



RECOMENDACIÓN TÉCNICA 4/2022 DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA SOBRE EL TRANSPORTE DE UNIDADES DE TRANSPORTE INTERMODAL EN PRESENCIA DE VIENTOS LATERALES Y SOBRE LA APLICACIÓN DE NORMAS DE CARGAMENTO

A. OBJETO

El objeto de la presente recomendación es proponer una serie de orientaciones que deberían contemplar los administradores de infraestructura y las empresas ferroviarias para disminuir el riesgo de que el viento pueda provocar el desplazamiento o vuelco de las unidades de transporte intermodal (en adelante UTI), ya sean contenedores, cajas móviles o semirremolques.

Asimismo, se recogen otras recomendaciones sobre buenas prácticas en relación con la aplicación de las normas de cargamento y sobre su integración en los sistemas de gestión de seguridad de las empresas ferroviarias.

En todo caso, el contenido aquí reflejado es orientativo y no sustituye a las normas y futuros desarrollos normativos que puedan aprobarse, ni exime de responsabilidad a los diferentes actores implicados en su cumplimiento.

B. ANTECEDENTES

1. Los escenarios en los que el desplazamiento por efecto del viento de la carga transportada en los trenes puede dar lugar a accidentes ferroviarios con consecuencias graves pueden ser muy diversos. Los más claros son en el cruce de trenes, cuando los elementos transportados invaden el gálibo de material destinado a las circulaciones de las vías contiguas, la colisión contra elementos previamente caídos que se encuentren ocupando el gálibo cinemático y la desestabilización y posterior descarrilamiento del vagón. Además, las consecuencias podrían verse agravadas por otros factores, tales como la velocidad de los trenes implicados, la interacción con trenes de viajeros o la naturaleza de las mercancías transportadas, especialmente en presencia de mercancías peligrosas.

Uno de los casos recientes más conocidos fue el ocurrido el día 2 de enero de 2019 en el puente "Great Belt" (Dinamarca), que conecta las islas de Selandia y Fionia salvando el estrecho del Kattegat (Great Belt Connection). En este caso, debido a la contribución de fuertes vientos transversales, se desprendió y cayó sobre la vía contigua un semirremolque transportado en un tren de mercancías, lo que dio lugar a que un tren de viajeros que circulaba en sentido contrario

colisionara posteriormente con el semirremolque, con el resultado de varias víctimas mortales y múltiples heridos graves¹.

También en España ha habido sucesos en los que el viento parece haber tenido una influencia decisiva en el desplazamiento y posterior caída de contenedores, aunque afortunadamente sin consecuencias graves.

En todos estos casos, los elementos desplazados tenían en común el hecho de encontrarse vacíos o con escasa carga.

2. El artículo 4.2 del Real Decreto 929/2020², concordante con los artículos 4. 1. d) y 4.3.a) y b) de la Directiva (UE) 2016/798 de seguridad ferroviaria, establece las funciones de las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras:

Artículo 4. Funciones de los agentes del sistema ferroviario.

(...) 2. Las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras serán responsables de la explotación segura del sistema ferroviario y del control de riesgos relacionado con el mismo, cada uno de ellos respecto de la parte del sistema que le compete. Para ello deberán:

- a) Aplicar las medidas necesarias de control de riesgos contempladas en el Método Común de Seguridad para la evaluación y valoración del riesgo, cooperando entre sí y con otros actores cuando proceda;*
- b) aplicar las normas de la Unión Europea y las normas nacionales que resulten de aplicación;*
- c) establecer sistemas de gestión de la seguridad de conformidad con este real decreto, en los que tendrán en cuenta los riesgos derivados de las actividades de otros agentes y de terceros; (...)*

3. La ETI OPE³ establece tanto los requisitos de seguridad de la carga como los requisitos de explotación de los trenes en condiciones degradadas:

¹ Este suceso motivó la activación del Joint Network Secretariat de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea. Sus conclusiones se recogen en el informe final publicado en: https://www.era.europa.eu/sites/default/files/agency/docs/jns_np_great_belt_accident_-_task_force_-_final_report_publication_en.pdf

² Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.

³ REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/773 DE LA COMISIÓN, de 16 de mayo de 2019, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema «explotación gestión del tráfico» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2012/757/UE.

4.2.2.4.1. Seguridad de la carga

La empresa ferroviaria debe asegurar que los vagones de mercancías se carguen de manera segura y protegida y que el cargamento permanezca así durante todo el trayecto.

4.2.3.6. Funcionamiento degradado

4.2.3.6.1. Información a otros usuarios

El administrador de infraestructuras definirá, conjuntamente con la empresa ferroviaria, un proceso para informarse mutuamente y de forma inmediata cuando surja una situación que perjudique a la seguridad, el rendimiento y/o la disponibilidad de la red ferroviaria o del material rodante.

4.2.3.6.2. Información a los maquinistas

En el caso de que se produzca algún tipo de explotación degradada relacionada con el ámbito de responsabilidad del administrador de infraestructuras, este deberá dar instrucciones formales a los maquinistas sobre las medidas a adoptar para superar la degradación con seguridad.

4.2.3.6.3. Disposiciones de contingencia

El administrador de la infraestructura, conjuntamente con todas las empresas ferroviarias que operen en la misma, y con los administradores de infraestructuras colindantes, según proceda, deberá definir, publicar y facilitar las medidas de contingencia adecuadas y asignar responsabilidades en virtud de la necesidad de reducir todo impacto negativo como consecuencia del funcionamiento degradado.

Los requisitos de planificación y las respuestas a tales episodios deberán ser proporcionales a la naturaleza y gravedad potencial de la degradación.

Estas medidas, que, como mínimo, deben incluir planes para devolver la red a su estado «normal», también pueden contener:

- averías del material rodante (por ejemplo, los fallos que puedan causar importantes trastornos del tráfico, los procedimientos para el rescate de trenes averiados),*
- averías de las infraestructuras (por ejemplo, cuando se haya producido un corte de suministro eléctrico o se alteren las circunstancias en las que puedan desviarse los trenes del itinerario previsto),*
- condiciones meteorológicas extremas.*

(...).

4. Para facilitar la implantación de la ETI OPE en los sistemas de gestión de seguridad (en adelante SGS), la AESF publicó la Recomendación Técnica 1/2016⁴, que tiene un apartado dirigido específicamente a los cargamentos:

Crit. SGS.II.1.- Criterios relacionados con los cargamentos. (Afectan a EF y a los AI para sus trenes)

Serán objeto de los respectivos SGS, la elaboración de reglas internas y el desarrollo de procedimientos que regulen las operaciones de carga y descarga de vagones, a fin de garantizar que el cargamento se dispone de forma segura sobre el vehículo y que permanece así durante todo el trayecto. En particular:

- Definición de las prescripciones de cargamentos a aplicar para cada tipo de cargamento que se transporte, así como la forma de transmisión de esta información al “Responsable de operaciones de carga”.
(...)*

En ese mismo apartado se indica que la aplicación de las prescripciones contenidas en las Directrices de carga de la UIC ⁵, dan presunción de conformidad del cargamento para una circulación segura.

5. En relación con el mencionado apartado 4.2.2.4.1 de la ETI OPE, la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea (EUAR) ha emitido el dictamen técnico previsto en el apartado 4.4.3 de dicha ETI relativo a la seguridad de la carga⁶. En el dictamen técnico define como medios aceptables de conformidad (AMOC)⁷ la Norma EN 16860⁸ y las Directrices de carga de la UIC.

Los AMOC no son aplicación obligatoria, sino que, de acuerdo con el dictamen técnico, deben ser considerados como ejemplos de buenas prácticas para alcanzar el cumplimiento de los requisitos esenciales. Si una empresa ferroviaria decide no aplicar los AMOC y desarrollar sus

⁴ Recomendación Técnica 1/2016 de la AESF sobre criterios para la implantación en los sistemas de gestión de la seguridad del Reglamento de Circulación Ferroviaria y la Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa al subsistema “Explotación y Gestión del Tráfico” (https://www.seguridadferroviaria.es/recursos_aesf/rec_12016_aesf_criterios_rcf_sqs.pdf).

⁵ Loading Guidelines. Code of practice for the loading and securing of goods on railway wagons. Volume 1 Principles, Volume 2 Goods. Pueden ser descargadas en el siguiente enlace: <https://uic.org/freight/wagon-issues/loading-rules>

⁶ Operations and traffic management system TSI. Acceptable means of compliance on safety of load. Versión 1. Fecha de aprobación el 17/12/2021.

⁷ La Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea, define en su artículo 2.33 los medios aceptables de conformidad (AMOC, según sus siglas en inglés) como los “dictámenes no vinculantes emitidos por la Agencia al objeto de determinar maneras de establecer la conformidad con los requisitos esenciales”.

⁸ EN 16860 "Aplicaciones ferroviarias: requisitos y principios generales para asegurar la carga útil en el transporte ferroviario de mercancías"

propios procesos, puede hacerlo sin la necesidad de probar que sus procesos son tan buenos o mejores que las buenas prácticas establecidas en el AMOC. En caso de que decida su uso, la empresa ferroviaria sigue siendo responsable de cómo se utiliza el AMOC en su sistema de gestión de la seguridad por lo que debe incorporarlo en el mismo de acuerdo con sus procedimientos de gestión de riesgos y su sistema de gestión de documentos, asegurándose de poder identificar los riesgos controlados por el AMOC teniendo en cuenta con su contexto operativo.

6. Por su parte, las Directrices de carga de la UIC establecen entre sus principios básicos que la seguridad de la explotación ferroviaria no debe verse comprometida por el desplazamiento de la carga o de su centro de gravedad, la influencia del viento o la presencia de nieve o hielo en la superficie de carga o en la mercancía, etc. Por lo tanto, la mercancía deberá cargarse en una posición estable y estar asegurada, tanto en sentido longitudinal como transversal, contra el levantamiento, la caída, el desplazamiento, el giro y el vuelco.

Así mismo, para el caso de las UTI, establece los requisitos generales de sujeción para evitar el vuelco o la caída como consecuencia del viento. Concretamente, determina que no se requiere medidas específicas adicionales en los casos en los que la sujeción se realice mediante clavijas de fijación, de acuerdo con IRS 50571-4, mientras que para cualquier otro sistema de sujeción se establece el uso de puntales y/o fijaciones en base al valor de la carga por metro y en base a si se trata o no de una de las líneas indicadas en la ficha 9.0 incluida en el Tomo 2 de las mencionadas Directrices de carga.

7. En cuanto a las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema de infraestructura, la ETI INF⁹ establece los requisitos de seguridad asociados a vientos transversales:

4.2.10.2. Efecto de los vientos transversales

1) Una línea es interoperable en lo que se refiere a vientos transversales si la seguridad está asegurada para un tren de referencia que circule por dicha línea en las condiciones de funcionamiento más críticas.

2) Las normas para demostrar la conformidad deberán tener en cuenta las curvas de viento características de los trenes de referencia definidos en la ETI de locomotoras y vagones de pasajeros.

3) Si no se puede lograr la seguridad sin medidas de atenuación, bien debido a la situación geográfica o a otras características de la línea, el administrador de la infraestructura adoptará las medidas necesarias para mantener la seguridad, por ejemplo:

⁹ REGLAMENTO (UE) Nº 1299/014 DE LA COMISIÓN, de 18 de noviembre de 2014, relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea.

- rebajando localmente la velocidad de la circulación, en su caso de forma temporal durante los períodos de riesgo de tormenta,
- estableciendo dispositivos que protejan la vía de los efectos del viento transversal,
- otros medios adecuados.

4) Se tendrá que demostrar que la seguridad se ha alcanzado después de la adopción de dichas medidas.

8. El Real Decreto 929/2020 establece la obligación a los administradores de infraestructura de contar con un plan de contingencias cuyas partes relativas a la seguridad operacional deben incorporarse en su sistema de gestión de la seguridad:

Artículo 6. Medidas especiales en caso de perturbaciones del tráfico ferroviario.

1. Los administradores de infraestructuras elaborarán un plan de contingencias de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, cuyas partes relativas a la seguridad operacional formarán parte de su sistema de gestión de la seguridad, y que pondrán en conocimiento del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (...)
9. Respecto a la detección de viento lateral, el RCF dedica el apartado 5.1.5.4 a los detectores de viento lateral (Libro quinto. Instalaciones de seguridad - Capítulo 1. Instalaciones de seguridad - Sección 5. Sistemas auxiliares instalados en vía):

5.1.5.4. Detectores de viento lateral.

1. Son sistemas encargados de controlar la velocidad del viento que incide lateralmente sobre la vía. Están compuestos por un número determinado de estaciones meteorológicas instaladas en la línea, que permiten dividirla en sectores de control de viento.
2. Cada estación meteorológica predice el comportamiento del viento (detector predictivo) en su sector o sectores de control, con una antelación de 10 minutos. Cada detector está integrado en el telemando de detectores de la línea.
3. En líneas equipadas con estos sistemas de detección, se producen dos tipos de avisos:
 - *Alarma de viento:* Cuando se predice un viento incompatible con la circulación normal de los trenes, en función de la velocidad máxima de cada tren, la aplicación determinará una «Limitación Temporal de la Velocidad Máxima» a implantar en el sector de control de viento afectado, que se deberán notificar al Maquinista. Los valores de las limitaciones temporales de velocidad máxima a implantar se definen en el Anexo 3 de este Libro.

- *Alarma de operatividad: Esta alarma se activa cuando se desconoce el estado de viento del sector de control asociado a la estación meteorológica, siendo la situación más desfavorable para la operación, esta alarma puede ser producida por dos motivos:*
 - a) *Pérdida de comunicación con la estación meteorológica.*
 - b) *Estado de «inhabilitación» de la estación meteorológica. En este estado existe comunicación, pero se ha producido alguna incidencia que impide predecir el viento en el sector de control.*

La alarma se informa a través de una ventana emergente en la aplicación.

(...).

4. En las líneas no equipadas con detectores de viento lateral, y en las equipadas en los casos en los que por cualquier causa se desconozca el estado por viento de un determinado sector, cuando la Agencia Estatal de Meteorología prevea en algún tramo, vientos de velocidad comprendida entre los valores señalados en las tablas del Anexo 3, Capítulo 4 «Detector de viento lateral en líneas de Alta Velocidad» de este libro, se establecerán por el tramo afectado las «Limitaciones Temporales de Velocidad Máxima» que se indican para cada tren en dichas tablas.

5. Las «limitaciones temporales de velocidad máxima» se notificarán al Maquinista incluyéndolas en el «Libro de Itinerarios del Maquinista» o por medio de la radiotelefonía, cuando no sea posible establecerlas a través del sistema de regulación de tráfico.

El mencionado Anexo 3 del Libro quinto dedica su Capítulo 4 a los detectores de viento lateral en líneas de alta velocidad, y establece las velocidades limitadas que se deben notificar al maquinista, distinguiendo líneas equipadas y no equipadas con detectores de viento lateral, según la previsión de velocidad del viento suministrada por la AEMET y, en su caso, la tipología del tren en cuestión. Estas prescripciones no son de aplicación a las líneas distintas de las de alta velocidad.

10. En la declaración de red de los administradores de infraestructuras se establece la interrelación entre estos y las empresas ferroviarias en caso de elevada velocidad de los vientos laterales, de modo que o bien una de las prestaciones asociadas al uso de la capacidad consiste en proporcionar información sobre las alertas de viento, o bien que se podrían establecer limitaciones de velocidad puntuales y/o temporales debido a los vientos laterales.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, en virtud de sus competencias, considera conveniente emitir las siguientes **RECOMENDACIONES**:

Primero. EMPLEO DE VAGONES PARA EL TRANSPORTE DE UTI SIN SISTEMAS DE RETENCIÓN MEDIANTE CLAVIJAS (CON ESQUINEROS U OTROS DISPOSITIVOS SIMILARES)

1. En opinión de la AESF, la experiencia desaconseja el uso de vagones sin clavijas de sujeción según la norma IRS 50571-4 para el transporte de UTI, por el mal comportamiento ante el vuelco del contenedor que los dispositivos como esquineros o similares tienen en casos de combinación de fuertes vientos laterales, con contenedores vacíos o ligeros, especialmente si se dispone de vagones con piso de madera o similar.
2. Por tanto, esta tipología de vagones sin clavijas solo debería usarse cuando se hayan previsto otros medios adicionales que permitan asegurar el anclaje de la UTI en cualquier situación y previa la realización de un análisis de riesgos que justifique que estas medidas son suficientes y no existe riesgo de vuelco lateral o levantamiento de los contenedores.

Este análisis de riesgos particularizado elaborado por la empresa ferroviaria debería tener en cuenta, al menos:

- Dimensiones y pesos de los contenedores a cargar en la situación más desfavorable (sin carga o con carga mal estibada).
- Resistencia, características, número y disposición de los elementos adicionales que sujeten la UTI.
- Características de piso del vagón que puedan facilitar la creación de corrientes de viento bajo el contenedor.
- Prescripciones establecidas en las reglas de cargamento.
- Peculiaridades de las rutas sobre la RFIG por donde se realizarán los transportes con estos vagones.
- Características meteorológicas comunes u ocasionales del recorrido a emplear: fuertes vientos locales, tormentas, ...

Como referencia para realizar este análisis es aconsejable utilizar el volumen 2, capítulo 9 de las Directrices de carga de la UIC, que contiene recomendaciones para este tipo de cargamentos y la influencia de los vientos sobre los mismos, así como posibles medidas auxiliares.

3. Las conclusiones que se extraigan de este análisis deberán ser transmitidas por la empresa ferroviaria a los responsables de operaciones de carga y al personal encargado de realizar las operaciones previas a la salida del tren.
4. Además, la empresa ferroviaria que emplee este tipo de vagones sin clavijas tendría que imponer acciones especiales de vigilancia para asegurar que las medidas adicionales que aseguran la carga o las restricciones operativas (como restringir la circulación en determinadas condiciones) se llevan a cabo de manera efectiva.

Segundo CONSIDERACIÓN DE LOS EFECTOS DE VIENTOS LATERALES

1. En el diseño de vagones o de su modificación para disponer elementos de sujeción y retención de las UTI debe tenerse en cuenta el efecto de vientos laterales en diferentes situaciones operativas.
2. Las hipótesis de cálculo, y los límites de uso de dichos dispositivos deben transmitirse de manera clara a la empresa ferroviaria para que pueda controlar, en su análisis previo a la fase de operación, los riesgos no mitigados por el diseño del vehículo y sus elementos de sujeción.

Tercero. FLUJOS DE INFORMACIÓN EN CASO DE PREVISIÓN DE CONDICIONES DEGRADADAS EN LA OPERACIÓN POR FUERTES VIENTOS.

1. Los maquinistas deben ser informados por la empresa ferroviaria cuando:
 - Existan previsiones de fuertes vientos
 - Cuando transporte elementos que por sus condiciones y/o sistemas de fijación a los vagones, puedan verse afectados por fuertes vientos.
2. Igualmente, en previsión a encontrarse en ciertos tramos del recorrido posibles condiciones degradadas locales (tormentas o fuertes vientos laterales) no previstas, deberá formarse a los maquinistas sobre las medidas más recomendables a adoptar durante el recorrido, en función de las condiciones de la carga y/o sus sistemas de fijación, para evitar incidentes: reducción de la velocidad, informar a los Centros de Regulación y Control y responsables de circulación, solicitar parada en vías apartadas para poder revisar la composición y el estado de la carga,...
3. En este sentido, es importante el flujo de información del maquinista hacia el responsable de circulación de las condiciones degradadas locales y/o temporales que pueda encontrarse, ya que puede servir de alerta para situaciones adversas locales no previstas en los avisos realizados a partir de los sistemas de detección meteorológica.
4. A su vez, una vez recibida esta información sobre condiciones locales desfavorables no previstas, el responsable de circulación debería aplicar los procedimientos de contingencias del administrador de la infraestructura, que deberían incorporar mecanismos para valorar la necesidad de transmitir dicha información a las empresas ferroviarias que puedan tener circulaciones por esa zona.
5. Cuando existan previsiones de fuertes vientos, los responsables de operaciones de carga deberían ser informados por la empresa ferroviaria, con el fin de que la disposición de la carga se adapte a esta circunstancia, de acuerdo con el SGS de la empresa ferroviaria y las fichas con las prescripciones citadas en el apartado siguiente.

Cuarto. REVISIÓN POR LAS EMPRESAS FERROVIARIAS DE LA ADECUACIÓN DE LAS REGLAS DE CARGAMENTOS A SU CONTEXTO OPERATIVO.

1. De manera general, la incorporación de nuevas prescripciones de cargamento requiere que las empresas ferroviarias realicen un análisis de riesgos y actualicen su registro de peligros, para lo que deben tener en cuenta las particularidades de su operación.
2. Este análisis deberá realizarse incluso en aquellos casos en los que la empresa ferroviaria asuma en su SGS de manera genérica las prescripciones o recomendaciones indicadas por la EUAR en las AMOC, para, en función de su contexto operativo, identificar los riesgos controlados por el AMOC y distinguirlos de aquellos otros que requieran la adopción de medidas adicionales.
3. En los casos en los que la empresa ferroviaria integre en su SGS la normativa general de carga, debería analizar la repercusión que puedan tener las actualizaciones de estas normas en las condiciones operativas concretas de la empresa, así como, en caso de solape, la coherencia entre dicha normativa general y las fichas de elaboración propia incluidas en su SGS. Para este análisis la empresa debería contar con personal propio o externo con amplia experiencia y conocimiento profundo sobre esta normativa.
4. Incluso en el caso de acogerse a la normativa general de carga, es recomendable la elaboración de fichas y extractos que compilen la parte exclusivamente empleada, para que, de manera sencilla, el personal de la empresa ferroviaria pueda ser formado y aplique correctamente las prescripciones.

En estas fichas deberían estar claramente establecidas las medidas extraordinarias (como medios adicionales de anclaje o aseguramiento de la carga) que habría que tomar en casos de situaciones excepcionales, si son previsibles condiciones climatológicas adversas.

Madrid, junio de 2022

EL DIRECTOR DE LA AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD FERROVIARIA

[FIRMADO EN EL ORIGINAL CON FECHA 03/06/2022]

Pedro M. Lekuona García