

## Aplicaciones ferroviarias

### Requisitos de resistencia a la colisión para cajas de vehículos ferroviarios

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 25 *Aplicaciones ferroviarias*, cuya secretaría desempeña CETREN.



## EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 15227

UNE-EN 15227

Aplicaciones ferroviarias  
Requisitos de resistencia a la colisión para cajas de vehículos ferroviarios

*Railway applications. Crashworthiness requirements for rail vehicles.*

*Applications ferroviaires. Exigences de sécurité contre collision pour véhicules ferroviaires.*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 15227:2020.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 15227:2008+A1:2011.

## **EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 15227**

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

**Asociación Española de Normalización**

Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org

© UNE 2021

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

# Índice

Prólogo europeo .....	7
0 Introducción .....	9
1 Objeto y campo de aplicación .....	9
2 Normas para consulta .....	9
3 Términos y definiciones.....	10
4 Concepto de resistencia a la colisión para estructuras de vehículos ferroviarios .....	11
4.1 Principios generales.....	11
4.2 Objetivos del concepto de resistencia a la colisión.....	12
4.3 Proceso de evaluación de la resistencia a la colisión de vehículos ferroviarios .....	13
5 Requisitos de evaluación de resistencia a la colisión .....	13
5.1 Categorías del concepto de resistencia a la colisión para vehículos ferroviarios .....	13
5.2 Métodos de evaluación de los trenes .....	14
5.2.1 Método completo de composición del tren .....	14
5.2.2 Método de tren de referencia .....	15
5.2.3 Resumen de los métodos de evaluación del tren .....	15
5.3 Escenarios de colisión del concepto .....	15
5.4 Evaluación de escenarios de colisión del concepto .....	16
5.4.1 Generalidades .....	16
5.4.2 Concepto del escenario de colisión para la categoría CI .....	17
5.4.3 Escenario de colisión del concepto para la categoría C-II.....	18
5.4.4 Escenario de colisión del concepto para la categoría C-III .....	18
5.4.5 Escenario de colisión del concepto para la categoría C-IV .....	18
5.4.6 Resumen de escenarios de colisión del concepto .....	19
6 Requisitos estructurales del concepto de seguridad pasiva.....	21
6.1 Requisitos de evaluación para escenarios de colisión del concepto .....	21
6.1.1 Generalidades .....	21
6.1.2 Notas explicativas (informativas) .....	21
6.2 Atropellamiento .....	22
6.2.1 Requisitos.....	22
6.2.2 Notas explicativas (informativas) .....	22
6.3 Espacio de supervivencia, intrusión y egresión.....	23
6.3.1 Requisitos generales .....	23
6.3.2 Requisitos del espacio de supervivencia para áreas de viajeros .....	23
6.3.3 Requisitos de espacio de supervivencia en la cabina del maquinista.....	24
6.3.4 Notas explicativas (informativas) .....	25
6.3.5 Definición de envolventes espaciales de supervivencia en el asiento del maquinista.....	25
6.4 Límite de desaceleración/pulso de colisión .....	28
6.4.1 Requisito.....	28
6.4.2 Notas explicativas (informativas) .....	29
6.5 Deflector de obstáculos .....	30
6.5.1 Requisitos .....	30
6.5.2 Notas explicativas (informativas) .....	32
6.6 Salvavidas .....	32

6.6.1	Requisitos .....	32
6.6.2	Notas explicativas (informativas) .....	33
7	Validación de resistencia a la colisión .....	33
7.1	Programa de validación .....	33
7.2	Programa combinado de validación.....	34
7.2.1	Paso 1: Ensayo de dispositivos de absorción de energía y zonas de deformación.....	34
7.2.2	Paso 2: Ensayo de calibración del modelo numérico .....	34
7.2.3	Paso 3: Simulación numérica de los escenarios de colisión del concepto.....	35
7.3	Programa de validación reducida .....	35
7.4	Evaluación de la conformidad .....	36
Anexo A (Informativo) Parámetros de escenarios de colisión del concepto .....		37
A.1	Introducción .....	37
A.2	Determinar los escenarios de colisión del concepto para riesgos de colisión que difieren de las operaciones europeas normales .....	38
A.2.1	Escenarios de colisión del concepto .....	38
A.2.2	Análisis de los riesgos.....	38
A.2.3	Factores a considerar en la evaluación de riesgos.....	39
A.2.4	Colisiones después del descarrilamiento .....	40
A.2.5	Bibliografía de información relevante sobre accidentes .....	40
Anexo B (Normativo) Requisitos de un programa de validación .....		41
B.1	Especificaciones del ensayo .....	41
B.1.1	Programa del ensayo.....	41
B.1.2	Criterios de aceptación para los ensayos de calibración/validación.....	41
B.2	Simulaciones numéricas .....	42
B.2.1	Validación del modelo numérico.....	42
B.2.2	Modelado de simulación .....	43
Anexo C (Normativo) Definiciones de obstáculos de referencia .....		44
C.1	Vagón de 80 t con topes laterales.....	44
C.2	Vagón de 80 t con acoplador resistente .....	45
C.3	Tren regional de 129 t.....	47
C.4	Obstáculo deformable de 15 t en el cruce a nivel .....	48
C.5	Obstáculo de colisión de 3 t con esquina rígida en el tráfico urbano.....	50
C.6	Obstáculo de 7,5 t en el tráfico urbano.....	51
Anexo D (Normativo) Definiciones del tren de referencia .....		54
D.1	Trenes de referencia para el concepto de locomotoras, cabezas motrices, coche remolque con cabina y coches.....	54
D.2	Concepto de locomotoras .....	54
D.3	Concepto de la cabeza motriz y del coche remolque con cabina .....	55
D.4	Concepto del coche .....	55
D.5	Concepto del coche limitado a vehículos de cabeza específicos .....	57
Anexo E (Informativo) Norma de migración para esta norma europea .....		58
Anexo ZA (Informativo) Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2016/797/UE.....		59
Bibliografía.....		61

## 1 Objeto y campo de aplicación

Este documento especifica los requisitos de resistencia a la colisión, aplicables a los conceptos nuevos de:

- locomotoras,
- vehículos que circulan y se explotan en trenes de viajeros y de mercancías;
- vehículos ferroviarios de viajeros que se explotan en trenes de viajeros (como tranvías, metros, trenes interurbanos).

Este documento identifica métodos comunes que ofrecen una seguridad pasiva y que se pueden adaptar, a fin de satisfacer los requisitos individuales del vehículo.

Este documento especifica las características de los modelos de obstáculos de referencia utilizados en los escenarios de colisión del concepto.

Este documento también especifica los requisitos y métodos que demuestran que los objetivos de seguridad pasiva se han logrado si se comparan con conceptos existentes ensayados, simulación numérica, ensayos de componentes o de modelos de tamaño completo, o una combinación de todos estos métodos.

## 2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

EN 12663-1:2010+A1:2014, *Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 1: Locomotoras y material rodante de viajeros (y método alternativo para vagones de mercancías)*.

EN 15663:2017+A1:2018, *Aplicaciones ferroviarias. Masas de referencia de los vehículos*.

prEN 17343:2019, *Aplicaciones ferroviarias. Términos generales y definiciones*.