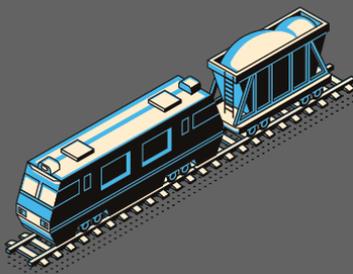


JST | SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE



INFORME DE ESTUDIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2023-116417506- -APN-JST#MTR

Título: Aportes a la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, basados en el modelo sistémico de investigación de accidentes

Año: 2023

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios

*primero
la gente*



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005 AAG

(54+11) 4382-8890/91

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial, se sugiere citar según el siguiente formato: Aportes a la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, basados en el modelo sistémico de investigación de accidentes. Junta de Seguridad en el Transporte, 2023.

El presente informe se encuentra disponible en la [página oficial de la JST](#).



ÍNDICE

SOBRE LA JST	3
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
1. RESUMEN	6
2. FUNDAMENTACIÓN	6
3. OBJETIVOS GENERALES	7
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
5. MARCO METODOLÓGICO Y CONCEPTUAL.....	8
5.1. ABORDAJE CUALITATIVO	8
5.2. CONCEPTO DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	8
5.2. MODELOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	9
6. DESARROLLO	14
6.1. ANTECEDENTES.....	14
6.2. ANÁLISIS DE LA 1.ª DIRECTIVA NACIONAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL FERROVIARIA	20
6.3. TAXONOMÍA DE LA 1.ª DIRECTIVA NACIONAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL FERROVIARIA.....	24
8. CONCLUSIONES.....	36
9. PRODUCTOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL	38
10. FUENTES DE INFORMACIÓN	39



SOBRE LA JST

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es un organismo descentralizado, que funciona en la órbita del Ministerio de Transporte de la Nación, con autarquía económico-financiera, personalidad jurídica propia y capacidad para actuar en el ámbito del derecho público y privado. Su misión es contribuir a la seguridad en el transporte a través de la investigación de accidentes y la emisión de recomendaciones y acciones eficaces.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#), la investigación de todo suceso y la realización de estudios específicos y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte tienen carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La JST adopta el modelo sistémico para la investigación y análisis de sucesos, basado en las siguientes premisas:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas del equipamiento, constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema ferroviario, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema ferroviario detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a diversos elementos,



tales como el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

Este enfoque ha sido ampliamente validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes de transporte a nivel internacional. Su contribución en el organismo es tanto teórica como metodológica y práctica



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ADIFSE: Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado

ATS: *Automatic Train Stop* (detención automática de tren)

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

CCT: Convenio Colectivo de Trabajo

CNRT: Comisión Nacional de Regulación del Transporte

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

DNISF: Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios

IIEGE: Instituto de Investigaciones de la Estructura Social

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

LF: La Fraternidad

SGSO: Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional

TBA: Trenes Buenos Aires Sociedad Anónima

UBA: Universidad de Buenos Aires

UGOFE: Unidad de Gestión Operativa Ferroviaria de Emergencia

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés u otro idioma extranjero.



1. RESUMEN

Este estudio presenta un análisis exhaustivo de la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, aprobada por la [Resolución N.º 170/2018](#) del Ministerio de Transporte de la Nación. Como resultado de este análisis, se ha formulado una propuesta de mejora que se sustenta en el enfoque sistémico de la investigación de accidentes de transporte. Al adoptar este modelo, se pretende no solo abordar aspectos específicos de la normativa, sino también considerar las interrelaciones complejas entre los diversos elementos que componen un sistema sociotécnico complejo como el ferroviario, con el fin de contribuir significativamente a la mejora de la seguridad operacional en el transporte.

2. FUNDAMENTACIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) adopta el modelo sistémico para llevar a cabo investigaciones de accidentes, incidentes y estudios en seguridad operacional. Este enfoque se fundamenta en la teoría de sistemas sociotécnicos complejos, en consonancia con industrias altamente seguras, como la industria atómica y la aeronáutica.

Una característica distintiva de este modelo es el reconocimiento de las relaciones estrechas entre las diversas partes que conforman el sistema, al mismo tiempo que considera que los sucesos no deseados son intrínsecos a la naturaleza del sistema. Desde esta perspectiva se sostiene que las condiciones que llevan a resultados adversos están arraigadas en el contexto, incluso cuando involucran características que no se reconocen inherentemente como negativas.

Al analizar la normativa que detalla los lineamientos generales para establecer un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SGSO)² en el ámbito ferroviario argentino, se vislumbra la posibilidad de mejorar la gestión de la seguridad operacional

² Un Sistema de Gestión de la Seguridad (en inglés, *Safety Management System*) es una aproximación sistemática para la gestión de la seguridad operacional, que incluye la organización, las líneas de responsabilidad, las políticas y los procedimientos necesarios, así como un plan de implementación.



por parte de las organizaciones. Esto implica examinar críticamente los documentos de referencia y buscar oportunidades de optimización.

En este contexto, la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), a través de la Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios (DNISF), ha decidido llevar a cabo un Estudio de Seguridad Operacional con el objetivo de proponer mejoras sobre las definiciones utilizadas en la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria y sus apéndices.

La propuesta de revisión busca alinearse con las tendencias emergentes en seguridad operacional, caracterizadas por la transición del enfoque lineal y punitivo del pasado hacia la adopción del modelo sistémico en la investigación de accidentes de transporte.

La actualización de definiciones y clasificaciones es crucial para la mejora continua de la gestión de la seguridad operacional. Este cambio podría fortalecer la capacidad para prevenir incidentes y accidentes futuros.

3. OBJETIVOS GENERALES

- Identificar oportunidades de mejora en la 1.^a Directiva Nacional de Seguridad Operacional Ferroviaria y sus apéndices mediante una revisión profunda de la normativa, fundamentada en el modelo sistémico de investigación de accidentes de transporte.
- Elaborar propuestas concretas de mejoras para contribuir a la implementación eficaz de la seguridad operacional ferroviaria.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relevar antecedentes de la industria ferroviaria argentina para identificar y conocer los modelos históricamente utilizados en la investigación de accidentes ferroviarios.

- Revisar detalladamente el documento de referencia utilizado por el sistema ferroviario argentino para la configuración del SGSO.
- Identificar dentro de la taxonomía utilizada en la 1.ª Directiva Nacional de Seguridad Operacional Ferroviaria las propiedades emergentes del sistema y evaluar su impacto en la interpretación de la naturaleza de los sucesos.
- Recomendar mejoras con base en el modelo sistémico.

5. MARCO METODOLÓGICO Y CONCEPTUAL

5.1. Abordaje cualitativo

Para la realización de este estudio se adoptó una estrategia metodológica cualitativa, que incluyó la evaluación de antecedentes mediante revisión literaria y relevamiento de noticias, análisis normativo, consultas a expertos, entre otras tareas. Con este tipo de abordaje se pretendió interpretar los significados inherentes a la aplicación de la normativa estudiada, detectar los cambios de contexto y explorar la epistemología subyacente, es decir, cómo se configuró y validó la base conceptual en el momento específico de su nacimiento, y qué modificaciones requiere la norma para su adaptación al contexto actual.

5.2. Concepto de seguridad operacional

Según la Resolución N.º 170/2018, la seguridad operacional puede conceptualizarse como el estado en el cual el riesgo de que se materialicen los daños asociados a un peligro se mantiene en un nivel tolerable o inferior. Esta definición implica varias modificaciones significativas en la forma en que se aborda el problema de la seguridad operacional.

El accidente se considera parte integral de las condiciones inherentes al sistema y sus interacciones con el entorno. No se trata de un evento aislado sino de una posibilidad contemplada dentro de la operación del sistema. La manifestación de un accidente es vista como una cuestión probabilística. Esto implica que no se puede garantizar la ausencia total de accidentes, sino que se trabaja para minimizar la probabilidad de que ocurran.

Dado que la seguridad es entendida como un estado, se reconoce que el equilibrio o las condiciones necesarias para la seguridad son dinámicas. Esto implica que las medidas de seguridad deben ser continuamente evaluadas y ajustadas en función de los cambios en el sistema y su entorno.

5.2. Modelos de investigación de accidentes

La seguridad operacional constituye un ámbito crucial en todas las organizaciones, especialmente en sectores de alto riesgo como la aviación, la industria petrolera, la nuclear, entre otros. A lo largo de la historia, se ha observado una evolución continua en los enfoques y modelos utilizados para gestionar y mejorar la seguridad operacional.

Si bien han surgido varios modelos, en este trabajo se hace hincapié en dos enfoques, cada uno de ellos con una perspectiva única sobre cómo salvar la integridad de las personas, los activos y el entorno y cómo lograr un equilibrio en la eficiencia operacional.

Los modelos de investigación de accidentes desempeñan un papel fundamental en la búsqueda de hallazgos y la conducción de una investigación. La elección de un enfoque en particular tiene un impacto significativo tanto en los resultados obtenidos como en el proceso de investigación en sí mismo.

5.2.1. Modelo lineal

El origen de la investigación de accidentes se puede encontrar a principios del siglo XX, desarrollada con fines preventivos. Muchos autores sostienen que el nacimiento de la seguridad y la salud laboral como disciplina científica ocurrió en 1931, y toman como hito la publicación "Industrial Accident Prevention", escrito por el estadounidense Heinrich (como se citó en Covello, 2023).

En este libro fundante, Heinrich desplegó tres premisas fundamentales: los actos inseguros de los trabajadores son responsables del 88% de los accidentes industriales, los accidentes son el resultado de una causalidad lineal única, existe una relación fija entre accidentes mayores, incidentes con lesiones menores y cuasi

incidentes/accidentes sin consecuencias, la conocida pirámide de Heinrich 1, 30, 300 (Covello, 2023).

El modelo Heinrich lineal (causa-efecto) y sus variantes, como el árbol de causas, son análisis que identifican una causa raíz, depositada en mayor medida en el trabajador de primera línea (88 %) y en menor porcentaje en la falla mecánica o física (12 %). Este sesgo binario marca una clara separación entre una causa humana y otra material. Así, el “acto arriesgado de una persona” se traduciría como error humano, mientras que la “amenaza mecánica o física” era interpretada como sinónimo de fallo técnico. Esto es herencia de representar al sistema en relaciones estancas que pueden descomponerse en partes y volver a armarse, de interpretar al transporte como un sistema lineal y no complejo, dando por sentado que solo existen relaciones fijas entre los componentes (Covello, 2023).



Figura 1. Esquema del modelo lineal. Fuente: JST

Los modelos lineales son limitados en cuanto a su utilidad, ya que no permiten pensar qué pasó antes del error humano o de la falla mecánica que provocó el accidente, consideran la industria del transporte como un sistema simple, no pueden abordar los problemas de los sistemas complejos de acuerdo con sus características (complejidad interactiva e interacciones inesperadas) y tienen escasa potencia preventiva, ya que identifican el síntoma y no la enfermedad, dejando los virus intactos (Covello, 2023).

5.2.1. Modelo sistémico

¿Qué es esto de los virus? La respuesta la comienza a dar Edwar Suchman en 1961, al publicar “A conceptual analysis of the accident phenomenon”. Fue quien utilizó la metáfora de la enfermedad (modelo epidemiológico) para representar un accidente. De acuerdo con este enfoque, el autor compara al accidente con la ocurrencia de una enfermedad, en especial con enfermedades de contagio en donde existen “agentes infecciosos” que ingresan en un anfitrión predispuesto con ciertas condiciones (como se citó en Covello, 2023).

A finales de los años 80, Reason retomó el modelo epidemiológico con el propósito de dar respuesta a accidentes catastróficos de sistemas sociotécnicos complejos. En su libro “Error humano” (1990) se aleja el enfoque centrado en los errores cometidos por los operadores y fallos materiales o físicos, que pasan a convertirse en solo los anfitriones del virus (factores desencadenantes) (como se citó en Covello, 2023).

El modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

Este enfoque de investigación se diferencia del modelo lineal en cuanto basa su investigación en las características que son intrínsecas a los sistemas sociotécnicos complejos, como lo es el sistema de transporte. Por lo tanto, en lugar de establecer una causa raíz que inicia una secuencia que culmina en el accidente, casi siempre tomando como factor desencadenante el error humano, el modelo sistémico profundiza en los factores relacionados con los diferentes actores que participan del sistema de transporte.

A continuación, se profundiza en tres ejes fundamentales sobre los cuales se puede indagar dentro de sistema al momento de realizar la investigación de un accidente o incidente desde una mirada sistémica: condición latente, factor desencadenante y defensas.

Las *condiciones latentes* se encuentran en la situación de trabajo o contexto de trabajo y en la organización, prestadores del servicio y el ente normativo regulador del Estado, y son representadas por Reason (1990, en Covello 2021, pp. 104) como “ventanas de oportunidad”. Estas constituyen los desvíos del sistema.

Las condiciones son la suma de los llamados “Factores organizacionales” (FFOO), “Factores humanos” (FFHH) y se vinculan al ente normativo y a la organización, y están compuestos por:

- Tecnología utilizada.
- Reglamentos.
- Gestión de la capacitación.
- Planificación de las operaciones.
- Gestión de la seguridad.
- Políticas y gestión de RRHH.
- Política y gestión de mantenimiento.
- Gestión de la calidad.
- Otros.

Los FFHH, por otro lado, son aquellos que conciernen específicamente a la situación de trabajo, la cual puede estar compuesta, entre otros factores, por:

- Falta de descanso.
- Fallas en el grupo de apoyo a la operación.
- Necesidad de apurar la tarea.
- Procedimientos inadecuados o desactualizados.

- Diseño de los dispositivos.
- Infraestructura inadecuada.
- Meteorología.
- Otros.

Las condiciones latentes constituyen la mayor amenaza para la seguridad en un sistema complejo. Estas condiciones existen antes de comenzar la secuencia de un accidente y conviven en el sistema (Covello, 2021). Finalmente, resulta importante destacar que los aspectos señalados no corresponden a compartimentos estancos dentro del sistema, sino que se relacionan unos con otros y se manifiestan de manera simultánea en la ocurrencia de un suceso.

Los *factores desencadenantes* refieren a las fallas técnicas o desviaciones de la performance del operador de primera línea. Al respecto, una investigación sistémica asume que estas fallas técnicas o desviaciones en la performance en los operadores son esperables. “Existe una performance ideal del operador de primera línea o de un componente, y una real (distinta de la ideal), por lo que es inmanente que ocurra un desvío o falla técnica, en tanto hay un desvío respecto de la performance de diseño (deriva práctica)” (Covello, 2021, pp. 105).

La concepción acerca del error humano como un factor esperable implica la idea de que es el sistema mismo el que posee las condiciones que provocan como consecuencia el error humano o la falla técnica. Es decir, son hechos concebidos como lógicos y “normales” dentro del sistema complejo.

Tanto el error humano como la falla técnica son acciones esperadas y normales, que llegaron a producirse por razones que se deben explicar y cuyas condiciones están más atrás en el tiempo (Covello, 2021). Los factores desencadenantes son condiciones de posibilidad del sistema, donde una condición no es una causa, pero es necesaria para la ocurrencia del accidente.

Para contener estos factores desencadenantes, el sistema cuenta con el *diseño de las defensas*, o defensas en profundidad. Estas atrapan errores y fallos mecánicos. Una característica de los sistemas tecnológicos complejos es que incorporan

dispositivos de defensas suficientes para proteger al sistema contra las condiciones latentes y los posibles fallos desencadenantes.

El diseño de los sistemas ultraseguros se basa en la filosofía de la defensa. Cuanto más complejo es el sistema, más inversión se destina al diseño de dispositivos de defensa (Covello, 2021, pp. 105). Las tecnologías, reglamentos y entrenamientos constituyen la última línea de defensa.



Figura 2. Esquema del modelo sistémico. Fuente: JST

6. DESARROLLO

6.1. Antecedentes

Los antecedentes sobre cómo se estudiaban los accidentes ferroviarios ayudan a rastrear la evolución de las concepciones sobre seguridad, las normativas y las prácticas en la industria ferroviaria. Esto es esencial para evaluar la efectividad de las medidas implementadas en materia de gestión de la seguridad y entender cómo se han adaptado a lo largo del tiempo y qué cambios se ven reflejados en la actualidad.

6.1.1. Revisión literaria del error humano en el análisis de accidentes ferroviarios

La Dra. Florencia D'Uva, investigadora del CONICET, adscrita al Instituto de Investigaciones de la Estructura Social (IIEGE) de la Universidad de Buenos Aires



(UBA), detalla la génesis de una serie de accidentes ferroviarias en su artículo “Los accidentes de trabajo en los ferrocarriles argentinos: denuncias, reclamos y nociones sobre el riesgo profesional. Un análisis a partir de las fotografías publicadas en La Fraternidad entre 1907 y 1915”, publicado en 2017.

En esta obra, se examina el periodo comprendido entre dos hitos significativos: el año 1907, marcado por el inicio de la publicación de la revista sindical La Fraternidad, que registraba accidentes y denuncias, y el año 1915, cuando se promulgó la Ley N.º 9.688 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, proporcionando un marco legal para los trabajadores del sector.

Según la autora, en la Argentina de principios del siglo XX, el periódico sindical La Fraternidad (LF)³, destacaba noticias sobre accidentes ferroviarios. Dentro de este periódico, se publicaban fotografías de los accidentes, cumpliendo una función crucial al reflejar los riesgos y peligros a los que estaban expuestos los trabajadores del ferrocarril. Estas muestras fotográficas ilustraban las denuncias para respaldar los reclamos, generando un impacto destinado a presionar a empresas, autoridades nacionales y la opinión pública para revertir las irregularidades difundidas en el periódico.

Al mostrarse los riesgos del entorno laboral de los trabajadores ferroviarios, no solo se comunicaban los peligros, sino que también se evidenciaban las consecuencias que estos podían tener: desde heridas leves hasta lesiones incapacitantes y la pérdida de vidas.

El periódico de LF se convirtió en una herramienta esencial para hacer públicas las denuncias sobre las malas condiciones laborales y las irregularidades que ponían en peligro a los trabajadores y pasajeros.

También se cuestionaban ciertas actitudes de las jerarquías de las compañías que, según los asociados, manifestaban desinterés y desidia hacia los trabajadores y usuarios del ferrocarril. En este contexto, se señalaba que, en numerosos casos de

³ La Fraternidad, sindicato argentino que reúne a los maquinistas de locomotoras y trenes, fue establecido el 20 de junio de 1887. En sus inicios, también representaba a los foguistas, desempeñando un papel significativo en la defensa de los derechos laborales de estos trabajadores vinculados al sector ferroviario. Para mayor información, ver: <https://sindicatolafraternidad.org/institucional/la-fraternidad/>



accidentes, incluso aquellos que resultaban en la pérdida de vidas de empleados, los superiores demostraban mayor preocupación por el material rodante que por sus propios trabajadores.

Simultáneamente, se denunciaban los intentos de responsabilizar y culpabilizar a los trabajadores mediante la imposición de multas, suspensiones y despidos. De hecho, una queja recurrente en las páginas del periódico de LF apuntaba hacia la criminalización de maquinistas y foguistas por parte de la Policía, que detenía y encarcelaba a la mayoría de los trabajadores involucrados en accidentes en servicio.

El sindicato resaltaba que se veía obligado a realizar todos los trámites necesarios y proporcionar comodidades al personal detenido, acciones que, en realidad, deberían ser responsabilidad de las empresas y sus abogados. El sindicato contaba, de hecho, con abogados consultores que intervenían en casos de detención por accidentes en servicio. En este contexto, en consonancia con las denuncias, se exigía una legislación clara que pusiera fin a la detención del personal de máquinas que participaba involuntariamente en accidentes.

A continuación, se detallan algunos casos citados por el periódico de LF:

- “La prisión por accidentes en servicio. La prisión del compañero Iglesias”, LF n.º 58, Año V (15 de agosto de 1912).
- “De Villa Mercedes. La prisión del personal por accidentes ferroviarios”, LF n.º 71- 72, Año VI (15 de febrero y 1 de marzo de 1913).
- “Las prisiones por accidentes ferroviarios. Libertad de los detenidos del Rosario”, LF n.º 101, Año VII (15 de mayo de 1914).
- “La prisión de los compañeros Fagan y Hardy”, LF n.º 102, Año VII (1 de julio de 1913).
- “Accidente ferroviario. Prisión del maquinista Colombo. La negligencia de una empresa”, LF n.º 110, Año VIII (1 de octubre de 1914).
- “Prisión del personal. Gestión social-Actitud de las empresas”, LF n.º 10, Año I (1 de julio de 1908).



Los documentos relevados por la autora evidencian de manera inequívoca que, en los albores del siglo XX, la premisa predominante para abordar un accidente ferroviario estaba impregnada de un sesgo judicial. La práctica común consistía en la detención inmediata de maquinistas y foguistas como medida inicial, estableciendo así un enfoque que destacaba la dimensión legal del incidente por encima de otros aspectos.

Otro estudio relevante que contribuye al cumplimiento del objetivo específico de esta investigación sobre revisión de antecedentes es el titulado “El error humano en el análisis de accidentes ferroviarios”, publicado por Natalia González, Magíster en Ciencias Sociales y Doctoranda en Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de General Sarmiento. En este trabajo, publicado en 2018, la autora examina los accidentes ferroviarios ocurridos entre 2001 y 2012.

González destaca que, en el análisis de los accidentes ferroviarios, se atribuye al error humano un papel central, considerándolo más relevante que otros factores. No obstante, señala que los errores no son exclusivos de los trabajadores de primera línea, como sugieren los enfoques más tradicionales de análisis de accidentes. Argumenta que la perspectiva unicausal resulta no solo reduccionista, sino que también propicia la repetición de errores. Por lo tanto, plantea la necesidad de reabrir el debate sobre la falibilidad humana y el modelo utilizado para analizar los accidentes (2018).

Dentro de su artículo, la autora resalta dos accidentes en las líneas metropolitanas del transporte ferroviario de pasajeros para ilustrar la relevancia otorgada a este fenómeno. En primer lugar, un accidente de 2011 en la línea San Martín, operada en ese momento por la Unidad de Gestión Operativa Ferroviaria de Emergencia (UGOFE), en un tramo compartido con la empresa Ferrobaires S.A. Este evento involucró una colisión entre trenes y la investigación se centró en el error humano. En segundo lugar, menciona el accidente de 2012 en la línea Sarmiento, operada por la ex concesionaria Trenes Buenos Aires Sociedad Anónima (TBA), reconocido como uno de los accidentes más graves del país (“Tragedia de Once”). Al igual que en el caso anterior, la principal causa señalada por diversos actores, incluida la empresa y los medios de comunicación, se centró en el factor humano, ya sea por la distracción del conductor y su ayudante o por su inoperancia.

6.1.2. Casos de accidentes donde se atribuyó culpabilidad a los banderilleros

Dentro de los casos relevados en fuentes periodísticas, se destaca el accidente ferroviario que ocurrió en el paso a nivel de la calle Artigas, en el barrio porteño de Flores (CABA), el 13 de septiembre de 2011. En este accidente, se vio involucrado un autobús y dos trenes de la línea Sarmiento, operada por TBA (Daziano, 2011).

Según el resumen de los hechos, horas antes del accidente, la barrera se encontraba sin funcionar adecuadamente, sostenida con un palo, y un banderillero permitió el paso de un camión, que rompió la barrera. Posteriormente, un autobús de la Línea 92 cruzó las vías siendo embestido por el tren 3737, que se dirigía por la vía 1 con destino a Moreno. Este tren, a su vez, descarriló y embistió de frente a la formación 3730 que estaba ingresando a plataforma por vía 2.

La investigación sobre este accidente reveló discrepancias en las declaraciones de las partes involucradas. Mientras la concesionaria TBA aseguraba que todos los mecanismos de seguridad estaban en funcionamiento, un video difundido por la Policía Metropolitana cuestionó estas afirmaciones. Además, surgieron interrogantes sobre la ubicación del banderillero en el momento del accidente, ya que, según el vocero de TBA, era un empleado de una empresa concesionaria encargada de renovar vías y no se encontraba presente cuando ocurrió la colisión.

En otro caso de estudio, se menciona el juicio a un banderillero del ferrocarril Sarmiento por un accidente en Floresta en agosto de 2012. El fiscal federal solicitó elevar a juicio la acusación de “descarrilamiento de tren culposo, agravado por resultar una persona lesionada”. En este caso, se alega que el banderillero no cumplió con sus deberes al no ocupar su puesto en el paso a nivel de Segurola y las vías del ferrocarril Sarmiento a tiempo, lo que resultó en un choque entre un auto y un tren con lesiones al conductor y daños materiales de los vehículos involucrados. A pesar de la explicación del banderillero, de que notificó el problema con la barrera, el fiscal consideró que su negligencia fue la causa del accidente (Clarín, 2015).

Otro accidente relevante ocurrió en Castelar, en junio de 2013, donde se produjo la colisión entre dos trenes de la línea Sarmiento por alcance, resultando en la pérdida de vidas y numerosos heridos. La sentencia, emitida en mayo de 2015, condenó al

conductor a prisión e inhabilitación. Este caso se resolvió atribuyendo la causa del accidente a una falla humana, reforzando la idea de que el tren estaba en condiciones óptimas y el incidente fue producto de la negligencia de los operadores (Ámbito, 2013).

6.1.3. Culpa y penalidad

A través del análisis de los antecedentes presentados sobre diversos materiales bibliográficos y fuentes periodísticas, se pone de manifiesto cómo la historia de los trabajadores ferroviarios en Argentina ha estado marcada por una búsqueda constante de culpabilidad por casos de accidentes ferroviarios.

Esta tendencia histórica ha tenido un profundo impacto en los trabajadores y sus condiciones laborales, y se puede relacionar directamente con lo que establece el [Código Penal de la Nación Argentina](#) (1984), el cual muestra cómo se definen y diferencian dos conceptos clave en la determinación de la culpabilidad en actos delictivos: “dolo” y “culpa”.

En el contexto legal, “dolo” refiere a la intención consciente de cometer un delito. Es actuar con la voluntad de cometer el delito. Es conocer las consecuencias de la acción. Los delitos cometidos con dolo generalmente conllevan penas más severas que aquellos cometidos por culpa. Por otro lado, “culpa” refiere a actuar sin la intención o voluntad de cometer un delito. En este sentido, se puede actuar con culpa por “negligencia” o “imprudencia”.

La “negligencia” se define como actuar sin el debido cuidado, es decir, realizar menos de lo que se espera razonablemente en una situación dada. Un ejemplo sería salir a la calle sin haber reparado los frenos del automóvil, lo que podría considerarse negligencia si se produce un accidente debido a esta falta de precaución. La “imprudencia” se describe cómo actuar de una manera peligrosa. Se proporciona un ejemplo que involucra la conducción de un vehículo a alta velocidad o no disminuir la velocidad en las bocacalles.

En este sentido, en el Código se establece que “será reprimido con prisión de uno (1) a cinco (5) años e inhabilitación especial, en su caso, por cinco (5) a diez (10) años el que, por imprudencia, negligencia, impericia en su arte o profesión o inobservancia de

los reglamentos o de los deberes a su cargo causare a otro la muerte” (Código Penal de la Nación Argentina, 1984, artículo 84).

Desde los primeros años del ferrocarril en Argentina, la narrativa predominante ha sido la búsqueda incesante de quién cometió el error en casos de accidentes ferroviarios. Esta búsqueda se basaba en la idea de que la culpa recaía en un individuo o un grupo específico de trabajadores de primera línea, como maquinistas o ayudantes de conducción, que eran señalados como los responsables de los accidentes.

Esta constante búsqueda de culpabilidad tuvo un efecto adverso en los trabajadores ferroviarios y generó tensiones en el lugar de trabajo, ya que los empleados temían ser considerados culpables en caso de un accidente, independientemente de las circunstancias reales o causas subyacentes.

El enfoque histórico en la búsqueda de culpabilidad ha resaltado la necesidad de adoptar un enfoque más amplio y sistémico al analizar los accidentes ferroviarios. En lugar de centrarse únicamente en los errores humanos, es esencial considerar los factores organizacionales, tecnológicos y socio técnicos que contribuyen a los accidentes.

6.2. Análisis de la 1.ª Directiva Nacional de Seguridad Operacional Ferroviaria

6.2.1. Objeto

La Resolución N.º170/2018 del Ministerio de Transporte de la Nación, por medio de la cual se aprueba la 1.ª Directiva Nacional de Seguridad Operacional Ferroviaria, es un pilar normativo esencial del modo, ya que establece los requisitos y lineamientos para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SGSO) aplicado de manera específica al modo de transporte por ferrocarril. Su objetivo primordial es asegurar la seguridad en las operaciones del transporte de cargas y pasajeros.

6.2.2. **Ámbito de aplicación y alcance**

La normativa se aplica a los siguientes actores:

- La totalidad de las empresas operadoras ferroviarias (incluidas las que solo aporten la tracción) públicas o privadas, de cargas o de pasajeros que brinden servicios de transporte ferroviario de superficie en la red nacional.
- La totalidad de las administradoras de infraestructura ferroviaria o administrador ferroviario público o privado que se encarga principalmente de la instalación y/o el mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de parte de ella en la red nacional.

En cuanto a los tipos de servicios ferroviarios, quedan determinados los siguientes:

- Transporte de pasajeros – servicios metropolitanos.
- Transporte de pasajeros – servicios interurbanos.
- Transporte de pasajeros – servicios de larga distancia y regionales.
- Transporte de cargas – cargas convencionales.
- Transporte de cargas – cargas peligrosas.

6.2.3. **Áreas de implementación del SGSO**

La Resolución N.º170/2018, en su artículo 4, establece que las áreas de Seguridad Operacional deberán elaborar e implementar un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SGSO) de acuerdo a los lineamientos de la 1.ª Directiva Nacional de Seguridad Operacional Ferroviaria que en forma sistémica lleve adelante un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

6.2.4. **Organismo regulador: CNRT**

En el artículo 5, la misma norma estipula que la CNRT será la encargada de verificar el cumplimiento de lo establecido en su artículo 4, además de realizar el seguimiento



de las pautas de funcionamiento y los resultados obtenidos de las diferentes áreas de Seguridad Operacional de las empresas operadoras de ferrocarriles y la Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado (ADIFSE).

6.2.5. La adopción del enfoque sistémico

La Resolución N.º170/18, en su [Anexo I “Sistema de Gestión de la Seguridad”](#), establece claramente la adopción del enfoque sistémico, reconociendo la importancia de considerar una multiplicidad de factores en lugar de buscar causas únicas (pp. 9).

Según la normativa, un sistema de gestión de seguridad implica la ejecución continua de acciones y la búsqueda constante de mejoras. No obstante, aclara que se debe abandonar la idea de que dichas acciones son de exclusiva responsabilidad del experto en seguridad, prevención y control de riesgos. En la mayoría de las organizaciones, tomando como referencia otros sistemas de gestión (como los de calidad y medio ambiente), se adoptan enfoques modernos donde los resultados de la gestión son responsabilidad de todos los miembros de la organización, basados en una adecuada cultura corporativa.

Por otro lado, en el Anexo I se resalta el concepto de aplicación del sistema de gestión, no a partir del exclusivo control de la seguridad técnica sino más bien a partir de la gestión de la seguridad de manera estructural, esto es, considerando el comportamiento humano, el contexto de trabajo, los factores organizacionales y los aspectos normativos, reglamentarios y legislativos.

Otro aspecto de interés que subraya la normativa es la dimensión cultural de la organización respecto a la seguridad. Para el éxito de un sistema de gestión de la seguridad, la norma establece que es necesario desarrollar una cultura de seguridad sólida como parte de la cultura corporativa de las empresas ferroviarias. Esto implica abandonar enfoques fatalistas y de oficio, para pasar a culturas normativas e integradas. El cambio conlleva:

- Responsabilidad compartida: todos los miembros de la organización desempeñan un papel en la gestión de la seguridad, desde el personal de primera línea hasta la alta dirección.

- Enfoque preventivo y proactivo: se priorizan acciones preventivas y proactivas, como la identificación de peligros y la gestión de riesgos, basadas en una cultura del reporte, una sólida base estadística y el análisis de *big data*, en lugar de depender principalmente de acciones reactivas.
- Cultura de seguridad arraigada: se busca desarrollar una cultura de seguridad profundamente integrada en la cultura corporativa de la empresa ferroviaria. Esto implica abandonar las culturas fatalistas y adoptar enfoques normativos e integrados.

La cultura organizacional desempeña un papel fundamental en el éxito de la implementación del SGSO. Una cultura de seguridad sólida fomenta la gestión de riesgos, la responsabilidad compartida y la mejora continua en la seguridad operacional.

6.2.6. Diferencias entre una investigación de seguridad operacional y una judicial

El Anexo I de la Resolución N.º 170/2018 destaca la necesidad de mantener la separación entre la investigación de seguridad operacional y la investigación judicial de un suceso. Con respecto a la primera, establece que:

Debe llevarla a cabo un organismo permanente, independiente de las partes implicadas en el sector ferroviario. El organismo debe funcionar de tal modo que evite cualquier conflicto de intereses y cualquier posible implicación en las causas de los sucesos que se están investigando; en particular, su independencia funcional no debe verse afectada si estuviese estrechamente relacionado con la autoridad de aplicación de la seguridad operacional o la operadora ferroviaria por motivos de estructura organizativa o jurídica. Las investigaciones deben llevarse a cabo con total transparencia. Para cada suceso, el organismo de investigación debe crear un grupo técnico de investigación con la experiencia necesaria para identificar las causas inmediatas y subyacentes (Resolución N.º 170/2028, Anexo I, Consideraciones Generales).

La separación busca asegurar la imparcialidad y objetividad en las investigaciones de seguridad operacional, evitando interferencias externas que puedan comprometer la integridad de los resultados.

Cuando ocurre un accidente con impacto en instalaciones, infraestructura, medio ambiente o personas, como puede suceder en un accidente de transporte, se llevan a cabo dos tipos de investigaciones: la de seguridad operacional y la judicial. La investigación de seguridad operacional se centra en analizar los factores de riesgo relacionados con el accidente, sin identificar personas. Por otro lado, la investigación judicial tiene como objetivo identificar culpables y responsables, emitiendo sanciones o resarcimientos económicos.

El sistema judicial, compuesto por jueces, fiscales; y los entes fiscalizadores del Estado, tienen la autoridad para sancionar y multar a personas jurídicas. A nivel organizacional, la prestadora de servicios u operadora ferroviaria, a través de la gerencia de RR. HH. u otros sectores, también tiene la facultad de sancionar a sus empleados. Sin embargo, la gerencia de Seguridad Operacional debe mantenerse al margen de procesos punitivos, separándose de las sanciones que lleva a cabo la organización.

En resumen, la investigación de accidentes, en el ámbito de la seguridad operacional, busca identificar factores de riesgo y mejorar la seguridad, sin involucrarse en procesos punitivos. La competencia para sancionar recae en el sistema judicial y las gerencias de RR. HH., cada uno en su respectivo ámbito.

6.3. Taxonomía de la 1.ª Directiva Nacional de Seguridad Operacional Ferroviaria

El análisis de los conceptos y de la clasificación de accidentes e incidentes establecidos por normativa permite rastrear los modelos de pensamientos subyacentes y detectar oportunidades de mejoras.

En la actualidad, el modelo sistémico de investigación de accidentes ha superado el enfoque lineal y punitivo del pasado. Este enfoque contemporáneo reconoce la necesidad de comprender no solo los factores inmediatos que desencadenan un accidente, sino también los aspectos sistémicos, organizativos y culturales que

podrían haber contribuido a su ocurrencia. Por lo tanto, resulta fundamental que las definiciones y clasificaciones reflejen esta perspectiva avanzada de la seguridad operacional, con el objetivo de fortalecer la efectividad de las normas y procedimientos en la prevención de incidentes y accidentes futuros.

En los siguientes apartados se analizan algunas de las definiciones más relevantes incluidas en los apéndices A y B de la 1.^a Directiva Nacional de Seguridad Operacional Ferroviaria.

6.3.1. Análisis del Apéndice A “Definiciones Generales Ferroviarias”

En el [Apéndice A](#) se encuentran definiciones de conceptos ferroviarios generales. Para el propósito de este estudio, se destacan los siguientes:

- **Peligro (apartado 3.2)**

Un peligro es una situación que se caracteriza por la viabilidad presente de poder generar un daño a bienes y/o lesiones a personas. Podemos decir también que es la posibilidad presente en una situación de que la misma pueda causar un daño. Un peligro real es cuando la capacidad de daño está en condiciones de provocar efectos de inmediato. Un peligro potencial es cuando la situación está oculta hasta el momento que se den las condiciones para efectivizarse (condición latente o peligro latente). También se puede afirmar que es toda circunstancia que puede provocar un accidente. Una de las características del peligro, es que este existe y no se puede hacer nada con él, solo gestionar medidas preventivas para evitar que el mismo provoque lesiones y daños. En general los peligros son un componente del contexto operacional. Ninguna actividad humana o sistema conformado por el hombre puede decirse que está absolutamente libre de peligros y errores operacionales.

Esta definición resalta la idea de que los peligros son inherentes a cualquier actividad humana y que no se pueden eliminar por completo. Se enfatiza en que los peligros son parte del contexto operacional y que ninguna actividad humana o sistema está completamente libre de ellos.

Sin embargo, esto parece contradecir la definición de “accidentes por negligencia o imprudencia” que se incluye en el Apéndice B (apartado 1.9) de la Resolución N.º 170/2018. En dicha definición, se menciona que un accidente por negligencia o imprudencia se produce cuando el sistema de causas presenta su causa raíz vinculada a fallos de terceros, lo que implica una carga de culpabilidad en las acciones de las personas.

- **Condición latente (apartado 3.5)**

Aspecto oculto que representa una amenaza para la seguridad y que puede residir en la organización, en el contexto o situación de trabajo, en los recursos físicos, en las personas o también en el esquema de defensas actuando como facilitadores de los fallos activos. Las condiciones latentes son también llamados “patógenos residentes” y que se ponen de manifiesto a partir de un elemento desencadenante local según el enfoque epidemiológico.

- **Fallos activos (apartado 3.6)**

Se entenderá por “fallo activo” a todo evento que involucre tanto a los errores humanos, las actitudes de transgresión a las normas (infracciones) como a las fallas técnicas. Los fallos activos son eventos que se producen, pero no necesariamente producen el accidente. Esto será gracias a un adecuado esquema de defensas o barreras. Podemos decir que un fallo activo es la materialización de una o más condiciones latentes que se ponen de manifiesto. Es importante destacar que los fallos activos así mencionados pueden abarcar los eventos propios de la actividad ferroviaria o pueden ser eventos ajenos a la operación los cuales se consideran fallos de terceros.

El análisis de estas definiciones revela cierta tensión entre la forma en que se describen las “condiciones latentes” y los “fallos activos” en el contexto de la seguridad operacional y el modelo sistémico de investigación.

En la definición de “condición latente”, se menciona que estas condiciones pueden residir en la organización, en el contexto o situación de trabajo, en los recursos físicos, en las personas o en el esquema de defensas de actuación como facilitadores de los

fallos activos. Esto implica que las condiciones latentes pueden estar relacionadas con múltiples aspectos del sistema y no se limitan exclusivamente a las personas.

Sin embargo, al examinar la definición de “fallos activos”, se incluyen tanto los errores humanos como las actitudes de transgresión a las normas o infracciones como componentes de los fallos activos. Aquí es donde surge una contradicción con el modelo sistémico de investigación, que busca comprender la seguridad operacional desde una perspectiva más amplia y sistémica, evitando centrarse exclusivamente en el error humano.

La seguridad operacional busca el sistema de causas subyacentes que contribuyen a los errores humanos y las transgresiones a las normas. En lugar de centrarse únicamente en los errores individuales o las infracciones a las normas, el objetivo principal es identificar cómo el sistema en su conjunto pudo haber facilitado o permitido que ocurran estos eventos. El error humano es el punto de partida para investigar un accidente, no su conclusión.

Interrogarse sobre el accidente implica examinar las condiciones que pudieron haber ocasionado un error, como deficiencias en los procedimientos, falta de capacitación, presión de tiempo, cultura organizacional, entre otros. El comportamiento de los operadores está influenciado por factores que escapan a su control y decisión, como el contexto operacional.

La inclusión de las “actitudes de transgresión a las normas” como parte de los fallos activos parece presuponer una visión más tradicional y lineal, en la que se atribuye una parte significativa de la responsabilidad a las acciones individuales.

- **Error humano (apartado 3.7)**

Aspecto involuntario de la acción humana que se presenta en la actividad física o mental del operador al momento del desarrollo de una tarea, y que provoca el desvío no deseado del resultado esperado al realizar dicha tarea.

El “error humano” en la seguridad operacional se considera un síntoma o un efecto, no la causa de un accidente. Cuando ocurre un error humano, sirve como una señal de que algo en el sistema puede estar contribuyendo a la ocurrencia de ese error. Es

un recordatorio de que el diseño de las condiciones de trabajo, los procedimientos, la capacitación y otros aspectos sistémicos pueden influir en el comportamiento humano.

Se podría argumentar que la gente se castiga a sí misma con bastante dureza tras un fracaso, y que la sociedad o las organizaciones no pueden empeorar la situación. Haber cometido un error en la ejecución de un trabajo que implica gestión y prevención de errores es algo que provoca estrés excesivo, depresión, ansiedad y otros problemas de salud psicológica (Berlinger, 2005, como se citó en Dekker, 2011).

Por lo tanto, el objetivo de investigar el “error humano” no es culpar a las personas, sino comprender por qué ocurrió ese error y cómo se puede mejorar el sistema para prevenir futuros errores. Se trata de identificar las condiciones que contribuyeron al error y tomar medidas para mitigar esos factores sistémicos.

En resumen, el término “error humano” en seguridad operacional no se utiliza para señalar culpabilidad, sino como una oportunidad para mejorar la seguridad operacional, gestionar riesgos e identificar los factores desencadenantes en el sistema. Es parte de un enfoque más amplio y sistémico para prevenir accidentes y promover una cultura de seguridad operacional en la organización.

- **Infracciones–transgresión a las normas (apartado 3.8)**

Aspecto deliberado de la acción humana que se presenta por parte del operador como desvío consciente de la norma o práctica regulada al momento del desarrollo de una tarea, y que provoca el desvío no deseado del resultado esperado al realizar la misma. Si bien es un aspecto de la acción humana, las infracciones deben ser tratadas de manera diferente al “error humano” y consideradas inaceptables en la gestión de la seguridad.

Según el [Diccionario de la lengua española de la RAE](#), “infracción” significa transgresión, quebrantamiento de una ley, pacto o tratado, o de una norma moral, lógica o doctrinal. En la definición citada, la infracción se considera como una acción deliberada y consciente del operador, que va en contra de las normas o prácticas establecidas. El enfoque en la “deliberación” y la “conciencia” se asemeja más a un

aspecto jurídico o disciplinario de la acción humana que a uno de seguridad operacional.

- **Negligencia (apartado 3.11)**

Error o fallo involuntario por falta de cuidado, aplicación y diligencia de una persona en lo que hace, en especial en el cumplimiento de una obligación

La definición de “negligencia” plantea un problema debido a su enfoque en la “falta de cuidado, aplicación y diligencia de una persona en lo que hace”. Desde el modelo sistémico, se reconoce que los seres humanos pueden cometer errores y que estos son sintomáticos de problemas más amplios que deben buscarse en los sistemas y procesos. Al indicar que un suceso puede desencadenarse por negligencia de un operador, se dejan por fuera otros factores, como las fallas de las defensas, que podría ser la falta de capacitación, diseño inadecuado de procesos, o condiciones de trabajo inseguras, entre otras cuestiones.

- **Imprudencia (apartado 3.12)**

Falta de capacidad de pensar, ante ciertos acontecimientos o actividades, sobre los riesgos posibles que estos conllevan, y no adecuar o modificar la conducta para no recibir o producir perjuicios innecesarios.

Según el modelo sistémico, la investigación de un accidente debería ir más allá de la simple etiqueta de “falta de capacidad de pensar” de un operador de primera línea. En su lugar, se debería explorar por qué el individuo no pudo considerar los riesgos posibles y modificar su comportamiento. Esto podría involucrar, como ya se viene mencionando, factores como la capacitación insuficiente, la falta de procedimientos claros, la presión para cumplir con plazos u otros aspectos del entorno de trabajo que influyen en el comportamiento imprudente.

- **Barreras o defensas (apartado 3.14)**

Se entenderá por esquema de “defensa o barrera” a todo aspecto (elemento, conjunto, *hardware*, sistema, o proceso) destinado a frenar y contener de manera eficiente los efectos que producen los “fallos activos”. Los esquemas de defensas trabajan sobre las consecuencias de los fallos activos evitando que

los mismos logren la producción del accidente (Ejemplo de fallo activo: trasposición de señal a peligro – Barrera de defensa: sistema ATS).

Esta definición, al estar relacionada con la necesidad de contener los efectos que producen los “fallos activos”, implícitamente respalda la idea de errores humanos y las actitudes de transgresión a las normas. El modelo sistémico busca comprender por qué se producen estos fallos activos, por lo cual, el análisis de las barreras de defensa no debe sustituir el abordaje de factores desencadenantes más amplios.

6.3.1. Análisis del Apéndice B “Definiciones y Clasificación de Incidentes y Accidentes”

En el [Apéndice B](#) se destacan los siguientes conceptos y clasificaciones:

- **Accidente por negligencia o imprudencia (apartado 1.9)**

Todo accidente en el cual se demuestra que el sistema de causas presenta su causa raíz o causa más influyente vinculada a fallos de terceros.

- **Sistema de causas (apartado 1.36)**

Denominamos sistema de causas a las acciones, omisiones, sucesos, condiciones, o combinación de las mismas, que hayan provocado un incidente, un cuasi accidente o un accidente. Existirán procedimientos donde se citará la utilización de herramientas específicas en la determinación del sistema de causas.

El sistema de causas puede consistir en una causa única (rara vez) o combinación de varias. Casi siempre es una combinación (cadena de causas). Una primera clasificación en el sistema de causas se basa en las características intrínsecas del mismo y la participación de los factores siguientes:

- Causas por factor:
 - Causas internas.
 - Causas externas.



- Causas por tipo:
 - Fallos activos propios.
 - Fallos activos de terceros.
 - Sabotajes.
- Causas por subtipo:
 - Fallos activos propios
 - Errores humanos.
 - Infracciones o transgresión a las normas.
 - Fallas técnicas.
 - Fallos activos de terceros
 - Invasión vehicular de pasos a nivel (negligencia o imprudencia).
 - Invasión peatonal de pasos a nivel (negligencia o imprudencia).
 - Invasión peatonal de zona de vía (negligencia o imprudencia).
 - Manipulación de sistemas activos (barreras, etc.).
 - Negligencia o imprudencia en ascenso y descenso al material rodante.
 - Negligencia o imprudencia dentro del material rodante.
- Causas por asignación:
 - Fallos activos propios
 - Errores humanos
 - ▲ En procesos de la conducción.
 - ▲ En procesos de señalización.
 - ▲ En procesos de prácticas operativa.



- ▲ En otros procesos.
- ▲ Combinados.
- Infracciones o transgresión a las normas
 - ▲ En procesos de la conducción.
 - ▲ En procesos de señalización.
 - ▲ En procesos de prácticas operativa.
 - ▲ En otros procesos.
 - ▲ Combinados.
- Fallos activos de terceros
 - Errores Humanos
 - ▲ Distracción.
 - ▲ Utilización de dispositivos.
 - ▲ Combinados.
 - Infracciones o transgresión a las normas
 - ▲ Invasión de pasos a nivel (automovilista).
 - ▲ Invasión de pasos a nivel (ciclista o peatón).
 - ▲ Otros.

Dentro del apartado 1.36 de sistema de causas, se describe al “error humano” como un aspecto involuntario de la acción humana que se presenta en la actividad física o mental del operador al momento del desarrollo de una tarea, y que provoca el desvío no deseado del resultado esperado al realizar dicha tarea.

- Los errores humanos pueden clasificarse en:
 - Externos a la persona o exógenos.
 - Internos de la persona.
 - En la interacción con la interfase hombre-máquina.

- En la interacción con el contexto.
- También pueden clasificarse en cuanto a:
 - Factores mentales (aspectos cognitivos como la percepción, memoria, estado de atención, toma de decisiones, percepción, etc.).
 - Factores fisiológicos (enfermedades físicas, enfermedades mentales, condiciones de fatiga y cansancio, etc.).
 - Factores personales (estado anímico, condición emocional, etc.).

En cuanto a la definición de “infracciones o transgresión a las normas” en este apartado del Apéndice B se las describe como un aspecto deliberado de la acción humana que se presenta por parte del operador como desvío consciente de la norma o práctica regulada al momento del desarrollo de una tarea, y que provoca el desvío no deseado del resultado esperado al realizar la misma. Si bien es un aspecto de la acción humana las infracciones deben ser tratadas de manera diferente al “error humano” y consideradas inaceptables en la gestión de la seguridad.

- **Clasificación de incidentes (apartado 1.44)**

Los incidentes no arrojan lesiones a personas ni daños materiales y se definen en base a las siguientes categorías:

- Errores y transgresiones a las normas (1.44.1)
 - Rebasamiento de señales a peligro (1.44.1.1):
 - Trasposición de señal en situación de peligro atravesando un punto de peligro, cualquier situación en que una parte cualquiera de un tren rebasa su movimiento autorizado y atraviesa el punto de peligro (1.44.1.1.1).
 - Trasposición de señal en situación de peligro sin atravesar un punto de peligro”, cualquier situación en

- que una parte cualquiera de un tren rebasa su movimiento autorizado, pero no atraviesa el punto de peligro (1.44.1.1.2).
- Movimientos no autorizados (1.44.1.2). Se entenderá por movimiento no autorizado a efectos de lo dispuesto en los puntos anteriores el hecho de:
 - Pasar una señal luminosa en la vía o un semáforo en posición de peligro o una orden de parada si no está en servicio el sistema de protección de trenes (1.44.1.2.1).
 - Pasar el fin de una autorización de movimiento relacionada con la seguridad, señalado por un sistema de protección de trenes (1.44.1.2.2).
 - Pasar un punto comunicado mediante autorización verbal o escrita que figure en la normativa (1.44.1.2.3).
 - ▲ Trasposición de límites establecidos por AUV.
 - ▲ Trasposición de límites de plataforma con parada asignada.
 - Pasar carteles de parada (no se incluyen los topes) o señales manuales (1.44.1.2.4).
 - Ingreso a vía de tráfico o de corrida sin autorización (1.44.1.2.5).
 - En pasos a nivel (1.44.1.3):
 - Manejo negligente de barreras manuales (1.44.1.3.1).
 - Estaqueo de brazos de barreras (1.44.1.3.2).
 - Distracción/abandono del GPN (1.44.1.3.3).
 - Distracción/abandono del banderillero corta tráfico (1.44.1.3.4).
 - Otros (1.44.1.3.5).



- Errores diversos en prácticas operativas (1.44.1.4):
 - Deficiencias de operación del personal en señales y cambios (1.44.1.4.1).
 - Errores en las comunicaciones o uso indebido de radio (1.44.1.4.2).
 - Deficiencias de operación del personal de pasos a nivel (1.44.1.4.3).
 - Deficiencias en el despacho de trenes e itinerarios (1.44.1.4.4).
 - No respeto de precaución de vía (1.44.1.4.5).
 - Descoordinación de maniobra por error u omisión normativa (1.44.1.4.6).
 - Manejo negligente del sistema de apertura y cierre de puertas (1.44.1.4.7).
 - Distracción del personal de conducción por uso de equipos no operativos y no autorizados (1.44.1.4.8).
 - Descoordinación en ocupaciones de vía por error u omisión normativa (1.44.1.4.9).
 - Otros errores (1.44.1.4.10).
- Otros (1.44.1.5).
- Fallas técnicas que no deriven en ningún daño o lesión (1.44.2):
 - Fallas en Sistemas Primarios (1.44.2.1).
 - Fallas en Sistemas Auxiliares (1.44.2.2).
- Obstrucción en zona de vías (1.44.3):
 - Por deficiencias de la operación (1.44.3.1).
 - Derivadas de fallas en la infraestructura (1.44.3.2).

Las definiciones y clasificaciones detalladas en esta sección del estudio revelan una tensión entre el modelo sistémico, formalmente adoptado en la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, y el enfoque lineal de causa-efecto.

Estas contradicciones se manifiestan de diversas maneras. Por un lado, se destaca el sesgo binario del modelo lineal, que tiende a separar entre causa humana y causa material en la investigación de accidentes e incidentes, promoviendo una interpretación simplificada de un sistema sociotécnico complejo. Por otro lado, surge una tensión evidente debido a la centralidad que adquiere la responsabilidad individual y la acción humana en la taxonomía, en contraste con otros factores alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento, como el contexto de la operación, las normas y procedimientos, y la capacitación del personal, entre otros; y que constituyen premisas fundamentales dentro del esquema de pensamiento sistémico aplicado a la investigación de accidentes de transporte.

8. CONCLUSIONES

- A lo largo de la historia, los trabajadores ferroviarios argentinos de primera línea se han visto inmersos en una situación marcada por la persistente búsqueda de culpabilidad en relación con los casos de accidentes o incidentes de transporte.
- El modelo sistémico de investigación de accidentes de transporte, en lugar de establecer una causa raíz que inicia una secuencia que culmina en el accidente, casi siempre tomando como factor desencadenante el error humano, profundiza en los factores relacionados con los diferentes actores que participan del sistema de transporte.
- Aunque se reconoce el modelo sistémico en el Anexo I de la Resolución N.º170/2018, algunas definiciones y clasificaciones se centran en la culpabilidad individual y la atribución de responsabilidad a errores humanos o transgresiones a las normas, al mismo tiempo que establecen una escisión entre causa humana y causa material, promoviendo un análisis simplificado de un sistema complejo.



- Se identificaron ciertos conceptos con sesgo judicial, como el de negligencia e imprudencia, lo cual contradice principios de seguridad operacional asumidos en la norma, que remarcan la distinción entre una investigación judicial y una de seguridad propiamente dicha, la cual debe tener un carácter estrictamente técnico y no debe generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.
- La inclusión de términos asociados al registro punitivo en una normativa sobre seguridad operacional ferroviaria podría acarrear efectos adversos. Esto se reflejaría en la posible ruptura del sistema voluntario de reportes de seguridad operacional, la inhibición del aprendizaje efectivo, la propensión al ocultamiento de información valiosa por parte de los operadores de primera línea, la transformación de las gerencias de Seguridad Operacional en una amenaza, entre otras problemáticas.
- La posibilidad de aplicar múltiples clasificaciones y categorías a un mismo evento puede generar confusión al momento de realizar una investigación de seguridad operacional.
- Para avanzar hacia una gestión de la seguridad más efectiva, es esencial revisar y ajustar las definiciones y enfoques con el fin de obtener una comprensión moderna de seguridad en el transporte, centrada en factores sistémicos y organizacionales. Esto podría contribuir a una mejora continua y promover una cultura de seguridad más sólida en el sector ferroviario.



9. PRODUCTOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL

RSO FE-0040-23

Destinatario: Ministerio de Transporte de la Nación⁴

Incorporar una aclaración al Apéndice A, “Definiciones Generales Ferroviarias”, de la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, aprobada por la Resolución N.º 170/2018, donde se refiere a infracciones (aparatado 3.8), negligencia (apartado 3.11) e imprudencia (apartado 3.12), indicando que estas definiciones solo serán tenidas en cuenta en los casos de accidentes o incidentes protagonizados por personas externas a las operadoras ferroviarias.

RSO FE-0041-23

Destinatario: Ministerio de Transporte de la Nación⁵

Modificar la taxonomía empleada en el Apéndice B, “Definiciones y Clasificación de Incidentes y Accidentes” de la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, aprobada por la Resolución N.º 170/2018, sobre sistema de causas (apartado 1.36) y tipo de incidentes (apartado 1.44) a fin de evitar sesgos judiciales.

^{4 y 5} En el caso de alteraciones en el organigrama gubernamental, las Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) se asignarán a la entidad que eventualmente asuma las funciones del Ministerio de Transporte en el futuro.

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Normativa

- Resolución N.º 170 de 2018 [Ministerio de Transporte de la Nación]. 28 de febrero de 2018.

- <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-170-2018-308333/texto>

- Código Penal de la Nación Argentina [Cód. Pen].1984. (Argentina).

- <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/16546/texact.htm>

- Fuente periodística

- Daziano, N. (14 de septiembre de 2011). Son once los muertos por el choque entre dos trenes y un colectivo y hay más de 200 heridos. *La Nación*.

- <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/tren-arrollo-a-un-colectivo-hay-varios-heridos-nid1405772/>

- Redacción Clarín (06 de marzo de 2015). Un banderillero del Sarmiento llegó tarde y provocó un accidente. *Clarín*.

- https://www.clarin.com/ciudades/banderillero-sarmiento-llego-provoco-accidente_0_Hkqe8QcwQl.html

- Redacción *Ámbito* (06 de marzo de 2015). Otra tragedia en el Sarmiento dejó 3 muertos y 315 heridos en Castelar. *Ámbito*.

- <https://www.ambito.com/informacion-general/otra-tragedia-el-sarmiento-dejo-3-muertos-y-315-heridos-castelar-n3792875>

- Bibliografía

- Covello, A. (2021). *Investigación Sistémica de Accidentes: Modelo para el transporte y la gestión de riesgos en sistemas complejos*. Ciccus.



- Covello, A. (2022). Modelo de investigación sistémica: cuatro claves fundamentales para un cambio de paradigma. *Revista RSO*, 1, 45-53. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/11/08._multimulda1_2.pdf
- D'Uva, F. (2017). Los accidentes de trabajo en los ferrocarriles argentinos: denuncias, reclamos y nociones sobre el riesgo profesional. Un análisis a partir de reclamos y nociones sobre el riesgo profesional las fotografías publicadas en La Fraternidad entre 1907 y 1915. *A Contracorriente*, 14(2), 62-94.
- Dekker, S. (2011). The criminalization of human error in aviation and healthcare: A review. *Safety Science*, 49 (2), 121-127. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.09.010>
- González, N. (2017). El error humano en el análisis de accidentes ferroviarios. *Revista de Ciencias Sociales*, IV (158), 149-165. <https://doi.org/10.15517/rcs.v0i158.32784>



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: ISOE - Aportes a la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, basados en el modelo sistémico de investigación de accidentes.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 41 pagina/s.