



<p>Agencia Ferroviaria Europea</p>	
<p>Guía para la aplicación de las ETI</p> <p>De conformidad con el mandato marco C(2007)3371 final, de 13 de julio de 2007</p>	
Referencia de la AFE:	ERA/GUI/01-2013/INT
Versión de la AFE:	1.0
Fecha	28 de mayo de 2014

Documento elaborado por:	Agencia Ferroviaria Europea Rue Marc Lefrancq, 120 BP 20392 F-59307 Valenciennes Cedex Francia
Tipo de documento:	Guía
Estado del documento:	Público



## 0. INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

### 0.1. Historial de modificaciones

*Cuadro 1: Estado del documento*

Versión Fecha	Autor(es)	Nº de la sección	Descripción de la modificación
Guía, versión 0.01 14 de enero de 2013	UI de la AFE	Todos	Primera publicación
Guía, versión 0.2 8 de abril de 2013	UI de la AFE	Todos	Nueva versión, que tiene en cuenta las aportaciones de los miembros del GT
Guía, versión 0.3 17 de mayo de 2013	UI de la AFE	Todos	Nueva versión, que tiene en cuenta las aportaciones de los miembros del GT
Guía, versión 0.4 18 de julio de 2013	UI de la AFE	Todos	Nueva versión, que tiene en cuenta las aportaciones de los miembros del GT
Guía, versión 0.5 18 de julio de 2013	UI de la AFE	Todos	Nueva versión, que tiene en cuenta las aportaciones de los miembros del GT
Guía, versión 0.6 18 de julio de 2013	UI de la AFE	Todos	Nueva versión, que tiene en cuenta las aportaciones de los miembros del GT
Guía, versión 0.7 6 de marzo de 2014	UI de la AFE	Todos	Nueva versión con modificaciones aprobadas en la reunión nº 12 del Grupo de Trabajo
Guía, versión 0.8 15 de abril de 2014	UI de la AFE	Todos	Nueva versión, que tiene en cuenta los comentarios técnicos de los miembros del GT
Guía, versión 1.0 28 de mayo de 2014	UI de la AFE	Todos	Versión enviada para su traducción, que tiene en cuenta los comentarios de redacción de los miembros del GT.

## 0.2. Índice

<b>0. INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
0.1. Historial de modificaciones .....	2
0.2. Índice .....	3
<b>1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTA GUÍA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Ámbito de aplicación .....	4
1.2. Contenido de la guía .....	4
1.3. Documentos de referencia .....	4
1.4. Definiciones y abreviaturas .....	4
<b>2. ACLARACIONES SOBRE LA ETI STF .....</b>	<b>5</b>
2.1. Prefacio .....	5
2.2. Requisitos esenciales .....	5
2.3. Características del subsistema .....	5
<b>3. ESPECIFICACIONES Y NORMAS APLICABLES .....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>22</b>

---

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTA GUÍA

### 1.1. Ámbito de aplicación

El presente documento constituye un anexo de la «Guía para la aplicación de las ETI». Contiene información sobre la aplicación de la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la seguridad en los túneles ferroviarios, adoptada por el Reglamento nº 1303/2014 de la Comisión.

La guía debe, pues, leerse y utilizarse en conjunción con la ETI STF. Tiene como objeto facilitar la aplicación de esa ETI, pero no sustituirla.

Debe tenerse en cuenta asimismo la parte general de la «Guía para la aplicación de las ETI».

### 1.2. Contenido de la guía

En la sección 2 de este documento se incluyen, en recuadros sombreados, extractos del texto original de la ETI STF, seguidos de textos que ofrecen orientaciones.

No se facilitan textos de orientación sobre las cláusulas en las que la ETI STF no precisa de explicaciones adicionales.

Las orientaciones son de aplicación voluntaria. No imponen requisitos adicionales a los establecidos en la ETI STF.

Las orientaciones se ofrecen mediante textos explicativos complementarios y, en su caso, mediante la remisión a normas que demuestran el cumplimiento de la ETI STF; las normas pertinentes se enumeran en la sección 3 del presente documento.

La guía también contiene ciertas recomendaciones relativas a la estrategia de aplicación.

### 1.3. Documentos de referencia

Los documentos de referencia se enumeran en la parte general de la «Guía para la aplicación de las ETI», que esta disponible en el sitio web de la AFE: <http://www.era.europa.eu/Document-Register/Pages/TSI-Application-Guide-general-part.aspx>.

### 1.4. Definiciones y abreviaturas

Las definiciones y abreviaturas se facilitan en la ETI STF, cláusula 2.4, y en la parte general de la «Guía para la aplicación de las ETI».

## 2. ACLARACIONES SOBRE LA ETI STF

### 2.1. Prefacio

El presente documento tiene en cuenta la experiencia recabada durante la redacción de las ETI y los documentos conexos (Decisiones 2008/232/CE, 2008/163/CE, 2008/284/CE, 2011/291/CE y 2012/464/CE).

### 2.2. Requisitos esenciales

Los requisitos esenciales comprenden:

- ) seguridad,
- ) fiabilidad y disponibilidad,
- ) salud,
- ) protección del medio ambiente,
- ) compatibilidad técnica

y se tratan en el capítulo 3 de la ETI.

### 2.3. Características del subsistema

Las cláusulas que siguen se refieren a los capítulos, secciones y cláusulas de la ETI a las que se hace referencia en este capítulo.

#### 2.3.1. Ámbito de aplicación relativo a los túneles (cláusula 1.1.1)

*b) Las estaciones que formen parte del túnel deberán cumplir las normas nacionales en materia de seguridad contra incendios. Cuando estas se utilicen como zonas seguras, deberán cumplir únicamente las especificaciones de las cláusulas 4.2.1.5.1, 4.2.1.5.2 y 4.2.1.5.3 de la presente ETI. Cuando las estaciones se utilicen como puntos de lucha contra incendios, deberán cumplir únicamente las especificaciones de las cláusulas 4.2.1.7, letra c), y 4.2.1.7, letra e), de la presente ETI.*

Las normas nacionales incluyen requisitos sobre la evacuación y la seguridad contra incendios en estaciones subterráneas. Para decidir de manera óptima los límites entre la estructura del túnel y la zona de la estación ha de tenerse en cuenta el proyecto específico de que se trate (caso a caso).

### 2.3.2. Riesgos cubiertos y no cubiertos por la presente ETI (cláusula 1.1.4)

*b) Si de un análisis de riesgos se concluye que podrían producirse otros incidentes relevantes en los túneles, deberán definirse medidas específicas para abordar dichos escenarios.*

El AI y la EF deben controlar los riesgos específicos de los túneles en el contexto de su sistema de gestión de la seguridad (SGS). Consiguientemente, la ETI no exige al AI que realice un análisis de riesgos para cada túnel concreto.

### 2.3.3. Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas (cláusula 4.2.1.1)

*Esta especificación se aplica a todos los túneles.*

[...]

*b) Cuando se bloqueen las salidas de emergencia por motivos de seguridad, debe garantizarse que siempre se puedan abrir desde dentro.*

Todas las puertas de salida de emergencia deben estar equipadas con un dispositivo de apertura fácil (denominado en ocasiones «cierre antipánico») desde el interior, sin necesidad de utilizar una llave o una herramienta.

### 2.3.4. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel (cláusula 4.2.1.2)

*Esta especificación se aplica a todos los túneles.*

*a) En caso de incendio, la integridad del revestimiento del túnel se mantendrá por un período de tiempo lo suficientemente largo como para permitir el autorrescate, la evacuación de los pasajeros y del personal del tren, así como la intervención de los servicios de intervención en emergencias. Dicho período de tiempo se ajustará a lo dispuesto en los escenarios de evacuación recogidos y descritos en el plan de emergencia.*

*b) En los casos de túneles sumergidos o que puedan provocar el desplome de estructuras cercanas importantes, la estructura resistente del túnel deberá soportar la temperatura del fuego durante un período de tiempo suficiente para que se realice la evacuación de las zonas de túnel dañadas y de las estructuras cercanas. Dicho período de tiempo se especificará en el plan de emergencia.*

Las «estructuras cercanas importantes» pueden ser construcciones elevadas ocupadas de manera permanente (como oficinas, viviendas, locales comerciales, etc.) o que sirvan para la reunión temporal de personas (como teatros o cines), así como estructuras de varias plantas que solo se ocupen durante breves períodos (como estacionamientos de automóviles y almacenes de varias plantas), aeropuertos, centrales eléctricas, carreteras, etc.

Al iniciarse el proyecto relativo a un túnel, el AI, en consulta con las autoridades competentes, debe definir qué estructuras cercanas importantes podrían desplomarse debido a un fallo en la estructura del túnel principal proyectado.

Las puertas de emergencia que den acceso a una zona segura no se consideran parte de la estructura del túnel. Por lo tanto, no están sujetas a los requisitos de la cláusula 4.2.1.2, letras a) y b).

### 2.3.5. Reacción al fuego de los materiales de construcción (cláusula 4.2.1.3)

*b) El material de construcción del túnel cumplirá los requisitos de la clase A2 de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión.<sup>1</sup> Los paneles no estructurales y demás equipamiento cumplirán los requisitos de la clase B de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión.*

*c) Se enumerarán los materiales que no contribuyan significativamente a una carga de fuego. Dichos materiales no están obligados a cumplir con lo anteriormente mencionado.*

El AI debe identificar los materiales de construcción del túnel a los que se apliquen los requisitos de la letra b). Los materiales mencionados en las letras b) y c) pueden enumerarse de manera conjunta.

La EN 13501-1:2007+A1:2009 es una norma europea armonizada que sustenta la Decisión 2000/147/CE.

Son ejemplos de materiales que no contribuyen significativamente a una carga de fuego los siguientes:

- ) Dispositivos antipánico en puertas.
- ) Bombillas, LED, interruptores
- ) Señales de salida de emergencia.
- ) Balizas del sistema de señalización, señales comunes
- ) Pastillas de polímero
- ) Pies de traviesa de polímero

### 2.3.6. Instalaciones de evacuación (cláusula 4.2.1.5)

La ETI PMR especifica las características técnicas aplicables a las estaciones con objeto de mejorar su accesibilidad para personas con discapacidad y con movilidad reducida. Los requisitos técnicos establecidos en la ETI PMR no se aplican a los túneles. No obstante, la presencia de personas con discapacidad y/o de personas con movilidad reducida debe considerarse en el plan de emergencia.

<sup>1</sup> Decisión 2000/147/CE de la Comisión, de 8 de febrero de 2000, por la que se aplica la Directiva 89/106/CEE del Consejo en lo que respecta a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción (DO L 50 de 23.2.2000, pp. 14–18).

### 2.3.7. Acceso a la zona segura (cláusula 4.2.1.5.2)

*Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.*

[...]

*b) Se elegirá una de las siguientes soluciones para el acceso desde el tren hasta la zona segura:*

*1) salidas de emergencia a la superficie laterales y/o verticales. Deberá haber este tipo de salidas, como mínimo, cada 1000 m;*

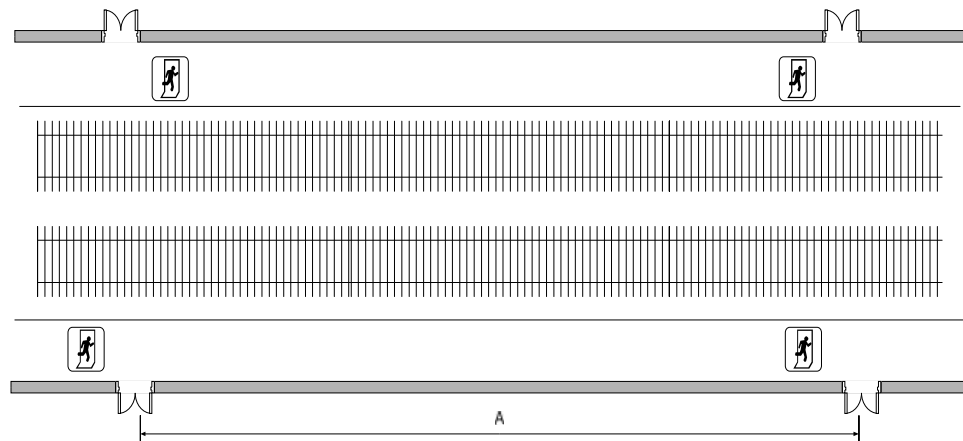
*2) galerías de conexión transversales entre tubos independientes y contiguos del túnel que permitan utilizar el tubo contiguo del túnel como zona segura. Deberán disponerse estas galerías transversales, como mínimo, cada 500 m.*

[...]

La distancia entre las puertas de acceso a una zona segura debe medirse del modo siguiente:

- ) Entre los centros de las puertas
- ) En paralelo al revestimiento del túnel

En el siguiente ejemplo, A representa la distancia entre las puertas de acceso a la zona segura.





[...]

*3) se permiten soluciones técnicas alternativas que proporcionen una zona segura con un nivel de seguridad, como mínimo, equivalente. El nivel de seguridad equivalente para pasajeros y personal del tren se verificará mediante el método común de seguridad para la evaluación del riesgo<sup>2</sup>.*

Se ofrecen seguidamente algunos ejemplos no exhaustivos de soluciones técnicas alternativas.

- ) Túneles con una geometría especial no prevista en la ETI, a saber,
  - o un túnel de un solo tubo que se divida en dos tubos por debajo del nivel del suelo (en la zona donde el túnel se divide en dos);
  - o dos túneles de dos tubos que se crucen a diferentes alturas por debajo del nivel del suelo;
  - o y otras geometrías de túneles especiales.
- ) Túneles con cualquier geometría cuya distancia entre los puntos de acceso a zonas seguras sea superior a 500/1000 metros pero que compensen esta circunstancia con medidas de seguridad adicionales que ofrezcan un nivel de seguridad al menos equivalente al de las soluciones especificadas en la ETI, tales como un sistema de ventilación, puntos de acceso adicionales en una zona determinada, pasillos más anchos, etc.

Por ejemplo, dos túneles consecutivos de una línea de alta velocidad con las características siguientes:

- o vía única en dos tubos
- o de aproximadamente 11 km cada uno
- o con galerías de intervención (galerías entre el túnel y el nivel del suelo) para uso por los servicios de intervención en emergencias

que cuentan con galerías de conexión aproximadamente cada 150 m en las galerías de intervención y cada 850 m, como máximo, en las zonas del túnel más alejadas de las galerías.

Además, los túneles cuentan con un sistema de ventilación positiva y controlable para gestionar la dirección del viento y el humo vinculado a planes de emergencia sencillos que se activan en función de las circunstancias definidas para un incidente específico en el túnel.

<sup>2</sup> Reglamento (CE) n° 352/2009 de la Comisión, de 24 de abril de 2009, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6, apartado 3, letra a), de la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 108 de 29 de abril de 2009, p 4).

[...]

*c) Las puertas de acceso desde el pasillo de evacuación a la zona segura tendrán una abertura libre de al menos 1,4 m de ancho por 2 m de alto. De manera alternativa, se permite utilizar múltiples puertas contiguas de menor anchura siempre que se verifique que la capacidad total de paso de personas es equivalente o superior.*

*d) Una vez atravesadas las puertas, la abertura libre deberá seguir siendo de al menos 1,5 m de ancho por 2,25 m de alto.*

*e) Se describirá en el plan de emergencia el modo en que los servicios de intervención en emergencias accederán a la zona segura.*

La ruta de evacuación incluirá, en concreto, la anchura del pasillo de evacuación y de las galerías de conexión transversales entre ese pasillo y la zona segura que se requiere para la evacuación.

El paso libre definido por una anchura de 1,5 m y una altura de 2,25 m en la letra d) es suficiente para la evacuación de viajeros y, en caso de necesidad, para la actuación de los servicios de intervención en emergencias. Sin embargo, en el caso de rutas de evacuación de geometría compleja (curvas, chicanes), podría ser conveniente disponer de una anchura y una altura libres mayores para permitir la evacuación de personas en camilla en caso de necesidad. El solicitante adoptará esta holgura adicional de manera voluntaria.

### **2.3.8. Medios de comunicación en zonas seguras (cláusula 4.2.1.5.3)**

[...]

*a) La comunicación será posible, bien por teléfono móvil, bien mediante conexión fija, entre las zonas seguras subterráneas y el centro de control del administrador de la infraestructura.*

La comunicación con el centro de control del AI podrá ser establecida por la EF, los servicios de intervención en emergencias o el propio AI, bien directamente, bien a través de un operador telefónico, como en el caso de los números de teléfono de emergencias.

Si el túnel de una línea cuenta con GSM-R, deberá ser posible establecer comunicación con el centro de control del AI a través del sistema de telefonía móvil GSM-R. No está previsto que los viajeros establezcan contacto con el centro de control del AI, toda vez que las comunicaciones estarán sujetas a los procedimientos de emergencia acordados entre la EF, el AI y los servicios de intervención en emergencias.

### 2.3.9. Alumbrado de emergencia en las rutas de evacuación (cláusula 4.2.1.5.4)

[...]

*b) La iluminación deberá cumplir los siguientes requisitos:*

*3) Posición de las luces:*

- *por encima del pasillo de evacuación, lo más bajo posible, y de forma que no interrumpen el espacio libre para el paso de personas, o bien*
- *integradas en los pasamanos.*

En caso de que haya humo en el túnel, la columna de humo se concentrará en el techo e irá descendiendo progresivamente: por ese motivo, es aconsejable colocar la iluminación de emergencia en una posición tan baja como sea posible por encima del suelo de la ruta de evacuación. La iluminación de emergencia indicará el camino de salida y permanecerá visible, lo que ofrecerá una mayor iluminación de la ruta de evacuación durante un período más prolongado en caso de presencia de humo.

En situaciones concretas en las que quepa esperar que el humo se comporte de manera distinta debido a la geometría especial del túnel o a la existencia de un sistema de ventilación (que no es un requisito de la ETI), las luces podrán colocarse por encima de los pasamanos.

Se permite el uso de iluminación LED.

### 2.3.10. Señalización de evacuación (cláusula 4.2.1.5.5)

*Esta especificación se aplica a todos los túneles.*

[...]

*e) Se instalarán señales en el túnel para indicar la posición del equipamiento de emergencia, en los lugares donde esté situado dicho equipamiento.*

*f) Todas las puertas que conduzcan a salidas de emergencia o galerías de conexión transversal estarán señalizadas.*

Para evitar que haya personas que durante la autoevacuación entren en una zona técnica sin salida, se recomienda que las puertas que conducen a las salas técnicas estén debidamente identificadas.

### 2.3.11. Pasillos de evacuación (cláusula 4.2.1.6)

En túneles de un solo tubo que cuenten al menos con dos vías apoyadas en losas de hormigón, será aceptable utilizar la vía adyacente como pasillo, siempre que el camino de losas cumpla los requisitos de la ETI relativos a los pasillos de evacuación.

En esos casos, deben describirse en el plan de emergencia las condiciones para el uso del camino de losas como pasillo de evacuación.

### 2.3.12. Puntos de lucha contra incendios (cláusula 4.2.1.7)

*Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.*

*a) A los efectos de la presente cláusula, dos o más túneles consecutivos serán considerados como un túnel único, a menos que se cumplan las dos condiciones siguientes:*

*1) la separación a cielo abierto entre ellos supere en más de 100 m la longitud máxima del tren que vaya a circular en la línea, y*

*2) el área a cielo abierto alrededor de la vía y su situación respecto de esta, en el tramo de separación entre los dos túneles, permiten a los pasajeros alejarse del tren hacia un espacio seguro. El espacio seguro deberá tener un tamaño suficiente para acoger a todos los pasajeros correspondientes al tren de mayor capacidad que se prevea que va a circular por la línea.*

*b) Se crearán puntos de lucha contra incendios:*

*1) fuera de ambas bocas de todos los túneles de menos de 1 km, y*

*2) dentro del túnel, según la categoría del material rodante previsto para circular, tal y como se resume en el siguiente cuadro:*

<i>Longitud del túnel</i>	<i>Categoría del material rodante con arreglo al apartado 4.2.3</i>	<i>Distancia máxima desde las bocas hasta un punto de lucha contra incendios y entre dos de ellos</i>
<i>1 a 5 km</i>	<i>Categoría A o B</i>	<i>No se requiere ningún punto de lucha contra incendios</i>
<i>5 a 20 km</i>	<i>Categoría A</i>	<i>5 km</i>
<i>5 a 20 km</i>	<i>Categoría B</i>	<i>No se requiere ningún punto de lucha contra incendios</i>
<i>más de 20 km</i>	<i>Categoría A</i>	<i>5 km</i>
<i>más de 20 km</i>	<i>Categoría B</i>	<i>20 km</i>

*[...]*

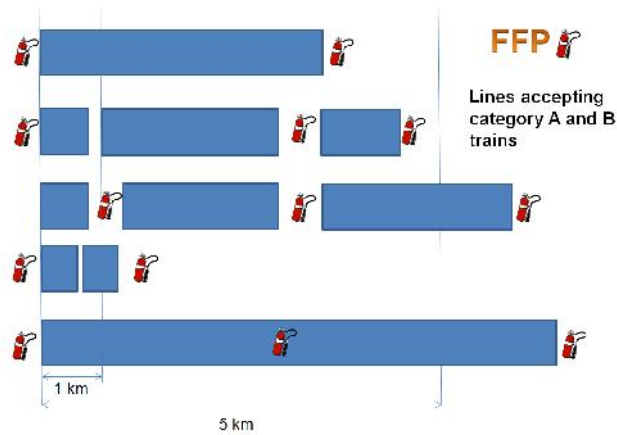
Este texto de orientación tiene por objeto aclarar los requisitos de distribución de los puntos de lucha contra incendios dentro de los túneles, incluso en el caso de una línea dotada de túneles consecutivos.

Los túneles nuevos de longitud inferior a 1 km pueden precisar puntos de lucha contra incendios en una de sus bocas si después hay otro túnel y:

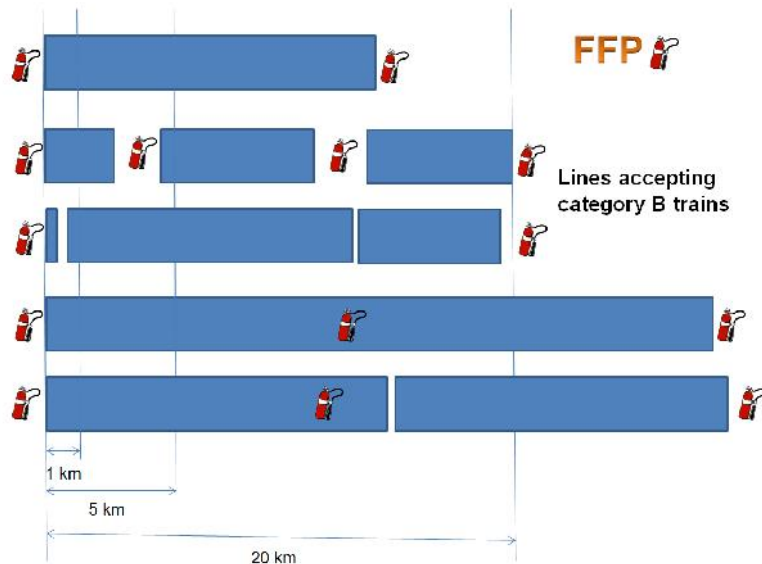
- ) la suma de la longitud de los dos túneles es superior a 1 km y
- ) el área a cielo abierto entre los túneles consecutivos no es suficiente para garantizar una evacuación segura.

A la inversa, los túneles nuevos de longitud superior a 1 km pueden no precisar un punto de lucha contra incendios en las dos bocas si después hay otro túnel y el área a cielo abierto entre ellos es suficiente para una evacuación segura.

Seguidamente se ofrecen algunos ejemplos de configuraciones de puntos de lucha contra incendios y túneles que cumplen los requisitos. No tienen que crearse puntos de lucha contra incendios cuando no se cumplen los requisitos de las cláusulas 4.2.1.7, letra a), punto 1, o 4.2.1, letra a), punto 2.



FFP	Punto de lucha contra incendios
Lines acception category A and B trains	Líneas que aceptan trenes de las categorías A y B



FFP	Punto de lucha contra incendios
Lines accepting category B trains	Líneas que aceptan trenes de la categoría B

La separación entre túneles consecutivos definida en la cláusula 4.2.1.7, letra a), apartado 1, está vinculada a la longitud máxima de los trenes que vayan a circular por el túnel. De este modo se garantiza que todas las salidas de viajeros y de personal de cualquier tren que

circule por una línea con varios túneles queden fuera de túneles si se procede a la evacuación del tren en el área de separación entre dos túneles consecutivos. Por tanto,

- Únicamente deben tenerse en cuenta los trenes de transporte de viajeros más largos. No deben tenerse en cuenta los trenes de viajeros que no lleven viajeros a bordo (p. ej., en caso de remolque por otro tren después de una avería).
- La longitud máxima del tren no se define ya en la ETI de locomotoras y coches de viajeros revisada. Por lo tanto, el AI puede tener en cuenta la longitud máxima del tren impuesta por otros requisitos para la circulación de trenes en la línea donde se encuentren los túneles consecutivos, por ejemplo, la longitud de los andenes de las estaciones.
- Si una línea se dedica al transporte de mercancías, la separación entre túneles a cielo abierto podrá ser de 100 m más la longitud de la locomotora de mercancías más larga que circule en la línea.

[...]

*b) Se crearán puntos de lucha contra incendios:*

*1) fuera de ambas bocas de todos los túneles de menos de 1 km, y*

*2) dentro del túnel, según la categoría del material rodante previsto para circular, tal y como se resume en el siguiente cuadro: [...]*

Las ubicaciones de los puntos de lucha contra incendios fuera de las bocas del túnel no tienen por qué coincidir exactamente con las de una boca. Pueden estar ubicadas algo más alejadas de la boca fuera del túnel, debido a la topografía, a la longitud del tren o a limitaciones medioambientales urbanas, por ejemplo.

En todos los casos, deben respetarse las distancias entre puntos de lucha contra incendios definidas en el cuadro 4.2.1.7, letra b), punto 2.

[...]

*c) Requisitos para todos los puntos de lucha contra incendios:*

*1) los puntos de lucha contra incendios estarán equipados con suministro de agua (de al menos 800 l/min durante dos horas) cerca de los puntos previstos para la detención del tren. El método de suministro del agua se describirá en el plan de emergencia;*

*2) se deberá indicar al maquinista del tren el punto previsto para la detención del tren. Esto no requerirá equipamiento específico a bordo (todos los trenes que cumplan la presente ETI podrán usar el túnel);*

*3) los puntos de lucha contra incendios serán accesibles a los servicios de intervención en emergencias. En el plan de emergencia se describirá la forma en que los servicios de intervención en emergencias accederán al punto de lucha contra incendios y desplegarán el equipo;*

[...]

El caudal de agua de 800 l/min representa el mínimo. El solicitante deberá tener en cuenta aspectos locales y operativos tales como el plazo de respuesta de los servicios de intervención en emergencias, el tipo de fuente de agua y el método de suministro de esta.

La fuente de agua puede ser una boca de incendio o cualquier fuente de suministro, como un estanque, un río u otras.

*c) Requisitos para todos los puntos de lucha contra incendios:*

[...]

*4) se podrá interrumpir la alimentación eléctrica de tracción y poner a tierra la instalación eléctrica en los puntos de lucha contra incendios, ya sea de forma presencial o por control remoto.*

Esto podrá lograrse bien mediante control directo o bien mediante un sistema de control remoto activado desde un centro de control a petición de:

- ) El personal del tren, desde la cabina del tren
- ) El personal del tren, el personal del AI o los servicios de intervención en emergencias, desde el equipo de comunicaciones situado dentro del túnel

*d) Requisitos de los puntos de lucha contra incendios situados fuera de las bocas del túnel*

*Además de los requisitos descritos en la cláusula 4.2.1.7, letra c), los puntos de lucha contra incendios fuera de las bocas del túnel cumplirán las siguientes condiciones:*

*1) La zona a cielo abierto en torno al punto de lucha contra incendios dispondrá de una superficie de al menos 500 m<sup>2</sup>.*

La zona a cielo abierto en torno al punto de lucha contra incendios puede estar constituida por carreteras, parques u otras zonas adecuadas para operaciones de evacuación y rescate. No tiene por qué ser una zona dedicada específicamente, en tanto cumpla lo establecido en la cláusula 4.2.1.7, letras c) y d).

*e) Requisitos de puntos de lucha contra incendios dentro del túnel*

*Además de los requisitos descritos en la cláusula 4.2.1.7, letra c), los puntos de lucha contra incendios dentro del túnel cumplirán las siguientes condiciones:*

*1) se podrá acceder a una zona segura desde el punto de detención del tren. En las dimensiones de la ruta de evacuación hacia la zona segura se deberá considerar el tiempo de evacuación (según lo especificado en la cláusula 4.2.3.4.1) y la capacidad prevista de los trenes (mencionada en la cláusula 4.2.1.5.1) que vayan a circular por el túnel. Se deberá demostrar que el tamaño de la ruta de evacuación resulta adecuado;*

*2) la zona segura asociada con el punto de lucha contra incendios tendrá una superficie suficiente para que los pasajeros esperen de pie hasta ser evacuados a una zona segura final;*



*3) existirá un acceso al tren afectado para los servicios de intervención en emergencias sin que tengan que atravesar la zona segura ocupada;*

*4) el diseño del punto de lucha contra incendios y de su equipamiento deberá tener en cuenta el control de humos para, en particular, proteger a las personas que utilicen las instalaciones de auto-evacuación para acceder a la zona segura.*

Una zona segura final es la situada al final de una ruta de evacuación desde el túnel que dé acceso un espacio abierto fuera de este y que esté situada de manera que garantice que las personas puedan dispersarse con seguridad alejándose de las proximidades del túnel y de los efectos del incendio.

La ETI no especifica una superficie mínima por persona en la zona segura asociada al punto de lucha contra incendios. Ello se debe a que esa superficie mínima por persona depende de muchos factores, tales como la disposición del túnel, el plazo de respuesta de los servicios de intervención en emergencias, etc., por lo que puede fijarse un valor adecuado caso por caso.

Por ejemplo, en un proyecto de túnel concreto puede adoptarse una zona segura con una superficie de espera en pie de 0,33 m<sup>2</sup> por persona. Se prevé la autoevacuación de esta zona segura en menos de 20 minutos. En otro proyecto de túnel, la superficie de espera puede ser más elevada, de 3 m<sup>2</sup> por persona, dado que la situación del túnel y la previsión del de plazo de respuesta de los servicios de intervención en emergencias implican un plazo de espera de más de 60 minutos.

Pueden ofrecerse servicios tales como aseos, suministro de agua, asientos, etc., en función del plazo de espera derivado de los escenarios de evacuación, y en tal caso deberán recogerse en el plan de emergencia.

En un proyecto de túnel concreto en el que se hayan adoptado «soluciones técnicas alternativas» para ofrecer acceso a la zona segura, la idoneidad de la superficie de espera en pie puede demostrarse mediante la aplicación de los métodos comunes de seguridad en materia de evaluación de riesgos.

### **2.3.12.1. Comunicaciones de emergencia (cláusula 4.2.1.8)**

*[...] b) Deberá haber un control remoto y la posibilidad de conectar y desconectar cada sección eléctrica independientemente. El sistema debe permitir que los servicios de intervención en emergencias utilicen su propio equipo de comunicaciones.*

Ha de haber continuidad por radio en estaciones, túneles y zonas seguras.

En caso de acuerdo entre el AI y los servicios de intervención en emergencias, puede preverse que el equipo de comunicaciones para situaciones de emergencias sea GSM-R.

### **2.3.13. Norma para situaciones de emergencia (cláusula 4.4.1)**

*Estas normas se aplican a todos los túneles.*

*De acuerdo con los requisitos esenciales señalados en el capítulo 3, las normas de explotación específicas de la seguridad en los túneles son las siguientes:*



*a) la norma de explotación controla el estado del tren antes de que acceda a un túnel a fin de detectar cualquier defecto que resulte perjudicial para su comportamiento en circulación y poder efectuar la acción adecuada.*

[...]

El control del tren antes de su entrada en el túnel puede hacerse por los medios siguientes:

- ) control desde tierra y/o
- ) control a bordo

El control de un tren desde tierra podrá incluir, al menos, uno de los dispositivos siguientes:

- ) detección de ejes calientes y de freno de eje bloqueado
- ) puntos de control de carga por eje
- ) controles de perfil y antena
- ) detección de incendios y de sustancias químicas
- ) controles de elevación de pantógrafos o detección mediante equipo a bordo

El control de un tren a bordo puede incluir, al menos, uno de los dispositivos siguientes:

- ) detección de ejes calientes y de freno de eje bloqueado
- ) detección de incendios
- ) controles de elevación de pantógrafo o detección mediante equipo a bordo
- ) sistemas de tracción y/o frenado.

Las listas precedentes sobre control desde tierra o a bordo no son exhaustivas ni obligatorias. La definición del equipo adecuado y de las medidas operativas es responsabilidad del AI y de las EF en sus respectivos sistemas de gestión de la seguridad.

### **2.3.14. Plan de emergencia del túnel (cláusula 4.4.2)**

*Estas normas se aplican a los túneles de más de 1 km de longitud.*

*a) Se preparará un plan de emergencia bajo la dirección del (de los) administrador(es) de la infraestructura, en cooperación con los servicios de intervención en emergencias y las autoridades responsables de cada túnel. Las empresas ferroviarias que deseen usar el túnel deberán implicarse en la elaboración o adaptación del plan de emergencia. Los administradores de las estaciones deberán implicarse igualmente si una o varias estaciones de un túnel se utilizan como zona segura o como punto de lucha contra incendios.*

*b) El plan de emergencia será coherente con las instalaciones existentes de autorrescate, evacuación, extinción de incendios y rescate.*

*c) El plan de emergencia incluirá escenarios detallados de incidentes específicos en el túnel que se adapten a las condiciones locales del túnel.*

Con arreglo a la ETI, es necesario contar con un plan de emergencia que incluya al menos los siguientes elementos:

- ) Descripción de los escenarios de emergencia previstos (cláusulas 2.2 y 4.4.2, letra c), de la ETI)
- ) Período durante el cual se mantiene la integridad del revestimiento del túnel en caso de incendio (cláusula 4.2.1.2)
- ) Modo de acceso de los servicios de intervención en emergencias a la zona segura (cláusula 4.2.1.5.2, letra e))
- ) Período de disponibilidad de suministro eléctrico alternativo para la iluminación de emergencia en vías de evacuación tras la avería del suministro eléctrico principal (cláusula 4.2.1.5.4, letra c))
- ) Método de suministro de agua a los puntos de lucha contra incendios (cláusula 4.2.1.7, letra b), apartado 1))
- ) Modo de acceso de los servicios de intervención en emergencias al punto de lucha contra incendios y de despliegue del equipo (cláusula 4.2.1.7, letra b), apartado 3))
- ) Sistemas de suministro eléctrico ofrecidos a los servicios de intervención en emergencias (cláusula 4.2.2.3, letra a))
- ) Período de disponibilidad de un sistema de suministro eléctrico alternativa tras la avería del suministro eléctrico principal (cláusula 4.2.2.3, letra c))
- ) Procedimientos para mejorar el conocimiento de la infraestructura por parte de todas las organizaciones y frecuencia de las visitas al túnel y de los simulacros teóricos u otros ejercicios (cláusula 4.4.3, letra b))
- ) Responsabilidad y procedimiento de la puesta a tierra (cláusula 4.4.4, letra c))

El plan de emergencia también puede contener:

- ) Las responsabilidades, denominación y número de teléfono de todas las organizaciones relevantes; las posibles modificaciones al respecto deben notificarse de inmediato y el AI ha de mantener actualizado en todo momento el plan de emergencia.
- ) La identificación del túnel (que debe ser única) y una descripción y un plan precisos de las rutas de acceso para los servicios de intervención en emergencias.
- ) Las medidas adoptadas y la estrategia conducente a garantizar la seguridad de los viajeros en el túnel y durante su evacuación, en caso de que se produzcan los escenarios de emergencia previstos.
- ) El tiempo disponible para la evacuación completa de las personas a una zona segura.
- ) Información sobre los servicios disponibles en la zona segura asociada al punto de lucha contra incendios interno.

La lista precedente no es exhaustiva.

### 2.3.15. Suministro de información a los pasajeros sobre seguridad y emergencias a bordo del tren (cláusula 4.4.5)

*a) Las empresas ferroviarias informarán a los pasajeros sobre los procedimientos de seguridad y de emergencias a bordo relacionadas con los túneles.*

*b) Cuando dicha información se presente de manera escrita u oral, se facilitará, como mínimo, en la lengua del país por el que circule el tren y en inglés.*

*c) Se definirá una norma de explotación que describa la manera en que la tripulación garantiza la completa evacuación del tren, si se presenta el caso, incluidos los pasajeros con problemas de audición que se encuentren en zonas cerradas.*

El contenido básico de la información puede incluir lo siguiente:

- ) En caso de incendio, si puede, intente apagar el fuego utilizando los extintores a bordo.
- ) Alerte a la tripulación del tren.
- ) Si no hay peligro inmediato, espere las instrucciones de la tripulación del tren.
- ) Si es necesario o si se le ordena, trasládese a otro vagón.
- ) Cuando el tren se haya detenido, siga las instrucciones de la tripulación del tren.
- ) Si abandona el tren en caso de emergencia, siga las señales que indican la salida de emergencia.
- ) Preste atención a los trenes que circulan por las vías adyacentes.

La lista precedente no es exhaustiva ni obligatoria.

La información puede facilitarse por vía oral (personal del tren, mensajes grabados transmitidos por el sistema de megafonía) o por escrito (folletos, pictogramas, etc.).

### 2.3.16. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel (cláusula 6.2.7.2)

[...]

*Dicha verificación no es necesaria para los túneles en roca sin sostenimiento adicional.*

En caso de incendio, no es probable que un túnel en roca construido sin sostenimiento adicional se derrumbe, por lo que no es necesaria ninguna verificación.

Por sostenimiento adicional para túneles en roca cabe entender las estructuras de soporte diseñadas con tal finalidad, como arcos de hormigón proyectado, marcos de acero o estructuras de hormigón moldeado *in situ*. El sostenimiento convencional mediante hormigón proyectado en combinación con bulones de anclaje para ofrecer soporte local en

bloques de roca o cuñas no se considera que ofrezca sostenimiento adicional como estructura de soporte.

### 2.3.17. Aplicación (capítulo 7)

El cuadro siguiente ofrece orientación sobre la compatibilidad entre el nuevo material rodante y los túneles nuevos y existentes.

Características del túnel	Categoría de nuevo material rodante	
	Cat. A	Cat. B
<b>Túneles nuevos</b>		
Longitud inferior a 5 km sin punto de lucha contra incendios	Sí	Sí
Longitud de entre 5 y 20 km sin punto de lucha contra incendios	No	Sí
Longitud de entre 5 y 20 km con un punto de lucha contra incendios cada 5 km	Sí	Sí
Longitud superior a 20 km sin punto de lucha contra incendios	No	No
Longitud superior a 20 km con un punto de lucha contra incendios cada 20 km	No	Sí
Longitud superior a 20 km con un punto de lucha contra incendios cada 5 km	Sí	Sí
<b>Túneles existentes</b>		
Longitud inferior a 5 km	Sí	Sí
Longitud de entre 5 y 20 km	Aceptable en las condiciones descritas en la cláusula 7.2.4	No salvo en casos específicos
Longitud superior a 20 km		

### **3. ESPECIFICACIONES Y NORMAS APLICABLES**

#### **3.1. Explicaciones del uso de las especificaciones y normas**

Las normas de uso voluntario identificadas durante el proceso de elaboración de la ETI se enumeran en el anexo 1; en la medida de lo posible, debe identificarse la cláusula de la norma pertinente para la evaluación de la conformidad de la ETI.

El anexo 1 debe completarse tras su revisión por parte de los organismos nacionales de normalización (ONN) y actualizarse periódicamente, con el fin de tener en cuenta las normas armonizadas nuevas o revisadas.

Por mor de la coherencia, el anexo 1 debe leerse teniendo en cuenta el apéndice A de la ETI titulado «Normas o documentos normativos a los que se refiere la presente ETI», que enumera la «Referencia obligatoria al número de cláusula(s) de la norma»; los dos anexos tienen la misma estructura. Las normas enumeradas en el apéndice A de la ETI no siempre se repiten en el anexo 1 de la presente guía de aplicación, aunque determinadas cláusulas aparte de las identificadas como obligatorias puedan utilizarse de manera voluntaria.

## Anexo 1

Nº de índice	Referencia:	Cláusulas	Nombre del documento	Versión	BP pertinentes
1	EN 1125:2008	Cláusulas pertinentes Puertas de grado A o B que vayan a seleccionarse	Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia accionadas por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo	Marzo de 2008	4.2.1.1, letra b)
2	EN 13501-1:2007+A1	Cláusulas pertinentes	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego	Septiembre de 2009	4.2.1.3
7	EN 12665:2011	Cláusulas pertinentes	Iluminación. Términos básicos y criterios para la especificación de los requisitos de alumbrado	Octubre de 2011	4.2.1.5.4
8	EN 50172:2004	Capítulos 1 a 5	Sistemas de alumbrado de seguridad	Marzo de 2004	4.2.1.5.4