
7. Radiactividad.
8. Corrosividad.
9. Peligro de reacción violenta espontánea.

Los accidentes e incidentes viales pueden darse en toda la extensión del territorio nacional durante las 24 horas y los 365 días del año, lo cual conlleva la obligación (por parte de la empresa transportista y por parte de la productora de esa sustancia) de brindar infraestructura necesaria para el óptimo abordaje de esa potencial contingencia. Esto incluye todo el tramo recorrido para la entrega del producto.

En resumen, la extensión del territorio nacional, el variado nivel de disponibilidad de recursos (nulos en algunas regiones), así como la diversidad de productos químicos presentan un difícil escenario para lograr tratamientos adecuados y evitar aquellos que sean contraproducentes, por lo que será esencial no solo la disponibilidad de información en tiempo y forma a nivel federal, sino también la capacitación y actualización constante del personal y de las autoridades intervinientes. Contener un suceso con productos químicos es una tarea de alta complejidad que no da espacio a improvisación; un error podrá transformar un accidente vial en una catástrofe.

Recomendaciones para minimizar riesgos

En la introducción se mencionó que la capacidad para comprender el contexto vial será directamente proporcional con la eficacia en la gestión riesgos. Dentro de la línea de la lógica de abordaje que se está proponiendo, determinar la capacidad de influir será imprescindible para la asignación de recursos. Muchas veces, organizaciones con sistemas de gestión "inmaduros" copian prácticas de otras organizaciones que resultan a simple vista efectivas, pero pueden representar una trampa autogestionada, al tratarse de actividades que no están dentro del radar de influencia de la organización.

Ejemplificaremos esta situación con el siguiente caso: las rutas nacionales nos presentan "interferencias" en materia de seguridad vial. Algunas compañías interpretan que identificar el estado de las rutas es una cuestión crítica, para lo que desarrollan sofisticados métodos de planificación de rutas considerando factores climatológicos, estado de la calzada, relevamientos de zonas de densidad poblacional, desarrollo de "zonas

calientes" con mayores niveles de siniestralidad según una dispersión geográfica, etc. Esto da como producto final un mapa de riesgo para ser tomado en cuenta por quien conduce antes de iniciar su viaje. Esta práctica puede ser exitosa en organizaciones de determinado tamaño o volumen, pero en una empresa de menor porte, que quiera replicarla con menos recursos, puede resultar contraproducente. Pretender llegar a tener tal nivel de conocimiento de la red vial puede originar preguntas de este tenor: ¿cómo podemos asegurar que algo tan cambiante y dinámico como el estado de una ruta sea relevado de manera efectiva y certera sin los recursos necesarios? ¿Cómo podremos estimar la probabilidad de que quien conduce, al realizar el viaje, encuentre las condiciones que se prevén en la hoja de ruta? ¿Qué tanto podremos esperar que el personal de conducción incorpore efectivamente los riesgos que se mencionan en esa planificación sin una adecuada capacitación?

En definitiva, los recursos que las organizaciones disponen para la gestión de riesgos podrán ser más o menos, pero son finitos y acotados, por lo que la clave para una efectiva gestión será una asignación coherente. Existen varias herramientas para la optimización y también para identificar el grado en que la organización puede influir.

En el siguiente cuadro se mencionan algunas estrategias.

Tabla 1. Preguntas para una adecuada gestión de los recursos

Preguntas	Herramientas
¿Qué interferencias identificamos para cada factor crítico?	Modelo Pearson, Blow Tie
¿Qué tipo de impacto tendrá cada interferencia en los factores de desempeño?	ISO 9001:2015, factores de desempeño
¿Qué grado de influencia se ejerce sobre cada interferencia?	Modelo SIPOC, identificar dueño de proceso. Indicadores de entrada y salida
¿Cómo impacta cada interferencia?	Matriz de riesgo, gravedad/ocurrencia

Fuente: elaboración propia

Habiendo sorteado esta instancia de análisis de grado de influencia para determinar la prioridad de abordaje, podremos acudir a herramientas más convencionales, como matrices de riesgos y oportunidades, para aquellas interferencias consideradas de abordaje crítico y factible.

El enfoque basado en los riesgos del sistema de gestión de la seguridad vial debe estar integrado de manera eficaz. Para eso, se debe tener claridad en el diseño de nuestro sistema y proveer la asignación de los recursos disponibles con el objetivo de lograr un abordaje integral de todos los factores claves.

Bibliografía

Agencia Nacional de Seguridad Vial (2023). Tramos urbanos de rutas. TURs. Análisis de la problemática territorial, del transporte y la seguridad vial. Metodología de identificación, tipificación, siniestralidad y caracterización, Tomo 1. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/12/ansv_estudio_ov_tramos_urbanos_de_rutas_tomo1_2023.pdf

Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC) (2022). Informe de flota circulante en Argentina. <https://cdn.motor1.com/pdf-files/afac-flota-circulante-2022.pdf>

IRAM Argentina (2015). Norma IRAM-ISO 39001.

Organización de las Naciones Unidas (2019). Recomendaciones relativas al transporte de Mercancías Peligrosas, Volumen 1. https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev21/ST-SG-AC10-1r21s_Vol1_WEB.pdf

Organización de las Naciones Unidas (2020). Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo. Resolución aprobada por la Asamblea General. https://contralaviolenciavial.org/uploads/A_RES_74_299_S.pdf