

## CORRECCIÓN DE ERRORES

**Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1299/2014 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**

*(Diario Oficial de la Unión Europea L 356 de 12 de diciembre de 2014)*

El anexo del Reglamento (UE) nº 1299/2014 de la Comisión queda redactado del siguiente modo:

«ANEXO

ÍNDICE

1.	Introducción .....	11
1.1.	Ámbito técnico .....	11
1.2.	Ámbito geográfico .....	11
1.3.	Contenido de la presente ETI .....	11
2.	Definición y ámbito de aplicación del subsistema .....	11
2.1.	Definición del subsistema de infraestructura .....	11
2.2.	Interfaces de la presente ETI con otras ETI .....	12
2.3.	Interfaces de la presente ETI con la ETI de personas con movilidad reducida .....	12
2.4.	Interfaces de la presente ETI con la ETI de seguridad en los túneles ferroviarios .....	12
2.5.	Relación con el sistema de gestión de seguridad .....	12
3.	Requisitos esenciales .....	12
4.	Descripción del subsistema de infraestructura .....	15
4.1.	Introducción .....	15
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema .....	16
4.2.1.	Categorías ETI de línea .....	16
4.2.2.	Parámetros básicos que caracterizan el subsistema de infraestructura .....	18
4.2.3.	Trazado de la línea .....	20
4.2.4.	Parámetros de vía .....	22
4.2.5.	Aparatos de vía .....	27
4.2.6.	Resistencia de la vía a las cargas aplicadas .....	27
4.2.7.	Resistencia de las estructuras a las cargas del tráfico .....	28
4.2.8.	Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía .....	30
4.2.9.	Andenes .....	33
4.2.10.	Salud, seguridad y medio ambiente .....	34
4.2.11.	Disposiciones para la explotación .....	35
4.2.12.	Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes .....	36
4.3.	Especificación funcional y técnica de las interfaces .....	36
4.3.1.	Interfaces con el subsistema de material rodante .....	37
4.3.2.	Interfaces con el subsistema de energía .....	39

4.3.3.	Interfaces con el subsistema de control, mando y señalización .....	39
4.3.4.	Interfaces con el subsistema de explotación y gestión de tráfico .....	40
4.4.	Normas de explotación .....	40
4.5.	Normas de mantenimiento .....	40
4.5.1.	Ficha de mantenimiento .....	40
4.5.2.	Plan de mantenimiento .....	41
4.6.	Cualificaciones profesionales .....	41
4.7.	Condiciones de seguridad y salud .....	41
5.	Componentes de interoperabilidad .....	41
5.1.	Base sobre la que se han seleccionado los componentes de interoperabilidad .....	41
5.2.	Lista de componentes .....	41
5.3.	Prestaciones y especificaciones de los componentes .....	41
5.3.1.	Carril .....	41
5.3.2.	Sistemas de sujeción del carril .....	42
5.3.3.	Traviesas .....	42
6.	Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad y verificación CE de los subsistemas .....	42
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	42
6.1.1.	Procedimientos de evaluación de la conformidad .....	42
6.1.2.	Aplicación de los módulos .....	43
6.1.3.	Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad .....	43
6.1.4.	Declaración CE de conformidad de los componentes de interoperabilidad .....	43
6.1.5.	Procedimientos de evaluación particulares para componentes de interoperabilidad .....	44
6.2.	Subsistema de infraestructura .....	44
6.2.1.	Disposiciones generales .....	44
6.2.2.	Aplicación de los módulos .....	45
6.2.3.	Soluciones innovadoras .....	45
6.2.4.	Procedimientos particulares de evaluación del subsistema de infraestructura .....	45
6.2.5.	Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño .....	48
6.3.	Verificación CE cuando se utiliza la velocidad como criterio de migración .....	49
6.4.	Evaluación de la ficha de mantenimiento .....	49
6.5.	Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad sin declaración CE .....	49
6.5.1.	Condiciones .....	49
6.5.2.	Documentación .....	50
6.5.3.	Mantenimiento de los subsistemas certificados de acuerdo con 6.5.1. ....	50
6.6.	Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad aptos para el uso y válidos para ser reutilizados .....	50
6.6.1.	Condiciones .....	50

6.6.2.	Documentación .....	50
6.6.3.	Uso de componentes de interoperabilidad útiles en mantenimiento .....	51
7.	Implementación de la ETI de infraestructuras .....	51
7.1.	Aplicación de la presente ETI a las líneas del sistema ferroviario .....	51
7.2.	Aplicación de la ETI a las líneas nuevas del sistema ferroviario .....	51
7.3.	Aplicación de la ETI a las líneas existentes del sistema ferroviario .....	51
7.3.1.	Acondicionamiento de una línea .....	52
7.3.2.	Renovación de una línea .....	52
7.3.3.	Sustitución en el marco del mantenimiento .....	52
7.3.4.	Líneas existentes que no están sujetas a un proyecto de renovación o acondicionamiento .....	52
7.4.	Aplicación de la ETI a andenes existentes .....	53
7.5.	Velocidad como criterio de aplicación .....	53
7.6.	Evaluación de compatibilidad de la infraestructura y del material rodante tras la autorización del mismo	53
7.7.	Casos específicos .....	53
7.7.1.	Particularidades de la red en Austria .....	53
7.7.2.	Particularidades de la red en Bélgica .....	54
7.7.3.	Particularidades de la red en Bulgaria .....	54
7.7.4.	Particularidades de la red en Dinamarca .....	54
7.7.5.	Particularidades de la red en Estonia .....	54
7.7.6.	Particularidades de la red en Finlandia .....	55
7.7.7.	Particularidades de la red en Francia .....	58
7.7.8.	Particularidades de la red en Alemania .....	58
7.7.9.	Particularidades de la red en Grecia .....	58
7.7.10.	Particularidades de la red en Italia .....	58
7.7.11.	Particularidades de la red en Letonia .....	59
7.7.12.	Particularidades de la red en Polonia .....	60
7.7.13.	Particularidades de la red en Portugal .....	62
7.7.14.	Particularidades de la red en Irlanda .....	64
7.7.15.	Particularidades de la red en España .....	65
7.7.16.	Particularidades de la red en Suecia .....	68
7.7.17.	Particularidades de la red del Reino Unido en Gran Bretaña .....	68
7.7.18.	Particularidades de la red del Reino Unido en Irlanda del Norte .....	70
7.7.19.	Particularidades de la red en Eslovaquia .....	70

Apéndice A — Evaluación de los componentes de interoperabilidad .....	75
Apéndice B — Evaluación del subsistema de infraestructura .....	76
Apéndice C — Características técnicas del diseño de vía y de aparatos de vía .....	79
Apéndice D — Condiciones de uso del diseño de vía y de aparatos de vía .....	81
Apéndice E — Requisitos de capacidad de las estructuras de acuerdo con el código de tráfico .....	82
Apéndice F — Requisitos de capacidad para estructuras conforme al código de tráfico en el Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte .....	84
Apéndice G — Conversión de velocidad a millas por hora para la República de Irlanda y el Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte .....	86
Apéndice H — Gálibo de implantación de obstáculos para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm .....	87
Apéndice I — Contracurvas con radios en el intervalo de 150 m a 300 m .....	89
Apéndice J — Seguridad en cruzamientos obtusos de punta fija .....	90
Apéndice K — Base de requisitos mínimos para estructuras para coches de pasajeros y unidades múltiples .....	95
Apéndice L — Definición de categoría EN de línea a12 para el código de tráfico P6 .....	96
Apéndice M — Caso específico de la red estonia .....	97
Apéndice N — Caso específico de la red griega .....	97
Apéndice O — Caso específico de las redes de la República de Irlanda y del Reino Unido en Irlanda del Norte ....	97
Apéndice P — Gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas del ancho de vía de 1 668 mm en la red española .....	98
Apéndice Q — Normas técnicas nacionales para casos específicos del Reino Unido en Gran Bretaña .....	100
Apéndice R — Lista de cuestiones pendientes .....	101
Apéndice S — Glosario .....	102
Apéndice T — Lista de normas citadas .....	108

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. **Ámbito técnico**

La presente especificación técnica de interoperabilidad (ETI) se refiere al subsistema de infraestructura y a parte del subsistema de mantenimiento del sistema ferroviario de la Unión de conformidad con el artículo 1 de la Directiva 2008/57/CE.

El subsistema de infraestructura se define en el anexo II (2.1) de la Directiva 2008/57/CE.

El ámbito técnico de la presente ETI se define con más detalle en el artículo 2, apartados 1, 5 y 6, del presente Reglamento.

### 1.2. **Ámbito geográfico**

El ámbito geográfico de la presente ETI se define con más detalle en el artículo 2, apartado 4, del presente Reglamento.

### 1.3. **Contenido de la presente ETI**

1) Con arreglo al artículo 5, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, la presente ETI:

- a) indica su ámbito de aplicación (sección 2);
- b) establece los requisitos esenciales aplicables al subsistema de infraestructura (sección 3);
- c) establece las especificaciones funcionales y técnicas que deben respetar el subsistema y sus interfaces respecto de otros subsistemas (sección 4);
- d) determina los componentes de interoperabilidad y las interfaces que deben cubrir las especificaciones europeas, incluidas las normas europeas, que son necesarias para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión (sección 5);
- e) establece, en cada caso considerado, qué procedimientos deben emplearse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de dichos componentes, por una parte, o la verificación CE de los subsistemas, por otra (sección 6);
- f) indica la estrategia de aplicación de la ETI (sección 7);
- g) indica, para el personal afectado, las condiciones de cualificación profesional y de seguridad y salud en el trabajo requeridas para la explotación y el mantenimiento del subsistema, así como para la puesta en práctica de esta ETI (sección 4).

De acuerdo con el artículo 5, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, en la sección 7 se prevén casos específicos.

2) Los requisitos de la presente ETI son válidos para los sistemas de todos los anchos de vía dentro de su ámbito de aplicación, a menos que un apartado se refiera a sistemas de un ancho de vía específico o a anchos de vía nominales concretos.

## 2. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL SUBSISTEMA

### 2.1. **Definición del subsistema de infraestructura**

Esta ETI cubre:

- a) el subsistema estructural "infraestructura";
- b) la parte del subsistema funcional de mantenimiento relativa al subsistema de infraestructura (es decir: instalaciones de lavado para la limpieza exterior de los trenes, aprovisionamiento de agua, repostaje de combustible, instalaciones fijas de descarga de aseos y tomas de corriente eléctrica).

Los elementos del subsistema de infraestructura se describen en el anexo II (2.1 Infraestructura) de la Directiva 2008/57/CE.

Por lo tanto, el ámbito de la presente ETI incluye los aspectos siguientes del subsistema de infraestructura:

- a) trazado de la línea;
- b) parámetros de vía;

- c) aparatos de vía;
- d) resistencia de la vía a las cargas aplicadas;
- e) resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico;
- f) límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía;
- g) andenes;
- h) salud, seguridad y medio ambiente;
- i) disposiciones para la explotación;
- j) instalaciones fijas que presten servicio a los trenes.

En el punto 4.2.2 de la presente ETI se ofrecen más detalles.

## 2.2. Interfaces de la presente ETI con otras ETI

El punto 4.3 de la presente ETI establece la especificación técnica y funcional de las interfaces con los subsistemas siguientes, definidos en las correspondientes ETI:

- a) subsistema de material rodante;
- b) subsistema de energía;
- c) subsistema de control-mando, y señalización;
- d) subsistema de explotación y gestión del tráfico.

Las interfaces con la ETI (PRM) de personas con movilidad reducida se describen en el punto 2.3.

Las interfaces con la ETI (SRT) de seguridad en los túneles ferroviarios se describen en el punto 2.4.

## 2.3. Interfaces de la presente ETI con la ETI de personas con movilidad reducida

En la ETI de personas con movilidad reducida se establecen todos los requisitos relativos al subsistema de infraestructura para el acceso de las personas con movilidad reducida a los sistemas ferroviarios.

## 2.4. Interfaces de la presente ETI con la ETI de seguridad en los túneles ferroviarios

En la ETI de seguridad en los túneles ferroviarios se establecen todos los requisitos relativos al subsistema de infraestructura para seguridad en los túneles ferroviarios.

## 2.5. Relación con el sistema de gestión de seguridad

Los procesos necesarios para gestionar la seguridad de conformidad con los requisitos del ámbito de la presente ETI, incluidas las interfaces con personas, organizaciones y otros sistemas técnicos, se diseñarán y aplicarán en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de la infraestructura, tal como requiere la Directiva 2004/49/CE.

## 3. REQUISITOS ESENCIALES

El cuadro siguiente indica parámetros básicos de la presente ETI y su correspondencia con los requisitos esenciales, tal como se explica en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

Cuadro 1

### Parámetros básicos del subsistema de infraestructura correspondientes a los requisitos esenciales

Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.3.1	Gálibo de implantación de obstáculos	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.3.2	Distancia entre ejes de vías	1.1.1, 2.1.1				1.5	

Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.3.3	Gradientes máximos	1.1.1				1.5	
4.2.3.4	Radio mínimo de las alineaciones circulares	1.1.3				1.5	
4.2.3.5	Radio mínimo de los acuerdos verticales	1.1.3				1.5	
4.2.4.1	Ancho de vía nominal					1.5	
4.2.4.2	Peralte	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.4.3	Insuficiencia de peralte	1.1.1				1.5	
4.2.4.4	Cambio brusco de insuficiencia de peralte	2.1.1					
4.2.4.5	Conicidad equivalente	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.4.6	Perfil de la cabeza de carril en plena vía	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.4.7	Inclinación del carril	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.5.1	Diseño de la geometría de los aparatos de vía	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.5.2	Uso de cruzamientos con corazón de punta móvil	1.1.2, 1.1.3					
4.2.5.3	Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.6.1	Resistencia de la vía a las cargas verticales	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.6.2	Resistencia de la vía a las cargas longitudinales	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.6.3	Resistencia de la vía a las cargas transversales	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.7.1	Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.7.2	Carga vertical equivalente para nuevas obras de tierra y efectos del empuje del terreno sobre estructuras nuevas	1.1.1, 1.1.3				1.5	

Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.7.3	Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.7.4	Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.8.1	Límite de actuación inmediata para alineación	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.2	Límite de actuación inmediata para nivelación longitudinal	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.3	Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.4	Límite de actuación inmediata para ancho de vía como defecto aislado	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.5	Límite de actuación inmediata para el peralte	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.6	Límite de actuación inmediata para aparatos de vía	1.1.1, 1.1.2	1.2			1.5	
4.2.9.1	Longitud útil de los andenes	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.9.2	Altura de los andenes	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.9.3	Separación de los andenes	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.9.4	Trazado de la vía a lo largo del andén	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.10.1	Variaciones máximas de presión en los túneles	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.10.2	Efecto de vientos transversales	1.1.1, 2.1.1	1.2			1.5	
4.2.10.3	Levantamiento de balasto	1.1.1	1.2			1.5	

Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.11.1	Hitos de localización	1.1.1	1.2				
4.2.11.2	Conicidad equivalente en servicio	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.12.2	Descarga de aseos	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.3	Instalaciones para la limpieza exterior de los trenes		1.2			1.5	
4.2.12.4	Aprovisionamiento de agua	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.5	Repostaje de combustible	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.6	Tomas de corriente eléctrica	1.1.5	1.2			1.5	
4.4	Normas de explotación		1.2				
4.5	Normas de mantenimiento		1.2				
4.6	Cualificaciones profesionales	1.1.5	1.2				
4.7	Condiciones de seguridad y salud	1.1.5	1.2	1.3	1.4.1		

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE INFRAESTRUCTURA

##### 4.1. Introducción

- 1) El sistema ferroviario de la Unión, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del cual forman parte los subsistemas de infraestructura y mantenimiento, es un sistema integrado cuya coherencia debe verificarse. Dicha coherencia debe ser comprobada, especialmente, en lo que se refiere a las especificaciones del subsistema de infraestructura, las interfaces con los demás subsistemas del sistema ferroviario de la Unión en el que está integrado, y las normas de explotación y mantenimiento.
- 2) Los valores límites establecidos en la presente ETI no están destinados a ser empleados como valores de diseño normales. Sin embargo, los valores de diseño deben encontrarse dentro de los límites fijados en la presente ETI.
- 3) Las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema y sus interfaces, descritas en los puntos 4.2 y 4.3, no imponen el empleo de soluciones técnicas o tecnologías específicas, excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión.
- 4) Las soluciones innovadoras en materia de interoperabilidad que no cumplen los requisitos especificados en la presente ETI y/o no se pueden evaluar como se indica en la presente ETI requieren nuevas especificaciones y/o nuevos métodos de evaluación. A fin de permitir la innovación tecnológica, estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán ateniéndose al procedimiento de soluciones innovadoras, descrito en el artículo 10.

- 5) Cuando se haga referencia a normas EN, cualquier variación llamada “desviaciones nacionales” en la norma EN no será de aplicación, a menos que se especifique de otro modo en la presente ETI.
- 6) Cuando en la presente ETI se indiquen velocidades de líneas en [km/h] como categoría o parámetro característico, se podrá traducir la velocidad a la unidad equivalente [mph] como en el apéndice G, para las redes de la República de Irlanda y del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

## 4.2. Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema

### 4.2.1. Categorías ETI de línea

- 1) El anexo I de la Directiva 2008/57/CE reconoce que la red ferroviaria de la Unión podrá subdividirse en diferentes categorías para la red ferroviaria convencional transeuropea (punto 1.1), la red transeuropea de alta velocidad (punto 2.1) y la ampliación del ámbito de aplicación (punto 4.1). Para permitir la interoperabilidad a un coste económico, la presente ETI define unas “categorías ETI de línea”.
- 2) Estas categorías ETI de línea se usarán con fines de clasificación de las líneas existentes a fin de definir el sistema objetivo de modo que se cumplan los parámetros característicos pertinentes.
- 3) La categoría ETI de línea será una combinación de códigos de tráfico. Para las líneas en las que solo se lleve a cabo un tipo de tráfico (por ejemplo, una línea solo para mercancías), se puede usar un código único para describir los requisitos; donde circule tráfico mixto, la categoría se describirá mediante uno o más códigos para pasajeros y mercancías. Los códigos de tráfico combinados describen las condiciones en las que se puede acomodar la combinación de tráfico deseada.
- 4) A efectos de categorización ETI, las líneas por lo general se clasifican en función del tipo de tráfico (código de tráfico) caracterizado por los siguientes parámetros característicos:
  - galibo,
  - carga por eje,
  - velocidad de la línea,
  - longitud del tren,
  - longitud útil del andén

Las columnas para “gálibo” y “carga por eje” se tratarán como requisitos mínimos, dado que controlan directamente los trenes que pueden circular. Las columnas para “velocidad de la línea”, “longitud útil del andén” y “longitud del tren” indican el rango de valores que se suelen aplicar para los diferentes tipos de tráfico y no imponen directamente restricciones al tráfico que puede circular por la línea.

- 5) Los parámetros característicos enumerados en los cuadros 2 y 3 no están pensados para usarse con el fin de determinar directamente la compatibilidad entre el material rodante y la infraestructura.
- 6) La información que define la relación entre la carga por eje máxima y la velocidad máxima según el tipo de vehículo se recoge en el apéndice E y el apéndice F.
- 7) Los niveles de prestación de cada tipo de tráfico se indican en el cuadro 2 y el cuadro 3 a continuación.

Cuadro 2

#### Parámetros característicos para tráfico de pasajeros

Código de tráfico	Gálibo	Carga por eje [t]	Velocidad en la línea [km/h]	Longitud útil de los andenes [m]
P1	GC	17 (*)	250-350	400
P2	GB	20 (*)	200-250	200-400
P3	DE3	22,5 (**)	120-200	200-400

Código de tráfico	Gálibo	Carga por eje [t]	Velocidad en la línea [km/h]	Longitud útil de los andenes [m]
P4	GB	22,5 (**)	120-200	200-400
P5	GA	20 (**)	80-120	50-200
P6	G1	12 (**)	n.d.	n.d.
P1520	S	22,5 (**)	80-160	35-400
P1600	IRL1	22.5 (**)	80-160	75-240

(\*) La carga por eje se basa en la masa de diseño en orden de trabajo para cabezas tractoras (y para locomotoras P2) y en masa en operación bajo carga útil normal para vehículos capaces de transportar una carga útil de pasajeros o equipaje, como se define en el punto 2.1 de EN 15663:2009+AC:2010. Los valores de carga por eje \*\* correspondientes para vehículos capaces de transportar una carga útil para pasajeros o equipaje son 21,5t para P1 y 22,5t para P2, como se define en el apéndice K de la presente ETI.

(\*\*) La carga por eje se basa en la masa de diseño en orden de trabajo para cabezas tractoras y locomotoras, como se define en el punto 2.1 de EN 15663:2009+AC:2010 y en masa de diseño bajo carga útil excepcional para otros vehículos definidos en el apéndice K de la presente ETI.

Cuadro 3

### Parámetros característicos para tráfico de mercancías

Código de tráfico	Gálibo	Carga por eje [t]	Velocidad en la línea [km/h]	Longitud del tren [m]
F1	GC	22,5 (*)	100-120	740-1 050
F2	GB	22,5 (*)	100-120	600-1 050
F3	GA	20 (*)	60-100	500-1 050
F4	G1	18 (*)	n.d.	n.d.
F1520	S	25 (*)	50-120	1 050
F1600	IRL1	22,5 (*)	50-100	150-450

(\*) La carga por eje se basa en la masa de diseño en orden de trabajo para cabezas motrices y locomotoras, como se define en el punto 2.1 de EN 15663:2009+AC:2010 y en la masa de diseño bajo carga útil excepcional para otros vehículos definidos en el apéndice K de la presente ETI.

- 8) Para las estructuras, la carga por eje como tal no es suficiente para definir los requisitos de la infraestructura. Los requisitos para las nuevas estructuras se definen en el punto 4.2.7.1.1 y para las estructuras existentes en el punto 4.2.7.4.
- 9) Las terminales de viajeros, terminales de mercancías y vías de enlace se incluyen en los códigos de tráfico anteriores, según corresponda.
- 10) El artículo 5, apartado 7, de la Directiva 2008/57/CE señala:

“Las ETI no serán obstáculo para que los Estados miembros adopten decisiones con respecto al uso de las infraestructuras para la circulación de vehículos que ellas mismas no prevean.”

Por tanto, se permite diseñar líneas nuevas y acondicionadas que admitan gálibos, cargas por eje, velocidades, longitudes útiles de andenes y longitud de tren mayores de los que se señalan.

- 11) Sin perjuicio de lo establecido en la sección 7.6 y en el punto 4.2.7.1.2(3), a la hora de categorizar una línea nueva como P1, se garantizará que los trenes de la "Clase I", según la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (HS RST) [Decisión 2008/232/CE de la Comisión <sup>(1)</sup>], para una velocidad superior a los 250 km/h, puedan
- 12) Se permite en localizaciones específicas proyectar para cualquiera o todos los parámetros característicos como velocidades de línea, longitudes útiles del andén y/o longitudes de trenes inferiores a las indicadas en el cuadro 2 y el los parámetros característicos como velocidades de línea, longitudes útiles del andén y/o longitudes de trenes inferiores a las indicadas en el cuadro 2 y el cuadro 3, cuando esté debidamente justificado por restricciones de tipo geográfico, urbanístico o ambiental

#### 4.2.2. *Parámetros básicos que caracterizan el subsistema de infraestructura*

##### 4.2.2.1. Lista de parámetros básicos

Los parámetros básicos que caracterizan el subsistema de infraestructura, agrupados de acuerdo con los aspectos relacionados en el punto 2.1, son:

#### A. **Trazado de línea:**

- a) gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)
- b) distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)
- c) gradientes máximos (4.2.3.3)
- d) radio mínimo las alineaciones circulares (4.2.3.4)
- e) radio mínimo de los acuerdos verticales (4.2.3.5)

#### B. **Parámetros de vía:**

- a) ancho de vía nominal (4.2.4.1)
- b) peralte (4.2.4.2)
- c) insuficiencia de peralte (4.2.4.3)
- d) cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)
- e) conicidad equivalente (4.2.4.5)
- f) perfil de la cabeza de carril en plena vía (4.2.4.6)
- g) inclinación del carril (4.2.4.7)

#### C. **Aparatos de vía**

- a) diseño de la geometría de los aparatos de vía (4.2.5.1)
- b) uso de cruzamientos con corazón de punta móvil (4.2.5.2)
- c) longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3)

#### D. **Resistencia de la vía a las cargas aplicadas**

- a) resistencia de la vía a las cargas verticales (4.2.6.1)
- b) resistencia de la vía a las cargas longitudinales (4.2.6.2)
- c) resistencia de la vía a las cargas transversales (4.2.6.3)

<sup>(1)</sup> Decisión 2008/232/CE de la Comisión, de 21 de febrero de 2008, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (DO L 84 de 26.3.2008, p. 132)

**E. Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico**

- a) resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1)
- b) carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno sobre estructuras nuevas (4.2.7.2)
- c) resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas (4.2.7.3)
- d) resistencia de los puentes y explanaciones ya existentes a las cargas de tráfico (4.2.7.4)

**F. Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía**

- a) límite de actuación inmediata para alineación (4.2.8.1)
- b) límite de actuación inmediata para nivel longitudinal (4.2.8.2)
- c) límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)
- d) límite de actuación inmediata para la variación del ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)
- e) límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)
- f) límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

**G. Andenes**

- a) longitud útil de los andenes (4.2.9.1)
- b) altura de andenes (4.2.9.2)
- c) separación de andenes (4.2.9.3)
- d) trazado de la vía a lo largo del andén (4.2.9.4)

**H. Salud, seguridad y medio ambiente**

- a) variación máxima de presión en los túneles (4.2.10.1)
- b) efecto de los vientos transversales (4.2.10.2)
- c) levantamiento de balasto (4.2.10.3)

**I. Disposiciones para la explotación**

- a) hitos de localización (4.2.11.1)
- b) conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

**J. Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes**

- a) aspectos generales (4.2.12.1)
- b) descarga de aseos (4.2.12.2)
- c) instalaciones para la limpieza exterior de los trenes (4.2.12.3)
- d) aprovisionamiento de agua (4.2.12.4)
- e) abastecimiento de combustible (4.2.12.5)
- f) tomas de corriente eléctrica (4.2.12.6),

**K. Normas de mantenimiento**

- a) ficha de mantenimiento (4.5.1).

**4.2.2.2. Requisitos aplicables a los parámetros básicos**

- 1) Estos requisitos se describen en los puntos siguientes, junto con cualquier condición particular que se pueda admitir en cada caso para los parámetros básicos e interfaces afectados.
- 2) Los valores de los parámetros básicos especificados solo son válidos hasta una velocidad máxima de la línea de 350 km/h.
- 3) Para la República de Irlanda y el Reino Unido en relación con la red de Irlanda del Norte, los valores de los parámetros básicos especificados solo son válidos hasta una velocidad máxima de la línea de 165 km/h.
- 4) En el caso de vía multicarril, los requisitos de la presente ETI se deben aplicar de forma independiente para cada par de carriles destinados a ser utilizados como vías separadas.
- 5) Los requisitos para las líneas que representan casos específicos se describen en el punto 7.7.
- 6) Se permite una sección de vía de pequeña longitud con dispositivos que permitan la transición entre distintos anchos de vía nominales.
- 7) Los requisitos se describen para el subsistema en condiciones normales de servicio. En el punto 4.4 se contemplan las consecuencias, en su caso, de la ejecución de obras que puedan requerir excepciones temporales en las prestaciones del subsistema.
- 8) Los niveles de prestaciones en trenes pueden mejorarse adoptando sistemas específicos, tales como la pendulación de cajas. Se permiten condiciones especiales para la circulación de dichos trenes, siempre que no ocasionen limitaciones a otros trenes que no estén equipados con dichos sistemas.

**4.2.3. Trazado de la línea****4.2.3.1. Gálibo de implantación de obstáculos**

- 1) El gálibo de implantación de obstáculos para las partes altas se fijará sobre la base de los gálivos seleccionados conforme al punto 4.2.1. Estos gálivos se definen en el anexo C y en el anexo D, punto D.4.8, de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) El gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas será GI2, como se define en el anexo C de la norma EN 15273-3:2013. Cuando las vías estén equipadas con frenos de vía, se aplicará el gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas GI1 como se define en el anexo C de la norma EN 15273-3:2013.
- 3) Los cálculos para el gálibo de implantación de obstáculos se efectuarán empleando el método cinemático según los requisitos de las secciones 5, 7, 10 y el anexo C y el anexo D, punto D.4.8, de la norma EN 15273-3:2013.
- 4) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, todos los códigos de tráfico seleccionados conforme al punto 4.2.1 se aplicarán con el gálibo uniforme de implantación de obstáculos "S", como se define en el apéndice H de la presente ETI.
- 5) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, todos los códigos de tráfico seleccionados conforme al punto 4.2.1 se aplicarán con el gálibo uniforme de implantación de obstáculos IRL1, como se define en el apéndice O de la presente ETI.

**4.2.3.2. Distancia entre ejes de vías**

- 1) La distancia entre ejes se fijará sobre la base de los gálivos seleccionados conforme al punto 4.2.1.
- 2) La distancia horizontal nominal entre ejes para líneas nuevas se especificará para el diseño y no será inferior a los valores del cuadro 4; se considerarán márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 4

**Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$160 < v \leq 200$	3,80
$200 < v \leq 250$	4,00
$250 < v \leq 300$	4,20
$v > 300$	4,50

- 3) La distancia entre ejes cumplirá como mínimo los requisitos para la distancia de instalación límite entre ejes de vías, definida conforme a la sección 9 de la norma EN 15273-3:2013.
- 4) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la distancia horizontal nominal entre ejes de vías se especificará para el diseño y no será inferior a los valores del cuadro 5; se considerarán márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 5

**Distancia horizontal nominal mínima entre ejes de vías para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$v \leq 160$	4,10
$160 < v \leq 200$	4,30
$200 < v \leq 250$	4,50
$v > 250$	4,70

- 5) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, la distancia horizontal nominal entre ejes de vías se especificará para el diseño y no será inferior a los valores del cuadro 6; se considerarán márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 6

**Distancia horizontal nominal mínima entre ejes de vías para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$160 < V \leq 200$	3,92
$200 < V < 250$	4,00
$250 \leq V \leq 300$	4,30
$300 < V \leq 350$	4,50

- 6) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la distancia entre ejes de vías se fijará sobre la base de los gálibos seleccionados conforme al punto 4.2.1. La distancia horizontal nominal entre ejes se especificará para el diseño y no será inferior a 3,57 m para el gálibo IRL1 se considerarán márgenes para los efectos aerodinámicos.

#### 4.2.3.3. Gradientes máximos

- 1) Los gradientes de las vías que pasen a través de andenes de viajeros de líneas nuevas no superarán los 2,5 mm/m, siempre que se enganchen o desenganchen vehículos de forma habitual.
- 2) Los gradientes para vías nuevas de estacionamiento destinadas a estacionar material rodante no serán superiores a 2,5 mm/m a menos que se establezcan las disposiciones concretas que impidan que se desplace.
- 3) En la fase de diseño, se permiten gradientes de hasta 35 mm/m para las vías generales en líneas nuevas P1 dedicadas al tráfico de pasajeros siempre que se respeten las condiciones globales siguientes:
  - a) la rampa del perfil medio móvil en 10 km deberá ser inferior o igual a 25 mm/m;
  - b) la longitud máxima en rampa o pendiente continua de 35 mm/m no deberá superar los 6 km.

#### 4.2.3.4. Radio mínimo de las alineaciones circulares

El radio mínimo de diseño de las alineaciones circulares se seleccionará teniendo en cuenta la velocidad local de diseño de la curva.

- 1) El radio mínimo de diseño de las alineaciones circulares para líneas nuevas no será inferior a 150 m.
- 2) Las contracurvas (que no se encuentren en estaciones de clasificación donde los vagones se separen de uno en uno) con radios comprendidos en el margen entre 150 m y 300 m para líneas nuevas, se proyectarán para impedir el bloqueo de los topes. Para elementos de vía intermedios rectos entre las curvas, se aplicarán los cuadros 43 y 44 del apéndice I. Para elementos de vía intermedios no rectos, se realizará un cálculo detallado para comprobar la magnitud de las diferencias de los desplazamientos en los extremos.
- 3) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las contracurvas con radios en la gama entre 150 m y 250 m se proyectarán con un tramo de vía recta de como mínimo 15 m entre las curvas.

#### 4.2.3.5. Radio mínimo de los acuerdos verticales

- 1) El radio de los acuerdos verticales (excepto para lomos de asno en estaciones de clasificación) será al menos de 500 m en acuerdos convexos o de 900 m en acuerdos cóncavos.
- 2) Para lomos de asno en estaciones de clasificación, el radio de los acuerdos verticales será al menos de 250 m en acuerdos convexos o de 300 m en acuerdos cóncavos.
- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el radio de los acuerdos verticales (excepto para estaciones de clasificación) será como mínimo de 5 000 m en acuerdos cóncavos o convexos.
- 4) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm y para lomos de asno en estaciones de clasificación, el radio de los acuerdos verticales será como mínimo de 350 m en acuerdos convexos y de 250 m en acuerdos cóncavos.

#### 4.2.4. *Parámetros de vía*

##### 4.2.4.1. Ancho de vía nominal

- 1) El ancho de vía nominal estándar europeo será de 1 435 mm.
- 2) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el ancho de vía nominal será de 1 520 mm.

- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el ancho de vía nominal será de 1 668 mm.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, el ancho de vía nominal será de 1 600 mm.

#### 4.2.4.2. Peralte

- 1) El peralte de diseño para líneas se limitará según lo establecido en el cuadro 7.

Cuadro 7

#### Peralte de diseño [mm]

	Tráfico de mercancías y mixto	Tráfico de pasajeros
Vía con balasto	160	180
Vía sin balasto	170	180

- 2) El peralte de diseño en las vías adyacentes a andenes de estación donde los trenes vayan a parar en servicio normal no superarán los 110 mm.
- 3) En las líneas nuevas con tráfico mixto o de mercancías en curvas con un radio inferior a 305 m y una transición de peralte de más de 1 mm/m, el peralte se restringirá al límite indicado por la siguiente fórmula

$$D \leq (R - 50)/1,5$$

donde D es el peralte en mm y R, el radio en m.

- 4) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el peralte de diseño no superará los 150 mm.
- 5) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el peralte de diseño no superará los 180 mm.
- 6) En lugar de punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el peralte de diseño en las vías adyacentes a andenes de estación donde los trenes vayan a parar en servicio normal no superará los 125 mm.
- 7) En lugar de punto 3, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, para líneas nuevas con tráfico mixto o de mercancías en curvas con un radio inferior a 250 m, el peralte se restringirá al límite indicado por la siguiente fórmula:

$$D \leq 0,9 * (R - 50)$$

donde D es el peralte en mm y R, el radio en m.

- 8) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, el peralte de diseño no superará los 185 mm.

#### 4.2.4.3. Insuficiencia de peralte

- 1) Los valores máximos para la insuficiencia de peralte se establecen en el cuadro 8.

Cuadro 8

#### Máxima insuficiencia de peralte [mm]

Velocidad de diseño [km/h]	$v \leq 160$	$160 < v \leq 300$	$v > 300$
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre locomotoras y pasajeros	153		100
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre vagones de mercancías	130	—	—

- 2) Está permitido que los trenes diseñados específicamente para circular con una mayor insuficiencia de peralte (por ejemplo, unidades múltiples con cargas por eje inferiores a las establecidas en el cuadro 2; trenes equipados con sistemas especiales para tomar las curvas) puedan circular con valores mayores de dicha insuficiencia, siempre que se demuestre que se puede conseguir de forma segura.
- 3) En lugar del punto 1, para todo tipo de material rodante del sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la insuficiencia de peralte no superará los 115 mm. Esto es válido para velocidades máximas de 200 km/h.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, los valores máximos para insuficiencia de peralte se establecen en el cuadro 9.

Cuadro 9

**Insuficiencia de peralte máxima para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm [mm]**

Velocidad de diseño [km/h]	$v \leq 160$	$160 < v \leq 300$	$v > 300$
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre locomotoras y pasajeros	175		115
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre vagones de mercancías	150	—	—

## 4.2.4.4. Cambio brusco de insuficiencia de peralte

- 1) Los valores máximos de cambio brusco de la insuficiencia de peralte serán:
  - a) 130 mm para  $V \leq 60$  km/h,
  - b) 125 mm para  $60 \text{ km/h} < V \leq 200$  km/h,
  - c) 85 mm para  $200 \text{ km/h} < V \leq 230$  km/h,
  - d) 25 mm para  $V > 230$  km/h.
- 2) Donde  $V \leq 40$  km/h y la insuficiencia de peralte  $\leq 75$  mm antes y después de un cambio brusco de curvatura, el valor del cambio brusco de la insuficiencia de peralte puede aumentarse a 150 mm.
- 3) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, los valores máximo de cambio brusco de insuficiencia de peralte serán:
  - a) 115 mm para  $V \leq 200$  km/h,
  - b) 85 mm para  $200 \text{ km/h} < V \leq 230$  km/h,
  - c) 25 mm para  $V > 230$  km/h.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, los valores de diseño máximos de cambio brusco de insuficiencia de peralte serán:
  - a) 110 mm para  $V \leq 115$  km/h,
  - b)  $(399-V)/2,6$  [mm] para  $115 \text{ km/h} < V \leq 220$  km/h,
  - c) 70 mm para  $220 \text{ km/h} < V \leq 230$  km/h.

El cambio brusco de insuficiencia de peralte no se permite para velocidades superiores a 230 km/h.

## 4.2.4.5. Conicidad equivalente

- 1) Los valores límite para la conicidad equivalente indicada en el cuadro 10 se calcularán para la amplitud ( $y$ ) del desplazamiento lateral del eje montado:

$$y = 3 \text{ mm}, \quad \text{si } (TG - SR) \geq 7 \text{ mm}$$

$$y = \left( \frac{(TG - SR) - 1}{2} \right) \quad \text{si } 5 \text{ mm} \leq (TG - SR) < 7 \text{ mm}$$

$$y = 2 \text{ mm} \quad \text{si } (TG - SR) < 5 \text{ mm}$$

donde TG es el ancho de vía y SR la distancia entre las caras activas del eje montado.

- 2) No se requiere evaluación de la conicidad equivalente para los aparatos de vía.
- 3) Se seleccionarán los valores de diseño del ancho de vía, el perfil de la cabeza de carril y la inclinación del carril en plena vía de manera que no se superen los límites de conicidad equivalente fijados en el cuadro 10.

Cuadro 10

**Valores límite de diseño de la conicidad equivalente**

	Perfil de rueda
Intervalo de velocidades [km/h]	S1002, GV1/40
$v \leq 60$	No se precisa evaluación
$60 < v \leq 200$	0,25
$200 < v \leq 280$	0,20
$v > 280$	0,10

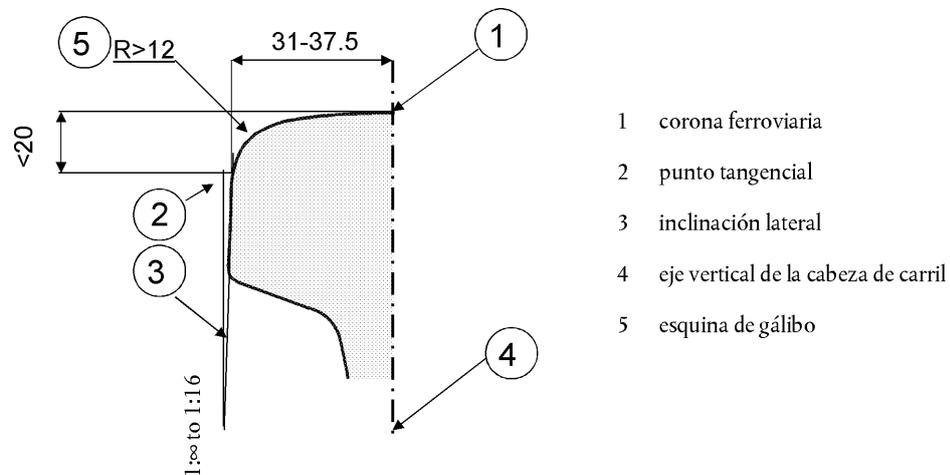
- 4) Los ejes montados siguientes se modelizarán sobre la vía en las condiciones de diseño (la simulación se llevará a cabo mediante los cálculos especificados en la norma EN 15302:2008+A1:2010):
- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
  - S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.
  - GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
  - GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.
- Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:
- Para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm SR1 = 1 420 mm y SR2 = 1 426 mm.
  - Para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm SR1 = 1 505 mm y SR2 = 1 511 mm.
  - Para el sistema de ancho de vía de 1 660 mm SR1 = 1 585 mm y SR2 = 1 591 mm.
  - Para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm SR1 = 1 653 mm y SR2 = 1 659 mm.
- 5) En lugar de los puntos 1 a 4, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, no se requiere evaluación de la conicidad equivalente.

#### 4.2.4.6. Perfil de la cabeza de carril en plena vía

- 1) El perfil de la cabeza de carril se seleccionará del intervalo establecido en el anexo A de la norma EN 13674-1:2011, el anexo A de EN13674-4:2006+A1:2009 o será conforme con lo establecido en el punto 2.
- 2) El diseño del perfil de la cabeza de carril en plena vía incluirá:
  - a) una inclinación lateral del flanco de la cabeza del carril comprendida entre la vertical y 1/16 con respecto al eje vertical de la cabeza;
  - b) una distancia vertical entre la parte superior de esta inclinación lateral y la parte superior del carril inferior a 20 mm;
  - c) un radio de al menos 12 mm en el acuerdo lateral superior de la cara activa;
  - d) la distancia horizontal entre la parte superior del carril y el punto de tangencia estará comprendida entre 31 y 37,5 mm.

Gráfico 1

#### Perfil de la cabeza del carril



- 3) Estos requisitos no se aplican a los aparatos de dilatación.

#### 4.2.4.7. Inclinación del carril

##### 4.2.4.7.1 Plena vía

- 1) El carril estará inclinado hacia el eje de la vía.
- 2) La inclinación del carril para un itinerario dado se seleccionará dentro del intervalo 1/20 a 1/40.
- 3) Para tramos no superiores a 100 m entre aparatos de vía sin inclinación, donde la velocidad operativa no supere los 200 km/h, se permite la instalación de carriles sin inclinación.

#### 4.2.4.7.2 Requisitos aplicables a los aparatos de vía

- 1) El carril se diseñará para que esté vertical o inclinado.
- 2) Si el carril está inclinado, la inclinación del carril se seleccionará dentro del intervalo 1/20 a 1/40.
- 3) La inclinación puede venir dada por la forma de la parte activa del perfil de la cabeza del carril.
- 4) En el caso de aparatos de vía donde la velocidad operativa sea superior a 200 km/h y de 250 km/h como máximo, se permite la instalación de carriles sin inclinación, siempre y cuando se limite a tramos que no superan los 50 m.
- 5) Para velocidades superiores a 250 km/h, los carriles estarán inclinados.

#### 4.2.5. Aparatos de vía

##### 4.2.5.1. Diseño de la geometría de los aparatos de vía

El punto 4.2.8.6 de la presente ETI define los límites de actuación inmediata para aparatos de vía que sean compatibles con las características geométricas de los ejes montados, como se define en las ETI sobre material rodante. Competerá al administrador de la infraestructura decidir los valores de diseño geométrico adecuados a su plan de mantenimiento.

##### 4.2.5.2. Uso de cruzamientos con corazón de punta móvil

Para velocidades superiores a 250 km/h, los aparatos de vía estarán equipados con cruzamientos con corazón de punta móvil.

##### 4.2.5.3. Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija

El valor de diseño de la longitud máxima no guiada de cruzamientos obtusos de punta fija será conforme con los requisitos establecidos en el apéndice J de la presente ETI.

#### 4.2.6. Resistencia de la vía a las cargas aplicadas

##### 4.2.6.1. Resistencia de la vía a las cargas verticales

La vía, incluidos los aparatos de vía, deberá diseñarse para que resista al menos las fuerzas siguientes:

- a) la carga por eje seleccionada conforme al punto 4.2.1;
- b) fuerza máxima vertical de las ruedas. Las fuerzas máximas de las ruedas para condiciones de ensayo definidas se describen en el punto 5.3.2.3 de la norma EN 14363:2005.
- c) Fuerzas verticales casi estáticas de ruedas. Las fuerzas máximas casi estáticas de las ruedas para condiciones de ensayo definidas se describen en el punto 5.3.2.3 de la norma EN 14363:2005.

##### 4.2.6.2. Resistencia de la vía a las cargas longitudinales

###### 4.2.6.2.1 Fuerzas de diseño

La vía, incluidos los aparatos de vía, deberá diseñarse para que resista fuerzas longitudinales equivalentes a la fuerza derivada de un frenado de 2,5 m/s<sup>2</sup> para los parámetros característicos elegidos de conformidad con el punto 4.2.1.

###### 4.2.6.2.2 Compatibilidad con los sistemas de frenado

- 1) Se diseñará la vía, incluidos los aparatos de vía, para que sea compatible con el empleo de frenos magnéticos para el frenado de emergencia.
- 2) Los requisitos para el diseño de la vía, incluidos los aparatos de vía, que sean compatibles con el empleo de frenos de Foucault son una cuestión pendiente.
- 3) Para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, se permitirá no aplicar el punto 1.

## 4.2.6.3. Resistencia de la vía a las cargas transversales

La vía, incluidos los aparatos de vía, deberá diseñarse para que resista al menos las fuerzas siguientes:

- a) fuerzas transversales: las fuerzas transversales máximas ejercidas por un eje montado para condiciones de ensayo definidas se describen en el punto 5.3.2.2 de la norma EN 14363:2005.
- b) fuerzas de guiado casi estáticas: las fuerzas de guiado máximas casi estáticas  $Y_{gst}$  para radios definidos y condiciones de ensayo se definen en el punto 5.3.2.3 de la norma EN 14363:2005.

## 4.2.7. Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico

Deben aplicarse los requisitos de la norma EN 1991-2:2003/AC:2010 y el anexo A2 de la norma EN 1990:2002 publicado como EN 1990:2002/A1:2005 que se especifican en esta sección de la ETI, de acuerdo con las cláusulas correspondientes de los anexos nacionales a estas normas, si existieran.

## 4.2.7.1. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico

## 4.2.7.1.1 Cargas verticales

- 1) Las estructuras se diseñarán para que soporten cargas verticales de acuerdo con los modelos de cargas siguientes, definidos en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010:
  - a) Modelo de Carga 71, como aparece en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.3.2 (2)P
  - b) Además, para puentes continuos, el Modelo de Carga SW/0, como aparece en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.3.3 (3)P
- 2) Los modelos de carga se multiplicarán por el factor  $\alpha$  definido en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, puntos 6.3.2 (3)P y 6.3.3 (5)P.
- 3) El valor del factor  $\alpha$  será igual o mayor que los valores fijados en el cuadro 11.

Cuadro 11

**Factor  $\alpha$  para el diseño de estructuras nuevas**

Tipo de tráfico	Factor $\alpha$ mínimo
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	Cuestión pendiente
P1600	1,1
F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	Cuestión pendiente
F1600	1,1

## 4.2.7.1.2 Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales

- 1) Los efectos de las cargas del modelo de carga 71 y del modelo de carga SW/0 se aumentarán con el factor dinámico  $\Phi$  fijado en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.4.3 (1)P y 6.4.5.2 (2).

- 2) En el caso de puentes para velocidades superiores a 200 km/h, donde la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.4.4, requiere que se realice un análisis dinámico, la estructura deberá diseñarse además para un modelo de carga de alta velocidad HSLM definido en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.4.6.1.1 (3) a (6) inclusive.
- 3) Se permite diseñar nuevos puentes de tal modo que también puedan ser aptos para un tren de pasajeros con cargas por eje superiores a las cubiertas por el modelo de carga HSLM. El análisis dinámico se llevará a cabo utilizando el valor característico de la carga del tren individual tomada como la masa de diseño bajo carga útil normal, de conformidad con el apéndice K con una tolerancia para pasajeros en zonas de permanencia en pie, conforme a la nota 1 del apéndice K.

#### 4.2.7.1.3 Fuerzas centrífugas

Cuando la vía sobre un puente esté en curva en toda o en parte de la longitud del puente, se tendrá en cuenta la fuerza centrífuga para el cálculo de las estructuras como se indica en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.5.1 (2), (4)P y (7).

#### 4.2.7.1.4 Fuerzas de lazo

Se tendrá en cuenta la fuerza de lazo para el cálculo de estructuras como establece la norma 1991-2:2003/AC:2010, punto 6.5.2.

#### 4.2.7.1.5 Acciones causadas por el arranque y el frenado (cargas longitudinales)

Se tendrán en cuenta las fuerzas de arranque y frenado para el cálculo de estructuras como establece EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.5.3 (2)P, (4), (5), (6) y (7)P.

#### 4.2.7.1.6 Alabeo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario

El alabeo total máximo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario no superará los valores fijados en el apartado A2.4.4.2.2(3)P del anexo A2 de la norma EN 1990:2002, publicado como EN 1990:2002/A1:2005.

#### 4.2.7.2. Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno

- 1) Se diseñarán las obras de tierra y se especificarán los efectos de empuje del terreno teniendo en cuenta las cargas verticales producidas por el modelo de carga 71, como se establece en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.3.2 (2).
- 2) La carga vertical equivalente se multiplicará por el factor  $\alpha$  conforme a lo indicado en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010 apartado 6.3.2 (3)P. El valor de  $\alpha$  será igual o mayor que los valores indicados en el cuadro 11.

#### 4.2.7.3. Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas

Se tendrán en cuenta las acciones aerodinámicas producidas por el paso de los trenes según lo indicado en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.6.2 a 6.6.6, inclusive.

#### 4.2.7.4. Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes

- 1) Los puentes y obras de tierra deberán ser acondicionados hasta que alcancen el nivel de interoperabilidad indicado de acuerdo con las categorías ETI de línea, tal como se definen en el punto 4.2.1.
- 2) En el apéndice E se muestran los requisitos mínimos de capacidad de las estructuras para cada código de tráfico. Los valores representan el nivel mínimo deseado que las estructuras deben poder soportar para que la línea se declare interoperable.
- 3) Son aplicables los casos siguientes:
  - a) Cuando se sustituya una estructura existente por una nueva, esta deberá satisfacer los requisitos de los puntos 4.2.7.1 o 4.2.7.2
  - b) Si la capacidad portante mínima de las estructuras existentes expresada por la categoría EN de línea publicada y combinada con la velocidad permitida satisface los requisitos del apéndice E, las estructuras existentes cumplen los requisitos de interoperabilidad aplicables.

- c) Cuando la capacidad portante de una estructura existente no satisfaga los requisitos del apéndice E y se estén llevando a cabo obras (por ejemplo, refuerzos) para aumentar la capacidad portante de la estructura a fin de satisfacer los requisitos de la presente ETI (y no se vaya a sustituir la estructura por una nueva), se acondicionará la estructura de modo que se cumplan los requisitos del apéndice E.
- 4) Para las redes del Reino Unido en Gran Bretaña e Irlanda del Norte, en los puntos 2 y 3 anteriores, la categoría EN de línea puede sustituirse por el número de disponibilidad de itinerario (Route Availability RA) (asignado de acuerdo con la norma técnica nacional notificada con este fin) y, por tanto, la referencia al apéndice E se sustituye por la referencia al apéndice F.

#### 4.2.8. Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía

##### 4.2.8.1. Límite de actuación inmediata para alineación

- 1) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados de alineación se fijan en el punto 8.5 de la norma EN 13848-5:2008 + A1:2010. Los defectos aislados no superarán los límites del intervalo de longitud de onda D1 que se establece en el cuadro 6 de la norma EN.
- 2) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en alineación para velocidades superiores a 300 km/h son una cuestión pendiente.

##### 4.2.8.2. Límite de actuación inmediata para nivelación longitudinal

- 1) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en la nivelación longitudinal se fijan en el punto 8.3 de la norma EN 13848-5:2008 + A1:2010. Los defectos aislados no superarán los límites del intervalo de longitud de onda D1 que se establece en el cuadro 5 de la norma EN.
- 2) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en la nivelación longitudinal para velocidades superiores a 300 km/h son una cuestión pendiente.

##### 4.2.8.3. Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía

- 1) El límite de actuación inmediata para el alabeo de vía como defecto aislado se da como valor cero a valor pico. El alabeo de vía se define en la norma EN 13848-1:2003+A1:2008, punto 4.6.
- 2) El límite del alabeo de vía es una función de la base de medición aplicada según la norma EN 13848-5:2008+A1:2010, punto 8.6.
- 3) El administrador de la infraestructura establecerá en el plan de mantenimiento la longitud de la base sobre la que se medirá la vía a fin de comprobar el cumplimiento de este requisito. La longitud de la base de medida incluirá al menos una base entre 2 y 5 m.
- 4) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el alabeo de vía, para una longitud de base de 10 m, no será superior a:
  - a) 16 mm para líneas de pasajeros con  $v > 120$  km/h o líneas de mercancías con  $v > 80$  km/h
  - b) 20 mm para líneas de pasajeros con  $v \leq 120$  km/h o líneas de mercancías con  $v \leq 80$  km/h
- 5) En lugar del punto 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el administrador de la infraestructura establecerá en el plan de mantenimiento la longitud de la base sobre la que se medirá la vía a fin de comprobar el cumplimiento de este requisito. La longitud de la base de medida incluirá al menos una base de 10 m.
- 6) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el límite del alabeo de vía es una función de la base de medida aplicada según una de las siguientes ecuaciones en función del peralte:

- a) Límite de alabeo =  $(20/l + 3)$  para  $u \leq 0,67 \times (r - 100)$  con un valor máximo de:

$$7 \text{ mm/m para velocidades } V \leq 200 \text{ km/h, } 5 \text{ mm/m para velocidad } V > 200 \text{ km/h}$$

- b) Límite de alabeo =  $(20/l + 1,5)$  para  $0,67 \times (r - 100) < u < 0,9 \times (r - 50)$  con un valor máximo de:

$$6 \text{ mm/m para } l \leq 5 \text{ m, } 3 \text{ mm/m para } l > 13 \text{ m}$$

$u$  = peralte (mm),  $l$  = longitud de base de alabeo (m),  $r$  = radio de la alineación circular (m)

## 4.2.8.4. El límite de actuación inmediata para ancho de vía como defecto aislado

- 1) Los límites de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 12.

Cuadro 12

**Límites de actuación inmediata del ancho de vía**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 120$	1 426	1 470
$120 < V \leq 160$	1 427	1 470
$160 < V \leq 230$	1 428	1 463
$V > 230$	1 430	1 463

- 2) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, los límites actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 13.

Cuadro 13

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para sistema de ancho de vía de 1 520 mm**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 140$	1 512	1 548
$V > 140$	1 512	1 536

- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, los límites actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado son:

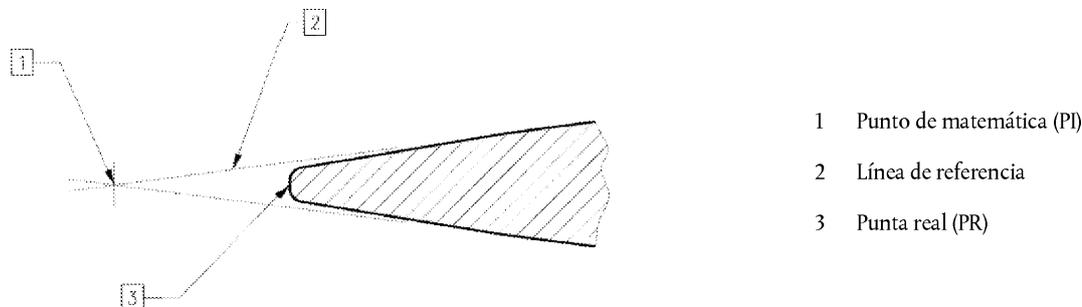
- a) Ancho de vía mínimo: 1 591 mm.  
b) Ancho de vía máximo: 1 635 mm.

## 4.2.8.5. Límite de actuación inmediata para el peralte

- 1) El peralte máximo permitido en servicio es de 180 mm.  
2) El peralte máximo permitido en servicio es de 190 mm para líneas de tráfico de pasajeros.  
3) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el peralte máximo permitido en servicio es de 150 mm.  
4) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, el peralte máximo permitido en servicio es de 185 mm.  
5) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el peralte máximo permitido en servicio es de 200 mm.

## 4.2.8.6. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía

Gráfico 2

**Retracción de la punta en corazones agudos de punta fija**

1) Las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán con los siguientes valores en servicio:

a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 380 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de accionamiento y encerrojamiento del cambio puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

b) Valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija: 1 392 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de la punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).

c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas del corazón: 1 356 mm.

d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 380 mm.

e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.

f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.

g) Altura máxima del contracarril: 70 mm.

2) Todos los requisitos aplicables a los aparatos de vía también lo son a otras soluciones técnicas que emplean agujas, como los cambiadores de hilo empleados en vías multicarril.

3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

a) El valor mínimo para el paso libre de rueda en el punto más estrecho entre la contraaguja y la aguja no acoplada es de 65 mm.

b) El valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija es de 1 472 mm.

c) Este valor se mide 13 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2. Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).

- d) El valor máximo del paso de rueda libre en las puntas del corazón es de 1 435 mm.
  - e) Anchura mínima de la garganta de guía: 42 mm.
  - f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
  - g) Altura máxima del contracarril: 50 mm.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:
- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 546 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de accionamiento y encerrojamiento del cambio puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija: 1 556 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas del corazón: 1 520 mm.
- d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 546 mm.
- e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.
- f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- g) Altura máxima del contracarril por encima del plano de rodadura: 25 mm.

#### 4.2.9. Andenes

- 1) Los requisitos de este punto solo son aplicables a los andenes para pasajeros en los que vayan a parar trenes en servicio normal.
- 2) Para lo dispuesto en este punto se permite el diseño de los andenes precisos para las necesidades de servicio actuales, siempre y cuando se realice una provisión para las necesidades de servicio que sean razonablemente previsibles para el futuro. Cuando se determinen las interfaces con los trenes que vayan a detenerse en el andén, deben considerarse tanto las necesidades de servicio actual como el servicio razonablemente previsible en, por lo menos, los diez años siguientes a la entrada en servicio del andén.

##### 4.2.9.1. Longitud útil de los andenes

La longitud útil de un andén se definirá de conformidad con el punto 4.2.1.

##### 4.2.9.2. Altura de los andenes

- 1) La altura nominal del andén será de 550 mm o 760 mm por encima de la superficie de rodadura para radios de 300 m o más.
- 2) Para radios más pequeños, la altura nominal del andén podrá ajustarse en función de la separación de andenes a fin de reducir la distancia entre el tren y el andén.

- 3) Para andenes en los que vayan a parar trenes, que están fuera del ámbito de aplicación de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, se podrán aplicar diferentes disposiciones para la altura nominal del andén.
- 4) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la altura nominal del andén será de 200 mm o de 550 mm por encima de la superficie de rodadura.
- 5) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la altura nominal del andén será de 915 mm por encima de la superficie de rodadura.

#### 4.2.9.3. Separación de los andenes

- 1) La distancia entre el eje de la vía y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se establecerá sobre la base del gálibo límite de implantación de obstáculos ( $b_{q\text{lim}}$ ). El gálibo límite de implantación de obstáculos se calculará sobre la base del gálibo G1.
- 2) El andén se construirá cerca del gálibo dentro una tolerancia máxima de 50 mm. El valor para  $b_q$ , por lo tanto, responderá a:

$$b_{q\text{lim}} \leq b_q \leq b_{q\text{lim}} + 50 \text{ mm.}$$

- 3) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la separación de andenes será:
  - a) 1 920 mm para andenes con alturas de 550 mm, y
  - b) 1 745 mm para andenes con alturas de 200 mm.
- 4) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la separación de andenes será de 1 560 mm.

#### 4.2.9.4. Trazado de la vía a lo largo del andén

- 1) La vía adyacente a los andenes para líneas nuevas será preferiblemente recta y no podrá tener en ningún punto un radio de menos de 300 m.
- 2) No se especifican valores para una vía existentes junto a un andén nuevo, renovado o acondicionado.

#### 4.2.10. Salud, seguridad y medio ambiente

##### 4.2.10.1. Variaciones máximas de presión en los túneles

- 1) Cualquier túnel o estructura subterránea que tenga que utilizarse a velocidades iguales o superiores a 200 km/h tendrá que garantizar que la variación máxima de presión, causada por el paso de un tren a la velocidad máxima permitida en el túnel, no exceda de 10 kPa durante el tiempo necesario para que el tren pase por el túnel.
- 2) El requisito anterior deberá satisfacerse a lo largo del exterior de cualquier tren conforme a la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

##### 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 material rodante de viajeros.

- 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:
- 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.

#### 4.2.10.3. Levantamiento de balasto

- 1) La interacción aerodinámica entre el material rodante y la infraestructura puede provocar que las piedras de balasto se levanten y salgan volando del lecho de balasto.
- 2) Los requisitos para el subsistema de infraestructura destinados a atenuar el riesgo de levantamiento de balasto se aplica solo a las líneas con una velocidad máxima superior o igual a los 200 km/h.
- 3) Los requisitos del punto 2 son una cuestión pendiente.

#### 4.2.11. Disposiciones para la explotación

##### 4.2.11.1. Hitos de localización

Los hitos de localización se establecerán a intervalos nominales a lo largo de la vía no superiores a 1 000 m.

##### 4.2.11.2. Conicidad equivalente en servicio

- 1) Si se observa inestabilidad durante la circulación, la empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura realizarán una investigación conjunta para localizar la sección de la línea, de conformidad con los puntos 2 y 3 siguientes.

*Nota:* Esta investigación conjunta también se especifica en el punto 4.2.3.4.3.2 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros para las acciones de material rodante.

- 2) El administrador de infraestructuras medirá el ancho de vía y los perfiles de la cabeza del carril en el lugar de que se trate a una distancia aproximada de 10 m. La conicidad equivalente media sobre 100 m se calculará mediante modelización con los ejes montados (a) - (d) mencionados en el punto 4.2.4.5 (4) de la presente ETI con el fin de verificar el cumplimiento, a efectos de la investigación conjunta, de la conicidad equivalente límite para la vía especificada en el cuadro 14.

Cuadro 14

#### Valores límite de conicidad equivalente en servicio para la vía (a efectos de realizar la investigación conjunta)

Intervalo de velocidades [km/h]	Valor máximo de la conicidad equivalente media sobre 100 m
$v \leq 60$	No se precisa evaluación
$60 < v \leq 120$	0,40
$120 < v \leq 160$	0,35
$160 < v \leq 230$	0,30
$v > 230$	0,25

- 3) Si la conicidad equivalente media sobre 100 m cumple los valores límite del cuadro 14, la empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura realizarán una investigación conjunta para determinar el motivo de la inestabilidad.

#### 4.2.12. *Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes*

##### 4.2.12.1. Generalidades

Este punto 4.2.12 señala los elementos de infraestructura del subsistema de mantenimiento precisos para el servicio de los trenes.

##### 4.2.12.2. Descarga de aseos

Las instalaciones fijas para la descarga de aseos serán compatibles con las características del sistema de descarga especificado en las ETI de material rodante.

##### 4.2.12.3. Instalaciones para la limpieza exterior de los trenes

- 1) Cuando se disponga una estación de lavado, deberá poder limpiar los laterales exteriores de los trenes de uno o dos pisos entre las alturas siguientes:

a) 500 a 3 500 mm en los trenes de un piso;

b) 500 a 4 300 mm en los trenes de dos pisos.

- 2) La estación de lavado se diseñará de forma que los trenes puedan pasar a velocidades entre 2 km/h y 5 km/h.

##### 4.2.12.4. Aprovisionamiento de agua

- 1) Las instalaciones fijas para el aprovisionamiento de agua serán compatibles con las características del sistema de agua especificado en las ETI de material rodante.

- 2) El equipo fijo para el aprovisionamiento de agua potable en la red interoperable será abastecido con agua potable que cumpla los requisitos de la Directiva 98/83/CE del Consejo <sup>(1)</sup>.

##### 4.2.12.5. Repostaje de combustible

Las instalaciones de repostaje de combustible serán compatibles con las características del sistema de combustible especificado en las ETI de material rodante.

##### 4.2.12.6. Tomas de corriente eléctrica

Cuando se disponga de las mismas, la alimentación eléctrica exterior se efectuará mediante uno o más de los sistemas de alimentación eléctrica especificados en las ETI de material rodante.

### 4.3. **Especificación funcional y técnica de las interfaces**

Desde el punto de vista de la compatibilidad técnica, las interfaces del subsistema de infraestructura con los otros subsistemas son como se describen en los puntos siguientes.

<sup>(1)</sup> Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DO L 330 de 5.12.1998, p. 32)

## 4.3.1. Interfaces con el subsistema de material rodante

Cuadro 15

**Interfaces con el subsistema de material rodante (ETI de locomotoras y material rodante de viajeros)**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de locomotoras y material rodante de viajeros
Ancho de vía	4.2.4.1 Ancho de vía nominal 4.2.5.1 Diseño de la geometría de los aparatos de vía 4.2.8.6 Límites de actuación inmediata para aparatos de vía	4.2.3.5.2.1 Características mecánicas y geométricas de eje montado 4.2.3.5.2.3 Ejes montados de ancho variable
Gálibo	4.2.3.1 Gálibo de implantación de obstáculos 4.2.3.2 Distancia entre ejes de vías 4.2.3.5 Radio mínimo de los acuerdos verticales 4.2.9.3 Separación de los andenes	4.2.3.1. Gálibo
Carga por eje y separación de ejes	4.2.6.1 Resistencia de la vía a las cargas verticales 4.2.6.3 Resistencia de la vía a las cargas transversales 4.2.7.1 Resistencia de los puentes nuevos a las cargas del tráfico 4.2.7.2 Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno sobre estructuras nuevas 4.2.7.4 Resistencia de los puentes y obras de tierra ya existentes a las cargas de tráfico	4.2.2.10 Condiciones de carga y masa 4.2.3.2.1 Parámetro de carga por eje
Seguridad de la marcha	4.2.6.1 Resistencia de la vía a las cargas verticales 4.2.6.3 Resistencia de la vía a las cargas transversales 4.2.7.1.4 Fuerzas de lazo	4.2.3.4.2.1 Valores límite de la seguridad de circulación 4.2.3.4.2.2 Valores límite del esfuerzo sobre la vía
Estabilidad de marcha	4.2.4.4 Conicidad equivalente 4.2.4.6 Perfil de la cabeza de carril en plena vía 4.2.11.2 Conicidad equivalente en servicio	4.2.3.4.3 Conicidad equivalente 4.2.3.5.2.2 Características mecánicas y geométricas de las ruedas
Acciones longitudinales	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales 4.2.7.1.5 Acciones causadas por el arranque y el frenado (cargas longitudinales)	4.2.4.5 Prestaciones de frenado
Radio mínimo de las alineaciones circulares	4.2.3.4 Radio mínimo de las alineaciones circulares	4.2.3.6 Radio mínimo de curva Anexo A, A.1 Topes
Comportamiento dinámico en circulación	4.2.4.3 Insuficiencia de peralte	4.2.3.4.2. Comportamiento dinámico en circulación
Desaceleración máxima	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales 4.2.7.1.5 Acciones debidas a la tracción y al frenado	4.2.4.5 Prestaciones de frenado

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de locomotoras y material rodante de viajeros
Efecto aerodinámico	4.2.3.2 Distancia entre ejes de vías 4.2.7.3 Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas 4.2.10.1 Variación máxima de presión en los túneles 4.2.10.3 Levantamiento de balasto	4.2.6.2.1 <i>Efecto estela en los viajeros situados en el andén y en los operarios a pie de vía</i> 4.2.6.2.2 <i>Pulso de presión por paso de la cabeza del tren</i> 4.2.6.2.3 <i>Variación máxima de presión en los túneles</i> 4.2.6.2.5 <i>Efecto aerodinámico en vía con balasto</i>
Viento transversal	4.2.10.2 Efecto de los vientos transversales	4.2.6.2.4 <i>Viento transversal</i>
Instalaciones para servicio de los trenes	4.2.12.2 Descarga de lavabos 4.2.12.3 Instalaciones para la limpieza exterior de los trenes 4.2.12.4 Aprovisionamiento de agua 4.2.12.5 Repostaje de combustible 4.2.12.6 Tomas de corriente eléctrica	4.2.11.3 <i>Conexión al sistema de descarga de aseos</i> 4.2.11.2.2 <i>Limpieza exterior en una estación de lavado</i> 4.2.11.4 <i>Equipo de recarga de agua</i> 4.2.11.5 <i>Interfaz para la recarga de agua</i> 4.2.11.7 <i>Equipos de repostaje</i> 4.2.11.6 <i>Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de los trenes</i>

Cuadro 16

**Interfaces con el subsistema de material rodante (ETI de vagones de mercancías)**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia de la ETI de vagones de mercancías del sistema ferroviario convencional
Ancho de vía	4.2.4.1 Ancho de vía nominal 4.2.4.6 Perfil de la cabeza de carril en plena vía 4.2.5.1 Diseño de la geometría de los aparatos de vía 4.2.8.6 Límites de actuación inmediata para aparatos de vía	4.2.3.6.2 <i>Características de los ejes montados</i> 4.2.3.6.3 <i>Características de las ruedas</i>
Gálibo	4.2.3.1 Gálibo de implantación de obstáculos 4.2.3.2 Distancia entre ejes de vías 4.2.3.5 Radio mínimo de los acuerdos verticales 4.2.9.3 Separación de los andenes	4.2.3.1 <i>Gálibo</i>
Carga por eje y separación de ejes	4.2.6.1 Resistencia de la vía a las cargas verticales 4.2.6.3 Resistencia de la vía a las cargas transversales 4.2.7.1 Resistencia de los puentes nuevos a las cargas del tráfico 4.2.7.2 Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno sobre estructuras nuevas 4.2.7.4 Resistencia de los puentes y obras de tierra ya existentes a las cargas de tráfico	4.2.3.2 <i>Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas</i>

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia de la ETI de vagones de mercancías del sistema ferroviario convencional
Comportamiento dinámico en circulación	4.2.8 Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía	4.2.3.5.2 <i>Comportamiento dinámico en circulación</i>
Acciones longitudinales	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales 4.2.7.1.5 Acciones causadas por el arranque y el frenado (cargas longitudinales)	4.2.4.3.2 <i>Prestaciones de frenado</i>
Radio mínimo de alineaciones circulares	4.2.3.4 Radio mínimo de las alineaciones circulares	4.2.2.1. <i>Interfaz mecánica</i>
Acuerdos verticales	4.2.3.5 Radio mínimo de los acuerdos verticales	4.2.3.1 <i>Gálidos</i>
Viento transversal	4.2.10.2 Efecto de los vientos transversales	4.2.6.3 <i>Viento transversal</i>

#### 4.3.2. *Interfaces con el subsistema de energía*

Cuadro 17

##### **Interfaces con el subsistema de energía**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de energía
Gálibo	4.2.3.1 Gálibo de implantación de obstáculos	4.2.10 <i>Gálibo del pantógrafo</i>

#### 4.3.3. *Interfaces con el subsistema de control, mando y señalización*

Cuadro 18

##### **Interfaces con el subsistema de control, mando y señalización**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de control-mando y señalización
Gálibo de implantación de obstáculos para las instalaciones de CCS. Visibilidad de los objetos de control-mando en tierra.	4.2.3.1 Gálibo de implantación de obstáculos	4.2.5.2 <i>Comunicación por Eurobaliza (espacio para la instalación)</i> 4.2.5.3 <i>Comunicación por eurolazo (espacio para la instalación)</i> 4.2.10 <i>Sistemas de detección de trenes (espacio para la instalación)</i> 4.2.15 <i>Visibilidad de los objetos de control-mando y señalización en tierra</i>

4.3.4. *Interfaces con el subsistema de explotación y gestión de tráfico*

Cuadro 19

**Interfaces con el subsistema de explotación y gestión de tráfico**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de explotación y gestión de tráfico
Estabilidad de marcha	4.2.11.2 Conicidad equivalente en servicio	4.2.3.4.4 <i>Calidad de la explotación</i>
Uso de frenos de Foucault	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales	4.2.2.6.2 <i>Prestaciones de los frenos</i>
Vientos transversales	4.2.10.2 Efecto de los vientos transversales	4.2.3.6.3 <i>Disposiciones de contingencia</i>
Normas de explotación	4.4 Normas de explotación	4.1.2.2.2 <i>Modificación de la información contenida en el libro de itinerarios</i> 4.2.3.6 <i>Funcionamiento degradado</i>
Competencia del personal	4.6 Competencias profesionales	2.2.1 <i>Personal y trenes</i>

4.4. **Normas de explotación**

- 1) Las normas de explotación se elaboran en el marco de los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de la infraestructura. Estas normas deben tener en cuenta la documentación de explotación que forma parte del expediente técnico requerido por el artículo 18, apartado 3, y descrito en el anexo VI (punto I.2.4) de la Directiva 2008/57/CE.
- 2) En determinadas situaciones de obras programadas con antelación, puede ser necesario incumplir temporalmente las especificaciones del subsistema de infraestructura y sus componentes de interoperabilidad definidas en las secciones 4 y 5 de la ETI.

4.5. **Normas de mantenimiento**

- 1) Las normas de mantenimiento se elaboran en el marco de los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de la infraestructura.
- 2) La ficha de mantenimiento se preparará antes de poner en servicio una línea como parte del expediente técnico que acompaña a la declaración de verificación.
- 3) El plan de mantenimiento se elaborará para el subsistema a fin de garantizar que los requisitos establecidos en la presente ETI se mantienen durante toda su vida útil.

4.5.1. *Ficha de mantenimiento*

La ficha de mantenimiento contendrá como mínimo:

- a) un conjunto de valores para los límites de actuación inmediata;
- b) las medidas adoptadas (reducción de la velocidad, plazos de reparación) cuando se superen los valores estipulados;

en relación con la calidad geométrica de la vía y los límites para defectos aislados.

#### 4.5.2. *Plan de mantenimiento*

El administrador de la infraestructura dispondrá de un plan de mantenimiento que incluya los puntos relacionados en el punto 4.5.1 junto con, por lo menos, los puntos siguientes relacionados con los mismos elementos:

- a) un conjunto de valores para los límites de intervención y de alerta;
- b) una declaración acerca de los métodos, competencias profesionales del personal y equipos de seguridad personal de protección que se precise utilizar;
- c) las normas a aplicar para la protección de las personas que trabajen en la vía o en su proximidad;
- d) los medios empleados para comprobar que se respetan los valores en servicio.

#### 4.6. **Cualificaciones profesionales**

La cualificación profesional del personal necesario para la explotación y el mantenimiento del subsistema de infraestructura no se establece en la presente ETI, pero se describen en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de la infraestructura.

#### 4.7. **Condiciones de seguridad y salud**

- 1) Las condiciones de salud y seguridad del personal necesario para la explotación y el mantenimiento del subsistema de infraestructura deberán ser conformes con la legislación europea y nacional pertinentes.
- 2) Esta cuestión está cubierta por los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de la infraestructura.

### 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

#### 5.1. **Base sobre la que se han seleccionado los componentes de interoperabilidad**

- 1) Los requisitos del punto 5.3 se basan en un diseño tradicional de vía con balasto y con carril Vignole (con patín) sobre traviesas de hormigón o madera y sujeciones que proporcionan resistencia al deslizamiento longitudinal en contacto con el patín del carril.
- 2) Los componentes y los subconjuntos empleados para la construcción de otros diseños de vía no se consideran componentes de interoperabilidad.

#### 5.2. **Lista de componentes**

- 1) A los fines de esta especificación técnica de interoperabilidad, solamente se declaran como "componentes de interoperabilidad" los siguientes elementos, ya sean componentes elementales o subconjuntos de la vía:
  - a) el carril (5.3.1);
  - b) los sistemas de sujeción del carril (5.3.2);
  - c) las traviesas (5.3.3).
- 2) Los puntos siguientes describen las especificaciones aplicables a cada uno de dichos componentes.
- 3) Los carriles, las sujeciones y las traviesas empleadas para pequeños tramos de vía con fines concretos, por ejemplo, en aparatos de vía, en aparatos de dilatación, zonas de transición y estructuras especiales, no se consideran componentes de interoperabilidad.

#### 5.3. **Prestaciones y especificaciones de los componentes**

##### 5.3.1. *Carril*

Las especificaciones del componente de interoperabilidad "carril" afectan a los siguientes parámetros:

- a) perfil de la cabeza del carril;
- b) acero de carriles.

### 5.3.1.1. Perfil de la cabeza del carril

El perfil de la cabeza de carril cumplirá los requisitos del punto 4.2.4.6 "Perfil de la cabeza de carril en plena vía".

### 5.3.1.2. Acero de carriles

- 1) El acero de carriles está relacionado con los requisitos del punto 4.2.6 "Resistencia de las vías a las cargas aplicadas".
- 2) El acero de carriles cumplirá los requisitos siguientes:
  - a) La dureza del carril será de 200 HBW como mínimo.
  - b) La resistencia a la tracción será de 680 MPa como mínimo.
  - c) El número mínimo de ciclos sin fallo en los ensayos de fatiga será como mínimo de  $5 \times 10^6$ .

### 5.3.2. Sistemas de sujeción del carril

- 1) El sistema de sujeción del carril está relacionado con los requisitos del punto 4.2.6.1 "Resistencia de la vía a las cargas verticales", del punto 4.2.6.2 para "Resistencia de las vías a las cargas longitudinales" y del punto 4.2.6.3 "Resistencia de las vías a las cargas transversales".
- 2) El sistema de sujeción del carril cumplirá en los ensayos de laboratorio con los requisitos siguientes:
  - a) la fuerza longitudinal requerida para hacer que el carril comience a deslizarse (es decir, moverse de forma inelástica) a través de un conjunto único de sujeción será, al menos de 7 kN, y para velocidades superiores a 250 km/h será de 9 kN como mínimo;
  - b) la sujeción del carril resistirá la aplicación de 3 000 000 de ciclos de la carga tipo aplicada en una curva cerrada, de forma que el comportamiento del elemento de sujeción en términos de fuerza de apriete y de resistencia longitudinal no se degrade más del 20 % y que la rigidez vertical no lo haga en más del 25 %. La carga tipo a aplicar será la adecuada para:
    - la carga por eje máxima para la que está diseñado el sistema de sujeción del carril,
    - la combinación de carril, inclinación del carril, placa de asiento y tipo de traviesas con la que se puede utilizar el sistema de sujeción.

### 5.3.3. Traviesas

- 1) Las traviesas se diseñarán de forma que cuando se empleen con un carril y un sistema de sujeción determinados presenten propiedades que sean coherentes con los requisitos del punto 4.2.4.1 "Ancho de vía nominal", el punto 4.2.4.7 "Inclinación del carril" y del punto 4.2.6 para "Resistencia de las vías a las cargas aplicadas".
- 2) Para el sistema de ancho de vía nominal de 1 435 mm, el ancho de vía de diseño para traviesas será de 1 437 mm.

## 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD Y VERIFICACIÓN CE DE LOS SUBSISTEMAS

Los módulos de los procedimientos de evaluación de la conformidad, la idoneidad para el uso y la verificación CE se describen en el artículo 8 del presente Reglamento.

### 6.1. Componentes de interoperabilidad

#### 6.1.1. Procedimientos de evaluación de la conformidad

- 1) El procedimiento de evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad definido en la sección 5 de la presente ETI se llevará a cabo mediante la aplicación de los módulos oportunos.
- 2) Los componentes de interoperabilidad aptos para el uso y válidos para ser reutilizados no están sujetos a los procedimientos de evaluación de la conformidad.

6.1.2. *Aplicación de los módulos*

- 1) Para la evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad se utilizan los módulos siguientes:
  - a) CA “Control interno de producción”
  - b) CB “Examen de tipo CE”
  - c) CC “Conformidad con el tipo basada en el control interno de producción”
  - d) CD “Conformidad con el tipo basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción”
  - e) CF “Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto”
  - f) CH “Conformidad basada en un sistema de gestión de calidad total”
- 2) Los módulos para evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad se seleccionarán entre los que se muestran en el cuadro 20.

Cuadro 20

**Módulos para evaluación de la conformidad que se aplican en los componentes de interoperabilidad**

Procedimientos	Carril	Sistema de sujeción del carril	Traviesas
Comercializados en el mercado de la UE con anterioridad a la entrada en vigor de las ETI pertinentes	CA o CH	CA o CH	
Comercializados en el mercado de la UE con posterioridad a la entrada en vigor de las ETI pertinentes	CB + CC o CB + CD o CB + CF o CH		

- 3) En el caso de productos comercializados en el mercado antes de la publicación de las ETI pertinentes, se considerará que el tipo está aprobado y por lo tanto, no es preciso el examen de tipo CE (módulo CB), siempre que el fabricante demuestre que se han superado los ensayos y las verificaciones de los componentes de interoperabilidad en condiciones comparables para anteriores solicitudes, así como que estos son conformes con los requisitos de la presente ETI. En tal caso, estas evaluaciones seguirán siendo válidas en la nueva aplicación. Si no fuera posible demostrar que la solución se ha probado de forma positiva anteriormente, se aplicará el procedimiento para componentes de interoperabilidad comercializados en la UE tras la publicación de la presente ETI.
- 4) La evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad cubrirá las fases y las características que se indican en el cuadro 36 del apéndice A de la presente ETI.

6.1.3. *Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad*

Si se propone una solución innovadora para un componente de interoperabilidad, se aplicará el procedimiento descrito en el artículo 10.

6.1.4. *Declaración CE de conformidad de los componentes de interoperabilidad*6.1.4.1. *Componentes de interoperabilidad sujetos a otras directivas de la Unión Europea*

- 1) El artículo 13, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE dice: “Si alguno de los componentes de interoperabilidad es objeto de otras Directivas comunitarias sobre otros aspectos, la declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso indicará, en ese caso, que dichos componentes de interoperabilidad cumplen también las exigencias de las citadas Directivas”.
- 2) De acuerdo con el anexo IV (3) de la Directiva 2008/57/CE, la declaración CE de conformidad irá acompañada de la declaración que establezca las condiciones de utilización.

#### 6.1.4.2. Declaración CE de conformidad para carriles

No se requiere ninguna declaración que fije las condiciones de uso.

#### 6.1.4.3. Declaración CE de conformidad para los sistemas de sujeción del carril

La declaración CE de conformidad debe ir acompañada de una declaración que establezca:

- a) la combinación de carril, inclinación del carril, placa de asiento y tipo de traviesas con la que se puede utilizar el sistema de sujeción;
- b) la carga por eje máxima para la que el sistema de sujeción de carril está diseñado.

#### 6.1.4.4. Declaración CE de conformidad para las traviesas

La declaración CE de conformidad debe ir acompañada de una declaración que establezca:

- a) la combinación de carril, inclinación del carril y tipo de sistema de sujeción del carril con la que se puede utilizar la traviesa;
- b) el ancho de vía nominal y de diseño;
- c) las combinaciones de carga por eje y la velocidad del tren para la que se ha diseñado la traviesa.

#### 6.1.5. *Procedimientos de evaluación particulares para componentes de interoperabilidad*

##### 6.1.5.1. Evaluación de carriles

La evaluación del acero de los carriles se deberá realizar conforme a los siguientes requisitos:

- a) Se deberá comprobar la dureza del carril para la posición RS conforme a la norma EN 13674-1:2011, apartado 9.1.8, medida usando una muestra (muestra de control de producción).
- b) Se deberá comprobar la resistencia de tracción conforme a la norma EN 13674-1:2011, apartado 9.1.9, medida usando una muestra (muestra de control de producción).
- c) El ensayo de fatiga se realizará conforme a la norma EN 13674-1:2011, apartados 8.1 y 8.4.

##### 6.1.5.2. Evaluación de traviesas

- 1) Hasta el 31 de mayo de 2021 se permitirá un ancho de vía de diseño para traviesas inferior a 1 437 mm.
- 2) Para las traviesas de ancho de vía polivalente y múltiple se permite no evaluar el ancho de vía de diseño para el ancho de vía nominal de 1 435 mm.

#### 6.2. **Subsistema de infraestructura**

##### 6.2.1. *Disposiciones generales*

- 1) A petición del solicitante, el organismo notificado lleva a cabo la verificación CE del subsistema de infraestructura de acuerdo con el artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE y con las disposiciones de los módulos aplicables.
- 2) Si el solicitante demuestra que las pruebas o evaluaciones de un subsistema de infraestructura o partes del mismo son las mismas que ya han sido satisfactorias para solicitudes anteriores de un diseño, el organismo notificado tendrá en cuenta los resultados de estas pruebas y evaluaciones para la verificación CE.
- 3) La verificación CE del subsistema de infraestructura cubrirá las fases y las características indicadas en el cuadro 37 del apéndice B de la presente ETI.
- 4) Los parámetros característicos como figuran en el punto 4.2.1 de la presente ETI no están sujetos a la verificación CE del subsistema.

- 5) En el punto 6.2.4 se incluyen procedimientos particulares de evaluación para parámetros básicos específicos del subsistema de infraestructura.
- 6) El solicitante redactará la declaración CE de verificación del subsistema de infraestructura de acuerdo con el artículo 18 y el anexo V de la Directiva 2008/57/CE.

#### 6.2.2. *Aplicación de los módulos*

Para el procedimiento de verificación CE del subsistema de infraestructura, el solicitante puede escoger entre los dos módulos siguientes:

- a) Módulo SG: verificación CE basada en la verificación de una unidad, o
- b) Módulo SH1: verificación CE basada en un sistema de gestión de calidad total con un examen del diseño.

##### 6.2.2.1. *Aplicación del módulo SG*

En el caso de que la verificación CE se lleve a cabo de forma más eficaz empleando información recopilada por el Administrador de Infraestructura, la entidad contratante o los contratistas principales participantes (por ejemplo, los datos obtenidos empleando un vehículo de auscultación de vía o cualquier otro dispositivo de medida), el organismo notificado tendrá en cuenta esta información para evaluar la conformidad.

##### 6.2.2.2. *Aplicación del módulo SH1*

Solamente se puede escoger el módulo SH1 cuando las actividades que contribuyen al subsistema propuesto que hay que verificar (diseño, fabricación, montaje e instalación) estén sujetas a un sistema de gestión de calidad del diseño, la fabricación y el examen y ensayo del producto acabado, aprobadas y controladas por un organismo notificado.

#### 6.2.3. *Soluciones innovadoras*

Si se propone una solución innovadora para el subsistema de infraestructura, se aplicará el procedimiento descrito en el artículo 10.

#### 6.2.4. *Procedimientos particulares de evaluación del subsistema de infraestructura*

##### 6.2.4.1. *Evaluación del gálibo de implantación de obstáculos*

- 1) La evaluación del gálibo de implantación de obstáculos se debe hacer comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de acuerdo con las secciones 5, 7, 10 y el anexo C y el punto D.4.8 del anexo D de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Las secciones transversales características son:
  - a) vía sin peralte,
  - b) vía con peralte máximo,
  - c) vía con una estructura de ingeniería civil sobre la línea,
  - d) cualquier otro lugar en el que la proximidad al gálibo límite de implantación de obstáculos calculado sea menor de 100 mm o bien inferior a 50 mm con respecto al gálibo nominal de implantación de obstáculos o al gálibo uniforme.
- 3) Tras el montaje antes de la puesta en servicio, se deberá comprobar el espacio libre en aquellas zonas donde la proximidad al gálibo límite de implantación de obstáculos calculado sea menor que 100 mm o bien inferior a 50 mm con respecto al gálibo nominal de implantación de obstáculos o al gálibo uniforme.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la evaluación del gálibo de implantación de obstáculos dentro de la revisión del diseño se realizará comparando las secciones transversales características con el gálibo uniforme de implantación de obstáculos "S", como se define en el apéndice H de la presente ETI.
- 5) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la evaluación del gálibo de implantación de obstáculos dentro de la revisión del diseño se realizará comparando las secciones transversales características con el gálibo de implantación de obstáculos "IRL1", como se define en el apéndice O de la presente ETI.

#### 6.2.4.2. Evaluación de la distancia entre ejes de vías

- 1) Se deberá llevar a cabo una revisión del diseño para evaluar la distancia entre ejes de vías empleando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante atendiendo al capítulo 9 de la norma EN 15273-3:2013. La distancia nominal entre ejes de vías se comprobará en el trazado de la línea donde las distancias se indican en paralelo al plano horizontal. La distancia límite de instalación entre ejes de vías se comprobará con el radio y el peralte pertinente.
- 2) Tras el montaje, antes de la puesta en servicio, se comprobará la distancia entre ejes de vías en lugares críticos donde la aproximación a la distancia límite de instalación entre ejes de vías definida conforme al capítulo 9 de la norma EN 15273-3:2013 sea inferior a 50 mm.
- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, se realizará una revisión del diseño para evaluar la distancia entre ejes de vía usando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante. La distancia nominal entre ejes de vías se comprobará en el trazado de la línea donde las distancias se indican en paralelo al plano horizontal. La distancia límite de instalación entre ejes de vías se comprobará con el radio y el peralte pertinente.
- 4) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, tras el montaje, antes de la puesta en servicio, se comprobará la distancia entre ejes de vías en lugares críticos donde la aproximación a la distancia límite de instalación entre ejes de vías tenga sea inferior a 50 mm.

#### 6.2.4.3. Evaluación del ancho de vía nominal

- 1) La evaluación del ancho de vía nominal en la revisión del diseño se realizará comprobando la autodeclaración del solicitante.
- 2) La evaluación del ancho de vía nominal en el momento del montaje antes de la puesta en servicio se realizará comprobando el certificado del componente de interoperabilidad de la traviesa. Para componentes de interoperabilidad no certificados, la evaluación del ancho de vía nominal se realizará comprobando la autodeclaración del solicitante.

#### 6.2.4.4. Evaluación del trazado de la vía

- 1) En la revisión del diseño, se evaluarán la curvatura, el peralte, la insuficiencia de peralte y el cambio brusco de insuficiencia de peralte con respecto a la velocidad de diseño local.
- 2) No se requiere una evaluación del trazado de los aparatos de vía.

#### 6.2.4.5. Evaluación de la insuficiencia de peralte para trenes diseñados para circular con una mayor insuficiencia de peralte

El punto 4.2.4.3(2) señala que “Se admite que los trenes proyectados específicamente para desplazarse con mayores insuficiencias de peralte (unidades múltiples con menos carga por eje; trenes equipados con sistemas especiales para tomar las curvas) puedan circular con valores mayores de dicha insuficiencia, siempre que se demuestre que se puede conseguir de forma segura.” Esta demostración está fuera del alcance de la presente ETI y, por lo tanto, no está sujeta a la verificación del subsistema de infraestructura por parte de un organismo notificado. La demostración será realizada por la empresa ferroviaria, y en cooperación con el administrador de infraestructuras si fuera necesario.

#### 6.2.4.6. Evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente

La evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente se debe hacer considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de conformidad con la norma EN 15302:2008+A1:2010.

#### 6.2.4.7. Evaluación del perfil de la cabeza de carril

- 1) El diseño del perfil de carriles nuevos se comprobará con respecto al punto 4.2.4.6.
- 2) Los carriles de segundo uso y aptos para el uso no estarán sujetos a los requisitos del perfil de la cabeza de carril como se indica en el punto 4.2.4.6.

#### 6.2.4.8. Evaluación de los aparatos de vía

La evaluación de los aparatos de vía en relación con los puntos 4.2.5.1 a 4.2.5.3 se realizará comprobando que existe una autodeclaración del administrador de la infraestructura o la entidad contratante.

#### 6.2.4.9. Evaluación de nuevas estructuras, obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno

- 1) La evaluación de nuevas estructuras se realizará comprobando las cargas de tráfico y el alabeo límite de la vía usados con fines de diseño y en relación con los requisitos mínimos de los puntos 4.2.7.1 y 4.2.7.3. No es preciso que el organismo notificado revise el diseño ni efectúe ningún cálculo. Cuando se revise el valor del factor  $\alpha$  empleado en el diseño, de acuerdo con el punto 4.2.7.1, solamente se precisa comprobar que el valor del factor  $\alpha$  cumple el cuadro 11.
- 2) La evaluación de obras de tierra nuevas y de los efectos del empuje del terreno se realizará comprobando las cargas verticales empleadas para diseño de conformidad con los requisitos del punto 4.2.7.2. Cuando se revise el valor del factor  $\alpha$  empleado en el diseño, de acuerdo con el punto 4.2.7.2, solamente se precisa comprobar que el valor del factor  $\alpha$  cumple el cuadro 11. No es preciso que el organismo notificado revise el diseño ni efectúe ningún cálculo.

#### 6.2.4.10. Evaluación de las estructuras existentes

- 1) La evaluación de las estructuras existentes con respecto a los requisitos del punto 4.2.7.4(3), letras b) y c), se realizará mediante uno de los métodos siguientes:
  - a) comprobación de que los valores de las categorías EN de línea, en combinación con la velocidad permitida publicada o pendiente de publicación para las líneas que contengan las estructuras, son conformes con los requisitos del apéndice E de la presente ETI;
  - b) comprobación de que los valores de las categorías EN de línea, en combinación con la velocidad permitida especificada para las estructuras o para el diseño, son conformes con los requisitos del apéndice E de la presente ETI;
  - c) comprobación de las cargas de tráfico especificadas para las estructuras o para el diseño con respecto a los requisitos mínimos de los puntos 4.2.7.1.1 y 4.2.7.1.2. Al revisar el valor del factor  $\alpha$  de acuerdo con el punto 4.2.7.1.1, solo es necesario comprobar que el valor del factor  $\alpha$  es conforme con el valor del factor  $\alpha$  que se menciona en el cuadro 11.
- 2) No es preciso revisar el diseño ni efectuar ningún cálculo.
- 3) Para la evaluación de las estructuras existentes se aplicará el punto 4.2.7.4(4) respectivamente.

#### 6.2.4.11. Evaluación de la separación de los andenes

- 1) La evaluación de la distancia entre el eje de vías y el borde del andén como revisión del diseño se deberá hacer empleando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante conforme al capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Tras el montaje y antes de la puesta en servicio, se deberán comprobar las distancias libres. La separación se comprueba en los extremos del andén y cada 30 m y en vía recta y cada 10 m en vía curva.
- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la evaluación de la distancia entre el eje de vías y el borde del andén como revisión del diseño se realizará teniendo en cuenta los requisitos del punto 4.2.9.3. El punto 2 se aplicará en consecuencia.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la evaluación de la distancia entre el eje de vías y el borde del andén como revisión del diseño se realizará teniendo en cuenta los requisitos del punto 4.2.9.3(4). El punto 2 se aplicará en consecuencia.

#### 6.2.4.12. Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles

- 1) La evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (criterio de 10 kPa) se llevará a cabo utilizando los resultados de las simulaciones numéricas de acuerdo con las secciones 4 y 6 de la norma EN 14067-5:2006 + A1: 2010 realizadas por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante en base a todas las condiciones de explotación previstas con los trenes que cumplan la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros y que vayan a circular a velocidades iguales o superiores a 200 km/h en el túnel específico objeto de evaluación.
- 2) Los parámetros de entrada que se utilicen deben ser tales que se respete la huella de presión característica de referencia de los trenes definida en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

- 3) Las superficies de sección transversal de referencia de los trenes interoperables (constantes a lo largo de un tren) que deben considerarse serán, independientemente para cada vehículo motor o remolcado:
  - a) 12 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el perfil de referencia cinemático GC y DE3,
  - b) 11 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el perfil de referencia cinemático GA y GB,
  - c) 10 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el perfil de referencia cinemático G1,El gálibo del vehículo objeto de consideración se fijará sobre la base de los gálibos seleccionados conforme al punto 4.2.1.
- 4) La evaluación puede tener en cuenta las características constructivas que reduzcan la variación de presión, si las hay, así como la longitud del túnel.
- 5) Se pueden excluir las variaciones de presión debidas a condiciones atmosféricas o geográficas.

#### 6.2.4.13. Evaluación de los efectos de los vientos transversales

Esta demostración de la seguridad está fuera del alcance de la presente ETI y, por lo tanto, no está sujeta a la verificación por parte de un organismo notificado. La demostración será realizada por el administrador de infraestructuras, y en cooperación con la empresa ferroviaria si fuera necesario.

#### 6.2.4.14. Evaluación de las instalaciones fijas que presten servicio a los trenes

La evaluación de las instalaciones fijas que presten servicio a los trenes es responsabilidad del Estado miembro afectado.

#### 6.2.5. Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño

La presunción de conformidad en la fase de diseño para soluciones técnicas se podrá evaluar con anterioridad y de manera independiente de un proyecto específico.

##### 6.2.5.1. Evaluación de la resistencia de la vía en plena vía

- 1) La demostración de la conformidad de la vía con respecto a los requisitos del punto 4.2.6 se podrá hacer mediante referencia a un diseño de vía existente que cumpla las condiciones de explotación previstas para el subsistema de que se trate.
- 2) Se definirá un diseño de vía mediante las características técnicas, tal como se establecen en el apéndice C.1 de la presente ETI y mediante sus condiciones operativas, establecidas en el apéndice D.1 de la presente ETI.
- 3) Un diseño de vía se considera existente si se cumplen las dos condiciones siguientes:
  - a) el diseño de la vía lleva funcionando en condiciones normales como mínimo un año, y
  - b) el tonelaje total sobre la vía era de al menos 20 millones de toneladas brutas durante el período de funcionamiento normal.
- 4) Las condiciones operativas de un diseño de vía existente se refieren a las condiciones que se han aplicado en un modo operativo normal.
- 5) La evaluación para confirmar un diseño de vía existente se realizará comprobando que se especifican las características técnicas que figuran en el apéndice C.1 de la presente ETI y las condiciones de uso que figuran en el apéndice D.1 de la presente ETI y que la referencia al uso previo del diseño de vía está disponible.
- 6) Cuando en un proyecto se usa un diseño de vía existente previamente evaluado, el organismo notificado solo evaluará que se respetan las condiciones de uso.
- 7) Para diseños de vías nuevas que están basados en diseños de vías existentes, se puede realizar una nueva evaluación comprobando las diferencias y evaluando su impacto en la resistencia de la vía. Esta evaluación se puede apoyar, por ejemplo, con una simulación informática o ensayos en laboratorio o in situ.
- 8) Se considera que un diseño de vía es nuevo, si al menos cambia una de las características técnicas establecidas en el apéndice C de la presente ETI o una de las condiciones de uso especificadas en el apéndice D de la presente ETI.

#### 6.2.5.2. Evaluación de los aparatos de vía

- 1) Las disposiciones establecidas en el punto 6.2.5.1 serán de aplicación para la evaluación de la resistencia de la vía para aparatos de vía. El apéndice C.2 establece las características técnicas del diseño de los aparatos de vía y el apéndice D.2 recoge las condiciones de uso del diseño de los aparatos de vía.
- 2) La evaluación del diseño geométrico de los aparatos de vía se realizará conforme al punto 6.2.4.8 de la presente ETI.
- 3) La evaluación de la longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija se realizará conforme al punto 6.2.4.8 de la presente ETI.

#### 6.3. Verificación CE cuando se utiliza la velocidad como criterio de migración

- 1) El punto 7.5 permite poner en servicio una línea con menor velocidad que la velocidad final prevista. Este punto establece los requisitos aplicables a la verificación CE en esta circunstancia.
- 2) Ciertos valores límite establecidos en la sección 4 dependen de la velocidad prevista en el itinerario. Se debe evaluar la conformidad con la velocidad final prevista; sin embargo, es admisible evaluar las características dependientes de la velocidad a una velocidad inferior en el momento de la puesta en servicio.
- 3) La conformidad de las demás características seguirá siendo válida a la velocidad prevista del itinerario.
- 4) Para declarar la interoperabilidad a esta velocidad prevista, solo es necesario evaluar la conformidad de las características no respetadas temporalmente, cuando alcancen el nivel exigido.

#### 6.4. Evaluación de la ficha de mantenimiento

- 1) El punto 4.5 obliga al administrador de la infraestructura a tener una ficha de mantenimiento del subsistema de infraestructura para cada línea interoperable.
- 2) El organismo notificado confirmará que existe la ficha de mantenimiento y que incluye los puntos enumerados en el punto 4.5.1. Dicho organismo no será responsable de evaluar la idoneidad de los requisitos detallados establecidos en la ficha de mantenimiento.
- 3) El organismo notificado incluirá una referencia a la ficha de mantenimiento requerida por el punto 4.5.1 de la presente ETI en el expediente técnico indicado en el artículo 18, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

#### 6.5. Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad sin declaración CE

##### 6.5.1. Condiciones

- 1) Hasta el 31 de mayo de 2021, se permite que un organismo notificado expida un certificado CE de verificación para un subsistema, aunque algunos de los componentes de interoperabilidad incorporados en dicho subsistema no dispongan de las pertinentes declaraciones "CE" de conformidad o idoneidad para el uso con arreglo a la presente ETI, si se cumplen los criterios siguientes:
  - a) que el organismo notificado haya comprobado la conformidad del subsistema con respecto a los requisitos de la sección 4 y en relación con las secciones 6.2 a 7 (excepto el punto 7.7 "Casos específicos") de la presente ETI. Además, no se aplica la conformidad de los componentes de interoperabilidad con las secciones 5 y 6.1; y
  - b) que los componentes de interoperabilidad no amparados por la correspondiente declaración CE de conformidad y/o de idoneidad de uso se hayan empleado en un sistema ya aprobado y puesto en servicio en, al menos un Estado miembro, antes de la entrada en vigor de la presente ETI.
- 2) No se elaborarán declaraciones CE de conformidad y/o de idoneidad de uso para los componentes de interoperabilidad evaluados de esta manera.

### 6.5.2. Documentación

- 1) El certificado CE de verificación del subsistema indicará claramente qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados por el organismo notificado como parte de la verificación del subsistema.
- 2) La declaración CE de verificación del subsistema indicará claramente:
  - a) Los componentes de interoperabilidad que se han evaluado como parte del subsistema.
  - b) Confirmación de que el subsistema contiene componentes de interoperabilidad idénticos a los verificados como parte del subsistema.
  - c) La(s) razón(es) por las que el fabricante no presentó para esos componentes de interoperabilidad una declaración CE de conformidad y/o idoneidad de uso antes de su incorporación al subsistema, incluida la aplicación de normas nacionales notificadas de acuerdo con el artículo 17 de la Directiva 2008/57/CE.

### 6.5.3. Mantenimiento de los subsistemas certificados de acuerdo con 6.5.1.

- 1) Durante el período transitorio, así como después de su terminación, y hasta que el subsistema se acondicione o renueve (teniendo en cuenta la decisión del Estado miembro para la aplicación de las ETI), se permite utilizar los componentes de interoperabilidad del mismo tipo sin una declaración CE de conformidad y/o idoneidad de uso, como sustituciones relacionadas con el mantenimiento (piezas de recambio) del subsistema, bajo la responsabilidad del organismo responsable del mantenimiento.
- 2) En cualquier caso, el organismo responsable del mantenimiento debe garantizar que los recambios de los componentes son idóneos para sus aplicaciones, se usan dentro de su campo de utilización, y permiten lograr la interoperabilidad dentro del sistema ferroviario, cumpliendo a la vez los requisitos esenciales. Esos componentes deben estar identificados y certificados de acuerdo con cualquier norma nacional o internacional, o cualquier procedimiento técnico que esté ampliamente admitido en el ámbito ferroviario.

## 6.6. **Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad aptos para el uso y válidos para ser reutilizados**

### 6.6.1. Condiciones

- 1) Se permite que un organismo notificado expida un certificado CE de verificación para un subsistema, aunque algunos de los componentes de interoperabilidad incorporados a dicho subsistema sean componentes de interoperabilidad aptos para el uso y válidos para ser reutilizados, si se cumplen los criterios siguientes:
  - a) que el organismo notificado haya comprobado la conformidad del subsistema con respecto a los requisitos de la sección 4 y en relación con las secciones 6.2 a 7 (excepto el punto 7.7 “Casos específicos”) de la presente ETI. Además, no se aplica la conformidad de los componentes de interoperabilidad al punto 6.1, y
  - b) los componentes de interoperabilidad no están cubiertos por la declaración de conformidad CE pertinente y/o idoneidad de uso.
- 2) No se elaborarán declaraciones CE de conformidad y/o de idoneidad de uso para los componentes de interoperabilidad evaluados de esta manera.

### 6.6.2. Documentación

- 1) El certificado CE de verificación del subsistema indicará claramente qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados por el organismo notificado como parte de la verificación del subsistema.
- 2) La declaración CE de verificación del subsistema indicará claramente:
  - a) Qué componentes de interoperabilidad son componentes de interoperabilidad aptos para el uso y válidos para ser reutilizados.
  - b) Confirmación de que el subsistema contiene componentes de interoperabilidad idénticos a los verificados como parte del subsistema.

### 6.6.3. *Uso de componentes de interoperabilidad útiles en el mantenimiento*

- 1) Se permite el uso de componentes de interoperabilidad aptos para el uso y válidos para su reutilización como recambios en el marco del mantenimiento (piezas de repuesto) para el subsistema, bajo la responsabilidad del organismo responsable de mantenimiento.
- 2) En cualquier caso, el organismo responsable del mantenimiento debe garantizar que los recambios de los componentes son idóneos para sus aplicaciones, se usan dentro de su campo de utilización, y permiten lograr la interoperabilidad dentro del sistema ferroviario, cumpliendo a la vez los requisitos esenciales. Esos componentes deben estar identificados y certificados de acuerdo con cualquier norma nacional o internacional, o cualquier procedimiento técnico que esté ampliamente admitido en el ámbito ferroviario.

## 7. IMPLEMENTACIÓN DE LA ETI DE INFRAESTRUCTURA

Los Estados miembros desarrollarán un plan nacional para la aplicación de la presente ETI, teniendo en cuenta la coherencia de todo el sistema ferroviario de la Unión Europea. Dicho plan incluirá todos los proyectos sujetos a renovación y acondicionamiento de los subsistemas de infraestructura, de acuerdo con los detalles mencionados en los puntos 7.1 a 7.7 siguientes.

### 7.1. **Aplicación de la presente ETI a las líneas del sistema ferroviario**

Las secciones 4 a 6, así como cualquier disposición específica de los puntos 7.2-7.6 siguientes, se aplican plenamente a las líneas ubicadas en el ámbito geográfico de la presente ETI que hayan de ponerse en servicio como líneas interoperables después de la entrada en vigor de la presente ETI.

### 7.2. **Aplicación de la ETI a las líneas nuevas del sistema ferroviario**

- 1) A los fines de la presente ETI, se entiende por “línea nueva” aquella que cree un itinerario donde no exista ninguno actualmente.
- 2) Se pueden considerar como línea acondicionada en vez de línea de nueva construcción las situaciones siguientes, por ejemplo para aumentar la velocidad o la capacidad:
  - a) modificación del trazado de parte de un itinerario existente;
  - b) la creación de un bypass;
  - c) la adición de una o más vías en un itinerario existente; independientemente de la distancia entre las vías originales y las que se añaden.

### 7.3. **Aplicación de la ETI a las líneas existentes del sistema ferroviario**

#### 7.3.1. *Acondicionamiento de una línea*

- 1) De acuerdo con el artículo 2, letra m), de la Directiva 2008/57/CE, “acondicionamiento” significa cualquier obra importante que suponga una modificación de un subsistema o de una parte de un subsistema que mejore el rendimiento global de este.
- 2) El subsistema de infraestructura de una línea se considera que está acondicionado en el contexto de la presente ETI cuando se cambian como mínimo los parámetros característicos carga por eje o gálibo, tal como se definen en el punto 4.2.1, a fin de cumplir los requisitos de otro código de tráfico.
- 3) Para otros parámetros característicos de la ETI, de acuerdo con el artículo 20, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, el Estado miembro decidirá en qué medida es necesario aplicar la ETI al proyecto.
- 4) Cuando se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque el acondicionamiento requiera una autorización de puesta en servicio, el Estado miembro decidirá los requisitos de la ETI que deben aplicarse.
- 5) Cuando no se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque el acondicionamiento no requiera una autorización de puesta en servicio, se recomienda la conformidad con la presente ETI. Cuando no sea posible conseguir la conformidad, la entidad contratante informará al Estado miembro de los motivos para ello.
- 6) Para un proyecto que incluya elementos que no estén conformes con la ETI en algún aspecto, se acordarán con el Estado miembro los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación CE que se vayan a aplicar.

### 7.3.2. *Renovación de una línea*

- 1) De acuerdo con el artículo 2, letra n), de la Directiva 2008/57/CE, “renovación” significa cualquier obra importante que suponga una sustitución de un subsistema o de una parte de un subsistema que no afecten al rendimiento global de este.
- 2) A este fin, se debe entender por obra importante que suponga una sustitución, un proyecto emprendido para sustituir de forma sistemática elementos de una línea o una sección de línea. Una renovación se distingue de una sustitución en el marco del mantenimiento, a la que se refiere el punto 7.3.3, en que da la oportunidad de conseguir un itinerario que satisfaga la ETI. Una renovación es lo mismo que un acondicionamiento, pero sin modificación de los parámetros característicos.
- 3) Cuando se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque la renovación requiera una autorización de puesta en servicio, el Estado miembro decidirá los requisitos de la ETI que deben aplicarse.
- 4) Cuando no se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque la renovación no esté sujeta a una autorización de puesta en servicio, se recomienda la conformidad con la presente ETI. Cuando no sea posible conseguir la conformidad, la entidad contratante informará al Estado miembro de los motivos de ello.
- 5) Para un proyecto que incluya elementos que no estén conformes con la ETI en algún aspecto, se acordarán con el Estado miembro los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación CE que se vayan a aplicar.

### 7.3.3. *Sustitución en el marco del mantenimiento*

- 1) Cuando se efectúa el mantenimiento de parte de un subsistema de una línea, no se precisa la verificación formal y la autorización para la puesta en servicio de acuerdo con la presente ETI. Sin embargo, las sustituciones por mantenimiento, siempre que sea razonablemente posible, deben acometerse de acuerdo con los requisitos de la presente ETI.
- 2) El objetivo debe ser que las sustituciones por mantenimiento contribuyan de forma progresiva al desarrollo de una línea interoperable.
- 3) Para conseguir que una parte importante del subsistema de infraestructura vaya alcanzando progresivamente la interoperabilidad, se deben adaptar conjuntamente un grupo de parámetros básicos:
  - a) trazado de la línea;
  - b) parámetros de vía;
  - c) aparatos de vía;
  - d) resistencia de la vía a las cargas aplicadas;
  - e) resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico;
  - f) andenes.
- 4) En estos casos, se señala que cada uno de los elementos anteriores tomados por separado no puede garantizar la conformidad de todo el subsistema. La conformidad de un subsistema solamente se puede asegurar, cuando todos los elementos sean conformes a la ETI.

### 7.3.4. *Líneas existentes que no están sujetas a un proyecto de renovación o acondicionamiento*

La demostración del nivel de conformidad de las líneas existentes con los parámetros básicos de la ETI es voluntaria. El procedimiento para esta demostración será conforme a la Recomendación 2014/881/UE de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014 <sup>(1)</sup>, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes.

<sup>(1)</sup> Recomendación 2014/881/CE de la Comisión 2014/881/CE, de 18 de noviembre de 2014, relativa al procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes (véase la página 520 del presente Diario Oficial).

#### 7.4. **Aplicación de la ETI a andenes existentes**

En caso de acondicionamiento o renovación del subsistema de infraestructura, se deberán aplicar las siguientes condiciones relacionadas con la altura del andén reguladas por el punto 4.2.9.2 de la presente ETI:

- a) Se permitirá su aplicación a otras alturas nominales de andenes en aras de la coherencia con un programa de acondicionamiento o renovación particular de una línea o una sección de una línea.
- b) Se permitirá aplicar otras alturas nominales de andenes, si los trabajos requieren alteraciones estructurales de cualquier elemento portante de carga.

#### 7.5. **Velocidad como criterio de aplicación**

- 1) Es admisible que una línea se ponga en servicio como interoperable a una velocidad inferior a la velocidad de la línea final prevista. Sin embargo, cuando este sea el caso, no debe construirse la línea de manera que impida la adopción futura de la velocidad de la línea final prevista.
- 2) Por ejemplo, la distancia entre los ejes de vía será la adecuada para la velocidad de la línea final prevista, pero el peralte tendrá que ser el apropiado para la velocidad en el momento en que se ponga en servicio la línea.
- 3) En el punto 6.3 se establecen los requisitos para la evaluación de la conformidad en este caso.

#### 7.6. **Evaluación de compatibilidad de la infraestructura y del material rodante tras la autorización del mismo**

- 1) El material rodante conforme con las ETI de material rodante no es automáticamente compatible con todas las líneas que cumplan la presente ETI de infraestructura. Por ejemplo, un vehículo con gálibo GC no es compatible con un túnel de gálibo GB. El proceso de evaluación de la compatibilidad de la ruta será conforme con la Recomendación de la Comisión relativa a la autorización de entrada en servicio de los subsistemas de carácter estructural y de los vehículos contemplados en la Directiva 2008/57/CE <sup>(1)</sup>.
- 2) El diseño de las categorías ETI de línea definidas en la sección 4 es generalmente compatible con la utilización de vehículos clasificados de acuerdo con la norma EN 15528:2008+A1:2012 hasta la velocidad máxima indicada en el apéndice E. Sin embargo, puede haber un riesgo de efectos dinámicos excesivos, incluida la resonancia en determinados puentes, que puede tener un mayor impacto en la compatibilidad entre vehículos e infraestructura.
- 3) Se pueden llevar a cabo comprobaciones, basadas en situaciones operativas concretas y acordadas entre el administrador de infraestructuras y la empresa ferroviaria, para demostrar la compatibilidad de los vehículos que circulan por encima de la velocidad máxima indicada en el apéndice E.
- 4) Como se indica en el punto 4.2.1 de la presente ETI, se permite diseñar líneas nuevas y acondicionadas que admitan gálibos, cargas por eje, velocidades, longitudes útiles de andén y longitudes de tren mayores de los que se señalan.

#### 7.7. **Casos específicos**

En redes particulares se pueden aplicar los siguientes casos específicos. Estos casos específicos se clasifican como:

- a) **casos "P"**: casos permanentes;
- b) **casos "T"**: casos temporales, donde se recomienda que el sistema que se desea alcanzar se obtenga para el 2020 [objetivo establecido en la Decisión n° 1692/96/CE del Parlamento Europeo y el Consejo <sup>(2)</sup>].

##### 7.7.1. *Particularidades de la red en Austria*

##### 7.7.1.1. *Altura de andenes (4.2.9.2)*

Casos P

Para otros tramos de la red ferroviaria de la Unión, tal como se establece en el artículo, apartado 4, del presente Reglamento, para acondicionamiento o renovación, se permitirá una altura nominal del andén de 380 mm sobre la superficie de rodadura.

<sup>(1)</sup> No publicada aún en el Diario Oficial.

<sup>(2)</sup> Decisión n° 1692/96/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 23 de julio de 1996, sobre las orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte (DO L 228 de 9.9.1996, p. 1), modificada por la Decisión n° 884/2004/CE (DO L 167 de 30.4.2004, p. 1).

7.7.2. *Particularidades de la red en Bélgica*

## 7.7.2.1. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

Para andenes con una altura de 550 mm y 760 mm, el valor convencional  $b_{q0}$  de separación de los andenes se calculará según las siguientes fórmulas:

$$b_{q0} = 1\,650 + \frac{5\,000}{R} \quad \text{En curva con un radio } 1\,000 \leq R \leq \infty \text{ (m)}$$

$$b_{q0} = 1\,650 + \frac{26\,470}{R} - 21,5 \quad \text{En curva con un radio } R < 1\,000 \text{ (m)}$$

7.7.3. *Particularidades de la red en Bulgaria*

## 7.7.3.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Para andenes acondicionados o renovados, se permitirá una altura nominal del andén de 300 mm y 1 100 mm sobre la superficie de rodadura.

## 7.7.3.2. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar de los puntos 4.2.9.3(1) y 4.2.9.3(2), la separación de los andenes será:

- a) 1 650 mm para andenes con alturas de 300 mm, y
- b) 1 750 mm para andenes con alturas de 1 100 mm.

7.7.4. *Particularidades de la red en Dinamarca*

## 7.7.4.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Para servicios de S-Bahn, se permitirá una altura nominal del andén de 920 mm sobre la superficie de rodadura.

7.7.5. *Particularidades de la red en Estonia*

## 7.7.5.1. Ancho de vía nominal (4.2.4.1)

Casos P

En lugar del punto 4.2.4.1(2), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el ancho de vía nominal será de 1 520 mm o 1 524 mm.

## 7.7.5.2. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1)

Casos P

Para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, para líneas con carga por eje de 30 t, se permitirá proyectar estructuras destinadas a soportar cargas verticales de conformidad con el modelo de cargas establecido en el apéndice M de la presente ETI.

## 7.7.5.3. Límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(3), letra a), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el valor mínimo para el paso libre de rueda en el punto más estrecho entre la contraaguja y la aguja no acoplada es de 54 mm.

## 7.7.6. Particularidades de la red en Finlandia

## 7.7.6.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

En lugar de los gálibos especificados en las columnas "Gálibos" del cuadro 2 y del cuadro 3 del punto 4.2.1(6), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, se permitirá usar un gálibo FIN1.

## 7.7.6.2. Gálibo de implantación de obstáculos(4.2.3.1)

Casos P

- 1) En lugar de los puntos 4.2.3.1(1) y 4.2.3.1(2), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, el gálibo de implantación de obstáculos, tanto para las partes altas como para las partes bajas, se fijará sobre la base del gálibo FIN1. Estos gálibos se definen en el anexo D, sección D.4.4, de EN 15273-3:2013.
- 2) En lugar del punto 4.2.3.1(3), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, los cálculos del gálibo de implantación de obstáculos se realizarán usando el método estático, de conformidad con los requisitos de las secciones 5, 6, 10 y del anexo D, sección D.4.4, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.6.3. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.2(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, la distancia entre ejes se fijará sobre la base del gálibo FIN1.
- 2) En lugar del punto 4.2.3.2(2), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, la distancia horizontal nominal entre ejes de vías para líneas nuevas se especificará para el diseño y no será inferior a los valores del cuadro 21; se considerarán márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 21

**Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$v \leq 120$	4,10
$120 < v \leq 160$	4,30
$160 < v \leq 200$	4,50
$200 < v \leq 250$	4,70
$v > 250$	5,00

- 3) En lugar del punto 4.2.3.2(3), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, la distancia entre ejes cumplirá como mínimo los requisitos para la distancia límite de instalación entre ejes, definida conforme al anexo D, sección D.4.4.5, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.6.4. Radio mínimo de las alineaciones circulares(4.2.3.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.3.4(3), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, las contracurvas (que no se encuentren en estaciones de clasificación donde los vagones se separen de uno en uno) con radios comprendidos en el margen entre 150 m y 275 m para líneas nuevas, se proyectarán de conformidad con el cuadro 22 para impedir el bloqueo de los topes.

Cuadro 22

**Límites para la longitud de un elemento intermedio recto entre dos curvas largas circulares en direcciones opuestas [m] (\*)**

Cadena de alineación (*)	Límites para vías de tráfico mixto [m]
R = 150 m — recto — R = 150 m	16,9
R = 160 m — recto — R = 160 m	15,0

Cadena de alineación (*)	Límites para vías de tráfico mixto [m]
R = 170 m — recto — R = 170 m	13,5
R = 180 m — recto — R = 180 m	12,2
R = 190 m — recto — R = 190 m	11,1
R = 200 m — recto — R = 200 m	10,00
R = 210 m — recto — R = 210 m	9,1
R = 220 m — recto — R = 220 m	8,2
R = 230 m — recto — R = 230 m	7,3
R = 240 m — recto — R = 240 m	6,4
R = 250 m — recto — R = 250 m	5,4
R = 260 m — recto — R = 260 m	4,1
R = 270 m — recto — R = 270 m	2,0
R = 275 m — recto — R = 275 m	0

(\*) Nota: Para las contracurvas con radios diferentes, el radio de la curva más pequeña se usará al proyectar elementos rectos entre las curvas

#### 7.7.6.5. Ancho de vía nominal (4.2.4.1)

Casos P

En lugar de punto 4.2.4.1(1), el ancho de vía nominal será 1 524 mm.

#### 7.7.6.6. Peralte (4.2.4.2)

Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.4.2(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, el peralte de diseño no superará los 180 mm para vías con balasto y sin balasto.
- 2) En lugar de punto 4.2.4.2(3), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, para líneas nuevas con tráfico mixto o de mercancías en curvas con un radio inferior a 320 mm y una transición de peralte superior a 1 mm/m mm, el peralte se limitará al límite indicado por la siguiente fórmula

$$D \leq (R - 50) \times 0,7$$

donde D es el peralte en mm y R, el radio en m.

#### 7.7.6.7. Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3)

Casos P

En el punto 1 del apéndice J, para el ancho de vía nominal de 1 524 mm:

- a) En lugar del subapartado (J.1)(b), el radio mínimo a través de un corazón obtuso será de 200 m; para un radio entre 200-220 m el radio pequeño se compensará con un sobrecancho de vía
- b) En lugar del subapartado (J.1)(c), la altura mínima del contracarril será de 39 mm

## 7.7.6.8. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, los límites de actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 23.

Cuadro 23

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para el ancho de vía nominal de 1 524 mm**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$v \leq 60$	1 515	1 554
$60 < v \leq 120$	1 516	1 552
$120 < v \leq 160$	1 517	1 547
$160 < v \leq 200$	1 518	1 543
$200 < v \leq 250$	1 519	1 539
$v > 250$	1 520	1 539

## 7.7.6.9. Límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.5(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, el peralte máximo autorizado en servicio es de 190 mm.

## 7.7.6.10. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 469 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de accionamiento y encerrojamiento del cambio puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija: 1 476 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas del corazón: 1 440 mm.

- d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 469 mm.

- e) Anchura mínima de la garganta de guía: 42 mm.

- f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.

- g) Altura máxima del contracarril: 55 mm.

## 7.7.6.11. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar de punto 4.2.9.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, la distancia entre el eje de la vía y el borde del andén, paralelo al plano de rodadura, se fijará sobre la base del gálibo límite de implantación de obstáculos y se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013. El gálibo límite de implantación de obstáculos se calculará sobre la base del gálibo FIN1. La distancia mínima de  $b_{q'}$ , calculada conforme al capítulo 13 de la norma EN15273-3:2013, en lo sucesivo se denominará  $b_{q'lim}$ .

## 7.7.6.12. Instalaciones para la limpieza exterior de los trenes (4.2.12.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.12.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, cuando se disponga una estación de lavado, deberá poder limpiar los laterales exteriores de los trenes de uno o dos pisos entre las alturas siguientes:

- a) 330 a 4 367 mm en los trenes de un piso,
- b) 330 a 5 300 mm en los trenes de dos pisos.

## 7.7.6.13. Evaluación del gálibo de implantación de obstáculos(6.2.4.1)

Casos P

En lugar de punto 6.2.4.1(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, la evaluación del gálibo de implantación de obstáculos dentro de la revisión del diseño se hará comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante de acuerdo con las secciones 5, 6, 10 y el anexo D, sección D.4.4, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.7. Particularidades de la red en Francia

## 7.7.7.1. Altura de andenes (4.2.9.3)

Casos P

Para la red de ferrocarril de Ile-de-France, se permitirá una altura nominal del andén de 920 mm sobre la superficie de rodadura.

## 7.7.8. Particularidades de la red en Alemania

## 7.7.8.1. Altura de andenes (4.2.9.3)

Casos P

Para servicios de S-Bahn, se permitirá una altura nominal del andén de 960 mm sobre la superficie de rodadura.

## 7.7.9. Particularidades de la red en Grecia

## 7.7.9.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Se permitirá una altura nominal de los andenes de 300 mm sobre la superficie de rodadura.

## 7.7.10. Particularidades de la red en Italia

## 7.7.10.1. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.9.3(1), para los andenes con una altura de 550 mm, la distancia  $b_{q'lim}$  [mm] entre el eje entre vías y el borde del andén, paralelo al plano de rodadura, se calculará con la siguiente fórmula:

- a) en vía recta y en el lado interior de la curva:

$$b_{q'lim} = 1\,650 + 3\,750/R + (g - 1\,435)/2 + 11,5$$

- b) en el lado exterior de la curva:

$$b_{q'lim} = 1\,650 + 3\,750/R + (g - 1\,435)/2 + 11,5 + 220 * \tan\delta$$

donde R es el radio de la vía, en metros, g es el ancho de vía,  $\delta$  es el ángulo del peralte con la línea horizontal.

## 7.7.10.2. Conicidad equivalente (4.2.4.5)

Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.4.5.(3), se seleccionarán los valores de diseño del ancho de vía, el perfil de la cabeza de carril y la inclinación del carril en plena vía de manera que no se superen los límites de conicidad equivalente fijados en el cuadro 24.

Cuadro 24

## Valores límite de diseño de la conicidad equivalente

Intervalo de velocidades [km/h]	Perfil de rueda	
	S1002, GV1/40	EPS
$v \leq 60$	No se precisa evaluación	
$60 < v \leq 200$	0,25	0,30
$200 < v \leq 280$	0,20	N.D.
$v > 280$	0,10	N.D.

- 2) En lugar de punto 4.2.4.5.(4) Los ejes montados siguientes se modelizarán sobre la vía en las condiciones de diseño (la simulación se llevará a cabo mediante los cálculos especificados en la norma EN 15302:2008+A1:2010):

- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.
- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR2.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.
- EPS como se define en el anexo D de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

- Para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm SR1 = 1 420 mm y SR2 = 1 426 mm.

## 7.7.10.3. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos P

En lugar del punto 4.2.11.2.(2), el administrador de infraestructuras medirá el ancho de vía los perfiles de la cabeza del carril en el lugar de que se trate a una distancia aproximada de 10 m. La conicidad equivalente media sobre 100 m se calculará mediante modelización con los ejes montados (a) — (e) mencionados en el punto 7.7.10.2(2) de la presente ETI con el fin de verificar el cumplimiento, a efectos de la investigación conjunta, de la conicidad equivalente límite para la vía especificada en el cuadro 14.

## 7.7.11. Particularidades de la red en Letonia

## 7.7.11.1. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico — Cargas verticales (4.2.7.1.1)

Casos P

- Para el subpunto 4.2.7.1.1(a), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, se aplicará el modelo de carga 71 con una carga distribuida  $q_{vk}$  de 100 kN/m.
- En lugar del punto 4.2.7.1.1(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el valor del factor  $\alpha$  (a) en todos los casos será igual a 1,46.

## 7.7.12. Particularidades de la red en Polonia

## 7.7.12.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

En el punto 4.2.1(7), cuadro 2, y línea P3, en lugar de gálibo DE3, en líneas ferroviarias acondicionadas o renovadas en Polonia, se permitirá el gálibo G2.

## 7.7.12.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(4), para el ancho de vía de 1 520 mm, para vías de estación para el transbordo directo de mercancías de vagón a vagón, se permitirá la distancia mínima horizontal nominal de 3,60 m.

## 7.7.12.3. Radio mínimo de las alineaciones circulares (4.2.3.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.3.4(3), para el ancho de vía de 1 520 mm, para vías que no sean principales, las contracurvas con radios en la gama entre 150 m y 250 m se proyectarán con un tramo de vía recta de como mínimo 10 m entre las curvas.

## 7.7.12.4. Radio mínimo de los acuerdos verticales(4.2.3.5)

Casos P

En lugar del punto 4.2.3.5(3), para el ancho de vía de 1 520 mm, el radio de los acuerdos verticales (excepto para estaciones de clasificación) será como mínimo de 2 000 m en acuerdos cóncavos o convexos.

## 7.7.12.5. Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.4.3(3), para todo tipo de material rodante de ancho de vía de 1 520 mm, la insuficiencia de peralte no superará los 130 mm.

## 7.7.12.6. Cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.4.4(3), para el ancho de vía de 1 520 mm, se aplicarán los requisitos de los puntos 4.2.4.4(1) y 4.2.4.4(2).

## 7.7.12.7. Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)

Casos P

En lugar de los puntos 4.2.8.3(4) y 4.2.8.3(5), para el ancho de vía de 1 520 mm, se aplicarán los puntos 4.2.8.3(1) a 4.2.8.3(3).

## 7.7.12.8. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

Casos P

En lugar de los requisitos del cuadro 13 en el punto 4.2.8.4(2), los valores límite para el ancho de vía de 1 520 mm en Polonia se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 25

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para ancho de vía de 1 520 mm en Polonia**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 50$	1 511	1 548
$50 \leq V \leq 140$	1 512	1 548
$V > 140$	1 512	1 536

## 7.7.12.9. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

## Casos P

- 1) En lugar del subpunto 4.2.8.6(1)(d), para determinados tipos de desvíos de  $R = 190$  m y corazones con tangentes de 1:9 y 1:4,444, se permitirá el valor máximo de paso libre de rueda a la entrada del contracarril/pata de liebre de 1 385 mm.
- 2) En lugar del punto 4.2.8.6(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:
  - a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 460 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de accionamiento y encerrojamiento del cambio puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija: 1 472 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas del corazón: 1 436 mm.
  - d) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.
  - e) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
  - f) Altura máxima del contracarril: 55 mm.

## 7.7.12.10. Altura de andenes (4.2.9.2)

## Casos P

- 1) Para andenes usados para servicios ferroviarios urbanos o suburbanos, se permitirá la altura nominal de los andenes de 960 mm por encima de la superficie de rodadura.
- 2) Para líneas acondicionadas o renovadas con velocidad máxima inferior a 160 km/h, se permitirá la altura nominal de andenes de 220 mm a 380 sobre la superficie de rodadura.

## 7.7.12.11. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

## Casos T

Hasta la introducción de equipos para la medición de elementos necesarios para el cálculo de la conicidad equivalente en servicio, en Polonia se permite no evaluar este parámetro.

## 7.7.12.12. Traviesas (5.3.3)

## Casos P

El requisito del punto 5.3.3(2) se aplicará a velocidades superiores a 250 km/h.

## 7.7.13. Particularidades de la red en Portugal

## 7.7.13.1. Gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.1(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, el gálibo de implantación de obstáculos para las partes altas se fijará sobre la base de los gálibos establecidos en el cuadro 26 y el cuadro 27, que se definen en el anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.

Cuadro 26

**Gálibos portugueses para tráfico de pasajeros**

Código de tráfico	Gálibo
P1	PTc
P2	PTb+
P3	PTc
P4	PTb+
P5	PTb
P6	PTb

Cuadro 27

**Gálibos portugueses para tráfico de mercancías**

Código de tráfico	Gálibo
F1	PTc
F2	PTb+
F3	PTb
F4	PTb

- 2) En lugar del punto 4.2.3.1(2), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, el gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas será conforme con el anexo D, sección D.4.3.4, de la norma EN 15273-3:2013.
- 3) En lugar del punto 4.2.3.1(3), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, los cálculos del gálibo de implantación de obstáculos se realizarán usando el método cinemático, de conformidad con los requisitos del anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.13.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre ejes se fijará sobre la base de los contornos de referencia PTb, PTb+ o PTc, que se definen en el anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.13.3. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, los límites de actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 28.

Cuadro 28

**Límites de actuación inmediata del ancho de vía en Portugal**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 120$	1 657	1 703
$120 < V \leq 160$	1 658	1 703
$160 < V \leq 230$	1 661	1 696
$V > 230$	1 663	1 696

## 7.7.13.4. Límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 618 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de accionamiento y encerrojamiento del cambio puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija: 1 625 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas del corazón: 1 590 mm.  
 d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 618 mm.  
 e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.  
 f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.  
 g) Altura máxima del contracarril: 70 mm.

## 7.7.13.5. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, para andenes acondicionados o renovados, se permitirá la altura nominal de 685 y 900 mm sobre la superficie de rodadura para radios superiores a 300 m.

## 7.7.13.6. Separación de andenes (4.2.9.3)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.9.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre el eje de la vía y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se establecerá sobre la base del gálibo límite de implantación de obstáculos ( $b_{q\text{lim}}$ ). El gálibo límite de implantación de obstáculos se calculará sobre la base del gálibo PTb+ definido en el anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Para una vía de tres carriles, el gálibo límite de implantación de obstáculos será la envolvente exterior resultante de la superposición del gálibo de implantación de obstáculos centrado en el ancho de vía de 1 668 mm, y el gálibo de implantación de obstáculos establecido en el punto 4.2.9.3(1) centrado en el ancho de vía de 1 435 mm.

## 7.7.13.7. Evaluación del gálibo de implantación de obstáculos (6.2.4.1)

## Casos P

En lugar de punto 6.2.4.1(1), para el ancho de vía de 1 668 mm, la evaluación del gálibo de implantación de obstáculos dentro de la revisión del diseño se debe hacer comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de acuerdo con los capítulos 5, 7 y 10 y la sección D.4.3 de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.13.8. Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (6.2.4.12)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.12(3), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la superficie de sección transversal de referencia (constantes a lo largo de un tren) que debe considerarse será, con independencia de cada vehículo motor o remolcado:

- a) 12 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el perfil de referencia cinemático PTC,
- b) 11 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el perfil de referencia cinemático PTb y PTb+.

El gálibo del vehículo objeto de consideración se fijará sobre la base del gálibo seleccionado conforme al punto 7.7.13.1.

## 7.7.14. Particularidades de la red en Irlanda

## 7.7.14.1. Gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.1(5), para el ancho de vía nominal de 1 600 mm, se permitirá aplicar el gálibo uniforme de implantación de obstáculos IRL2 como se establece en el apéndice O de la presente ETI.

## 7.7.14.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(6), para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la distancia entre ejes de vías se fijará sobre la base de los gálibos seleccionados conforme al punto 7.7.14.1. La distancia horizontal nominal entre ejes se especificará para el diseño y no será inferior a 3,47 m para el gálibo IRL2; se considerarán márgenes para los efectos aerodinámicos.

## 7.7.14.3. Evaluación del gálibo de implantación de obstáculos (6.2.4.1)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.1(5), para el ancho de vía de 1 600 mm, se deberá realizar una evaluación del gálibo de implantación de obstáculos como una revisión del diseño haciendo una comparación con secciones transversales características y usando el gálibo de implantación de obstáculos "IRL2", como se define en el apéndice O de la presente ETI.

## 7.7.15. Particularidades de la red en España

## 7.7.15.1. Gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.1(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, el gálibo de implantación de obstáculos para las partes altas se fijará sobre la base de los gálibos establecidos en el cuadro 29 y el cuadro 30, que se definen en el anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013.

Cuadro 29

**Gálibos para tráfico de viajeros en la red española**

Código de tráfico	Gálibo para las partes altas
P1	GEC16
P2	GEB16
P3	GEC16
P4	GEB16
P5	GEB16
P6	GHE16

Cuadro 30

**Gálibos para tráfico de mercancías en la red española**

Código de tráfico	Gálibo para las partes altas
F1	GEC16
F2	GEB16
F3	GEB16
F4	GHE16

Para líneas renovadas o acondicionadas, el gálibo de implantación de obstáculos para las partes altas se fijará sobre la base del gálibo GHE16 que se define en el anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013.

- 2) En lugar del punto 4.2.3.1(2), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, el gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas será GEI2, como se establece en el apéndice P de la presente ETI. Cuando las vías estén equipadas con frenos de vía, se aplicará el gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas GEI1, como se define en el apéndice P de la presente ETI.
- 3) En lugar del punto 4.2.3.1(3), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, los cálculos del gálibo de implantación de obstáculos se realizarán usando el método cinemático, de conformidad con los requisitos del anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013 para las partes altas y el apéndice P de la presente ETI para las partes bajas.

## 7.7.15.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre ejes se fijará sobre la base de los gálibos de las partes altas GHE16, GEB16 o GEC16, que se definen en el anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.15.3. Alabeo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario (4.2.7.1.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.7.1.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, el alabeo total máximo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario no superará los 8 mm/3 m.

## 7.7.15.4. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, los límites de actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 31.

Cuadro 31

**Límites de actuación inmediata del ancho de vía de 1 668 mm**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 80$	1 659	1 698
$80 < V \leq 120$	1 659	1 691
$120 < V \leq 160$	1 660	1 688
$160 < V \leq 200$	1 661	1 686
$200 < V \leq 240$	1 663	1 684
$240 < V \leq 280$	1 663	1 682
$280 < V \leq 320$	1 664	1 680
$320 < V \leq 350$	1 665	1 679

## 7.7.15.5. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 618 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de accionamiento y encerrojamiento del cambio puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija: 1 626 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas del corazón: 1 590 mm.
- d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 620 mm.
- e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.
- f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- g) Altura máxima del contracarril: 70 mm.

#### 7.7.15.6. Altura de andenes (4.2.9.2)

##### Casos P

La altura nominal de los andenes especializados para:

- a) tráfico de cercanías o regional o
- b) tráfico de cercanías y de larga distancia
- c) tráfico regional y de larga distancia

que realicen parada en servicio normal, se permitirá que sea de 680 mm para radios de 300 m y más por encima de la superficie de rodadura.

#### 7.7.15.7. Separación de andenes (4.2.9.3)

##### Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.9.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre el eje de la vía y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se establecerá sobre la base del gálibo límite de implantación de obstáculos ( $b_{q\text{lim}}$ ). El gálibo límite de implantación de obstáculos se calculará sobre la base de los gálibos de partes altas GHE16 o GEC16, que se definen en el anexo D.4.11 de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Para una vía de tres carriles, el gálibo límite de implantación de obstáculos será la envolvente exterior resultante de la superposición del gálibo límite de implantación de obstáculos centrado en el ancho de vía de 1 668 mm, y el gálibo límite de implantación de obstáculos establecido en el punto 4.2.9.3(1) centrado en el ancho de vía de 1 435 mm.

#### 7.7.15.8. Evaluación del gálibo de implantación de obstáculos (6.2.4.1)

##### Casos P

En lugar de punto 6.2.4.1(1), para el ancho de vía de 1 668 mm, la evaluación del gálibo de implantación de obstáculos dentro de la revisión del diseño se debe hacer comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de acuerdo con los capítulos 5, 7, 10 y el anexo D, punto D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013 para las partes altas y el apéndice P de la presente ETI para las partes bajas.

#### 7.7.15.9. Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (6.2.4.12)

##### Casos P

En lugar del punto 6.2.4.12(3), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la superficie de sección transversal de referencia que debe considerarse será, con independencia de cada vehículo motor o remolcado:

- a) 12 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el perfil de referencia cinemático GEC16;
- b) 11 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el perfil de referencia cinemático GEB16 y GHE16.

El gálibo del vehículo objeto de consideración se fijará sobre la base del gálibo seleccionado conforme al punto 7.7.15.1.

## 7.7.16. Particularidades de la red en Suecia

## 7.7.16.1. Generalidades

## Casos P

En la infraestructura con conexión directa a la red finlandesa y en los puertos, se pueden aplicar las características particulares de la red finlandesa, especificadas en el punto 7.7.6 de la presente ETI, a las vías destinadas para vehículos con ancho de vía nominal de 1 524 mm.

## 7.7.16.2. Separación de andenes (4.2.9.3)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.9.3(1), la distancia entre el eje de la vía y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se calculará con los siguientes valores permitidos para el saliente ( $S_{kin}$ ):

a) en el lado interior de la curva:  $S_{kin} = 40,5/R$ ,

b) en el lado exterior de la curva:  $S_{kin} = 31,5/R$ .

## 7.7.17. Particularidades de la red del Reino Unido en Gran Bretaña

## 7.7.17.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

## Casos P

1) Cuando en la presente ETI se indiquen velocidades de líneas en kilómetros por hora [km/h] como categoría o parámetro característico en la presente ETI, se podrá traducir la velocidad a la unidad equivalente [mph] como en el apéndice G, para la red nacional del Reino Unido en Gran Bretaña.

2) En lugar de la columna "Gálibo" en el cuadro 2 y el cuadro 3 del punto 4.2.1(7), para el gálibo de todas las líneas, excepto las líneas nuevas de alta velocidad del código de tráfico P1, se permitirá usar normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.2. Gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.1, para los gálibos nacionales seleccionados según el punto 7.7.17.1(2), el gálibo de implantación de obstáculos se establecerá según el apéndice Q.

## 7.7.17.3. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

1) En lugar del punto 4.2.3.2, la distancia nominal entre ejes de vías será de 3 400 mm en vía recta y curvas que tengan un radio de 400 m o mayor.

2) Donde las limitaciones topográficas impidan conseguir una distancia nominal de 3 400 mm entre ejes de vías, se permite reducir esta distancia siempre que se adopten medidas especiales para asegurar la circulación segura de los trenes.

3) La reducción de la distancia entre ejes de vías estará de acuerdo con la norma técnica nacional establecida en el apéndice Q.

## 7.7.17.3.bis Conicidad equivalente (4.2.4.5)

Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.4.5.(3), se seleccionarán los valores de diseño del ancho de vía, el perfil de la cabeza de carril y la inclinación del carril en plena vía de manera que no se superen los límites de conicidad equivalente fijados en el cuadro 32.

Cuadro 32

**Valores límite de diseño de la conicidad equivalente**

Intervalo de velocidades [km/h]	Perfil de rueda	
	S1002, GV1/40	EPS
$v \leq 60$	No se precisa evaluación	
$60 < v \leq 200$	0,25	0,30
$200 < v \leq 280$	0,20	0,20
$v > 280$	0,10	0,15

- 2) En lugar de punto 4.2.4.5.(4), los ejes montados siguientes se modelizarán sobre la vía en las condiciones de diseño (la simulación se llevará a cabo mediante los cálculos especificados en la norma EN 15302:2008+A1:2010):

- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.
- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR2.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.
- EPS como se define en el anexo D de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

- Para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm SR1 = 1 420 mm y SR2 = 1 426 mm.

## 7.7.17.4. Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.5.3, el valor de diseño de la longitud máxima no guiada de los cruzamientos obtusos de punta fija será conforme con la norma técnica nacional establecida en el apéndice Q.

## 7.7.17.5. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), letra b), para el diseño de aparatos de vía "CEN56 Vertical" se permite un valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija de 1 388 mm [medido 14 mm por debajo del plano de rodadura, y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada a partir de la punta real (PR) como se indica en el gráfico 2].

## 7.7.17.6. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

En lugar del punto 4.2.9.2, para la altura de los andenes, se permitirán las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.7. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.9.3, para la separación de andenes, se permitirán las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.8. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos P

En lugar del punto 4.2.11.2.(2), el administrador de infraestructuras medirá el ancho de vía y los perfiles de la cabeza del carril en el lugar de que se trate a una distancia aproximada de 10 m. La conicidad equivalente media sobre 100 m se calculará mediante modelización con los ejes montados (a) - (e) mencionados en el punto 7.7.17.3.(2) de la presente ETI con el fin de verificar el cumplimiento, a efectos de la investigación conjunta, de la conicidad equivalente límite para la vía especificada en el cuadro 14.

## 7.7.17.9. Evaluación del gálibo de implantación de obstáculos (6.2.4.1)

Casos P

En lugar del punto 6.2.4.1, se permitirá evaluar el gálibo de implantación de obstáculos de conformidad con las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.10. Evaluación de la distancia entre ejes de vías (6.2.4.2)

Casos P

En lugar del punto 6.2.4.2, se permitirá evaluar la distancia entre ejes de conformidad con las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.11. Evaluación de la separación de andenes (6.2.4.11)

Casos P

En lugar del punto 6.2.4.11, se permitirá evaluar la separación de andenes de conformidad con las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

7.7.18. *Particularidades de la red del Reino Unido en Irlanda del Norte*

## 7.7.18.1. Gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)

Casos P

En lugar del punto 4.2.3.1(5), para el ancho de vía nominal de 1 600 mm, se permitirá aplicar el gálibo uniforme de implantación de obstáculos IRL3 como se establece en el apéndice O de la presente ETI.

## 7.7.18.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(6), para el ancho de vía de 1 600 mm, la distancia entre ejes de vías se fijará sobre la base de los gálidos seleccionados conforme al punto 7.7.17.1. La distancia horizontal nominal entre ejes se especificará para el diseño y considerará márgenes para los efectos aerodinámicos. El valor mínimo permitido para el gálibo uniforme de implantación de obstáculos IRL3 es una cuestión pendiente.

## 7.7.18.3. Evaluación del gálibo de implantación de obstáculos (6.2.4.1)

Casos P

En lugar del punto 6.2.4.1(5), para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, se deberá realizar una evaluación del gálibo de implantación de obstáculos como una revisión del diseño haciendo una comparación con secciones transversales características y usando el gálibo de implantación de obstáculos "IRL3", como se define en el apéndice O de la presente ETI.

7.7.19. *Particularidades de la red en Eslovaquia*

## 7.7.19.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

Para el código de tráfico F1520 como se define en el cuadro 3 del punto 4.2.1(7), para el sistema de ancho de vía de 1 520, se permitirá usar una carga por eje de 24,5 t y una longitud de tren en el intervalo de 650 m hasta 1 050 m.



Cuadro 34

**Límites para la longitud de un elemento intermedio recto entre dos curvas largas circulares en direcciones opuestas (m); para trenes de pasajeros con una velocidad de hasta 40 km/h para vías que no sean principales**

$R_1/R_2$	150	160	170	180	190	200	220	230	250
150	11,0	10,7	10,4	10,0	9,8	9,5	9,0	8,7	8,1
160	10,7	10,4	10,0	9,8	9,5	9,0	8,6	8,1	7,6
170	10,4	10,0	9,8	9,5	9,0	8,5	8,1	7,6	6,7
180	10,0	9,8	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	6,6	6,4
190	9,8	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	6,5	6,3	6,0
200	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	6,7	6,2	6,0	5,3
220	9,0	8,6	8,1	7,5	6,5	6,2	6,0	5,3	4,0
230	8,7	8,1	7,6	6,6	6,3	6,0	5,3	4,0	4,0
250	8,1	7,6	6,7	6,4	6,0	5,3	4,0	4,0	4,0
280	7,6	6,7	6,4	6,0	5,4	4,0	4,0	4,0	4,0
300	6,7	6,4	6,0	5,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0
325	6,4	6,0	5,7	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
350	6,3	5,8	5,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
400	6,0	5,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
450	5,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
500	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
600	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

#### 7.7.19.3. Radio mínimo de los acuerdos verticales (4.2.3.5)

##### Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.5(1), solo para vías de apartado con una velocidad máxima de hasta 10 km/h, el radio de los acuerdos verticales (excepto para lomos de asno en estaciones de clasificación) será como mínimo de 500 m en acuerdos cóncavos y convexos.
- 2) En lugar del punto 4.2.3.5(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el radio de los acuerdos verticales (excepto para estaciones de clasificación) será como mínimo de 2 000 m en acuerdos cóncavos y convexos, en condiciones de exigüidad (por ejemplo, espacio insuficiente) como mínimo 1 000 m, tanto en acuerdos cóncavos como convexos.
- 3) Para vías de apartado con una velocidad máxima de 10 km/h, se permitirá usar el radio de los acuerdos verticales de 500 m como mínimo, tanto en acuerdos cóncavos como convexos.
- 4) En lugar del punto 4.2.3.5(4), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm para lomos de asno en estaciones de clasificación, el radio de los acuerdos verticales será como mínimo de 300 m en un acuerdo convexo y de 250 m en uno cóncavo.

#### 7.7.19.4. Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)

##### Casos P

En lugar del punto 4.2.4.3(3), para todo tipo de material rodante del sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la insuficiencia de peralte no superará los 137 mm. En lo que respecta al tráfico de viajeros, este límite es válido para velocidades máximas de 230 km/h. Para tráfico mixto, este límite es válido para velocidades hasta 160 km/h.

## 7.7.19.5. Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)

Casos P

En lugar de los puntos 4.2.8.3(4) y 4.2.8.3(5), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, se aplicarán los puntos 4.2.8.3(1) a 4.2.8.3(3).

## 7.7.19.6. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(2), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, los límites de actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 35.

Cuadro 35

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm en la República Eslovaca**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 80$	1 511	1 555
$80 < V \leq 120$	1 512	1 550
$120 < V \leq 160$	1 513	1 545
$160 < V \leq 230$	1 514	1 540

## 7.7.19.7. Límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.5(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el peralte máximo permitido en servicio será de 170 mm.

## 7.7.19.8. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) El valor mínimo para el paso libre de rueda en el punto más estrecho entre la contraaguja y la aguja no acoplada es de 60 mm.
- b) El valor mínimo de la cota de protección en corazones agudos de punta fija será de 1 472 mm, medido 14 mm por debajo del plano de rodadura, y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada de la punta real (PR) como se indica en el gráfico 2. Para corazones con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de la punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (PR).
- c) El valor máximo del paso de rueda libre en las puntas del corazón es de 1 436 mm.
- d) Anchura mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- e) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- f) Altura máxima del contracarril: 54 mm.

## 7.7.19.9. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Para líneas renovadas con velocidad máxima no superior a 120 km/h, la altura nominal de los andenes permitida será de 200 mm a 300 mm por encima de la superficie de rodadura.

## 7.7.19.10. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos T

Hasta la introducción de equipos para la medición de elementos necesarios para el cálculo de la conicidad equivalente en servicio, en la República Eslovaca se permite no evaluar este parámetro.

## 7.7.19.11. Traviesas (5.3.3)

Casos P

El requisito del punto 5.3.3(2) se aplicará a velocidades superiores a 250 km/h.

---

## Apéndice A

**Evaluación de los componentes de interoperabilidad**

Las características de los componentes de interoperabilidad que debe evaluar el organismo notificado o el fabricante, de acuerdo con el módulo seleccionado, en las distintas fases de diseño, desarrollo y producción aparecen marcadas con (X) en el cuadro 36. Cuando no se requiera evaluación por el organismo notificado, se indica en el cuadro con la mención "n.d."

No se requieren procedimientos de evaluación particulares para los componentes de interoperabilidad del subsistema de infraestructura.

Cuadro 36

**Evaluación de los componentes de interoperabilidad para la declaración CE de conformidad**

Características que deben evaluarse	Evaluación en la fase siguiente			
	Fase de diseño y desarrollo			Fase de producción Proceso de fabricación + ensayo del producto
	Revisión de diseño	Revisión del proceso de fabricación	Prueba de tipo	Calidad del producto (serie)
5.3.1 Carril				
5.3.1.1 Perfil de la cabeza de carril	X	n.d.	X	X
5.3.1.2 Dureza del carril	X	X	X	X
5.3.2 Sistemas de sujeción del carril	n.d.	n.d.	X	X
5.3.3 Traviesas	X	X	n.d.	X

## Apéndice B

## Evaluación del subsistema de infraestructura

Las características del subsistema que debe evaluarse en las distintas fases del diseño, la construcción y la explotación se marcan con una "X" en el cuadro 37.

Cuando no se requiere evaluación por el organismo notificado, se indica en el cuadro con la mención "n.d.". Esto no excluye la necesidad de llevar a cabo otras evaluaciones en el marco de otras fases.

Definición de las fases de la evaluación:

- 1) **"Revisión de diseño"**: incluye la comprobación de que los valores/parámetros para los requisitos aplicables de la ETI son correctos en relación con el diseño definitivo.
- 2) **"Montaje antes de la puesta en servicio"**: comprobación *in situ* de que el producto o subsistema de que se trate satisface los parámetros de diseño oportunos, inmediatamente antes de la puesta en explotación.

La columna 3 se refiere al punto 6.2.4 "Procedimientos particulares de evaluación del subsistema" y el punto 6.2.5 "Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño".

Cuadro 37

## Evaluación del subsistema de infraestructura para la verificación CE de conformidad

Características que deben evaluarse	Línea nueva o proyecto de acondicionamiento/ renovación		Procedimientos parti- culares de evaluación
	Revisión de diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	3
Gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)	X	X	6.2.4.1
Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)	X	X	6.2.4.2
Gradientes máximos (4.2.3.3)	X	n.d.	
Radio mínimo de las alineaciones circulares (4.2.3.4)	X	X	6.2.4.4
Radio mínimo de los acuerdos verticales (4.2.3.5)	X	n.d.	6.2.4.4
Ancho de vía nominal (4.2.4.1)	X	X	6.2.4.3
Peralte (4.2.4.2)	X	X	6.2.4.4
Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)	X	n.d.	6.2.4.4 6.2.4.5
Cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)	X	n.d.	6.2.4.4
Evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente (4.2.4.5)	X	n.d.	6.2.4.6
Perfil de la cabeza de carril en plena vía (4.2.4.6)	X	n.d.	6.2.4.7
Inclinación del carril (4.2.4.7)	X	n.d.	

Características que deben evaluarse	Línea nueva o proyecto de acondicionamiento/ renovación		Procedimientos parti- culares de evaluación
	Revisión de diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	3
Diseño de la geometría de los aparatos de vía (4.2.5.1)	X	n.d.	6.2.4.8
Uso de cruzamientos con corazones de punta móvil (4.2.5.2)	X	n.d.	6.2.4.8
Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3)	X	n.d.	6.2.4.8
Resistencia de la vía a las cargas verticales (4.2.6.1)	X	n.d.	6.2.5
Resistencia de la vía a las cargas longitudinales (4.2.6.2)	X	n.d.	6.2.5
Resistencia de la vía a las cargas transversales (4.2.6.3)	X	n.d.	6.2.5
Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1)	X	n.d.	6.2.4.9
Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno (4.2.7.2)	X	n.d.	6.2.4.9
Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas (4.2.7.3)	X	n.d.	6.2.4.9
Resistencia de los puentes y obras de tierra ya existentes a las cargas de tráfico (4.2.7.4)	X	n.d.	6.2.4.10
Límite de actuación inmediata para alineación (4.2.8.1)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para nivelación longitudinal (4.2.8.2)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)	n.d.	n.d.	
Longitud útil de los andenes (4.2.9.1)	X	n.d.	
Altura de andenes (4.2.9.2)	X	X	
Separación de andenes (4.2.9.3)	X	X	6.2.4.11
Trazado de la vía a lo largo del andén (4.2.9.4)	X	n.d.	
Variación máxima de presión en los túneles (4.2.10.1)	X	n.d.	6.2.4.12
Efecto de los vientos transversales (4.2.10.2)	n.d.	n.d.	6.2.4.13
Hitos de localización (4.2.11.1)	n.d.	n.d.	

Características que deben evaluarse	Línea nueva o proyecto de acondicionamiento/ renovación		Procedimientos parti- culares de evaluación
	Revisión de diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	3
Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)	n.d.	n.d.	
Descarga de aseos (4.2.12.2)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Instalaciones para la limpieza exterior de los trenes (4.2.12.3)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Aprovisionamiento de agua (4.2.12.4)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Repostaje de combustible (4.2.12.5)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Tomas de corriente eléctrica (4.2.12.6)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Utilización de los componentes de interoperabilidad	n.d.	X	

---

*Apéndice C***Características técnicas del diseño de vía y de aparatos de vía**

---

*Apéndice C.1***Características técnicas del diseño de vía**

El diseño de vía se definirá como mínimo mediante las siguientes características técnicas:

- a) Carril
    - Perfil(es) y grados
    - Carril continuo soldado o longitud de carriles (para tramos de vía con juntas)
  - b) Sistema de sujeción
    - Tipo
    - Rigidez de la placa de asiento
    - Fuerza de apriete
    - Resistencia al deslizamiento
  - c) Traviesa
    - Tipo
    - Resistencia de la vía a las cargas verticales:
      - Hormigón: momentos flectores de diseño
      - Madera: conformidad con la norma EN 13145:2001
      - Acero: momento de inercia de la sección transversal
    - Resistencia a cargas longitudinales y laterales: geometría y peso
    - Ancho de vía y ancho de vía de diseño
  - d) Inclinación del carril
  - e) Secciones transversales de la banqueta de balasto (hombro de la banqueta de balasto espesor del balasto)
  - f) Tipo de balasto (gradación = granulometría)
  - g) Distancia entre traviesas
  - h) Dispositivos especiales: por ejemplo, placas antipandeo, tercer/cuarto carril, ...
-

*Apéndice C.2***Características técnicas del diseño de aparatos de vía**

El diseño de los aparatos de vía se definirá como mínimo mediante las siguientes características técnicas:

- a) Carril
    - Perfil(es) y grados (agujas, contraagujas)
    - Carril continuo soldado o longitud de carriles (para tramos de vía con juntas)
  - b) Sistema de sujeción
    - Tipo
    - Rigidez de la placa de asiento
    - Fuerza de apriete
    - Resistencia al deslizamiento
  - c) Traviesa
    - Tipo
    - Resistencia de la vía a las cargas verticales:
      - Hormigón: momentos flectores de diseño
      - Madera: conformidad con la norma EN 13145:2001
      - Acero: momento de inercia de la sección transversal
    - Resistencia a cargas longitudinales y laterales: geometría y peso
    - Ancho de vía nominal y ancho de vía de diseño
  - d) Inclinación del carril
  - e) Secciones transversales de la banqueta de balasto (hombro de la banqueta de balasto espesor del balasto)
  - f) Tipo de balasto (gradación = granulometría)
  - g) Tipo de corazón (punta fija o móvil)
  - h) Tipo de encerrojamiento (cambio, punta móvil del corazón)
  - i) Dispositivos especiales: por ejemplo, placas antipandeo, tercer/cuarto carril, ...
  - j) Plano genérico de aparatos de vía, indicando:
    - Esquema geométrico (triángulo) que describa la longitud del desvío y las tangentes al final del desvío
    - Principales características geométricas como los radios principales en el cambio, panel intermedio y panel de cruzamiento, y el ángulo del corazón
    - Distancia entre traviesas
-

---

*Apéndice D***Condiciones de uso del diseño de vía y de aparatos de vía**

---

*Apéndice D.1***Condiciones de uso del diseño de vía**

Las condiciones de uso del diseño de vía se definen como sigue:

- a) Carga por eje máxima [t]
  - b) Velocidad máxima de línea [km/h]
  - c) Radio mínimo de las alineaciones circulares [m]
  - d) Peralte máximo [mm]
  - e) Máxima insuficiencia de peralte [mm]
- 

*Apéndice D.2***Condiciones de uso del diseño de aparatos de vía**

Las condiciones de uso del diseño de los aparatos de vía se definen como sigue:

- a) Carga por eje máxima [t]
  - b) Velocidad máxima de línea [km/h] en vía directa y en vía desviada de los aparatos de vía
  - c) Normas para los desvíos en curva- basados en diseños genéricos, que indiquen las curvaturas mínimas (para vías directas y vías desviadas en desvíos)
-

## Apéndice E

**Requisitos de capacidad de las estructuras de acuerdo con el código de tráfico**

Los requisitos mínimos de capacidad para estructuras se definen en el cuadro 38 y el cuadro 39, de conformidad con los códigos de tráfico indicados en los cuadros 2 y 3. En el cuadro 38 y el cuadro 39 se definen los requisitos de capacidad mediante la combinación de la categoría EN de línea y la velocidad máxima correspondiente. La categoría EN de línea y la velocidad máxima asociada se considerarán como una combinación única.

La categoría EN de línea está en función de la carga por eje y de los aspectos geométricos relacionados con la separación de los ejes. Las categorías EN de línea se establecen en el anexo A de la norma EN 15528:2008+A1:2012.

Cuadro 38

**Categoría EN de línea — Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(6)</sup> [km/h] — Tráfico de viajeros**

Código de tráfico	Coches de viajeros (incluidos coches, furgones y portaaautos) y vagones de mercancías ligeras <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Locomotoras y cabezas motrices <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>	Unidades múltiples, unidades de tracción y vehículos autopropulsados eléctricos o diésel <sup>(2)</sup> <sup>(5)</sup>
P1	Cuestión pendiente		
P2	Cuestión pendiente		
P3a (> 160 km/h)	A — 200 B1 — 160	D2 — 200 <sup>(11)</sup>	Cuestión pendiente
P3b (≤ 160 km/h)	B1 — 160	D2 — 160	C2 <sup>(8)</sup> — 160 D2 <sup>(9)</sup> — 120
P4a (> 160 km/h)	A — 200 B1 — 160	D2 — 200 <sup>(11)</sup>	Cuestión pendiente
P4b (≤ 160 km/h)	A — 160 B1 — 140	D2 — 160	B1 <sup>(7)</sup> — 160 C2 <sup>(8)</sup> — 140 D2 <sup>(9)</sup> — 120
P5	B1 — 120	C2 — 120 <sup>(5)</sup>	B1 <sup>(7)</sup> — 120
P6	a12 <sup>(10)</sup>		
P1520	Cuestión pendiente		
P1600	Cuestión pendiente		

Cuadro 39

**Categoría EN de línea — Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(6)</sup> [km/h] — Tráfico de mercancías**

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(2)</sup>
F1	D4 — 120	D2 — 120
F2	D2 — 120	D2 — 120

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(2)</sup>
F3	C2 —100	C2 — 100
F4	B2 — 100	B2 — 100
F1520	Cuestión pendiente	
F1600	Cuestión pendiente	

<sup>(1)</sup> El valor de velocidad indicado en el cuadro representa el requisito máximo para la línea y podrá ser inferior de conformidad con los requisitos del punto 4.2.1(10). Al comprobar las estructuras individuales de la línea, es aceptable tener en cuenta el tipo de vehículo y la velocidad local permitida.

<sup>(2)</sup> Los coches de viajeros (incluidos coches, furgones, portaaautos); otros vehículos; locomotoras, cabezas motrices; unidades múltiples, unidades de tracción y vehículos autopropulsados, diésel y eléctricos, se definen en la ETI de material rodante. Los vagones de mercancías ligeras se definen como furgones excepto que se les permite circular en composiciones no destinadas al transporte de viajeros.

<sup>(3)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con los coches de viajeros, furgones, portaaautos, vagones de mercancías ligeras, vehículos en unidades múltiples con tracción diésel y eléctrica así como unidades de tracción con una longitud entre 18 y 27,5 m para vehículos convencionales y articulados y con una longitud entre 9 y 14 m para vehículos regulares (apoyados en ejes o rodales).

<sup>(4)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con un máximo de dos locomotoras y/o cabezas motrices acopladas adyacentes. Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una velocidad máxima de 120 km/h para tres o más locomotoras y/o cabezas motrices acopladas adyacentes (o un tren de locomotoras y/o cabezas motrices) siempre que estas unidades cumplan los límites correspondientes para vagones de mercancías.

<sup>(5)</sup> Para el código de tráfico P5, el Estado miembro puede indicar si se aplican los requisitos aplicables a las locomotoras y cabezas motrices.

<sup>(6)</sup> Al comprobar la compatibilidad de trenes y estructurales individuales, la base de la comprobación de compatibilidad será conforme con el apéndice K de la presente ETI.

<sup>(7)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 2,75 t/m.

<sup>(8)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 3,1 t/m.

<sup>(9)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 3,5 t/m.

<sup>(10)</sup> Véase el apéndice L de la presente ETI

<sup>(11)</sup> Solo se permiten vehículos de 4 ejes. La separación de los ejes en un bogie será como mínimo de 2,6 m. La masa media por unidad de longitud a lo largo de la longitud del vehículo no superará las 5,0 t/m.

## Apéndice F

**Requisitos de capacidad para estructuras conforme al código de tráfico en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte**

Los requisitos mínimos de capacidad para estructuras se definen en el cuadro 40 y el cuadro 41, de conformidad con los códigos de tráfico indicados en los cuadros 2 y 3. En el cuadro 40 y el cuadro 41 se definen los requisitos de capacidad mediante la combinación del número de disponibilidad de itinerario y la velocidad máxima correspondiente. El número de disponibilidad de itinerario y la velocidad máxima asociada se considerarán como una combinación única.

El número de disponibilidad de itinerario está en función de la carga por eje y de los aspectos geométricos relacionados con la separación de los ejes. Los números de disponibilidad de itinerario vienen definidos para este fin en las normas técnicas nacionales.

## Cuadro 40

**Número de disponibilidad del itinerario— Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(5)</sup> [millas por hora] — Tráfico de viajeros**

Código de tráfico	Coches de viajeros (incluidos coches, furgones y portaaautos) y vagones de mercancías ligeras <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(6)</sup>	Locomotoras y cabezas motrices <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>	Unidades múltiples, unidades de tracción y vehículos autopropulsados eléctricos o diésel <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(6)</sup>
P1	Cuestión pendiente		
P2	Cuestión pendiente		
P3a (> 160 km/h)	RA1 — 125 RA2 — 90	RA7 — 125 <sup>(7)</sup> RA8 — 110 <sup>(7)</sup> RA8 — 100 <sup>(8)</sup> RA5 — 125 <sup>(9)</sup>	Cuestión pendiente
P3b (≤ 160 km/h)	RA1 — 100 RA2 — 90	RA8 — 100 <sup>(8)</sup> RA5 — 100 <sup>(9)</sup>	RA3 — 100
P4a (> 160 km/h)	RA1 — 125 RA2 — 90	RA7 — 125 <sup>(7)</sup> RA7 — 100 <sup>(8)</sup> RA4 — 125 <sup>(9)</sup>	Cuestión pendiente
P4b (≤ 160 km/h)	RA1 — 100 RA2 — 90	RA7 — 100 <sup>(8)</sup> RA4 — 100 <sup>(9)</sup>	RA3 — 100
P5	RA1 — 75	RA5 — 75 <sup>(8)</sup> <sup>(10)</sup> RA4 — 75 <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>	RA3 — 75
P6	RA1		
P1600	Cuestión pendiente		

## Cuadro 41

**Número de disponibilidad del itinerario — Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(5)</sup> [millas por hora] — Tráfico de mercancías**

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(8)</sup>
F1	RA8 — 75	RA7 — 75
F2	RA7 — 75	RA7 — 75

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(8)</sup>
F3	RA5 — 60	RA7 — 60
F4	RA4 — 60	RA5 — 60
F1600	Cuestión pendiente	

- (<sup>1</sup>) El valor de velocidad indicado en el cuadro representa el requisito máximo para la línea y podrá ser inferior de conformidad con los requisitos del punto 4.2.1(10). Al comprobar las estructuras individuales de la línea, es aceptable tener en cuenta el tipo de vehículo y la velocidad local permitida.
- (<sup>2</sup>) Los coches de viajeros (incluidos coches, furgones, portaaautos); otros vehículos; locomotoras, cabezas motrices; unidades múltiples, unidades de tracción y vehículos autopropulsados diésel y eléctricos, se definen en la ETI RST de material rodante. Los vagones de mercancías ligeras se definen como furgones excepto que se les permite circular en formaciones no destinadas al transporte de viajeros.
- (<sup>3</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con los coches de viajeros, furgones, portaaautos, vagones de mercancías ligeras y vehículos en unidades múltiples con tracción diésel y eléctrica así como unidades de tracción con una longitud entre 18 y 27,5 m para vehículos convencionales y articulados y con una longitud entre 9 y 14 m para vehículos regulares (apoyados en ejes o rodales).
- (<sup>4</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con un máximo de dos locomotoras y/o cabezas motrices acopladas adyacentes. Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una velocidad máxima de 120 km/h para cinco o más locomotoras y/o cabezas motrices acopladas adyacentes (o un tren de locomotoras y/o motrices tractoras) siempre que estas unidades cumplan los límites correspondientes para vagones de mercancías.
- (<sup>5</sup>) Al comprobar la compatibilidad de trenes y estructurales individuales, la base de la comprobación de compatibilidad será conforme con el apéndice K, excepto cuando se modifique mediante las normas técnicas nacionales notificadas a tales efectos.
- (<sup>6</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 3,0 t/m.
- (<sup>7</sup>) Solo se permiten vehículos de 4 ejes. La separación de los ejes en un bogie será como mínimo de 2,6 m. La masa media por unidad de longitud a lo largo de la longitud del vehículo no superará las 4,6 t/m.
- (<sup>8</sup>) Solo se permiten vehículos de 4 o 6 ejes.
- (<sup>9</sup>) Para cabezas motrices, solo se permiten vehículos de 4 ejes. También incluye locomotoras donde la diferencia de longitud entre locomotora y vehículos remolcados sea inferior al 15 % de la longitud de los vehículos remolcados para velocidades superiores a 90 mph.
- (<sup>10</sup>) Para el código de tráfico P5, el Estado miembro puede indicar si se aplican los requisitos aplicables a las locomotoras y cabezas motrices.

## Apéndice G

**Conversión de velocidad a millas por hora para la República de Irlanda y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte**

Cuadro 42

**Conversión de velocidad de [km/h] a [mph]**

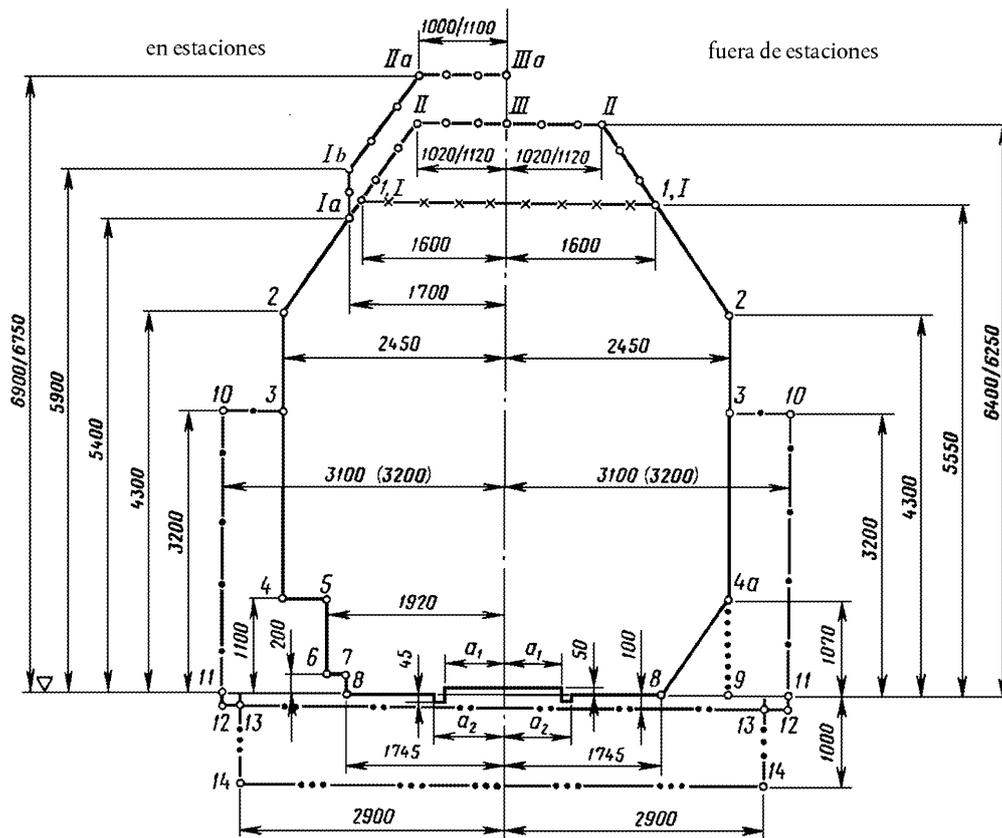
Velocidad [km/h]	Velocidad [mph]
2	1
3	1
5	3
10	5
15	10
20	10
30	20
40	25
50	30
60	40
80	50
100	60
120	75
140	90
150	95
160	100
170	105
180	110
190	120
200	125
220	135
225	140
230	145
250	155
280	175
300	190
320	200
350	220

## Apéndice H

## Gálbo de implantación de obstáculos para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm

Gráfico 3

## Gálbo de implantación de obstáculos para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm [dimensiones en mm]



..... zona donde podrían permitirse obstáculos (p.ej., señales, banqueta de balasto, etc.)

## Aclaraciones para el gráfico 3:

Todas las dimensiones horizontales se medirán desde el eje de la vía, y todas las dimensiones verticales se medirán desde el punto más alto del nivel de cabeza del carril.

Lado izquierdo de contorno — aplicaciones para vías en la estación ferroviaria, vías de estacionamiento y para vías de enlace/vía industrial (excepto contorno Ia, Ib, IIa, IIIa),

Lado derecho de contorno — aplicaciones para vías en plena vía.

## Aplicación de partes específicas del contorno:

1,I — 1, I — contorno del gálbo de implantación de obstáculos para vías no electrificadas,

1,I — II — III — II — 1,I — contorno del gálbo de implantación de obstáculos para vías electrificadas — para plena vía (generales) y para vías en la estación ferroviaria y para vías de enlace/industriales, en las que no vayan a parar los vehículos,

Ia — Ib — IIa — IIIa — contorno de gálbo de implantación de obstáculos para vías electrificadas — para otras vías de estación y otras vías de enlace/industriales

Nota: Los valores de 1 000 mm, 1 020 mm, 6 900 mm y 6 400 mm indicados en los numeradores son para sistemas de electrificación con hilo sustentador.

Los valores de 1 100 mm, 1 120 mm, 6 750 mm y 6 250 mm indicados en el denominador son para sistemas de electrificación sin hilo sustentador.

11 — 10 — 3 — contorno del gálibo de implantación de obstáculos para estructuras y equipo (excepto túnel, puente, andén, rampa) en el exterior de las vías "laterales";

9 — 4a — contorno de gálibo de implantación de obstáculos para túnel, pretilos -en el puente, vías elevadas (banqueta de balasto) señales, muro de terraplén y para pretilos en las demás estructuras de la plataforma ferroviaria,

12-12 — contorno a partir del cual (en vías entre estaciones o en estaciones dentro de la longitud habitual de vía) cualquier dispositivo no podría estar por encima (superior), excepto entarimado del paso a nivel, inductores de señalización en locomotora, accionamientos de desvíos y su equipo de seguridad y señalización próximo

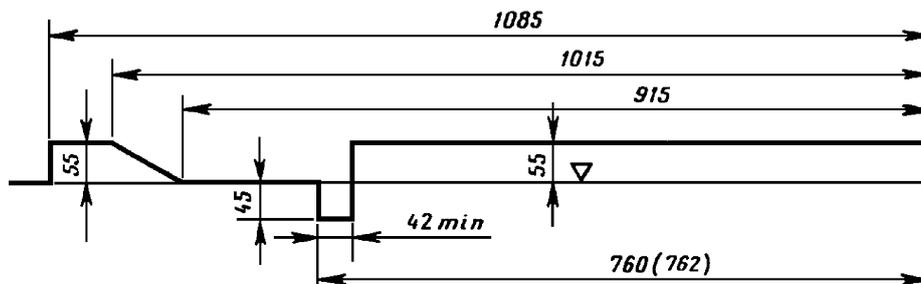
14-14 — contorno de construcción (o cimiento), cables subterráneos, cables de acero, canalizaciones y otras estructuras no ferroviarias (excepto equipo de seguridad y señalización)

Para ancho de vía nominal de 1 520 mm  $a_1 = 670$  mm y  $a_2 = 760$  mm.

Para ancho de vía nominal de 1 524 mm  $a_1 = 672$  mm y  $a_2 = 762$  mm.

Gráfico 4

**Perfil de referencia de partes bajas en vías equipadas con travessías de unión doble**

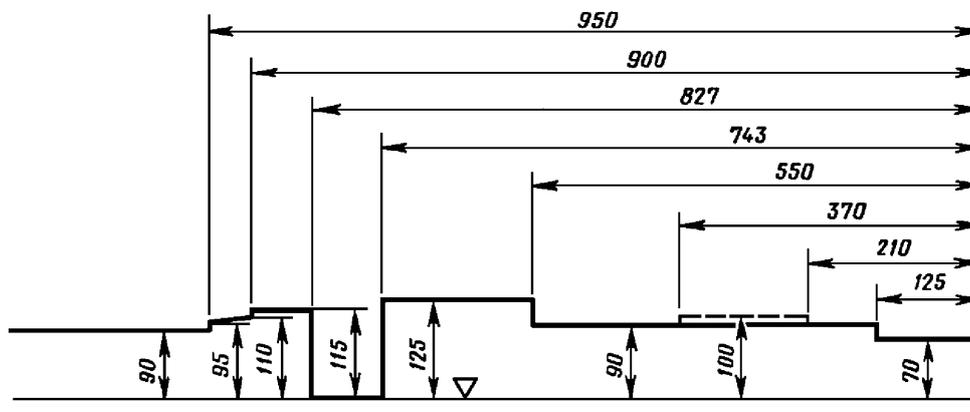


Aclaraciones para el gráfico 4:

La distancia de 760 mm es para el ancho de vía de 1 520 mm, y 762 mm para el ancho de vía de 1 524 mm.

Gráfico 5

**Perfil de referencia de partes bajas en estaciones de clasificación equipadas con frenos de vía**





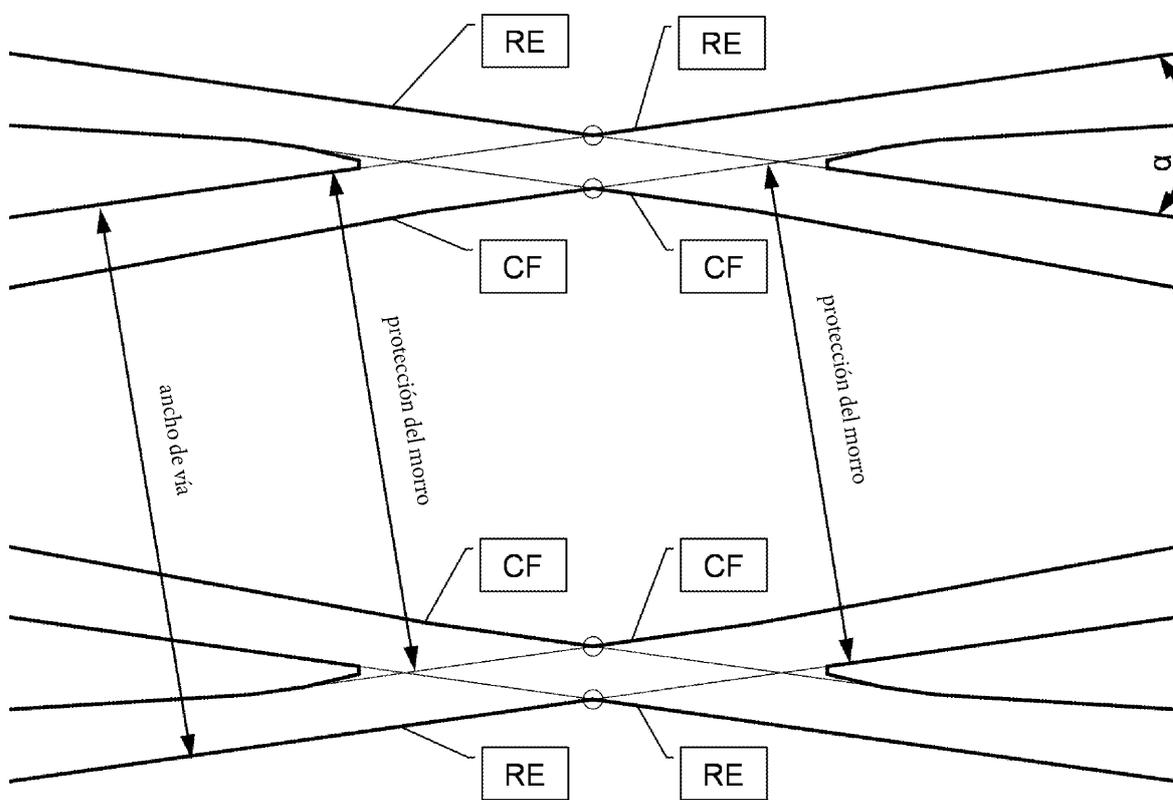


## Apéndice J

**Seguridad en cruzamientos obtusos de punta fija**

- (J.1) El cruzamiento con corazón obtuso de punta fija debería diseñarse para no tener una longitud no guiada demasiado larga. En los cruzamientos obtusos no es posible disponer contracarriles que garantice el guiado en toda su longitud. Esta longitud no guiada se puede aceptar hasta cierto límite, definido por una situación de referencia que defina:
- Ángulo del corazón mínimo: tangente 1 de 9 ( $\text{tga} = 0,11$ ,  $\alpha = 6^{\circ}20'$ )
  - Radio mínimo a través del cruzamiento de corazón obtuso: 450 m
  - Altura mínima del contracarril: 45 mm
  - Forma de la punta del corazón tal como se define en el gráfico siguiente

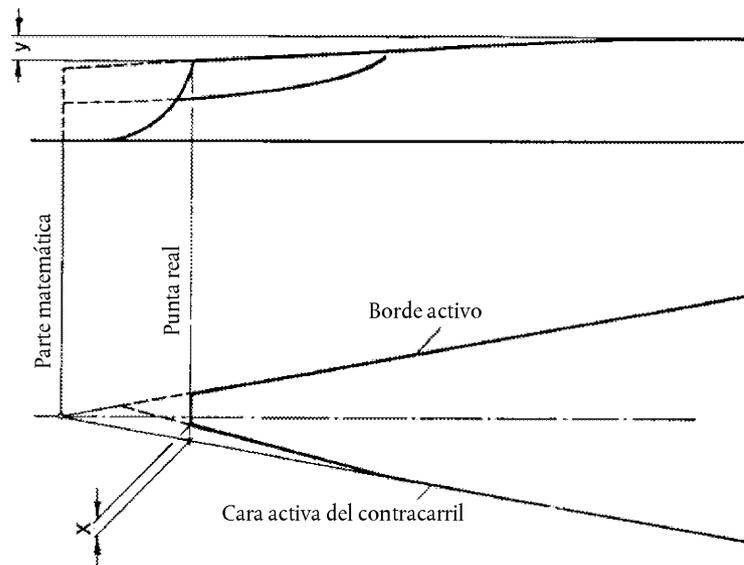
Gráfico 6

**Cruzamiento obtuso**

BR = borde de rodadura

CC = cara de activa del contracarril (borde de guiado)

Gráfico 7

**Retracción de la punta X en la cara activa del contracarril**

X = 3 mm (sobre una longitud de 150 mm).

Y = 8 mm (sobre una longitud de 200 a 500 mm aproximadamente)

- (J.2) Si uno o más de los requisitos anteriores no se respeta, se deberá revisar el diseño, ya sea verificando la equivalencia de la longitud no guiada o la aceptación de la interferencia entre la rueda y la punta cuando se ponen en contacto.
- (J.3) Se deberá revisar el diseño para ruedas con diámetro entre 630 mm y 840 mm. Para diámetros de ruedas entre 330 mm y 630 mm se requieren demostraciones específicas.
- (J.4) Los siguientes gráficos permiten verificar de manera sencilla la longitud no guiada para situaciones específicas con ángulos del corazón, altura del contracarril y curvaturas de cruzamiento diferentes.

Los gráficos consideran las siguientes tolerancias de vía máximas:

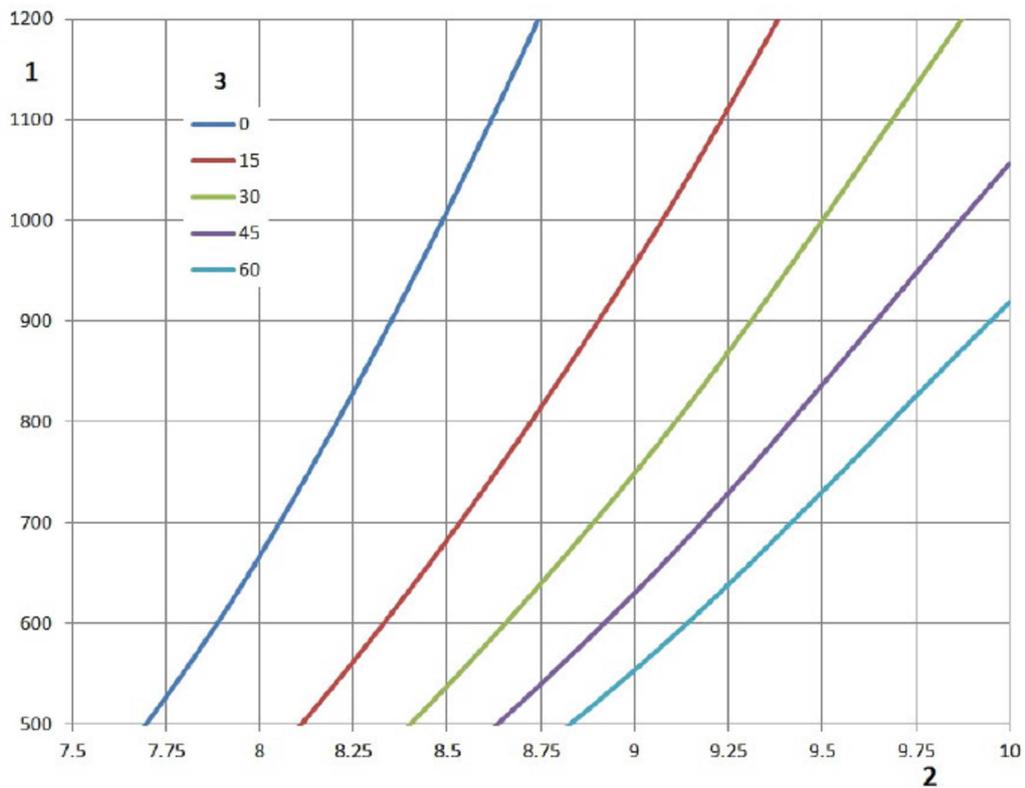
- a) Ancho de vía entre 1 433 mm y 1 439 mm incluidos
- b) Protección de la punta del corazón entre 1 393 mm y 1 398 mm incluidos
- c) Paso libre de rueda  $\leq 1 356$  mm

El gráfico 8 permite especificar el diámetro mínimo de rueda que puede circular sobre cruzamientos obtusos curvos con un radio de 450 m. El gráfico 9 contempla también cruzamientos obtusos rectos.

Para otras situaciones se pueden realizar cálculos específicos.

- (J.5) Para sistemas de ancho de vía distintos a 1 435 mm se realizarán cálculos específicos.

Gráfico 8

**Diámetro mínimo de rueda en relación con el ángulo del corazón para radio de 450 m en cruzamientos obtusos**

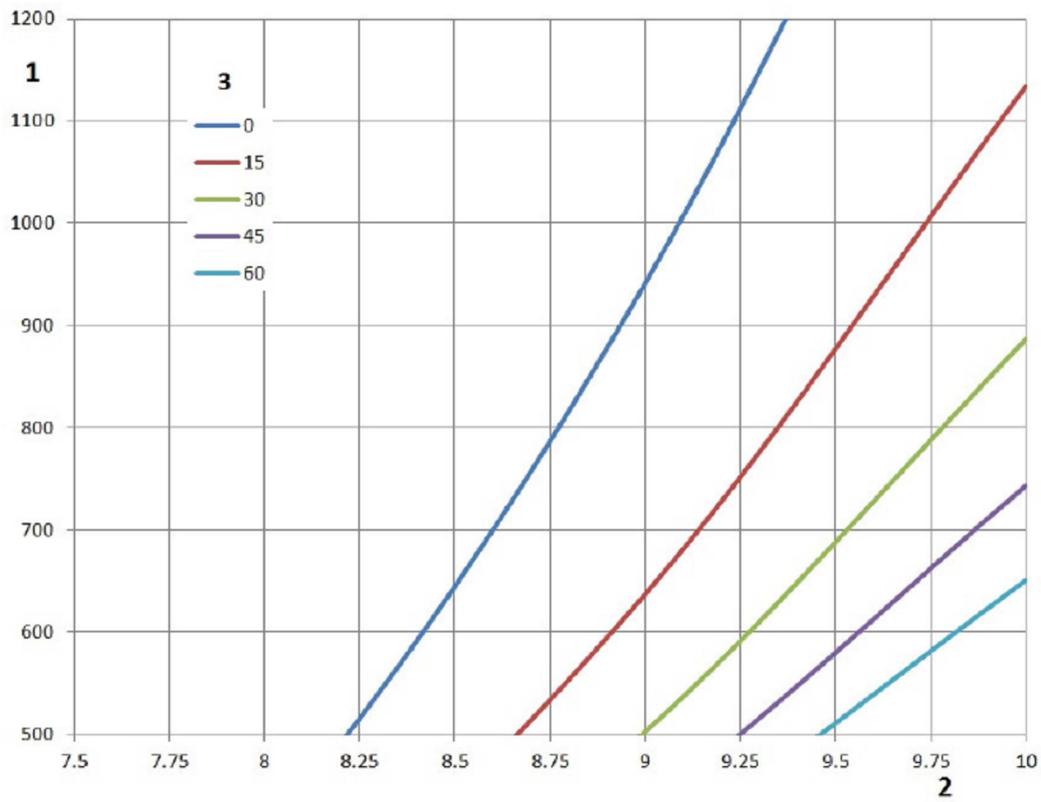
1 Diámetro mínimo de rueda [mm]

2 N para tangente de ángulo del corazón 1 entre N

3 Altura del contracarril [mm] (Z3)

Gráfico 9

## Diámetro mínimo de rueda en relación con el ángulo del corazón en cruzamientos obtusos rectos



1 Diámetro mínimo de rueda [mm]

2 N para tangente del ángulo del corazón 1 entre N

3 Altura del contracarril [mm] (Z3)

## Apéndice K

**Base de requisitos mínimos para estructuras para coches de pasajeros y unidades múltiples**

Las siguientes definiciones de las masas de los coches de viajeros y unidades múltiples son la base de los requisitos mínimos de las estructuras y la comprobación de la compatibilidad entre las estructuras y los coches de pasajeros y unidades múltiples.

Las categorías EN de línea en el apéndice E se basan en la masa de diseño bajo carga útil excepcional, según el punto 2.1 de la norma EN 15663:2009+AC:2010 teniendo en cuenta los valores de la carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie que se indican en el cuadro 45.

Cuando se requieran controles de la respuesta dinámica de los puentes ferroviarios para especificar la capacidad de carga del puente, se debería especificar la capacidad de carga del puente y expresarse en términos de masa de diseño en carga útil normal, de acuerdo con el punto 2.1 de la norma EN 15663:2009 + AC: 2010 tomando en cuenta los valores de carga útil de pasajeros en las zonas de permanencia de pie que se indican en el cuadro 45.

Se prevé que la próxima revisión de EN15528 + A1: 2012 especifique que estas definiciones de las masas se utilizarán en la comprobación de la compatibilidad de la infraestructura y del material rodante.

## Cuadro 45

**Carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie en kg/m<sup>2</sup>**

Tipo de trenes	Carga útil normal para especificar la compatibilidad dinámica	Carga útil excepcional para especificar la categoría de líneas (Compatibilidad estática)
<b>Trenes de alta velocidad y larga distancia</b> Cuadro 3 en EN 15663:2009+AC:2010	160 <sup>(1)</sup>	320
<b>Trenes de alta velocidad y larga distancia</b> Reserva obligatoria Cuadro 3 en EN 15663:2009+AC:2010	0	320
<b>Otros</b> (trenes regionales, cercanías, suburbanos) Cuadro 4 en EN 15663:2009+AC:2010	280	500 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Carga útil normal del cuadro 3 de la norma EN 15663:2009+AC:2010 más una carga adicional de 160 kg/m<sup>2</sup> para zonas de permanencia de pie

<sup>(2)</sup> Para determinados tipos de servicios de cercanías (por ejemplo, RATP París), la carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie es de 700 kg/m<sup>2</sup>

## Apéndice L

**Definición de categoría EN de línea a12 para el código de tráfico P6**

El código de tráfico P6 se define mediante la categoría EN de línea **a12**.

La categoría EN de línea **a12** se define mediante un modelo de carga que comprende un número ilimitado del vagón de referencia **a12** como se define en el gráfico 11. El vagón de referencia **a12** se define por la carga por eje, las características geométricas de la distancia entre ejes y la masa por unidad de longitud como se define en el gráfico 10.

Gráfico 10

**Vagón de referencia de la categoría EN de línea a12**

Vagón de referencia	Carga por eje P [t]	Masa por unidad de longitud p (t/m)	Características geométricas
a12	12,0	2,4	

Gráfico 11

**Modelo de carga de la categoría EN de línea a12**

Categoría de línea	Disposición de los vagones de referencia n ... número ilimitado
a12	

A efectos de clasificación de la infraestructura, la categoría EN de línea **a12** se usará de conformidad con el capítulo 5 de la norma EN 15528:2008+A1:2012.

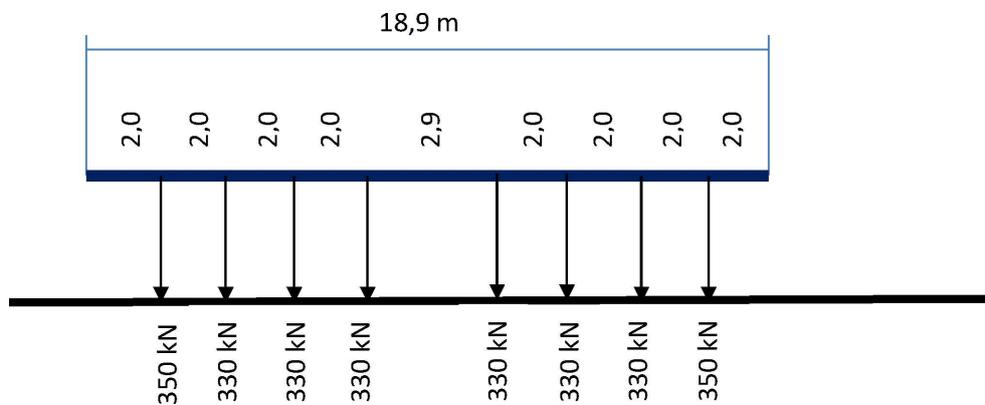
Se ofrece información general sobre el uso de la categoría EN de línea **a12** para la clasificación de los vehículos en categorías EN de línea en el capítulo 6.1 de la norma EN 15528:2008 + A1: 2012 y deberá leerse junto con el apéndice K de la presente ETI.

Se prevé que la próxima revisión de la norma EN15528+A1:2012 incluya la categoría de línea a12.

Apéndice M

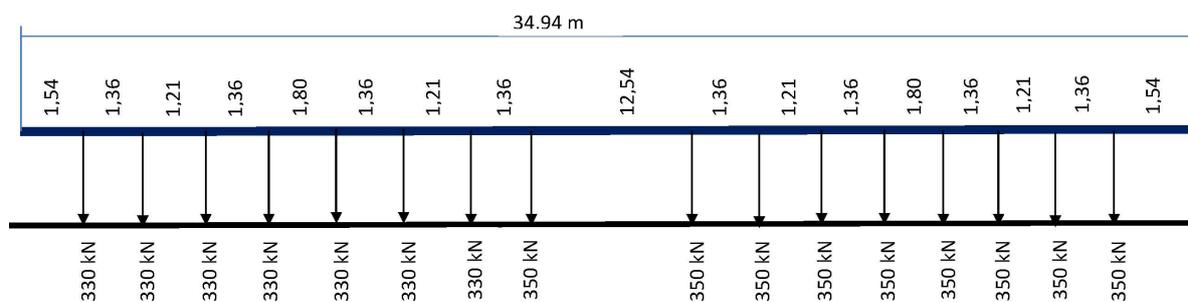
Caso específico de la red estonia

1) Locomotora



2) Carga distribuida: 140 kN/m

3) Vagón



Apéndice N

Caso específico de la red griega

Suprimido.

Apéndice O

Caso específico de las redes de la República de Irlanda y del Reino Unido en Irlanda del Norte

Las normas y planos relacionados con los gálibos RL1, IRL2 e IRL3 son una cuestión pendiente.

## Apéndice P

### Gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas del ancho de vía de 1 668 mm en la red española

Los gálibos de implantación de obstáculos se obtendrán sobre la base de los perfiles de referencia cinemáticos y normas asociadas.

Los cálculos del gálibo de implantación de obstáculos se realizarán usando el método cinemático de acuerdo con los requisitos de los capítulos 5, 7 y 10 de la norma EN 15273-3:2013 con los perfiles de referencia cinemáticos y normas correspondientes definidos en el presente apéndice.

#### P.1. PERFILES DE REFERENCIA

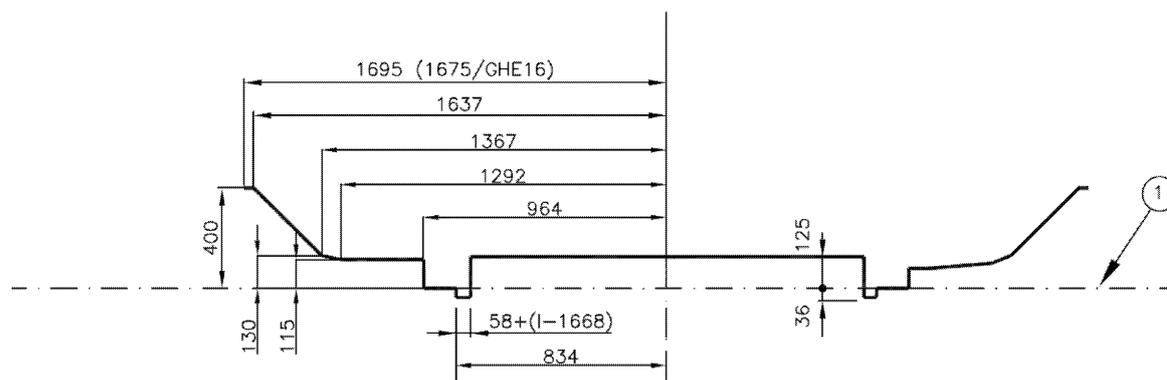
##### P.1.1. Perfil de referencia cinemático GEI1

El gráfico 12 muestra el perfil de referencia para el gálibo cinemático GEI1 para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición activa.

Gráfico 12

#### Perfil de referencia del gálibo cinemático GEI1 de las partes bajas para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición activa ( $l$ = ancho de vía)

Dimensiones en milímetros



(1) Superficie de rodadura.

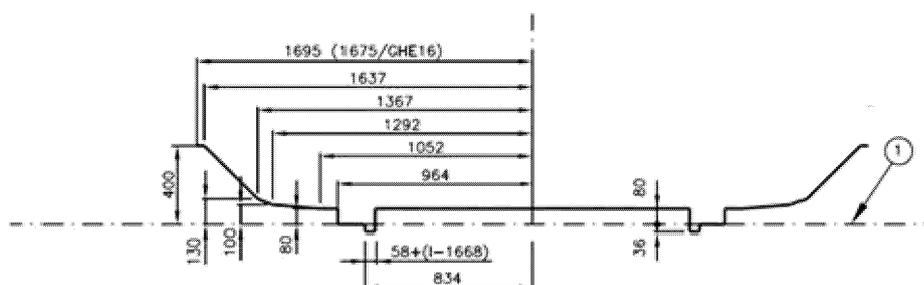
##### P.1.2. Perfil de referencia cinemático GEI2

El gráfico 13 muestra el perfil de referencia para el gálibo cinemático GEI2 para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición no activa.

Gráfico 13

#### Perfil de referencia del gálibo cinemático GEI2 de las partes bajas para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición no activa ( $l$ = ancho de vía)

(Dimensiones en milímetros)



(1) Superficie de rodadura.

## P.2. NORMAS ASOCIADAS

El cuadro 46 muestra los salientes para gálibos GEI1 y GEI2.

Cuadro 46

**Normas para los salientes S para gálibos GEI1 y GEI2**

Salientes para ancho de vía "l" y altura "h" en comparación con la superficie de rodadura	
Radio	$h \leq 0,4 \text{ m}$
$250 \leq R < \infty$	$S_{icin} = S_{acin} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,668}{2}$
$150 \leq R < 250$	$S_{icin} = \frac{50}{R} - 0,19 + \frac{l - 1,668}{2}$ $S_{acin} = \frac{60}{R} - 0,23 + \frac{l - 1,668}{2}$

## P.3. REDUCCIÓN VERTICAL

Las alturas de las partes bajas se deben reducir en el valor  $50/R_v$  (m), estando expresado el radio en metros.

**El radio del acuerdo vertical  $R_v$  se limita a 500 mm, Las alturas que no superen los 80 mm serán consideradas como cero dentro de un radio  $R_v$  entre 500 m y 625 m**

## Apéndice Q

**Normas técnicas nacionales para casos específicos del Reino Unido en Gran Bretaña**

Las normas técnicas nacionales para casos específicos del Reino Unido en Gran Bretaña a los que se hace referencia en el punto 7.7.17 de la presente ETI se recogen en los documentos enumerados en el cuadro 47. Todos los documentos están disponibles en [www.rgsonline.co.uk](http://www.rgsonline.co.uk)

Cuadro 47

**Normas técnicas nacionales para casos específicos del Reino Unido en Gran Bretaña**

Caso específico	Punto ETI	Requisito	Ref norma	Título norma
7.7.17.1	4.2.1: cuadro 2 y cuadro 3	Categorías de línea: Gálibo	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
			GE/RT8073	Requisitos para la aplicación de gálibos estándar de vehículos
			GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7.17.2 y 7.7.17.8	4.2.3.1 y 6.2.4.1	Gálibo de implantación de obstáculos	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
			GE/RT8073	Requisitos para la aplicación de gálibos estándar de vehículos
			GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7.17.3 y 7.7.17.9	4.2.3.2: cuadro 4 y 6.2.4.2	Distancia entre ejes de vías	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
7.7.17.4	4.2.5.3 y apéndice J	Longitud máxima no guiada en cruces obtusos de punta fija	GC/RT5021	Requisitos del sistema de vías
			GM/RT2466	Ejes montados ferroviarios
7.7 17,6	4.2.9.2	Altura de los andenes	GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7 17,7 y 7.7 17,10	4.2.9.3 y 6.2.4.11	Separación de los andenes	GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
			GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres

*Apéndice R***Lista de cuestiones pendientes**

- 1) Los requisitos para el diseño de la vía, incluidos los aparatos de vía, que sean compatibles con el empleo de frenos de Foucault (4.2.6.2.2)
  - 2) Factor  $\alpha$  mínimo (a) para los códigos de tráfico P1520 y F1520 (4.2.7.1.1)
  - 3) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en alineación para velocidades superiores a 300 km/h (4.2.8.1)
  - 4) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados para nivelación longitudinal para velocidades superiores a 300 km/h (4.2.8.2)
  - 5) El valor mínimo permitido para el gálibo uniforme de implantación de obstáculos IRL3 es una cuestión pendiente (7.7.18.2)
  - 6) Categoría EN de línea — Velocidad asociada [km/h] para los códigos de tráfico P1, P2, P3a, P4a, P1520, P1600, F1520 y F1600 (apéndice E, cuadros 38 y 39)
  - 7) Categoría EN de línea — Velocidad asociada [km/h] para los códigos de tráfico P1, P2, P1600 y F1600 (apéndice F, cuadros 40 y 41)
  - 8) Las normas y planos relacionados con los gálibos IRL1, IRL2 y IRL3 son una cuestión pendiente (apéndice O)
  - 9) Requisitos para mitigar el riesgo relacionado con el fenómeno “levantamiento de balasto” (punto 4.2.10.3) (cuestión pendiente también en ETI LOC y PAS de locomotoras y material rodante de viajeros)
-

## Apéndice S

**Glosario**

## Cuadro 48

**Término**

Término definido	Punto ETI	Definición
Punta real (PR)/Actual point Praktischer Herzpunkt/ Pointe de coeur	4.2.8.6	Terminación física de la uve de un corazón. Véase el gráfico 2, que muestra la relación entre la punta real (PR) y la punta matemática (PM).
Límite de alerta/Alert limit Auslösewert/ Limite d'alerte	4.5.2	Valor que, cuando se supera, exige el análisis de la condición geométrica de la vía y su consideración en las operaciones de mantenimiento previstas regularmente.
Carga por eje/Axle load Achsfahrmasse/ Charge à l'essieu	4.2.1, 4.2.6.1	Suma de las fuerzas estáticas verticales de las ruedas ejercidas sobre la vía por un eje montado o un par de ruedas independientes dividida por la aceleración de la gravedad.
Sistema de frenado independiente de las condiciones de adherencia rueda-carril	4.2.6.2.2	
Peralte/Cant Überhöhung/ Dévers de la voie	4.2.4.2 4.2.8.5	Diferencia de altura sobre la horizontal de los dos carriles de una vía en un punto determinado, medida en los ejes de las cabezas de los carriles.
Insuficiencia de peralte/Cant deficiency/Überhöhungsfehlbetrag/ Insuffisance de devers	4.2.4.3	Diferencia entre el peralte aplicado y un peralte de equilibrio mayor.
Cruzamiento con corazón agudo de punta fija/Common crossing Starres Herzstück/ Coeur de croisement	4.2.8.6	Elemento que asegura la intersección de dos bordes activos opuestos de desvíos o travesías y que dispone de una uve de cruce y dos patas de liebre.
Viento transversal/Crosswind Seitenwind/ Vents traversiers	4.2.10.2	Viento fuerte que sopla transversalmente a una línea y que puede afectar de forma adversa a la seguridad de la circulación de los trenes.
Valor de diseño/Design value Planungswert/ Valeur de conception	4.2.3.4, 4.2.4.2, 4.2.4.5, 4.2.5.1, 4.2.5.3	Valor teórico sin tolerancias de fabricación, construcción o mantenimiento.
Ancho de vía de diseño/Design track gauge/ Konstruktionsspurweite/ Ecartement nominal de la voie	5.3.3	Un único valor que se obtiene cuando todos los componentes de la vía se ajustan con precisión a sus dimensiones de diseño o a sus dimensiones de diseño cuando hay un intervalo.
Distancia entre ejes de vías/Distance between track centres Gleisabstand/ Entraxe de voies	4.2.3.2	Distancia entre puntos de los ejes de las dos vías que se consideran, medida paralelamente a la superficie de rodadura de la vía de referencia, es decir, la vía con menor peralte.

Término definido	Punto ETI	Definición
Fuerza dinámica transversal/ Dynamic lateral force Dynamische Querkraft/ Effort dynamique transversal	4.2.6.3	Suma de las fuerzas dinámicas ejercidas por un eje montado sobre la vía en dirección transversal.
Obras de tierras/Earthworks Erdbauwerke/ Ouvrages en terre	4.2.7.2 y 4.2.7.4	Estructuras de tierra y de retención de tierras que soportan cargas de tráfico ferroviario.
Categoría EN de línea/EN Line Category EN Streckenklasse/ EN Catégorie de ligne	4.2.7.4, Apéndice E	Resultado del proceso de clasificación establecido en la norma EN 15528:2008+A1:2012 (anexo A) e indicado en esa norma como "categoría de línea". Representa la capacidad de la infraestructura para soportar las cargas verticales ejercidas por los vehículos en la línea o sección de línea en el servicio normal.
Conicidad equivalente/Equivalent conicity Äquivalente Konizität/ Conicité équivalente	4.2.4.5 y 4.2.11.2	Tangente del ángulo del cono de un eje montado con ruedas conificadas cuyo desplazamiento lateral tiene la misma longitud de onda cinemática que el eje dado en vía recta y en curvas de gran radio.
Cota de protección de la punta/ Fixed nose protection Leitweite/Fixed nose protection Cote de protection de pointe	4.2.5.3, Apéndice J	Distancia entre el borde activo de la punta del corazón y la cara activa del contracarril (véase la cota 2 del gráfico 14).
Profundidad de la garganta de guía/ Flangeway depth Rillentiefe/ Profondeur d'ornière	4.2.8.6.	Cota entre la superficie de rodadura y la parte inferior de la garganta de guía (véase la cota 6 del gráfico 14).
Anchura de la garganta de guía/ Flangeway width Rillenweite/ Largeur d'ornière	4.2.8.6.	Cota entre un hilo activo y un contracarril o pata de liebre adyacentes (véase la cota 5 del gráfico 14).
Paso de rueda libre a la entrada del contracarril/pata de liebre/ Free wheel passage at check rail/wing rail entry/ Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf /Flügelschienen-Einlauf/Côte d'équilibrage du contre-rail	4.2.8.6.	Distancia entre la cara activa del contracarril o la pata de liebre del corazón y la cara activa del carril opuesto, (en ancho de vía) medida en la entrada al contracarril o la pata de liebre respectivamente. (véanse las cotas 4 del gráfico 14). La entrada al contracarril o la pata de liebre es el punto en el que se posibilita que la rueda entre en contacto con el contracarril o la pata de liebre.
Paso de rueda libre en la punta del corazón/Free wheel passage at crossing nose Freier Raddurchlauf im Bereich der Herzspitze/ Cote de libre passage dans le croisement	4.2.8.6.	Distancia entre la cara activa de la pata de liebre del corazón y la cara activa del contracarril opuesto medida en ancho de vía (véase la cota 3 del gráfico 14).
Paso de rueda libre en el cambio /Free wheel passage in switches/Freier Raddurchlauf im Bereich der Zungen-vorrichtung/ Côte de libre passage de l'aiguillage	4.2.8.6.	Distancia entre el borde activo de una aguja y la cara de acoplamiento de la aguja opuesta medida en ancho de vía (véase la cota 1 del gráfico 14).

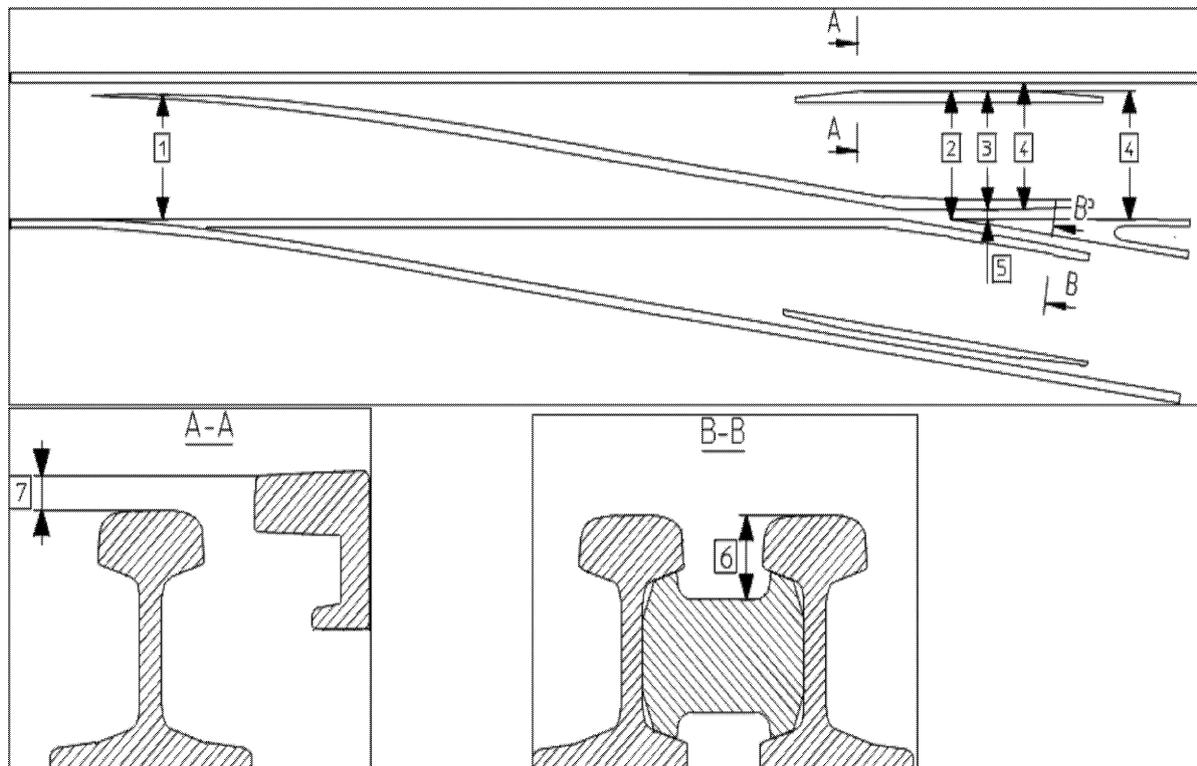
Término definido	Punto ETI	Definición
Gálibo/Gauge Begrenzungslinie/ Gabarit	4.2.1, 4.2.3.1	Conjunto de reglas que incluyen un contorno de referencia y las reglas de cálculo asociadas que permiten definir las dimensiones exteriores del vehículo y el espacio que debe dejar libre la infraestructura.
HBW/HBW/HBW	5.3.1.2	Unidad de medida, no perteneciente al SI, de la dureza del acero definida en la norma EN ISO 6506-1:2005 Materiales metálicos — Ensayo de dureza Brinell. Método de ensayo.
Altura del contracarril/Height of check rail Radlenkerüberhöhung/ Surélévation du contre rail	4.2.8.6, Apéndice J	Altura del contracarril por encima de la superficie de rodadura (véase la cota 7 del gráfico 14).
Límite de actuación inmediata/ Immediate Action Limit Sofor- teingriffsschwelle/ Limite d'intervention immédiate	4.2.8, 4.5	Valor que, cuando es superado, requiere la adopción de medidas que disminuyan el riesgo de descarrilamiento hasta un valor aceptable.
Administrador de Infraestructu- ras/Infrastructure Manager/ Betreiber der Infrastruktur/ Gestionnaire de l'Infrastructure	4.2.5.1, 4.2.8.3, 4.2.8.6, 4.2.11.2 4.4, 4.5.2, 4.6, 4.7, 6.2.2.1, 6.2.4, 6.4	Organismo o empresa definido en el artículo 2, letra h), de la Directiva 2001/14/CE, de 26 de febrero de 2001, relativa a la adjudicación de la capacidad de la infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad (DO L 75 de 15.3.2001, p. 29)
Valor en servicio/In service va- lue Wert im Betriebszustand/ Valeur en exploitation	4.2.8.5 y 4.2.11.2	Valor medido en cualquier momento posterior a la puesta en servicio de la infraestructura.
Punta matemática (PM)/Intersec- tion point (IP) Theoretischer Herzpunkt/ Point d'intersection théorique	4.2.8.6	Punto teórico de intersección de los bordes activos en el corazón del cruzamiento (véase el gráfico 2).
Límite de intervención/Interven- tion Limit/ Eingriffsschwelle/ Valeur d'intervention	4.5.2	Valor cuya superación exige un mantenimiento correctivo de manera que no se llegue al límite de actuación inmediata antes de la próxima inspección;
Defecto aislado/Isolated defect Einzelfehler/ Défaut isolé	4.2.8	Fallo local de la geometría de la vía.
Velocidad de la línea /Line speed Streckengeschwindigkeit/ Vitesse de la ligne	4.2.1	Velocidad máxima para la que se ha diseñado la línea.
Ficha de mantenimiento/Mainte- nance file Instandhaltungsdossier/ Dossier de maintenance	4.5.1	Elementos del expediente técnico relativos a las condiciones y los límites de utilización y las instrucciones de mantenimiento.
Plan de mantenimiento/Mainte- nance plan Instandhaltungsplan/ Plan de maintenance	4.5.2	Serie de documentos que establecen los procedimientos de mantenimiento de la infraestructura adoptados por el Administrador de Infraestructuras.

Término definido	Punto ETI	Definición
Vía multicarril/Multi-rail track Mehrschienenleis/ Voie à multi écartement	4.2.2.2	Vía con más de dos carriles, donde al menos hay dos pares de carriles diseñados para ser utilizados como vías únicas separadas, con anchos de vía diferentes o no.
Ancho de vía nominal/Nominal track gauge Nennspurweite/ Ecartement nominal de la voie	4.2.4.1	Un valor único que identifica el ancho de vía pero que puede ser diferente del ancho de vía de diseño.
Servicio normal/Normal service Regelbetrieb/ Service régulier	4.2.2.2 4.2.9	Explotación del ferrocarril de acuerdo con un horario planificado.
Provisión pasiva/Passive provision Vorsorge für künftige Erweiterungen/ Réservation pour extension future	4.2.9	Medida tomada en previsión de la futura construcción de una ampliación física de una estructura (por ejemplo: aumento de la longitud de un andén).
Parámetro característico /Performance Parameter Leistungskennwert/ Paramètre de performance	4.2.1	Parámetro que describe una categoría ETI de línea utilizado como base para el diseño de elementos del subsistema de infraestructura y como indicación del nivel de prestaciones de una línea.
Plena vía/Plain line Freie Strecke/ Voie courante	4.2.4.5 4.2.4.6 4.2.4.7	Sección de una vía sin aparatos de vía.
Retracción de punta/Point retraction Spitzenbeihoblung/ Dénivellation de la pointe de coeur	4.2.8.6	La línea de referencia en un corazón agudo de punta fija puede desviarse de la línea de referencia teórica. Desde una cierta distancia a la punta del corazón, la línea de referencia de la uve puede, dependiendo del diseño, retranquearse con respecto a su línea teórica alejándose de la pestaña de la rueda a fin de evitar el contacto entre ambos elementos. Esta situación se describe en el gráfico 2.
Inclinación del carril/Rail inclination/ Schienenneigung/ Inclinaison du rail	4.2.4.5 4.2.4.7	Ángulo que define la inclinación de la cabeza de un carril instalado en la vía respecto al plano de los carriles (plano de rodadura), igual al ángulo entre el eje de simetría del carril (o de un carril simétrico equivalente que tenga el mismo perfil de la cabeza) y la perpendicular al plano de los carriles.
Placa de asiento/Rail pad Schienenzwischenlage/ Semelle sous rail	5.3.2	Elemento con resiliencia dispuesto entre un carril y la traviesa de apoyo o la placa de soporte.
Contracurva/Reverse curve Gegenbogen/ Courbes et contre-courbes	4.2.3.4	Curva contigua a otra de flexión o mano contraria.
Gálibo de implantación de obstáculos/Structure gauge Lichtraum/ Gabarit des obstacles	4.2.3.1	Espacio relacionado con la vía de referencia que debe estar libre de objetos u obstáculos y del tráfico de las vías adyacentes, para permitir una explotación segura en la vía de referencia. Se define sobre la base del contorno de referencia mediante la aplicación de las reglas asociadas.
Corazón de punta móvil	4.2.5.2	

Término definido	Punto ETI	Definición
Cambio /Switch Zungenvorrichtung/ aiguillage	4.2.8.6	Unidad de vía compuesta por dos carriles fijos (contraagujas) y dos carriles móviles (agujas) empleados para dirigir los vehículos de una vía a otra.
Aparatos de vía/Switches and crossings Weichen und Kreuzungen/ Appareil de voie	4.2.4.5, 4.2.4.7, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.8.6, 5.2, 6.2.4.4, 6.2.4.8, 6.2.5.2, 7.3.3, apén- dices C y D,	Conjunto de vía formado por cambios, cruzamientos y los carriles que los conectan.
Vía directa/Through route Stammgleis/ Voie directe	apéndice D	En el contexto de los aparatos de vía, itinerario que mantiene la alineación de la vía.
Diseño de vía	4.2.6, 6.2.5, apéndices C y D	El diseño de la vía consta de una sección transversal que define las dimensiones básicas y los componentes de la vía (por ejemplo, el carril, sujecciones de carril, traviesas, balasto) utilizados junto con las condiciones de explotación con un impacto en las fuerzas relacionadas en el punto 4.2.6, tales como la carga por eje, la velocidad y el radio de las alineaciones circulares.
Ancho de vía/Track gauge Spurweite/ Ecartement de la voie	4.2.4.1, 4.2.4.5, 4.2.8.4, 5.3.3, 6.1.5.2, 6.2.4.3, apéndice H	Distancia menor entre las líneas perpendiculares al plano de rodadura y que cortan a cada perfil de la cabeza de carril en un margen entre 0 y 14 mm por debajo de dicho plano.
Alabeo de la vía/Track twist Gleisverwindung/ Gauche	4.2.7.1.6 4.2.8.3, 6.2.4.9	Se define el alabeo de vía como la diferencia algebraica entre dos niveles transversales con una separación dada, expresado generalmente como gradiente entre los dos puntos en los que se mide la nivelación transversal.
Longitud del tren/Train length Zuglänge/ Longueur du train	4.2.1	Longitud de un tren que puede circular por una determinada línea en explotación normal.
Longitud no guiada de un cruzamiento obtuso/Unguided length of an obtuse crossing Führungslose Stelle/ Lacune dans la traversée	4.2.5.3, apéndice J	Zona de un cruzamiento obtuso en que no existe guiado de rueda, descrita como "distancia no guiada" en la norma EN 13232-3:2003.
Longitud útil de un andén/Usable length of a platform Bahnsteignutzlänge/	4.2.1, 4.2.9.1	Longitud continua máxima de aquella parte del andén delante de la cual un tren va a permanecer parado en operación normal para el acceso de los viajeros al tren y su salida, dejando el oportuno margen de tolerancias de parada. Las condiciones de explotación normal significan que el ferrocarril está funcionando en modo no degradado (por ejemplo, la adherencia del carril es normal, la señalización funciona, todo funciona como estaba previsto).

Gráfico 14

## Geometría de los aparatos de vía



- 1) Paso libre de rueda en el cambio
- 2) Protección de la punta del corazón
- 3) Paso de rueda libre en las puntas del corazón
- 4) Paso de rueda libre a la entrada del contracarril/pata de liebre
- 5) Anchura de la garganta de guía
- 6) Profundidad de la garganta de guía
- 7) Altura del contracarril

## Apéndice T

## Lista de normas citadas

## Cuadro 49

## Lista de normas europeas citadas

Nº de índice	Referencia	Nombre del documento	Versión (año)	Parámetros básicos afectados
1	EN 13674-1	Aplicaciones ferroviarias — Vía — Carriles Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m	2011	Perfil de la cabeza de carril en plena vía (4.2.4.6), Evaluación de carriles (6.1.5.1)
2	EN 13674-4	Aplicaciones ferroviarias — Vía — Carriles — Parte 4: Carriles Vignole de masa comprendida entre 27 kg/m y 46 kg/m, excluyendo 46 kg/m (con modificación A1:2009)	2006	Perfil de la cabeza de carril en plena vía (4.2.4.6)
3	EN 13715	Aplicaciones ferroviarias — Ejes montados y bogies — Ruedas — Perfil de rodadura (con la Modificación A1:2010)	2006 A1:2010	Conicidad equivalente (4.2.4.5)
4	EN 13848-1	Calidad de la geometría de la vía — Parte 1: Caracterización de la geometría de vía. (con la Modificación A1:2008)	2003	Límites de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3), Evaluación del valor mínimo del ancho de vía medio (6.2.4.5)
5	EN 13848-5	Aplicaciones ferroviarias — Vía — Calidad de la geometría de la vía — Parte 5: Niveles de calidad geométrica — Plena vía (con modificación A1:2010)	2008	Límite de actuación inmediata para alineación (4.2.8.1), Límite de actuación inmediata para nivelación longitudinal (4.2.8.2), Límite de actuación inmediata para alabeo de vía (4.2.8.3)
6	EN 14067-5	Aplicaciones ferroviarias — Aerodinámica — Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo aerodinámicos dentro de túneles (con modificación A1:2010)	2006	Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (6.2.4.12)
7	EN 15273-3	Aplicaciones ferroviarias — Gálidos — Parte 3: Gálido de implantación de obstáculos	2013	Gálido de implantación de obstáculos (4.2.3.1), Distancia entre ejes (4.2.3.2), Separación de andenes (4.2.9.3), Evaluación del gálido de implantación de obstáculos (6.2.4.1), Evaluación de la distancia entre ejes (6.2.4.2), Evaluación de la separación de andenes (6.2.4.11)
8	EN 15302	Aplicaciones ferroviarias — Método para la determinación de la conicidad equivalente (con modificación A1:2010)	2008	Conicidad equivalente (4.2.4.5), Evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente (6.2.4.6)
9	EN 15528	Aplicaciones ferroviarias — Categorías de líneas para la gestión de las interfaces entre límites de cargas de los vehículos y la infraestructura (con modificación A1:2012)	2008	Evaluación de compatibilidad de la infraestructura y del material rodante después de la autorización del material rodante (7.6), los requisitos de capacidad de las estructuras de acuerdo con el código de tráfico (apéndice E), base de los requisitos mínimos para las estructuras de los coches de pasajeros y unidades múltiples (apéndice K), definición de la categoría de línea a12 para el código de tráfico p6 (apéndice L)

Nº de índice	Referencia	Nombre del documento	Versión (año)	Parámetros básicos afectados
10	EN 15663	Aplicaciones ferroviarias — Definición de las masas de referencia de los vehículos (con correcciones AC:2010)	2009	Categorías ETI de línea (4.2.1), base de requisitos mínimos para estructuras para coches de pasajeros y unidades múltiples (apéndice K)
11	EN 1990	Eurocódigo — Bases de cálculo de estructuras (con corrección A1:2005 y corrección AC:2010).	2002	Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico (4.2.7), Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1)
12	EN 1991-2	Eurocódigo 1 — Acciones en estructuras — Parte 2: Carga de tráfico en puentes (con corrección AC:2010)	2003	Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico (4.2.7), Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1), Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos de la presión del terreno (4.2.7.2), Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas (4.2.7.3)
13	EN 14363:2005	Aplicaciones ferroviarias — Ensayos para la aceptación del comportamiento dinámico de los vehículos ferroviarios. Ensayos en línea y en parada	2005	Resistencia de la vía a las cargas verticales (4.2.6.1), Resistencia lateral de la vía (4.2.6.3),».