



NAPS 001

NORMA ADIF PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

# INSTALACIONES DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

2ª EDICIÓN: MARZO 2025

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

**CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES**

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
1	2ª Edición marzo 2025	Se incluye en la norma la aplicación a estaciones subterráneas. Aplicación de la Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueban la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI) y la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de energía (IFE). Se revisa el resto del documento.	Todo el documento
		Revisión de definiciones.	3
		Se incluyen los siguientes apartados: 4. Características comunes de los subsistemas 4.1 Mantenibilidad. 10- Comunicaciones de emergencia 11- Instalaciones de protección contra incendios 12- Presurización de vestíbulos de independencia 13- Sistemas de seguridad 14- Centralización y control de instalaciones El apartado de requerimientos de montaje se lleva al 5.2.	4-5 10 a 14
		Se actualiza la normativa de referencia	17

**EQUIPO REDACTOR**

Grupo de Trabajo GT-503. Protección y seguridad.

<p>Propone:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Grupo de trabajo GT-503 Fecha: 25 de marzo de 2025</p>	<p>Aprueba:</p> <p>Comité de Normativa Reunión de XX de XX de 2025</p>
--	--

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

## PÁGINA

1.- OBJETO .....	5
2.- CAMPO DE APLICACIÓN .....	5
3.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS .....	6
4.- CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS SUBSISTEMAS.....	9
4.1.-MANTENIBILIDAD.....	10
5.- SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN.....	11
5.1.-REQUERIMIENTOS GENERALES.....	11
5.2.-DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS .....	12
5.3.-ELEMENTOS A INSTALAR EN CADA UBICACIÓN .....	14
5.4.-COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS.....	20
5.5.-ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN .....	21
5.5.1.-SELECCIÓN DE MUESTREO.....	21
5.5.2.-VERIFICACIÓN VISUAL DE LA INSTALACIÓN .....	21
5.5.3.-PRUEBA DE COMPROBACIÓN DE FIJACIONES.....	22
5.5.4.-MEDICIONES GENERALES .....	22
5.5.5.-RECEPCIÓN DE INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO EN OBRA.....	22
6.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	23
6.1.-TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS .....	24
6.2.-REQUERIMIENTOS GENERALES.....	24
6.3.-REQUERIMIENTOS TÉCNICOS .....	26
6.3.1.-ILUMINACIÓN DE LOS PASILLOS DE EVACUACIÓN EN EL INTERIOR DEL TÚNEL.....	27
6.3.2.-ILUMINACIÓN DE LOS PÓRTICOS DE SALIDAS DE EMERGENCIA .....	28
6.3.3.-ILUMINACIÓN DE LAS GALERÍAS O POZOS DE EVACUACIÓN, GALERÍAS DE CONEXIÓN, VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA, SALAS TÉCNICAS Y OTROS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN .....	28
6.3.4.-REQUERIMIENTOS ADICIONALES PARA ELEMENTOS ILUMINADORES LINEALES.....	29
6.3.5.-PULSADORES DE ENCENDIDO MANUAL.....	29
6.4.-SISTEMAS DE RESPALDO EN LUMINARIA .....	30
6.4.1.-SISTEMAS CON BATERÍA INDIVIDUAL EN LUMINARIA .....	30
6.4.2.-SISTEMAS SIN BATERÍA EN LUMINARIA .....	31
6.4.2.1.-Sistemas con elementos de apoyo centralizado de energía.....	32
6.4.2.2.-Sistemas con alimentación redundada.....	32
6.5.-OTROS REQUERIMIENTOS .....	33
6.5.1.-ELEMENTOS DE CONTROL Y COMUNICACIONES .....	33
6.5.2.-ILUMINACIÓN DE ENTORNOS CRÍTICOS DENTRO DEL TÚNEL Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN .....	33
7.- PASAMANOS.....	34
8.- PUERTAS DE EMERGENCIA.....	36
9.- PUERTAS DE SALIDA AL EXTERIOR Y PUERTAS INTERMEDIAS EN EL RECORRIDO DE EVACUACIÓN ....	38

10.-COMUNICACIONES DE EMERGENCIA .....	39
11.-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	39
12.-PRESURIZACIÓN DE VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA .....	40
13.-SISTEMAS DE SEGURIDAD .....	41
14.-CENTRALIZACIÓN Y CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN .....	42
15.-NORMATIVA DEROGADA.....	42
16.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR .....	42
17.-NORMATIVA DE REFERENCIA.....	42

BORRADOR

## 1.-OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos de diseño de las instalaciones de protección y seguridad en túneles y estaciones subterráneas de la red ferroviaria de interés general (RFIG).

## 2.-CAMPO DE APLICACIÓN

Las condiciones establecidas en este documento serán de aplicación a los túneles nuevos así como a actuaciones de renovación, ampliación y acondicionamiento de túneles existentes, según lo establecido en los apartados 7.3.2 de la Instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (en adelante IFI) y 7.4.2 de la Instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (en adelante IFE) para los elementos y sistemas de protección, gestionados por Adif y Adif Alta Velocidad (en adelante Adif).

Las condiciones establecidas en este documento serán de aplicación a las estaciones subterráneas nuevas o estaciones que pasen a ser subterráneas, así como en instalaciones nuevas que formen parte de actuaciones en estaciones subterráneas existentes.

En la siguiente tabla se indica la condición para que esta norma sea aplicable.

INSTALACIÓN	TÚNELES	ESTACIONES SUBTERRÁNEAS
Instalaciones de seguridad	longitud de túnel $\geq 100$ m	Si
Centralización y control de las instalaciones de protección (y seguridad)	longitud de túnel $\geq 100$ m	Si
Señalización de evacuación	longitud de túnel $\geq 100$ m	Si
Alumbrado de emergencia	longitud de túnel $> 500$ m	Si
Pasamanos	longitud de túnel $> 500$ m	No
Puertas de emergencia	longitud de túnel $> 1000$ m	Si
Puertas de salida al exterior en templete y compuertas	longitud de túnel $> 1000$ m	Si
Comunicaciones de emergencia	longitud de túnel $> 1000$ m	Si
Protección contra incendios	longitud del túnel $> 1000$ m	Si
Presurización de vestíbulos de independencia	longitud del túnel $> 1000$ m	Si

Tabla 1. Campo de aplicación.

Todas las estaciones subterráneas o que pasen a ser subterráneas deberán cumplir las normas nacionales en materia de seguridad contra incendios además de la Guía IFI para el estudio de la evacuación en estaciones de viajeros (Jun-24 AESF). En cuanto a requisitos de túneles, cuando éstas 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 ETI de seguridad en túneles ferroviarios y 4.1.4.9.7 de la IFI. Cuando las estaciones se utilicen como puntos de evacuación y rescate, deberán cumplir únicamente las especificaciones de las cláusulas 4.2.1.7, letra c), y 4.2.1.7, letra e), de dicha ETI y 4.1.4.9.13 letra c) y e) de la IFI. Cumplirán a su vez con lo que se refiera a estaciones subterráneas en los apartados 4.1.4.9.6 Rutas de evacuación hacia zonas seguras, 4.1.4.9.1 Efecto pistón en las estaciones subterráneas y 4.1.4.9.11 Comunicación de emergencia de la IFI.

Además, se deberá actuar garantizando la compatibilidad técnica con el material rodante previamente autorizado a circular por las vías contenidas en el túnel o túneles objeto de la actuación.

En el caso de discrepancias entre normativa vigente de aplicación, se atenderá a la más restrictiva, previa consulta al área responsable de protección y seguridad de Adif.

### 3.-DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS

Las definiciones que aparecen a continuación, se tendrán en consideración a efectos de esta norma:

- **Área responsable de la protección y seguridad de Adif:** Departamento responsable de gestionar los recursos para proporcionar protección y seguridad física a las personas usuarias de los servicios ferroviarios y a los trabajadores, y para proteger los bienes de Adif en cualquier emplazamiento gestionado por Adif.
- **Centro de Control Responsable de Protección y Seguridad (CPS):** Centros 24 horas que atienden y gestionan eventos de autoprotección, seguridad y emergencias de forma inmediata, las alertas y alarmas que se produzcan en su ámbito de actuación, activan los recursos y procedimientos necesarios para su tratamiento, y recogen y transmiten la información necesaria para su gestión integral, sirviendo de vínculo con los cuerpos y fuerzas de seguridad, protección civil y emergencias.
- **Plan de autoprotección de túnel:** Según lo definido en el RD 393/2007.
- **Andén cubierto:** Es aquel en el que más de la mitad de la superficie ocupada por el andén y sus vías adyacentes está cubierta por marquesinas, forjados, losas u otras estructuras similares que puedan entorpecer la libre disipación del calor, de los humos y de los gases a la atmósfera.
- **Estación subterránea:** Es aquella en la que toda o parte de su superficie de uso (exceptuando las superficies correspondientes a eventuales pasos inferiores bajo andenes que no dispongan de vestíbulo) está cubierta y situada por debajo de la rasante, por lo que no permite la libre disipación a la atmósfera del calor, de los humos y de los gases producidos por un incendio.
- **Alumbrado de emergencia en túnel:** Sistema que sirve para iluminar los recorridos de evacuación, para facilitar el tránsito de personas en su camino hacia las zonas seguras finales en caso de evacuación.
- **Señal de evacuación:** Señal indicadora del recorrido de evacuación hacia la salida o lugar seguro, dispuesta en lugar visible y fácilmente identificable.

- **Recorrido de evacuación:** Se conoce como recorrido de evacuación, o vía de evacuación, el camino expedito y continuo que conduce desde un origen de evacuación hasta la salida al exterior considerado lugar final seguro.
- **Pasillo de evacuación:** Zona al lado de la vía y paralela a ella donde desembarcan las personas desde el tren y donde se ubican las puertas de salida de emergencia para continuar con los recorridos de evacuación.
- **Contorno libre de evacuación:** Proyección del pasillo de evacuación que ha de estar libre de obstáculos.
- **Cruce de vías:** Parte del recorrido de evacuación, dentro del túnel ferroviario, por la que se cruza la vía a la altura del carril y conecta pasillos de evacuación.
- **Pórtico de salida de emergencia:** Entorno de la puerta de salida de emergencia donde se encuentra la puerta que separa el túnel del resto del recorrido de evacuación.
- **Salidas de emergencia:** Tramo del recorrido de evacuación desde un pórtico de salida de emergencia hasta la superficie. Incluye los vestíbulos de independencia y las zonas seguras. Las bocas del túnel tendrán la consideración de salidas de emergencia.
- **Vestíbulo de independencia presurizado:** Zona comprendida entre la puerta de salida de emergencia y la puerta de salida a zona segura para control de humos.
- **Zona Segura:** Espacio de supervivencia temporal, dentro del recorrido de evacuación, que cumple los requisitos de la ETI de seguridad en túneles ferroviarios.
- **Galería de evacuación:** Excavación que no contiene vías ferroviarias, forma parte de una salida de emergencia y transcurre en horizontal o con pendiente, pero sin escaleras. Permite la conexión con el exterior actuando como salida de emergencia a superficie lateral o como salida de emergencia a superficie vertical si comunica con un pozo de evacuación.
- **Pozo de evacuación:** Excavación que, forma parte de una salida de emergencia y transcurre en vertical u oblicuo y uno de sus extremos conecta con un tubo de la plataforma ferroviaria o una galería de evacuación. Son necesarias escaleras para transitar por ellas.
- **Salida al exterior:** Punto donde finaliza el recorrido de evacuación y se da acceso al lugar seguro final al aire libre.
- **Galerías de Conexión transversales:** Galería que conecta dos túneles ferroviarios paralelos. Puede formar parte del recorrido de evacuación.
- **Salas Técnicas:** Las salas técnicas son espacios cerrados con puertas de entrada/salida dentro o fuera del túnel y con instalaciones de seguridad necesarias para al menos una de las siguientes funciones: autorrescate, evacuación, comunicación de emergencia, rescate y lucha contra incendios, equipos de señalización y comunicación, y alimentación eléctrica de tracción.
- **Servicios de intervención en emergencias:** Son aquellos colectivos, servicios y organizaciones que tienen por objeto la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente tanto ante situaciones de grave riesgo, catástrofe y calamidad pública, como en accidentes graves y otras análogas.

- **Lugar seguro final:** Punto donde termina la evacuación y/o punto de acceso para la ayuda externa. Es un lugar en el que los pasajeros y el personal ya no se verán afectados por los efectos del incidente inicial (por ejemplo, la toxicidad y opacidad del humo, la temperatura, etc.).
- **Punto de evacuación y rescate (PER):** Punto de evacuación y rescate es un lugar definido en fase de diseño, dentro o fuera del túnel, en el que el equipamiento de lucha contra incendios puede ser utilizado por los servicios de intervención en emergencias y al que los pasajeros y el personal del tren pueden dirigirse en su evacuación desde este.
- **Embocadura:** Construcción que conecta el exterior con el túnel ferroviario. Acaba cuando la sección está completamente confinada. Es parte del recorrido de evacuación hasta la finalización de los pasillos de evacuación.
- **Pozos de ventilación:** Construcción utilizada únicamente para la ventilación del túnel.

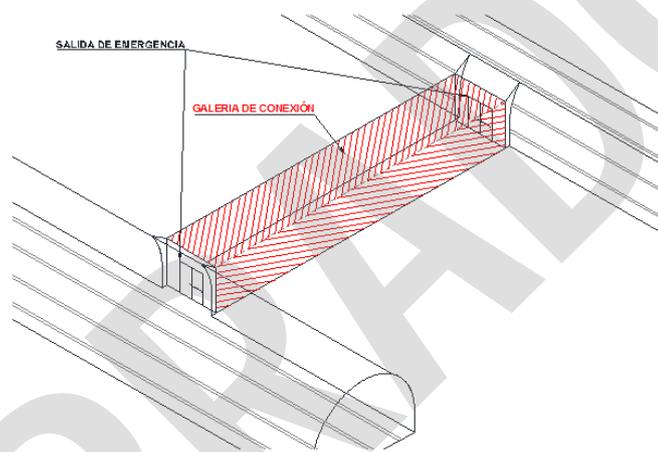


Figura 1. Ejemplo de galería de conexión entre túneles paralelos.

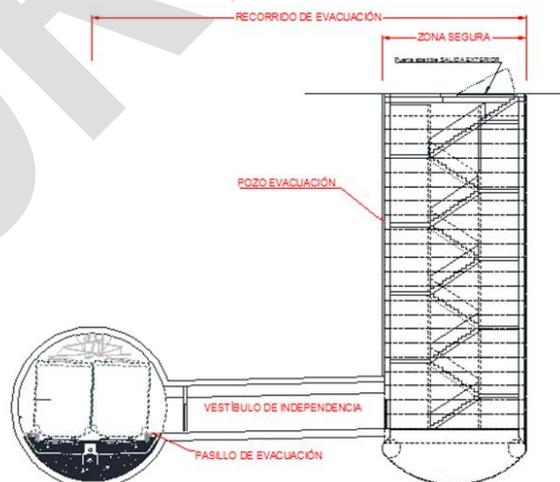


Figura 2. Ejemplo de zonas para túnel monotubo con pozo de evacuación.

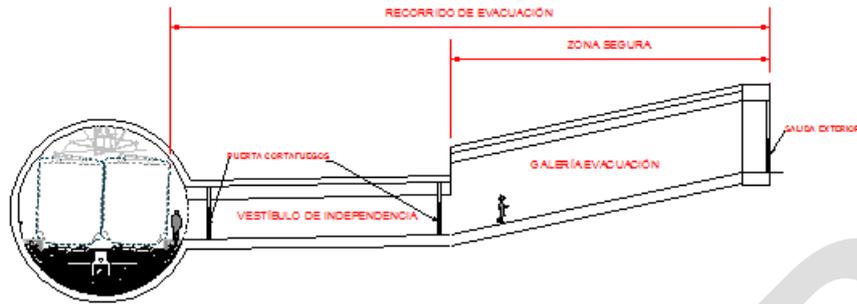


Figura 3. Ejemplo de zonas de túnel monotubo con galería de evacuación.

#### 4.-CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS SUBSISTEMAS

En todos los túneles de más de 1000 m se habilitará, en una ubicación cercana a las bocas y en el interior de las salidas de emergencia que den al exterior, la información de emergencia necesaria para los servicios de intervención en emergencias. Esta información incluye como mínimo:

- Planimetría del túnel.
- Ficha resumen del Plan de Emergencia del túnel.
- Información equivalente para las estaciones subterráneas, si existen.

Para ello se habilitará una caja/armario con resistencia al fuego y preferentemente con un cierre sin llave (cierre mariposa o similar). De tener cerradura con llave, esta se dejará en la propia caja/armario. Se utilizará un material apropiado en caso de que se ubique expuesto a la climatología.



Figura 4. Caja/armario.

Cualquier elemento que se instale dentro de un túnel ferroviario debe respetar el apartado el apartado 4.1.4.9.5 de la IFI, relativo a la resistencia al fuego y reacción al fuego de los materiales de construcción, debiendo ser de clase mínima B según Reglamento (UE) 2016/364 de la Comisión o bien no contribuirán significativamente al fuego.

Todos los equipos y componentes de las instalaciones del túnel que puedan verse afectados por las variaciones de presión generadas por el paso de los trenes, independientemente de su posición respecto a las bocas o estaciones subterráneas, deberán acreditar su resistencia a una sobrepresión conforme a lo recogido en la IFI, apartado 4.1.4.9.2.c.

La instalación de equipos críticos como los cuadros de distribución baja tensión, el SAI, las bombas PCI, los cuadros de servicio, los racks de comunicaciones, los transformadores deben realizarse siempre en salas técnicas o zonas cerradas. Esta medida es esencial para proteger los equipos de las condiciones adversas del túnel, tales como la humedad, el polvo y los movimientos de aire, que pueden comprometer su funcionamiento y reducir su vida útil. Estos equipamientos no están preparados para este tipo de ambientes.

Los armarios eléctricos deben colocarse sobre un zócalo para evitar el contacto directo con el suelo, lo que añade una capa adicional de durabilidad y protección.

#### **4.1. – MANTENIBILIDAD**

Conforme a la normativa IFI epígrafe 4.4.1 del Capítulo 4 del sistema de infraestructura, se indica que los proyectos de Infraestructura deben de tener fichas de mantenimiento. Los activos serán mantenidos de acuerdo con la documentación vigente Adif, en especial, criterios generales de mantenimiento, Instrucciones Técnicas, etc., sin necesidad de suponer una reiteración de la información ya recogida en dicha documentación. Además, se tendrá en cuenta las posibles recomendaciones particulares que, de ser necesario, elabore el proyectista para la realización de las tareas de mantenimiento de los activos del proyecto cuyo origen puede ser, por ejemplo: la difícil accesibilidad a sus elementos, medidas de seguridad laboral al manipular una pieza, etc.

Para ello, el proyectista deberá evaluar la adecuada mantenibilidad de los elementos constructivos, instalaciones y equipos de la actuación a la que se refiere el Proyecto, garantizando que está preparada para conservar su buen funcionamiento o evolucionar en el tiempo empleando determinados procedimientos. La verificación de la mantenibilidad se referirá a:

1. Los trabajos de mantenimiento, reposición o sustitución de elementos constructivos, instalaciones o equipos. Se evaluarán al menos:
  - a. Zonas con riesgo de caída en altura.
  - b. Elementos de la envolvente de la actuación.
  - c. Salas técnicas.
  - d. Elementos situados a una altura superior a 5 m (detectores de incendio, luminarias, altavoces, elementos de ventilación/climatización, pantallas, relojes, etc.).
  - e. Sobre escaleras o huecos.
  - f. Piezas, unidades, maquinaria o equipos de gran dimensión, peso o volumen que requieren la utilización de medios auxiliares (transformadores, grupos generadores, ventiladores, etc.).
  - g. Zona de peligro ferroviario.
  - h. Otra/s que, a decisión del responsable del contrato o del autor del proyecto, deba/n incluirse por su singularidad.
2. Las condiciones de ejecución de dichos trabajos, analizando para cada uno de ellos:
  - a. La existencia de accesos adecuados, considerando la maquinaria y/o equipos auxiliares requeridos para la realización de los trabajos de mantenimiento, reposición o sustitución.
  - b. Acceso y dotación de elementos constructivos de seguridad y salud (p.e. escalas, barandillas, pates, líneas de vida, señalización, etc.) requeridos para la realización de los trabajos de mantenimiento, reposición o sustitución.

- c. La optimización y reducción del número de elementos auxiliares, personas que se requieran para realizar los trabajos, peligros y riesgos laborales generados para la realización de los trabajos de mantenimiento, reposición o sustitución (p.e. evitar elementos de dimensión y/o peso excesivo que requieran para su manipulación de elementos auxiliares o de más de una persona, elegir sistemas de falso techo que puedan ser manipulados fácilmente por una persona al quedar suspendidos de la propia subestructura o cuya dimensión sea fácilmente aprehensible).

## 5.-SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN

### ESTACIÓN

Esta señalización se diseñará según normativa específica vigente y será fotoluminiscente según Norma UNE 23035.

Los ascensores deberán de contar con la señalización de "no utilizar en caso de incendio" según UNE 23033-1 (señal nº 34) / ISO 7010 (P020).

Además, todas las puertas en las rutas de evacuación, que no tengan ninguna función en la evacuación, serán señalizadas con la señal «SIN SALIDA», según UNE 23034, que en ningún caso se deberá colocar sobre la hoja de la puerta, según se indica en el CTE. Adicionalmente, las puertas que comuniquen con una sala técnica serán señalizadas con los riesgos que se identifiquen.

Las señales de evacuación deberán de ser visibles en las vías de evacuación, valorando que estas señales se coloquen en la situación más favorable, incluso perpendicularmente a la ruta de evacuación, bien sea colgada del techo o en bandera a una altura libre mínima de 2,25 m.

En el caso de que prevea una evacuación desde la estación hasta el túnel se deberá colocar en la zona de andenes las señales A01 y A02, según lo indicado en el punto 5.3.

Se definirá en proyecto el número y la posición de los planos "Usted está aquí". Estos planos se ubicarán en los puntos en los que se acceda al andén, así como, de forma discrecional, en los que concurren más de un recorrido de evacuación y en aquellos que, debido a cualquier circunstancia, pueda haber confusión sobre el recorrido de evacuación a seguir. Estos planos de evacuación "USTED ESTÁ AQUÍ", indicarán las rutas de evacuación principales y secundarias y las zonas de refugio para PMR.

Se deberá reflejar en la planimetría del proyecto la ubicación y número de las vitrinas o paneles (según visibilidad y sin dificultar el paso en las rutas de evacuación). Deberán cumplir con lo indicado en la UNE 23032.

### TÚNEL

Para el caso de túneles se cumplirá con lo indicado en los siguientes apartados.

#### 5.1.-REQUERIMIENTOS GENERALES

Para la instalación de las señales se ha de contar con los siguientes requerimientos:

- La señalización de evacuación deberá instalarse en todos los túneles de longitud igual o superior a 100 m o según se indica en 4.1.4.9.10 de la IFI.
- Las señales deberán cumplir con la ET 03.399.006.0 "Señalización de elementos de autoprotección en túneles".

- Todas las señales a colocar en cada emplazamiento serán fotoluminiscentes de tipo categoría A.
- La señalización de evacuación indicará la localización de las salidas de emergencia, la distancia a la zona segura y la dirección hacia ésta en cualquiera de los sentidos.
- Se instalarán señales en el túnel para indicar la posición de todas las puertas que conduzcan a salidas de emergencia o galerías de conexión transversal, los equipos de emergencia, elementos de extinción de incendios, pulsadores de encendido de alumbrado de emergencia, guiados de evacuación, indicaciones de peligro dentro de las vías de evacuación, carteles de indicación y peligro, balizamientos para marcación de obstáculos, elementos de comunicaciones de emergencia, y todo elemento que lo precise ante una situación de emergencia o sea requerido por el área responsable de protección y seguridad de Adif.
- En los túneles y galerías de evacuación, las señales de evacuación estarán instaladas en las paredes o hastiales en lugares perfectamente visibles al menos desde un ángulo de 150 grados. No podrán estar tapadas por otros elementos o instalaciones ni total ni parcialmente.
- La altura de colocación desde el piso de la vía de evacuación al eje central de la señal oscilará entre 1,50 y 1,80 m, procurando que la señal esté en posición completamente vertical con su lado inferior nivelado, para una correcta visualización. Cuando la señal indique la posición de los equipamientos de emergencia, se colocará encima de los mismos o sobre el elemento si es posible, siempre que la altura de colocación del centro de la señal no supere los 1,80 m desde el piso del recorrido de evacuación en cuyo caso se colocará al lado.
- En los puntos de accesos a las zonas seguras y zonas de tomas de decisión por parte de la evacuación y en función de sus características, se podrá instalar señalización de evacuación transversal (tipo banderola) al pasillo de evacuación perfectamente iluminado y a una altura mínima de 2,25 m de la base de la señal.
- Se colocarán señales indicadoras de balizamiento o encaminamiento en los recorridos de evacuación, carteles de indicación y peligro, balizamientos para salvar los obstáculos tanto laterales como superiores.
- Los códigos de señales indicados en los apartados siguientes se corresponden con las señales que aparecen en el anexo de la ET 03.399.006.0 "Señalización de elementos de autoprotección en túneles".
- Todo elemento de señalización que no pueda ser ubicado siguiendo los parámetros descritos deberá ser consultado al área responsable de protección y seguridad de Adif.

## 5.2.- DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Las señales deberán estar separadas de la pared al menos 10 mm por medio de separadores de material resistente a la intemperie e inoxidable capaz de soportar las presiones de apriete de los tornillos de fijación.

Se instalarán casquillos separadores de acero entre las señales y los paramentos verticales, utilizando tornillería del mismo material, y empleando los orificios existentes realizados durante el proceso de fabricación. Nunca se perforarán adicionalmente las señales y balizamientos in situ para su instalación en obra.

- Los tornillos de fijación deberán anclarse a la pared de modo que queden perpendiculares al plano de la señal.

- Caso de existir irregularidades en el lugar de fijación de la señal, se suplementarán mediante separadores de tamaño necesario para evitar que la señal tras su fijación quede doblada o inclinada. Estas separaciones no deben superar los 30 mm. En caso de ser superiores para corregir las irregularidades se instalarán soportes o marcos de material inoxidable suficientemente robustos que permitan alinear la señal. Estos soportes deberán permanecer rígidos ante las turbulencias y presiones y depresiones producidas al paso de los trenes, según lo estipulado en la IFI.
- Se utilizarán arandelas de nylon o teflón para separar los tornillos y separadores, para evitar daños al barniz de protección.
- Los tacos permitidos para fijación de las señales podrán ser de nylon, de acero inoxidable o químicos quedando prohibidos los de plástico.



Figura 5. Detalle de tacos de nylon, metálicos y químicos.

- Todo el equipamiento de tornillería y elementos auxiliares metálicos serán de acero inoxidable AISI 304.
- No se permitirá la instalación de señales dañadas por golpes, dobleces, rayones, o que presenten decoloración.
- No se generarán dobleces de la señal por presión excesiva de los tornillos de fijación.
- Se evitará la instalación de señales en lugares donde existan filtraciones o emanaciones de agua en la pared del túnel donde deban instalarse las señales. Se instalarán en lugares próximos donde no existan estas emanaciones.
- Se evitará la instalación de señales en lugares donde la consistencia de la pared no sea la adecuada, pudiendo ser esta señal desplazada ligeramente para su correcto anclaje. Cuando existan cableados o instalaciones lineales en los hastiales, la señalización de evacuación siempre será situada por delante de los mismos debiendo de utilizar un soporte adecuado. En ningún caso se permitirá que los cableados o instalaciones tapen las señales de evacuación.
- En túneles se fijarán las señales según lo indicado en esta norma. El número de soportes de fijación para señales será:
  - Señales de más de 45 cm de lado mayor será de al menos 6, uno en cada esquina y otro en el centro de cada lado de mayor longitud.
  - Señales de 45 cm de lado mayor o menos será de 4, uno en cada esquina.
  - Señales de más de 75 cm de lado una fijación por lado por cada 40 cm o fracción.
- Toda señal ya instalada que presente algún signo de deterioro o daño antes de su aceptación, ya sea la capa fotoluminiscente o el barniz de recubrimiento, será rechazada, debiendo ser repuesta por otra e instalada correctamente.

- Para puertas u otros elementos donde se fijen señales y no sea posible la práctica de agujeros para la fijación, se podrán utilizar resinas de fijación o similares que no sean agresivas para el material a fijar o sus recubrimientos o lacados, de modo que se garantice la adhesión de la placa que garantice las mismas condiciones de fijación que para las sujetas con tornillería. No será necesario instalación de separadores para este método de fijación.
- Toda señal deberá llevar xerografiada la información solicitada en la E.T. 03.399.006.0 señalización de elementos de autoprotección en túneles.

Cualquier solución de montaje innovadora deberá ser validada por el área responsable de protección y seguridad de Adif.

### 5.3.-ELEMENTOS A INSTALAR EN CADA UBICACIÓN

- En el exterior de las **bocas de los túneles bitubo**, se identificará el número de la vía de circulación, precedido de la letra V (V1, V2, etc.), de forma que sea fácilmente identificable por los servicios de intervención en emergencias. La rotulación se realizará mediante pintura de alto contraste con la base donde se ubica el rótulo, y con una altura de letra superior a los 2 m.
- En el recorrido del **pasillo de evacuación** del túnel se colocarán cada 50 m dos señales de guiado de evacuación juntas por el lado que indica el punto de partida de las flechas, una de mayor tamaño (A02) que indicará la salida más próxima indicando los metros y la de menor tamaño (A01) la salida siguiente en sentido contrario, desde ese punto indicando igualmente los metros de distancia a la salida como se indica en la figura de ejemplo.



Figura 6. Ejemplo de colocación de señales en el recorrido del pasillo de evacuación.

Se colocarán en ambos hastiales a la distancia máxima de 50 m en cada hastial y entrelazadas al tresbolillo entre ambos hastiales.

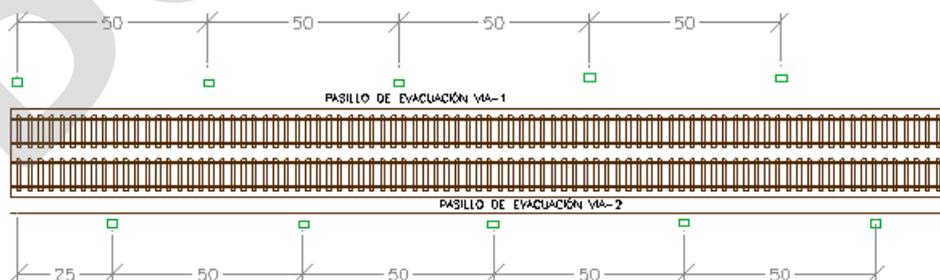


Figura 7. Detalle de colocación de señalización tresbolillo.

En los túneles con una sola vía y un pasillo de evacuación, la distancia máxima entre las señales de evacuación será 50 m en el hastial del pasillo de evacuación.

En túneles sin pasillo de evacuación se colocarán de manera similar a los que tienen pasillo de evacuación.

- Los pódicos de las salidas de emergencia de acceso desde el túnel a la superficie laterales y/o verticales deberán estar identificadas:

En el exterior de los pódicos (Lado vía):

- Número de la salida, A03.
- Punto kilométrico, A13.
- Correspondencia del nombre del lugar en superficie, A11.
- Número de vía en la puerta o en la pared al lado de la puerta (en túneles bitubo), A12.
- Señal de accionamiento de barra antipático en cada puerta (UNE 23034:2023 N°22).
- Señal textual de "SALIDA DE EMERGENCIA".
- Pulsador de encendido de Alumbrado de emergencia en ambos laterales del pasillo de evacuación, A14.
- Franjas laterales verticales a ambos lados de la puerta, B02. En caso de doble puerta también se balizará el separador central, B01.



Figura 8. Elementos a instalar en salida de emergencia de puerta de dos hojas.

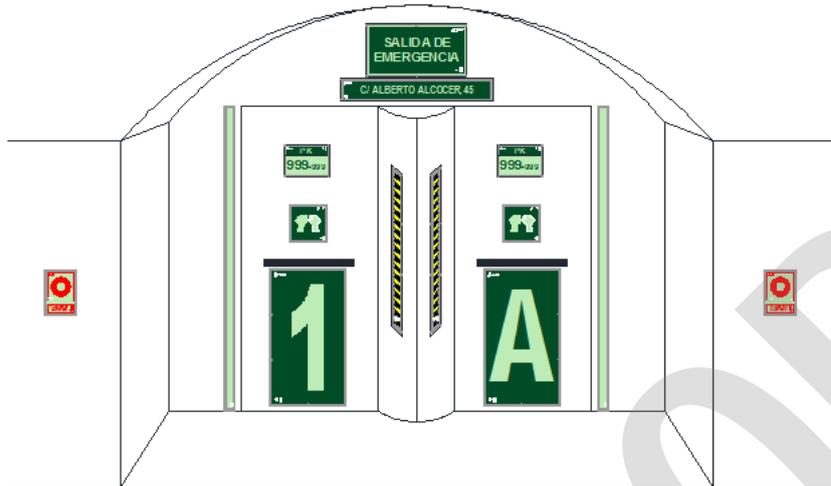


Figura 9. Elementos a instalar en salida de emergencia de 2 puertas con tabique redondeado de separación.

En interior (Lado galería)

- Señal de PK, A13.
- Señal de Atención al Tren, I03.

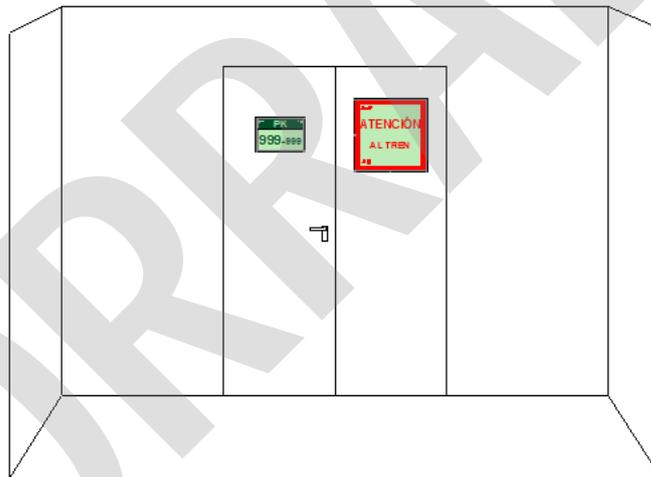


Figura 10. Interior puerta de salida de emergencia

En el hastial contrario a la salida de emergencia,

- Indicación de los nombres de estaciones colaterales próximas o del sentido de circulación si no las hubiera (ej.: lado Madrid / lado Barcelona). A10.

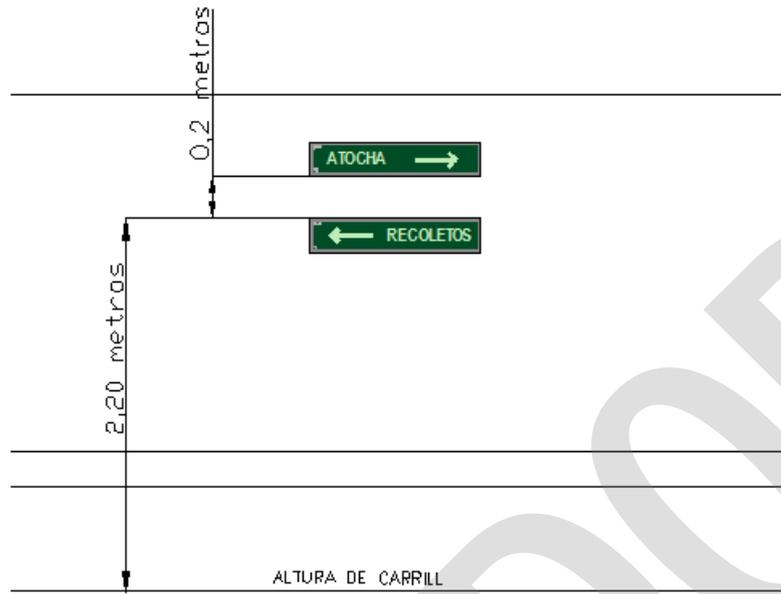


Figura 11. Colocación de señales en el hastial de enfrente en una salida de emergencia.

- En las **puertas de salida exterior** del recorrido de evacuación:

Lado exterior o calle, se dispondrá de una placa metálica resistente a las inclemencias sobre báculo, sobre la puerta o portón o sobre pared con los siguientes datos grabados:

- Señal combinada tipo 2. A15.
- Correspondencia del nombre del lugar en superficie, A11.
- Número de vía en la puerta o en la pared al lado de la puerta (en túneles bitubo), A12.
- Señal de no obstruir o báculo que impida el bloqueo. Además, para compuertas, se atenderá a lo dispuesto en el apartado 9 de esta norma.

Lado interior en puertas de hoja:

- Señal de accionar barra antipánico sobre puerta, o indicador de accionamiento de apertura A09 o A06.
- Señal textual de "SALIDA DE EMERGENCIA" sobre fondo verde.

- Los **pórticos de salida de emergencia de acceso desde el túnel a las galerías de conexión** deberán estar identificadas:

En el exterior (Lado vía):

- Número de la galería, A03.
- Punto kilométrico, A13.
- Número de vía en la puerta o en la pared al lado de la puerta (en túneles bitubo), A12.
- Señal de accionamiento de barra antipánico en cada puerta.

- Señal textual de "SALIDA DE EMERGENCIA" sobre fondo verde.
- Pulsador de encendido de alumbrado de emergencia en los laterales, A14.

En el interior (Lado galería):

- Punto kilométrico, A13.
- Número de vía en la puerta o en la pared al lado de la puerta (en túneles bitubo), A12.
- Identificación número de galería sobre la parte superior de la puerta, A05.
- Señal de accionamiento de barra antipánico, E008 según ISO 7010.
- Señal de Atención al Tren, I03.

En el hastial contrario a la salida de emergencia

- Indicación de los nombres de estaciones colaterales próximas o del sentido de circulación si no las hubiera (ej.: lado Madrid / lado Barcelona). A10.

- En las **puertas de salas técnicas** se dispondrán las siguientes señales:

En el interior (lado cuarto),

- Señal de accionamiento de barra antipático o manilla antipático sobre la puerta.
- Señal textual de "SALIDA" sobre fondo verde adosada a la puerta o encima de ella.

En el exterior de la puerta,

- Señal de riesgo eléctrico, donde sea necesaria, adosada a la puerta (W012 según ISO 7010).
- Señal textual de "SIN SALIDA" sobre fondo rojo adosada a la puerta o encima de ella.

- En cada **puerta interior en el recorrido de evacuación** se dispondrán las siguientes señales:

En el sentido de evacuación en cada puerta,

- Señal de accionamiento de barra antipático en cada puerta, caso de dos puertas.
- Señal textual de "SALIDA DE EMERGENCIA" sobre la puerta o encima de ella.

En el sentido de acceso desde el exterior:

- Nada.

- En las **escaleras y pozos de evacuación** se dispondrán las siguientes señales (los códigos indicados se corresponden con el anexo de la ET 03.399.006.0).

En los escalones,

- Señal de balizamiento horizontal en la contrahuella del escalón a excepción de las escaleras que no dispongan de la misma, B03.

En los descansillos sobre la pared,

- Señal de indicación de continuación por escaleras (hacia arriba o hacia abajo) A07 o A08 según proceda.

En los cambios de dirección,

- Flecha de indicación de dirección hacia la salida, ISO 7010-E001 o , ISO 7010-E002, complementada con la flecha de dirección hacia la misma.



Figura 12. Señal indicación dirección.

- En las **galerías de evacuación longitudinales**:

En las galerías y durante todo el recorrido de evacuación se instalarán señales de evacuación desde la salida del túnel, a distancias no superiores a 50 m, y siempre en cualquier cambio de dirección. Al menos deberá existir una señal en los tramos acotados por puertas.

- En los **cruces de vías** por los lugares acondicionados al efecto, se marcará la zona de cruce de vías y rebaje del pasillo de evacuación con una cuadrícula amarilla que resalte sobre el pasillo de evacuación, aumentándose la iluminación mínima a nivel de suelo de 2 a 5 lux en dicha zona.

En el pasillo enfrentado se deberá disponer de:

- Una señal que indique que la salida está en el otro lado, para ello se podrá utilizar una señal de salida de emergencia transversal (tipo banderola).

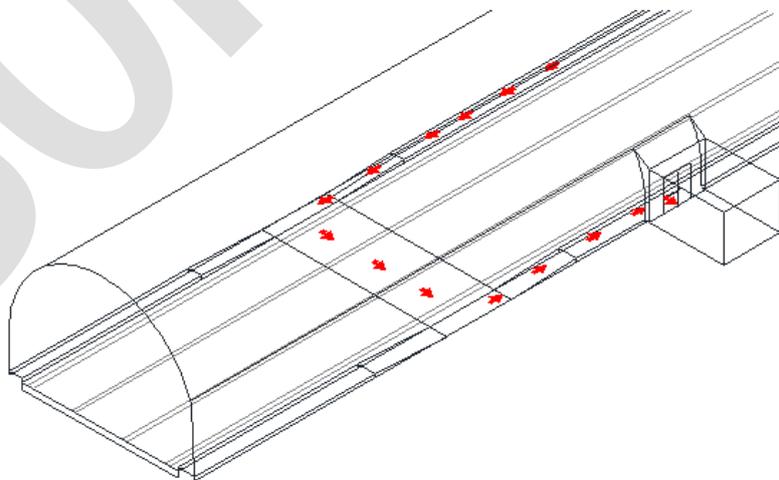


Figura 13. Detalle de ruta de evacuación con cruce de vía.

- En los puntos donde sea necesario **señalizar salientes o alturas** se colocarán las siguientes señales:
  - Señal de balizamiento cruzada y/o lisa, según proceda, B01 o B02.
- Para los **elementos de protección** dentro del túnel y en el recorrido de evacuación se instalarán las siguientes señales:

En las BIEs, en la pared encima o sobre la puerta del mismo equipo:

- Señal indicadora de BIE, F002 según ISO 7010.
- Señal de no lanzar agua con tensión en catenaria, I02.

En los hidrantes próximo a la fachada o sobre la puerta del mismo equipo:

- Señal indicadora de Hidrante, según norma UNE-EN 23033-1.
- Señal de no lanzar agua con tensión en catenaria, I02.

En los puntos de conexión de bomberos en la pared sobre los mismos

- Señal de punto de conexión de bomberos, I04.
- Señal de no lanzar agua con tensión en catenaria, I02.

En los interfonos de emergencia:

- Señal de interfono de emergencia, nº 3 según UNE 23033-1.

En los pulsadores de encendido de alumbrado:

- Señal indicadora de pulsador de encendido de alumbrado, A14.

En los extintores:

- Señal de extintor, F001 según ISO 7010.

Lugares con riesgo eléctrico:

- Señal de riesgo eléctrico, W012 según ISO 7010.

#### 5.4.-COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS

Las señales de evacuación se instalarán en puntos cercanos al alumbrado de emergencia, con el objeto de ser visibles y estar iluminadas en las situaciones de emergencia.

Se debe garantizar que el alumbrado de emergencia incide sobre las señales con al menos 5 lux. Se justificará en proyecto mediante cálculo lumínico.

En caso de elegir solución de tira de led en pasamanos o similar y esta no cumpla con la visibilidad de las señales, se colocará otro iluminador direccionado hacia la señal de evacuación.

## 5.5.-ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN

### 5.5.1.-Selección de muestreo

Para los ensayos siguientes donde se requiera una selección de muestras se seleccionarán el número de señales según se indica, en función de la cantidad a elección del inspector de la instalación.

- De 1 a 20 señales se elegirán 1.
- De 21 a 100 señales se elegirán 3, procurando que sean una de cada tipo.
- Más de 200 señales un 2% de señales, procurando que sean al menos una de cada tipo.

Para la elección de muestras se deben coger siempre las que se observe en la inspección visual que puedan estar peor instaladas, o que se observe algún taco en mal estado o alguna señal sobre los tornillos, muescas, cortes, rayones, etc.

### 5.5.2.-Verificación visual de la instalación

Se realizarán las siguientes comprobaciones de la instalación:

- Comprobar que los tornillos están apretados para todas las señales.
- Desmontar al menos 2 señales por cada 50 a elección del inspector y comprobar la profundidad de los agujeros y los materiales utilizados tanto de tacos, separadores y tornillería.
- Comprobar que no hay holguras en las señales con los tornillos, tacos o separadores.
- Comprobar que no existen desconches de la pintura o barniz.
- Comprobar que todas las señales responden a la grafología indicada en la ET 03.399.006.0 o normativa oficial.
- Comprobar que no tienen manchas en las señales o residuos de algún producto sobre la superficie de la señal que sea apreciable.
- Comprobar que se observa que tienen capa de barniz protector.
- Comprobar que no están dobladas o retorcidas.
- Comprobar que las señales no tienen rayones que hayan deteriorado la capa de barniz de protección.
- Comprobar que aparentemente las señales están correctamente alineadas, todas a la misma altura.
- Comprobar que las señales están colocadas en los lugares que les corresponde según su indicación, que indican la dirección correcta y las distancias correctas.
- Comprobar que los lugares de instalación tienen unas condiciones adecuadas, libres de humedades, aparente estabilidad de la superficie donde se fijan, e inexistencia de influencias que puedan afectar a las señales.

Esta verificación se dará por aceptada cuando la comprobación de todos los ítems anteriores se considere apta por el inspector.

### 5.5.3.-Prueba de comprobación de fijaciones

Este ensayo o prueba se realizará sobre las señales en las que se observe tras la inspección visual que puedan estar peor instaladas, o que se observe algún taco suelto o en mal estado o se aprecie defecto en los tornillos, muescas, cortes, dobleces, desconches, etc.

Se comprobará manualmente que no existe ningún movimiento lateral de la señal (1). Igualmente tirando desde el frontal desde las esquinas hacia afuera perpendicular a la señal (2).

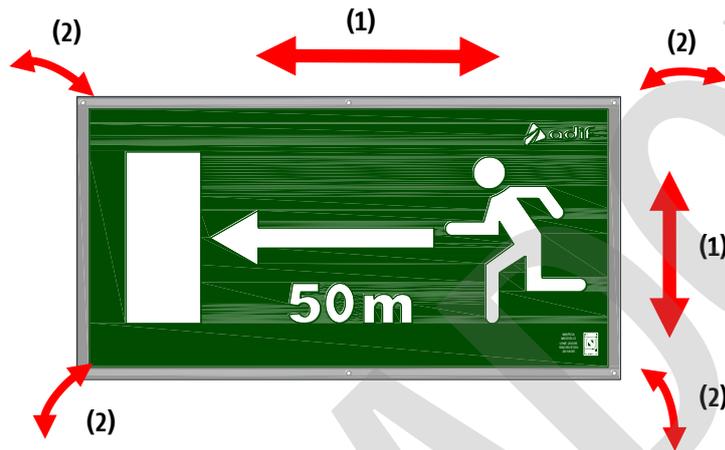


Figura 14. Detalle de puntos de comprobación y movimientos (1) y (2).

Se considerará aceptado el ensayo si no hay desplazamiento de los tornillos de las fijaciones durante los movimientos de vaivén.

### 5.5.4.-Mediciones generales

Sobre las muestras indicadas, se realizarán las medidas para comprobar que se corresponden con las indicadas en el presente documento. Si se aprecia en la inspección visual alguna medida que pueda ser diferente de las indicadas en esta especificación y no hay justificación para ello, se añadirá al muestreo seleccionado para realizar las mediciones indicadas en este ensayo.

Una vez instaladas se comprobará que están conformes los siguientes valores:

- Altura de colocación.
- Inter distancia entre las señales.
- Separación de las señales del hastial.

El ensayo se considerará válido siempre que todas las mediciones de los elementos estén dentro de las indicaciones de dicha norma. Solo se permitirán desfases en las distancias siempre que se justifique debidamente en casos de imposibilidad de cumplimiento.

### 5.5.5.-Recepción de instalaciones y equipamiento en obra

Para considerar aceptada una instalación de señalización de evacuación deberán realizarse las siguientes pruebas para comprobación de la correcta instalación de todos los elementos.

Tabla de ensayos de recepción:

Ensayo	Descripción
5.5.2	Verificación visual de la instalación
5.5.3	Prueba de comprobación de fijaciones
5.5.4	Mediciones generales

Tabla 2. Ensayos de recepción.

## 6.-ALUMBRADO DE EMERGENCIA

### ESTACIÓN

Según se indica en CTE DB SUA 4 y según lo indicado en túneles para las salidas de emergencia o conexiones con el pasillo de evacuación del túnel.

### TÚNEL

Se instalará alumbrado de emergencia en:

- El pasillo de evacuación del túnel y cruces de vía entre los mismos.
- Galerías y pozos de evacuación.
- Vestíbulos de independencia.
- Pórticos de las salidas de emergencia.
- Galerías de conexión transversales entre túneles ferroviarios paralelos.
- En los Puntos de Evacuación y Rescate (PER) y entorno de la salida de emergencia al exterior, si no existe alumbrado público.
- Salas técnicas dentro del túnel o anexas a las galerías y ramificaciones que conducen a la salida desde las salas técnicas.
- En las salidas del túnel que se encuentren en trincheras, zonas entre pantallas, terraplenes, o similares, aunque estén al aire libre, que unen la boca de túnel con el Puesto de Evacuación y Rescate, por donde tendrá continuidad el pasillo de evacuación y deberá ser considerado como tal.
- Zona de seccionadores y puesta a tierra.
- En cualquier otro lugar que se consideren necesarias medidas para facilitar la evacuación de personas en el ámbito del túnel, según el apartado 6.5.2 Iluminación de entornos críticos dentro del túnel y recorridos de evacuación.

En función del número de vías que discurren por el túnel, el alumbrado deberá instalarse según se indica:

- Túnel de vía única: En un solo hastial que deberá ser el mismo que el del pasillo de evacuación o en caso de que éste no exista, por donde se defina el recorrido de evacuación.

- Túnel de dos o más vías: En ambos hastiales. Adicionalmente, si existen cruces de vía o tramos de evacuación sobre vía en placa se garantizarán los requisitos de iluminación de emergencia equivalentes a los correspondientes a pasillos de evacuación.

### 6.1.-TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS

Atendiendo a la distribución de las luminarias podrán existir dos tipos de alumbrado de emergencia en el túnel:

- Luminarias puntuales. Se trata de aquellos sistemas de iluminación compuestos por luminarias puntuales colocadas a cierta distancia entre sí, y que cuentan con cableado dedicado (no se podrán alimentar otras instalaciones). En túneles de dos o más vías, la instalación se realizará siempre al tresbolillo.
- Luminarias lineales. Serán aquellos elementos iluminadores que se dispongan en tiras continuas, micro iluminadores a corta distancia dispuestos en línea o integrados en pasamanos.

Atendiendo a la seguridad de las instalaciones y las capacidades de la instalación para garantizar el suministro en los iluminadores:

- Iluminadores con alimentación central o redundada: donde se pueda garantizar el suministro en la misma luminaria por al menos dos medios diferentes e independientes.
- Iluminadores con batería de respaldo: para emplazamientos donde no se pueda garantizar el suministro en la misma luminaria.

### 6.2.-REQUERIMIENTOS GENERALES

Estos son los requerimientos funcionales mínimos comunes de los sistemas de alumbrado de emergencia para túneles:

- Como norma general, el sistema de alumbrado de emergencia del túnel o de una galería de evacuación, exceptuando los pórticos de las salidas de emergencia, estará diseñado para permanecer siempre apagado y solo se encenderá a demanda y en situaciones de emergencia o necesidad por mantenimiento. El encendido se realizará:

- En local:

- En el interior del túnel se colocarán pulsadores según apartado 4.1.4.9.9 de la IFI, en las bocas de túnel y, en general, a intervalos máximos de 150 m. En los pórticos de las galerías de evacuación o galerías de conexión se colocará un pulsador a ambos lados de la puerta de emergencia, a menos de 3 m de ella. Se colocarán en los puntos de conexión entre estaciones subterráneas y pasillos de evacuación del túnel.

Los pulsadores dentro del túnel encenderán como mínimo todo el tramo entre las salidas de emergencia contiguas al pulsador; a estos efectos las bocas y estaciones subterráneas se considerarán salidas de emergencia. En los casos de múltiples vías con varios pasillos o recorridos de evacuación, deberán encenderse todos los pasillos de evacuación entre las dos salidas contiguas. En caso de que la zona segura exterior y sus accesos tengan alumbrado exterior, tendrá un comportamiento conjunto al del túnel.

- En el vestíbulo de independencia de una salida de emergencia, y en la entrada desde el exterior a dicha salida, se colocarán sensores detectores de presencia o de apertura de puerta (preferiblemente sensores volumétricos exclusivos para el alumbrado de emergencia), además de pulsadores de alumbrado. Adicionalmente, deberá colocarse un pulsador al lado de cada puerta de salas técnicas, derivaciones o bifurcaciones de galerías cuando estén en circuitos diferenciados.

Los pulsadores o sensores de presencia dentro de una salida de emergencia encenderán todo el tramo de la salida de emergencia y en caso de que la zona segura exterior tenga alumbrado, tendrá un comportamiento conjunto al de la salida de emergencia.

Estos pulsadores cumplirán con lo establecido en el apartado 6.3.5 de esta norma.

- En remoto:

- Todas las nuevas instalaciones de alumbrado de emergencia en túnel y galerías permitirán el control desde el centro correspondiente (CPS del territorio).
- El procedimiento para el uso del alumbrado de emergencia será generalmente el de encendido en local o remoto, permaneciendo encendido hasta que el CPS realice su apagado en remoto. Adicionalmente, permitirá el apagado automático a los 90 minutos, mediante temporizador. En caso de que no exista telemando en una instalación existente (acondicionamiento parcial de un túnel o ampliación de un túnel con actuación únicamente en la parte nueva), el funcionamiento de dicho alumbrado de emergencia será de encendido en condiciones normales, es decir permanente, exceptuando el alumbrado exterior que funcionará con encendido y apagado en local. Esta condición aplicará siempre y cuando la altura e intensidad luminosa de la instalación no entre en conflicto con la instalación de CMS y no deslumbre al maquinista; en cuyo caso la instalación completa de alumbrado funcionará con encendido y apagado en local (no permanente).
- En ambos casos se deberá garantizar una autonomía de 90 minutos, o el tiempo máximo de evacuación si fuera mayor, mediante el uso de alimentación eléctrica alternativa a la principal. Preferiblemente se utilizarán sistemas con elementos de apoyo centralizado de energía (SAI, Grupo electrógeno...) o sistemas con alimentación redundada (dos líneas de alimentación distintas) en lugar de instalaciones de elementos con baterías de respaldo individuales ya que condicionan el mantenimiento y vida útil de la instalación.
- En el caso de las puertas de las salidas de emergencia (entronque con el túnel iluminado permanentemente), ante situación de falta de energía que alimente al sistema, bajadas de tensión de al menos el 70% (REBT) de la tensión nominal de AC de entrada al sistema, la fuente secundaria mantendrá encendida dicha iluminación.
- Deberá disponerse de puntos con acceso restringido, en su defecto se dispondrá de armarios securizados con tãmpers antiintrusión, donde se podrá realizar el apagado del alumbrado por personas autorizadas, para servicios de mantenimiento y en comunicación con el centro de control correspondiente. El diseño de este sistema será supervisado por el área responsable de protección y seguridad de Adif.
- El centro de control debe conocer el estado de los elementos en todo momento y en caso de pérdida de comunicación por cualquier circunstancia, se conocerá el estado de los elementos hasta el momento en el que se haya perdido la comunicación. El nivel de alarma (elemento, circuito o sistema) se definirá en proyecto bajo supervisión del área responsable de protección y seguridad de Adif.

- El sistema de control emitirá el estado de las luminarias (encendido, apagado y en avería) y permitirá el control del alumbrado en todo momento desde los centros de control.

### 6.3.-REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

- Se utilizará tecnología led para el alumbrado de emergencia en túneles. Se cumplirá con lo dispuesto en el apartado 4.1.4.9.9 de la IFI.
- Todo el sistema del alumbrado de emergencia, así como los materiales, equipos y componentes, deberán disponer de los correspondientes certificados de conformidad con los requisitos y normas indicadas, emitidos por un laboratorio o entidad de certificación.
- El sistema de alumbrado de emergencia estará perfectamente acotado respecto a los elementos que lo componen. Será completamente independiente del resto de sistemas del túnel, y podrá relacionarse con ellos, pero siempre permitiendo que su funcionamiento sea autónomo.
- Se debe considerar un coeficiente de envejecimiento de 0,8 y una reflexión de las superficies del túnel o galerías de 0% para los cálculos de iluminación de los proyectos que justifiquen la idoneidad de la instalación planificada.
- Todos los valores de luminosidad indicados en esta norma se referirán a valores mínimos, pudiendo incrementarse estos valores siempre que desde el área responsable de protección y seguridad de Adif así se indique debido a condiciones especiales de evacuación en determinados recorridos o túneles.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el índice de rendimiento cromático IRC de los iluminadores será mayor de 75.
- Las dimensiones y formas de las luminarias serán tal que el sistema no invada el espacio habilitado para la evacuación de personas.
- La reacción al fuego y la resistencia al fuego de los cables (protegidos y no protegidos) serán conformes a lo indicado en el apartado 4.1.4.9.5 de la IFI.
- Las envolventes de las luminarias presentarán baja inflamabilidad, baja capacidad de propagación del fuego, baja toxicidad, baja densidad de humos y no contribuirán significativamente a la carga de fuego del túnel según indicaciones de la ETI de seguridad en túneles y 4.1.4.9.5 de la IFI.
- Todos los elementos del sistema de alumbrado en túnel dispondrán de coberturas para poder soportar humedades relativas de al menos 95% con condensación.
- Todos los elementos iluminadores, cajas, armarios y resto de envolventes que formen parte del sistema de alumbrado presentarán certificación de sus envolventes de resistencia a impacto de IK08 según la norma UNE-EN 62262.
- Todos los elementos iluminadores, cajas, armarios y resto de envolventes del que formen parte del sistema de alumbrado presentarán certificación de sus envolventes de grado de estanqueidad IP66 según la norma UNE-EN 60529. Este índice podrá aumentarse en casos puntuales donde así se requiera, y sea exigido por el área responsable de protección y seguridad de Adif.
- Cualquier elemento que forme parte del sistema de alumbrado contará con marcado CE.

- En túneles clasificados como zonas ATEX (ATmosferas Explosivas) durante la fase de diseño según informes de técnico competente, por presencia o posible presencia de gases explosivos o circulaciones de mercancías peligrosas de gases explosivos, todos los elementos e instalaciones que componen el sistema de alumbrado deberán estar certificados de acuerdo a la zona ATEX especificada en dicho informe.
- El sistema de alumbrado dispondrá de las configuraciones físicas necesarias que impidan que en caso de fallo de alimentaciones (AC), no existan tramos mayores de 25 m sin ningún tipo de iluminación.
- La altura de instalación máxima de los iluminadores para todo el recorrido exterior al túnel no podrá superar los 3,5 m de forma que se facilite su mantenimiento o tendrán medios propios para acceder a los elementos a mantener.
- Las fijaciones de los elementos al hastial deberán soportar una fuerza de tracción sobre el elemento perpendicular al hastial de al menos 1,5 kN (153 kgf).
- El fallo o cortocircuito en la entrada de un elemento de la instalación no debe de provocar la caída en cascada del resto de elementos conectados a esa línea.
- Las fuentes de alimentación individual o conjunta de las luminarias, serán los elementos que convierten la tensión alterna en continua para alimentación de los iluminadores LED y de carga de baterías si existen. Podrán estar integradas dentro del iluminador y deberá cumplir los siguientes requerimientos:
  - Eficiencia superior al 85%.
  - MTBF mayor de 80.000 h.
  - El contenedor que alberga la fuente deberá soportar una humedad relativa superior al 95%, tanto en funcionamiento como de almacenamiento.
  - Dispondrá de capacidad de auto protegerse contra cortocircuitos en la salida.
  - Cualquier fallo de la fuente no generará un cortocircuito en la entrada.
  - La fuente de alimentación ha de estar sobredimensionada en un 30% de la potencia máx.

### 6.3.1.-Iluminación de los pasillos de evacuación en el interior del túnel

- Según IFI, en cualquier punto del pasillo o recorrido de evacuación en todo el plano horizontal a nivel de suelo, para el estado encendido en emergencia, el conjunto de luminarias instaladas deberán garantizar una iluminación mínima de 2 lux en túnel.
- El elemento iluminador no debe producir deslumbramiento al maquinista o a las personas en su recorrido por las vías de evacuación. Para ello se deberán disponer elementos direccionales, o se colocarán a determinadas alturas para que no produzcan los deslumbramientos, o puedan interferir con la señales luminosas fundamentales dentro del túnel, en función de las tipologías de los túneles.
- Las luminarias deberán instalarse fuera del gálibo del pasillo de evacuación y lo más bajo posible para garantizar la iluminación en caso de existencia de humo denso. La altura máxima de instalación dentro del túnel no será superior a la del pasamanos, pudiendo ir integrada en este.

- A lo largo de la línea central de la vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor de 40:1.

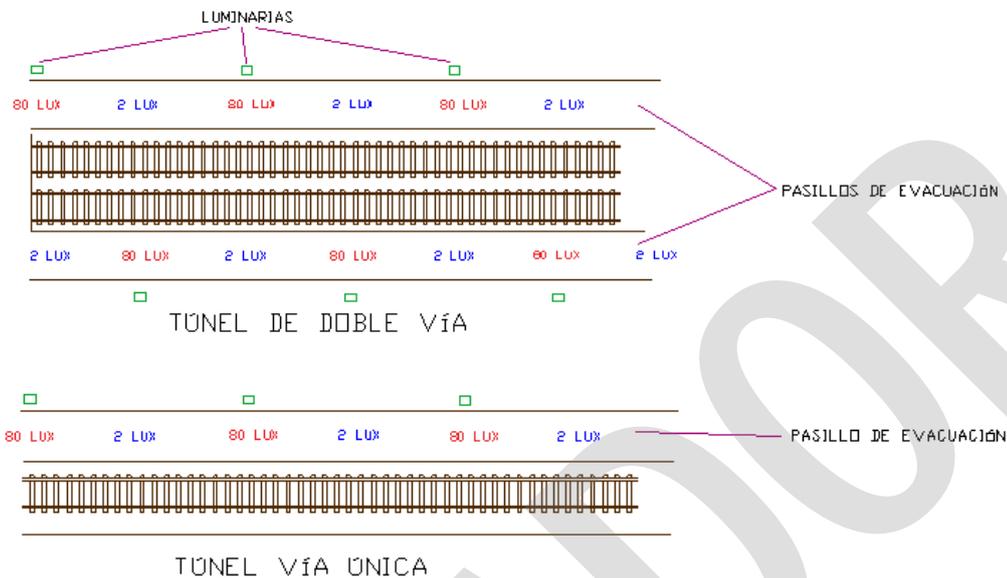


Figura 15. Ejemplo relación de iluminancia máxima/mínima.

### 6.3.2.-Iluminación de los pórticos de salidas de emergencia

Los entornos de los pórticos de salidas de emergencia presentaran el siguiente funcionamiento:

- Los elementos iluminadores del entorno de la salidas de emergencia en el lado túnel permanecerán encendidos siempre.
- En el entorno de la salida a nivel del suelo, en los accionadores o mandos de apertura de emergencia de las puertas y en la señalización de guiado de evacuación se dispondrá de una luminancia de 5 lux.
- Se deberán dividir al menos en tres elementos iluminadores (enmarcado) con diferente fuente de alimentación. En caso de fallo de uno de ellos el resto de iluminadores mantendrán la iluminación mínima exigida.
- La zona entre las puertas y los pulsadores de alumbrado contiguos también permanecerá iluminada.
- Los iluminadores estarán enfocados o dirigidos hacia las paredes del hastial o las puertas, de modo que no produzcan deslumbramientos a los maquinistas o a las personas que discurren por el pasillo de evacuación.

### 6.3.3.-Iluminación de las galerías o pozos de evacuación, galerías de conexión, vestíbulos de independencia, salas técnicas y otros recorridos de evacuación

Estos emplazamientos dispondrán de los elementos iluminadores necesarios para garantizar una iluminación mínima en encendido para evacuación de al menos 5 lux a nivel del suelo.

La altura de la instalación se realizará según necesidades, teniendo en cuenta que debe instalarse lo más bajo posible, siempre que dicho alumbrado sea considerado de emergencia.

Se deberá garantizar la iluminación de todas las señales de guiado de evacuación con al menos 5 lux en cada señal.

#### **6.3.4.-Requerimientos adicionales para elementos iluminadores lineales**

Adicionalmente a los requerimientos comunes, los elementos iluminadores lineales deben tener las siguiente particularidades,

- La iluminación cumplirá con los mínimos marcados incluso si fallase uno de cada tres de los LED que forman el elemento iluminador lineal.
- No podrán existir tramos de alimentación de leds contiguos de más de 25 m. Cada tramo dispondrá de una fuente de alimentación diferenciada. El fallo de una fuente no puede hacer fallar más tramos de iluminadores.
- El elemento iluminador led o elemento contenedor de los iluminadores led deberá presentar un grado mínimo de estanqueidad IP66, y de resistencia mínimo a impacto de IK08.
- Cuando el elemento iluminador vaya incrustado en el pasamanos se cumplirá el apartado 7 de la presente norma.
- El estudio lumínico del diseño del alumbrado lineal deberá justificar la visibilidad de la señalización, además de la del suelo y los cruces de vía cuando existan.

#### **6.3.5.-Pulsadores de encendido manual**

- Los pulsadores de encendido serán los elementos dispuestos a lo largo del recorrido de evacuación, y mediante la activación de los mismos se producirá el encendido de las luminarias de emergencia. Estos pulsadores deberán cumplir:
  - Los pulsadores estarán dotados de la señal indicadora de pulsador de alumbrado (Señal A14 de la ET 03.399.006.0.
  - El elemento accionador del pulsador será tipo seta de emergencia de modo que el pulsador sea de dimensiones al menos de 40 mm de diámetro y no serán enclavables ni auto temporizados.
  - La altura de instalación estará entre 0,80 m y 1,20 m.
  - Las tensiones de alimentación de los circuitos de pulsadores serán de tensión continua no superior a 24 V.
  - Estarán señalizados por medios que permitan ser vistos en absoluta oscuridad desde la vía de evacuación a distancias de al menos 150 m, por métodos de autoiluminación o retroiluminación. Esta retroiluminación será constante, nunca intermitente. El color de esta iluminación será azul. Dicha iluminación no deberá interferir con la señalización luminosa de control, mando y señalización.
  - Los pulsadores tendrán un grado mínimo de estanqueidad de IP66 según la norma UNE-EN 60529 y un grado mínimo de resistencia a impacto IK08 según norma UNE-EN 62262.
  - Su montaje se podrá realizar sobre el mismo hastial o sobre otro elemento del sistema de alumbrado o estructural, y siempre deberá poder identificarse fácilmente y ser visible y accesible.

- La instalación de elementos de activación adicionales sobre puertas, u otros elementos similares, no exime de la colocación de pulsadores.

#### 6.4.-SISTEMAS DE RESPALDO EN LUMINARIA

Preferentemente dentro del túnel se utilizarán soluciones sin baterías, es decir soluciones con doble suministro de alimentación, para reducir el impacto en el mantenimiento y en la fiabilidad de la instalación.

##### 6.4.1.-SISTEMAS CON BATERÍA INDIVIDUAL EN LUMINARIA

Aquellos iluminadores que cuenten con batería en el mismo iluminador, en caso de los puntuales, o en el compartimento donde se aloja la fuente de alimentación y baterías para los iluminadores lineales, deben adicionalmente cumplir los siguientes requerimientos:

- Deberán disponer de todos los equipamientos de control de carga, descarga y supervisión de las baterías.
- La carga de batería debe realizarse en menos de 8 horas en el supuesto que la luminaria está encendida, además de en estado de carga, tras un ciclo de descarga completo. Se entenderá que la batería está descargada cuando los sistemas de control apagan la luminaria debido a que la tensión de entrada sea inferior a la tensión de entrada mínima del sistema para garantizar la iluminación exigida.
- Cuando se produzca el encendido con existencia de alimentación, el sistema se alimentará con la energía procedente de la entrada preservando la batería.
- Las baterías deben estar garantizadas para una vida mínima de 4 años, no precisarán mantenimiento al menos durante este periodo y además deberán ser recargables al menos 1000 ciclos para este periodo.
- Cualquier elemento de alumbrado de emergencias que disponga de batería de respaldo como sistema alternativo de seguridad para mantener la autonomía y la seguridad deberá contar con las siguientes partes funcionales:

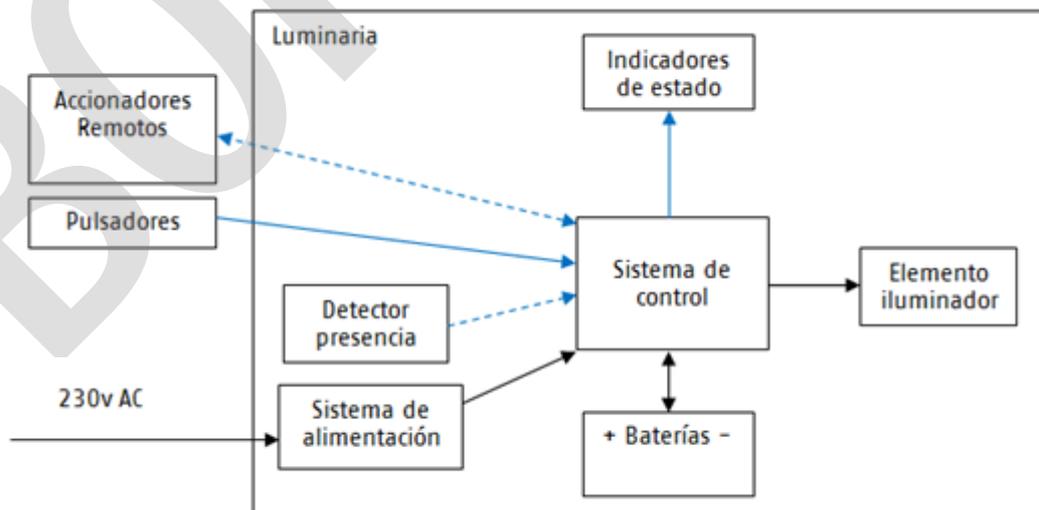


Figura 16. Esquema de bloques de iluminador puntual.

**Elemento iluminador:** Es aquella parte de la luminaria basada en tecnología led que proporciona la iluminación. Contará con las lentes y difusores necesarios para propagar la iluminación de forma uniforme por el recorrido que ilumina.

**Sistema de alimentación:** Es aquella parte de la luminaria que proporciona alimentación eléctrica y convierte la entrada de tensión alterna en tensión continua para alimentar los elementos iluminadores de led, el control y la carga de baterías.

**Sistema de control interno:** son los elementos de la luminaria que permiten la gestión y supervisión de los elementos que componen la luminaria.

**Baterías:** Elemento individual por luminaria que proporciona energía en caso de falta de alimentación principal.

**Detectores de presencia:** (Opcional) Aquellos elementos integrados en la luminaria o formando parte conjunta con ella que detectan presencia de personas próximas en la vía de evacuación activando el sistema para el encendido inmediato de la luminaria.

**Dispositivos accionadores externos:** todos aquellos elementos desde los que se puede interactuar en el sistema, y pueden ser:

- Pulsadores: accionadores de encendido del túnel o galerías. Estos elementos formarán parte del mismo sistema de alumbrado de emergencia.
- Accionadores Remotos: Salidas de relé de otros sistemas controlados desde remoto por Software o SCADA o locales que cuentan con una determinada programación lógica que activa o desactiva la iluminación en función de determinadas variables locales.

#### **Indicadores de estados:**

La luminaria debe indicar los siguientes estados:

- Estado 1: indicará sistema OK.
- Estado 2: indicará fallo de batería y presencia de tensión de alimentación en la entrada. La luminaria está en disposición de encenderse por el sistema de alimentación principal.
- Estado 3: indicará fallo interno de luminaria. La luminaria no está en disposición de encenderse.
- Estado 4: indicará falta de alimentación principal y batería descargada.

Estos estados pueden ser indicados mediante combinación de leds u otros tipos de visores, y serán visibles desde el exterior de la luminaria.

#### **6.4.2.-SISTEMAS SIN BATERÍA EN LUMINARIA**

Sistemas donde cada elemento iluminador disponga de acometida de alimentación con suministros eléctricos alternativos de origen distinto, que se considerarán uno principal y otro alternativo.

El comportamiento de estos sistemas será el mismo que los indicados para otros sistemas descritos en esta norma.

#### 6.4.2.1.-SISTEMAS CON ELEMENTOS DE APOYO CENTRALIZADO DE ENERGÍA

Serán estos sistemas los que cuenten con un subsistema que permite almacenar energía de forma centralizada en lugares acondicionados para albergar estos equipamientos, y siempre que se encuentren cercanos al lugar donde deban suministrar la energía para las luminarias de emergencia.

- Las líneas de salida de alimentación de estos sistemas deben ser independientes, de modo que cualquier fallo de una de ellas no produzca ninguna alteración en el resto de las líneas.
- No se podrá contar con más de 12 elementos por cada línea de alimentación de iluminadores, con cableados protegidos contra impactos mecánicos y aislados físicamente de otras instalaciones incluidas las de F0. No se permitirá que los 12 elementos de una línea sean consecutivos. Estos circuitos nunca serán expuestos.
- La conexión de cada elemento iluminador a las líneas de salida del elemento centralizador de energía dispondrán de elementos de corte que permitan que ante cualquier cortocircuito no se afecte al resto de elementos de la línea.
- Los fallos en las líneas de iluminadores alimentadas por estos sistemas no producirán cortes que afecten a más de uno de cada tres elementos iluminadores, y nunca serán contiguos. Se seccionarán al menos en tres circuitos en cada tramo o grupo de luminarias de no más de 12 luminarias por sección, siguiendo la serie 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, etc.
- Los sistemas de apoyo centralizado deberán permitir su gestión y supervisión directa desde remoto.
- El funcionamiento de las secuencias de activación deben cumplirse igualmente para estos sistemas y no se presentarán retardos de encendido mayores de 1 s.
- Siempre que las circunstancias lo exijan, las luminarias podrán ser alimentadas por dos líneas, procedentes de dos sistemas de apoyo centralizado que disten entre ellos al menos la distancia entre salidas de emergencia, de modo que se garantice su encendido ante el fallo de uno de los sistemas de alimentación centralizada.
- Los sistemas de control y automatización de los encendidos estarán conectados a los mismos sistemas de centralizados de modo que se garantice una autonomía igual a la de las luminarias.

#### 6.4.2.2.-SISTEMAS CON ALIMENTACIÓN REDUNDADA

Para los elementos que no dispongan de batería en la misma luminaria ni centralizada se requerirán otros medios adicionales para poder garantizar el suministro de energía en la misma entrada de alimentación luminaria.

En estos sistemas se proporcionarán dos líneas de alimentación distintas y separadas en la entrada de la luminaria y deberán cumplir:

- Los elementos iluminadores deberán contar con otros sistemas alimentación de respaldo que garanticen el alumbrado en caso de emergencia según se indica en la ETI. Estos elementos de respaldo han de garantizar el suministro en el punto de conexión de cada luminaria en todo momento y ante fallo de cualquier elemento que componga el sistema y circuitos de alimentación.

- Los circuitos de cableados entre el elemento iluminador y el origen externo al túnel del sistema de alimentación y los sistemas de alimentación de respaldo irán convenientemente protegidos, con circuitos independientes y separados del resto de cableados de la instalación. Estos circuitos nunca serán expuestos.
- La conmutación entre líneas de alimentación no debe tardar más de 1 segundo, y no debe producir ningún fallo, corte o reinicio en resto de sistemas conectados a las líneas de suministro. La conmutación de líneas de alimentación no provocará sobretensiones, picos de tensión, neutros flotantes, o falsos neutros, sobre la instalación de luminarias de emergencia.
- Debe estar garantizado que no existen elementos o dispositivos de protección (Automáticos, diferenciales, u otros elementos de protección) que puedan cortar el flujo de energía a la luminaria desde el sistema de alimentación principal y/o el garante alternativo en caso de fallo.
- Se seccionarán al menos en tres circuitos en cada tramo o grupo de luminarias de no más de 12 luminarias por sección, siguiendo la serie 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, etc.
- Se deberán disponer aisladores de circuito en cada luminaria o en la caja de derivación de cada luminaria que permitan aislar los tramos para que se garantice el suministro en caso de cortocircuito en algún punto de la línea de alimentación de las luminarias.
- Se deberá alimentar por los dos extremos a cada tramo o grupo de luminarias, normalmente entre dos salidas de emergencia contiguas, de modo que por medio de los aisladores (fusibles o automáticos de corte bipolar) se pueda garantizar la continuidad del suministro en los elementos iluminadores.
- El sistema de alimentación alternativo no podrá ser de la misma fuente o compañía eléctrica, ni estar conectado a otros sistemas de explotación dentro del túnel.

## 6.5.-OTROS REQUERIMIENTOS

### 6.5.1.-Elementos de control y comunicaciones

El sistema contará con la circuitería electrónica necesaria para la gestión del sistema de alumbrado de emergencia desde los centros de control.

Además se proporcionará el camino de comunicaciones entre los diferentes puntos de instalación del túnel, con los sistemas de redundancia y tolerancia a fallos necesarios para evitar que la caída de un elemento de control deje inoperativo el sistema.

Todos los elementos de control y comunicaciones con los centros de control que gestionen el sistema de alumbrado de emergencia que se encuentren dentro del túnel, deberán contar con sistemas de respaldo de alimentación, con al menos las mismas autonomías que el sistema de alumbrado.

### 6.5.2.-Iluminación de entornos críticos dentro del túnel y recorridos de evacuación

Aquellos lugares dentro del recorrido de evacuación o elementos de uso de los equipos de emergencias que deban disponer de un aumento de los parámetros de iluminación contemplados en esta especificación por motivos de seguridad cuando el alumbrado de emergencia está activado, serán:

- Cambios de vía.
- Cambios de nivel del suelo o rampas en las rutas de evacuación tanto en el túnel como en cualquier tramo de las vías de evacuación.
- Accesos a escalones y tramos de escalera en cualquier tramo de las vías de evacuación.
- Bifurcaciones en cualquier tramo de las vías de evacuación.
- Estrechamientos u obstáculos en cualquier tramo de las vías de evacuación.
- Pasarelas elevadas.
- Zonas de riesgo de contacto eléctrico.
- Señales de guiado de evacuación.
- Tramos con suelo de rejilla de acero o similar.
- Todos aquellos tramos que se considere por parte de los gestores de protección y emergencias del Administrador Ferroviario, durante el replanteo o durante la realización de la obra.
- Elementos de PCI.
- Puntos de recorrido de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error.
- Interfonos y postes SOS.
- Puntos de Evacuación y Rescate, dentro y fuera de los túneles.
- Lugares dentro del túnel de puesta a tierra de línea aérea de contacto.

Estos tramos deberán contar con una iluminación mínima en caso de emergencia de al menos 5 lux, a nivel de suelo y en el punto más desfavorable donde esté ubicado el elemento, que podrá ser superior siempre que los gestores de autoprotección y emergencias lo exijan. Las luminarias se colocarán a la altura que permita disponer de la completa iluminación de los elementos sin entorpecer el uso y funcionamiento de los equipamientos.

## 7.-PASAMANOS

Los pasamanos tendrán las siguientes funcionalidades:

- Serán tubos cilíndricos cuyo diámetro exterior estará entre 38 mm y 50 mm. Queda expresamente prohibido el uso de cualquier otro tipo de elementos como cadenas, cables, etc.
- La altura de instalación del pasamanos será conforme al apartado 4.1.4.9.8 de la IFI.
- Entre el hastial y el lado interno del pasamanos deberá existir una distancia de al menos 90 mm. En caso de existir instalaciones u obstáculos se respetará la medida de 90 mm desde el interior del pasamanos al elemento que más sobresale del hastial, formando un ángulo entre 30° y 40° respecto al eje longitudinal del túnel a la entrada y a la salida del obstáculo. En caso de existir canalizaciones inferiores sobre el piso para recogida de aguas procedentes del hastial el pasamanos debe ir alineado en su parte exterior con la parte exterior de estas canalizaciones, siempre y cuando se respete el ancho mínimo del pasillo de evacuación.

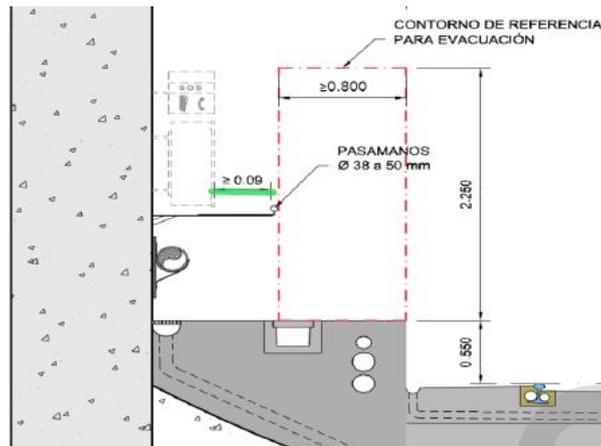


Figura 17. Detalle acotado pasamanos.

- Cuando el pasamanos intercepte una puerta de un sala técnica, se le dará continuidad a este sin cortarse ni girar hacia la galería técnica. En este caso, se dotará de pasamanos articulados para garantizar dicha continuidad. Las discontinuidades o secciones no unidas por fijación rígida, no serán mayores de 3 mm. En casos de variaciones de temperatura en los lugares donde esté instalado se contará con juntas de dilatación entre las distintas secciones que componen la longitud total del tramo.
- Los soportes que fijan el pasamanos al hastial presentarán una estructura firme y rígida y soportarán el pasamanos por la parte inferior del cilindro. Dichas uniones no tendrán superficies cortantes, aristas vivas o rugosidades que puedan producir daños a las personas al agarrarse o deslizar la mano sobre la unión. Los soportes no podrán tener aristas vivas en al menos 10 cm desde el punto central de unión al pasamanos.
- El material del pasamanos presentará con transmisión de calor menor o igual a 50 W/m<sup>2</sup>K.
- El grado de resistencia al impacto de al menos IK08 según la norma UNE-EN 62262.
- Contrastará cromáticamente con las paredes circundantes.
- Podrá llevar integrada el alumbrado de emergencia, pudiendo disponer de soportes-caja donde se alberguen los equipamientos necesarios. Dichos soportes presentarán la misma rigidez que los demás soportes.
- Los pasamanos estarán protegidos frente a descargas eléctricas mediante sistemas de puesta a tierra que no provoquen lazos.
- Presentará una resistencia en el punto central entre dos soportes de al menos 100 kg y no provocará una flecha mayor de 3 cm.
- El pasamanos en las bocas de los túneles se le dará continuidad hasta alcanzar el Lugar Seguro Final según apartado 4.1.4.9.8 de la IFI.
- Deberá estar aislado eléctricamente para impedir derivaciones y contactos tanto del elemento como de las posibles conexiones y del cableado. Deberán estar todos los elementos ocultos y no presentarán salientes sobre la superficie del pasamanos. Los elementos incrustados estarán correctamente sellados impidiendo que pueda ser desmontable fácilmente. Todas las conexiones dentro del pasamanos serán estancas y conforme al apartado 4.1.4.9.9 de la IFI. La instalación estará puesta a tierra según IFI e IFE.

- En pasamanos metálicos no llevarán internamente cableados de distribución de corriente alterna o continua de tensión mayor de 24 V. Se instalará una conexión a tierra desde cada tramo de pasamanos metálico que tenga conectividad eléctrica.
- Los soportes junto con los anclajes al hastial tendrán capacidad de soportar al menos 200 kg en el punto central del fijación del pasamanos.
- La separación entre la cara exterior del pasamanos y el contorno libre de evacuación no superará los 300 mm según IFI.

## 8.-PUERTAS DE EMERGENCIA

### ESTACIÓN

La compartimentación en los andenes cubiertos, en cuanto a sus salidas para uso exclusivo de emergencia, accesos habituales desde vestíbulos o espacios de acceso público y accesos desde ascensores en andenes, deberán cumplir con los requisitos de la «Guía IFI para el estudio de la evacuación en estaciones de viajeros», en su Apartado 8.1 Parte 1. SI 1. Propagación interior.

### TÚNEL

Las puertas de emergencias o puertas de salas técnicas que den acceso al tubo del túnel estarán sometidas a sobrepresiones según la velocidad de paso de los trenes y serán conformes a la ET 03.399.007.8 "Puertas de emergencia en túneles".

Además, las puertas deberán estar montadas según los criterios de Adif en este capítulo de la NAPS 001 y en lo que no contradiga a estos criterios, con las recomendaciones del fabricante. Los criterios serán los siguientes:

- Las puertas han de abrir libremente sin rozar con el suelo u otros elementos. No dispondrán de resbalón de cierre en la parte inferior o este debe estar embebido en el suelo, para evitar tropiezos.
- En el montaje de las puertas de emergencia, se utilizarán tornillos avellanados en las fijaciones con la hoja si existe un mecanismo que actúa para el bloqueo de la puerta tanto superior como inferior. De este modo, se evitará que interfieran estos tornillos con el movimiento de la varilla que actúa sobre dicho mecanismo de bloqueo/desbloqueo de las puertas.
- Los tornillos de fijación de los marcos de las puertas de emergencia tendrán una longitud tal que se incrustarán en la estructura de hormigón, al menos, 5 cm. Es decir, si el marco de la puerta tiene, por ejemplo, 3 cm, habrá que añadir otros 5 cm para la fijación en la estructura de hormigón; 8 cm de longitud de tornillo. Estos tornillos tendrán la suficiente resistencia para soportar las cargas de fatiga sobre las puertas al paso de los trenes, a las diferentes velocidades de paso. Se tendrán en cuenta las presiones positivas (+) y negativas (-) del paso de los trenes a esas velocidades y los diferentes esfuerzos que ejercen sobre los tornillos.
- Se utilizarán tacos adecuados para la fijación de los tornillos seleccionados y adhesivo epóxico para la fijación del tornillo o tirafondos.
- La puerta se recibirá de tal manera que no exista luz ni en el plano inferior de la puerta con el suelo, ni en el plano superior con la estructura de hormigón.

La amplitud mínima de paso por la puerta de emergencia desde el túnel ha de ser al menos de 1,40 m de ancho x 2,00 m de alto. Dicha amplitud se puede conseguir mediante una sola puerta de una o dos hojas con la amplitud mínima indicada o mediante 2 puertas de al menos 0,9 m de ancho x 2,00 m de alto cada una separadas por un tabique central redondeado de al menos 50 cm de anchura siempre que se verifique que la capacidad total de paso de personas es equivalente o superior. El tabique dispondrá de diseño en cuña redondeada o semiesfera y liso, para facilitar el paso en casos de aglomeraciones.

Los elementos recrecidos, rellenos o muros donde vayan fijadas las puertas en obra han de ser al menos de la misma resistencia al fuego que la puerta. La fijación de la estructura de la puerta a las paredes o estructura de fijación no podrá realizarse con espumas o elementos que no sean resistentes al fuego o produzcan corrosión en los materiales del marco de la puerta. Las puertas presentarán una resistencia al fuego en los elementos de fijación al hueco de la pared, dependiendo del lugar de instalación según se indica en la tabla:

Lugar de instalación	Tipo de resistencia al fuego exigida según UNE-EN 13501-2 y UNE-EN 1634-1
Puertas con acceso al vestíbulo de independencia de una salida de emergencia.	El <sub>2</sub> 120 C5
Puertas de salas técnicas con salida al pasillo de evacuación del túnel.	El <sub>2</sub> 120 C5

Tabla 3. Resistencia al fuego de puertas de emergencia.

Toda puerta y elemento practicable que comunique con el interior del túnel o dependencias anejas deberá tener una resistencia al fuego El<sub>2</sub> 120 C5. Se considerará dependencia aneja las salas técnicas que den al túnel y los vestíbulos de independencia de las salidas de emergencia.

Las instalaciones en el túnel y sus dependencias anejas, como conductos y canalizaciones de servicios (incluidas las canaletas cubiertas) o conductos de ventilación serán El 120 y mantendrán la sectorización.

Las puertas no deberán ser modificadas en obra en sus características o estructura de modo que difieran de las que han realizado los ensayos.

- No podrán realizarse taladros para la fijación de los carteles de la señalización de evacuación y el modo de accionamiento de la barra de apertura y otro tipo de señalización.
- En caso de que la puerta de emergencia incluya elementos intumescentes entre marco y hoja, no deberán retirarse ni modificarse.
- No podrá realizarse mecanización alguna de las puertas posterior a su certificación al fuego o a sobre presiones.

No estará permitido la existencia de elementos salientes en el suelo para evitar tropiezos, o el marco superior (biseles de espera, Topes, carriles, etc.).

## 9.- PUERTAS DE SALIDA AL EXTERIOR Y PUERTAS INTERMEDIAS EN EL RECORRIDO DE EVACUACIÓN

Las puertas presentarán una resistencia al fuego en los elementos de fijación al hueco de la pared, dependiendo del lugar de instalación según se indica en la tabla:

Lugar de instalación	Tipo de resistencia al fuego exigida según UNE-EN 13501-2 y UNE-EN 1634-1
Puertas de salas técnicas con salida a galería/pozo de evacuación.	Según normativa PCI en función del riesgo (REBT, RIPCI y CTE-DB-SI)
Puertas interiores del recorrido de evacuación (*)	Según normativa PCI en función del riesgo (REBT, RIPCI y CTE-DB-SI) en estación El <sub>2</sub> 90 C5 en túnel
Puertas y compuertas al exterior	Según ET 03.399.008.6

Tabla 4. Resistencia al fuego de puertas con salida al exterior e intermedias.

(\*) Se evitará colocar puertas de paso a lo largo del recorrido de evacuación, en el interior de la galería de evacuación, pues entorpecen la evacuación. El guiado en una bifurcación se hará mediante la señalética adecuada.

### **ESTACION**

Los portones abatibles deberán cumplir con los requisitos de la «Guía IFI para el estudio de la evacuación en estaciones de viajeros» en su Apartado 8.3 Parte 3. SI 3. Evacuación de ocupantes y ET 03.399.008.6 "Puertas de salida al exterior en templete y compuertas de emergencia en túneles"

### **TÚNEL**

Las puertas de salida al exterior en templete y las compuertas existentes en las rutas de evacuación de túneles y que no están bajo condiciones de sobrepresiones serán conformes a la ET 03.399.008.6 "Puertas de salida al exterior en templete y compuertas de emergencia en túneles".

Los elementos auxiliares para compuertas (sirenas, señal luminosa, barandillas, SAI o baterías, ventilación, PLC...) se describen en la misma ET.

Las compuertas deben llevar fijado en el interior un cartel de señalización fotoluminiscente que indique que se trata de una salida de emergencia.

En el exterior se dispondrán las señales y bolardos necesarios que señalicen la salida e impidan el aparcamiento sobre ellas.

En la parte superior de la compuerta deberá ir pintada señalización cruzada de líneas amarillas antideslizantes, siempre que los Ayuntamientos no manifiesten lo contrario, en cuyo caso se indicará por otros medios según la normativa local vigente.

En el interior de la puerta y sus aledaños existirán elementos detectores de incendio conectados a las centrales de la instalación si la carga de fuego lo justificara.

## 10.-COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

### ESTACIÓN

Tanto en andén como en la edificación subterránea y zonas seguras, se garantizará la continuidad de radio para que los servicios de intervención en emergencias se comuniquen in situ con sus centros de mando. El sistema permitirá que los servicios de intervención en emergencias puedan usar su propio equipo de comunicación. Este diseño se gestionará a través del área responsable de seguridad y autoprotección de Adif con los servicios de intervención en emergencias.

Dentro de las zonas seguras la comunicación con el centro de control 24 horas será posible mediante una conexión telefónica fija, situada lo más visible posible, y su uso no debe ser un obstáculo para la evacuación, dando cumplimiento a lo indicado en el CTE en lo referente a las zonas de refugio para PMR, cuando éstas sean exigibles.

### TÚNEL

Se garantizarán las comunicaciones de emergencia por radio según IFI (4.1.4.9.11) y ETI de seguridad en túneles ferroviarios (4.2.1.8).

En el acceso a zonas seguras:

- Se colocarán interfonos en las galerías de evacuación.
- Cuando no exista cobertura móvil en el acceso al PER o zona segura final (la boca o salida de la galería), se equiparán con interfonos ubicados en un lugar próximo a dichas zonas.
- Todos los interfonos se colocarán a una altura accesible y la más adecuada para su función, generalmente se instalarán a una altura de 1,2 m.

## 11.-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### ESTACIÓN

Se deberá cumplir con lo dispuesto en la «Guía IFI para el estudio de la evacuación en estaciones de viajeros», en su Apartado 8.4 Parte 4. SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.

En el caso que la estación vaya a tener consideración de Punto de evacuación y rescate, deberá cumplir adicionalmente los párrafos afectados del punto «Puntos de evacuación y rescate (PER)», del Reglamento (UE) 1303/2014.

En todos los casos, en las salas técnicas deberá ser posible la detección de incendios y la comunicación a un centro de gestión 24 horas para su gestión. En función del riesgo, estarán dotadas de los elementos de PCI que puedan mitigar dicho riesgo.

### TÚNEL

Las salas técnicas en el interior de un túnel de más de 1000 m deberán disponer de detección de incendios. En función del riesgo, estarán dotadas de los elementos de PCI que puedan mitigar dicho riesgo.

Cuando en una salida de emergencia o galería de conexión se coloquen instalaciones que deberían ir en una sala técnica les será de aplicación los mismos requisitos PCI que se aplicarían en una sala técnica. Deberá cumplir con los medios de extinción que le sean exigibles por normativa a los elementos instalados y sectorizarse mediante armarios RF para evitar afectar al recorrido de evacuación.

Cuando se coloquen tomas siamesas en el interior del túnel, siempre que no se justifique lo contrario, se instalarán sin armario protector para reducir el riesgo de que este pueda desprenderse con el paso de los trenes.

El suministro de agua de los puntos de evacuación y rescate cumplirán con lo indicado en el punto 4.1.4.9.15 de la IFI.

## 12.-PRESURIZACIÓN DE VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

El sistema de presurización del vestíbulo de presurización cumplirá con lo siguiente:

- Se monitorizará constantemente la alimentación eléctrica del equipo de presurización mediante la instalación de un analizador de redes en el circuito que lo alimenta.
- No se implementarán protocolos de activación manual del sistema de control de humos por operador remoto. Para el arranque de la misma, en funcionamiento automático, se instalarán los sensores necesarios. Cuando se utilicen detectores de presencia por apertura de puerta, estos irán preinstalados en las puertas (con certificación RF) o, si requieren la modificación de una puerta ya instalada, se colocarán en la segunda puerta del vestíbulo para minimizar el impacto en la resistencia al fuego del vestíbulo. La activación por central de incendios no es segura, ya que puede existir humo y el incendio encontrarse en otro punto alejado. Siempre hay que proteger la puerta en uso.
- Con el fin de poder ventilar la salida con una determinada periodicidad, se dispondrá de arranque/paro del sistema de presurización desde el cuadro de maniobra local.
- El sistema de presurización de salidas en túnel cumplirá con lo indicado en la norma UNE EN 12101-13 para un sistema de Clase 2 para reducir al mínimo las posibilidades de contaminación grave por humo de los puestos de control contra incendios, durante las operaciones de los medios para evacuación de personas y de los servicios de extinción, cuando estos accedan por la salida de emergencia. El ventilador cumplirá con la norma UNE-EN 12101-3. Para el caso de estaciones subterráneas se cumplirá la normativa de aplicación.
- La instalación del ventilador y sus accesorios no invadirá el gálibo de 1.500x2.250 mm exigido en el recorrido de evacuación.
- En situación de reposo, las puertas del vestíbulo y las rejillas de ventilación permanecerán cerradas con los ventiladores parados de forma que se sectorice frente al fuego y humo la galería de evacuación del túnel.
- En situación de emergencias, el detector de presencia, activa el sistema de ventilación de presurización durante un ciclo de 90 minutos de la siguiente forma:
  - Se procede a la apertura de rejilla de ventilación lado limpio. Apertura máxima (los tiempos de entrada en régimen del ventilador serán los mínimos posibles).
  - Ventilador lado limpio inicia maniobra de puesta en marcha. Régimen máximo, controlado por presostato.
  - Puerta lado sucio o lado limpio. Abierta/cerrada según necesidades de la evacuación. El presostato marcará la velocidad de entrada de aire, en función de la medición de presión dentro de la galería de evacuación.

- En el caso de puertas abiertas se debe garantizar una velocidad mínima de los equipos de ventilación de 2 m/s, para la Clase 2.
- En túneles, en el caso de puertas cerradas deberá garantizarse una sobrepresión en el vestíbulo de al menos 50 Pa (5 mmca). Para garantizar, en el caso de puertas cerradas, una sobrepresión en el vestíbulo de 50 Pa (5 mmca) y que la fuerza que haya que vencer para la apertura de las puertas no sea excesiva, el sistema se regulará mediante una sonda de presión diferencial y un variador de frecuencia que alivie el exceso de presión. Para el caso de estaciones subterráneas se cumplirá la normativa de aplicación.
- La pérdida de carga a vencer por el ventilador será la suma de las pérdidas de carga originadas en el conducto (pérdida lineal en tramos rectos y tolvos de unión) y las pérdidas de carga en la rejilla de la toma de aire limpio.
- Cuando sean necesarias, por sectorización o protección de la instalación se colocarán compuertas cortafuegos motorizadas donde proceda, como por ejemplo donde proceda instalar rejillas de sobrepresión como medida de seguridad adicional.
- Se recomienda que el vestíbulo de independencia no supere los 5m de largo para evitar incrementar el volumen de aire y con ello el equipo de presurización. Se recomienda que el conducto de entrada se aleje unos 9m del vestíbulo de independencia para evitar la recirculación del aire. De esta forma, no es necesario que el conducto llegue hasta la caja de escaleras o superficie y se evita sobredimensionar los conductos del sistema de control de humos. Se integrarán en el SCADA de gestión de las instalaciones de autoprotección y seguridad las señales de estado de la presurización en cada salida de emergencia, indicando los estados de funcionamiento "encendido", "apagado" y "avería" para información del operador del Centro de Control del administrador de la infraestructura (CPS).

### **13.-SISTEMAS DE SEGURIDAD**

#### **ESTACIONES SUBTERRANEAS**

Estas instalaciones de seguridad evitarán el acceso de personal no autorizado, a las distintas dependencias de la estación, mediante la disposición de los subsistemas de CCTV, antiintrusión, control de acceso, y además aportarán información continua al punto o centro de control al que haya de integrarse.

Para establecer un programa de necesidades y estrategia, se solicitará el mismo al área responsable de las instalaciones de seguridad, con quienes se establecerá un seguimiento continuo para llegar a la conformidad final, según los Procedimientos establecidos de Adif.

#### **TUNELES**

Se diseñarán soluciones con sistemas de seguridad, siendo válido cualquier otro sistema que garantice esta funcionalidad previa consulta al área competente de Adif en materia de protección y seguridad.

## 14.-CENTRALIZACIÓN Y CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

El objeto de este apartado es la definición de los sistemas cuyas señales y alarmas deberán transmitirse al Centro de Control del administrador de la infraestructura y que se integrarán en la plataforma SCADA del gestor del túnel para la supervisión y control de los equipos de Protección y Seguridad. Las instalaciones de Protección y Seguridad deberán disponer de la supervisión de funcionamiento y/o mando desde un punto o centro de control, atendido las 24 horas/365 días. Estas instalaciones de Protección y Seguridad, de PCI y CCTV, serán susceptibles de ser telemandadas de forma bidireccional, y será el área responsable de protección y seguridad quien facilite la localización del punto de conexión.

La alimentación eléctrica a las instalaciones relevantes para la seguridad cumplirá con lo indicado en el apartado 4.1.4.9.17 de la IFI.

Generalmente, en el caso de túneles, habrá equipos que proporcionan conectividad en las bocas de túnel y salidas de emergencia. Será responsabilidad del instalador de los elementos de protección y seguridad realizar los tendidos necesarios para llegar a dichos puntos de red. En el caso de que dichos tendidos excedan las distancias máximas recomendadas, se deberá de buscar conjuntamente entre las áreas de Protección y Seguridad y Telecomunicaciones una solución alternativa que, siendo viable, satisfaga los requisitos de seguridad.

## 15.-NORMATIVA DEROGADA

El presente documento deroga al siguiente documento normativo de Adif:

- NAPS 001 "Montaje de elementos de protección en túneles". 1ª edición. Julio 2020.

## 16.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente NAPS entrará en vigor en su fecha de aprobación.

Desde ese momento, será de aplicación a todos los proyectos que inicien su redacción. Se establece como inicio de la redacción del proyecto, bien la firma del contrato, cuando se ejecute con medios ajenos a Adif, o bien el inicio de la redacción del proyecto, cuando se ejecute con personal propio. También será de aplicación a las obras que deriven de proyectos a los que aplique esta norma.

La presente NAPS podrá utilizarse como referencia en el resto de proyectos que se encuentren en redacción, en función de su estado de desarrollo, si así lo determina el Responsable del Contrato.

## 17.-NORMATIVA DE REFERENCIA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

Cuando se trate de legislación, será de aplicación la última versión publicada en los diarios oficiales, incluidas sus sucesivas modificaciones.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (en adelante DOUE), será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- Adif. ET 03.399.006.0 "Señalización de elementos de autoprotección en túneles".
- Adif. ET 03.399.007.8 "Puertas de emergencia en túneles".
- Adif. ET 03.399.008.6 "Puertas de salida al exterior en templete y compuertas de emergencia en túneles".
- Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueban la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI) y la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de energía (IFE) y se modifican la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción ferroviaria de gálibos y la Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 513/2017, de 22 mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, así como la normativa relativa a zonas ATEX.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión con su articulado Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en especial el DB-SI.REGLAMENTO (UE) nº 1303/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364 DE LA COMISIÓN de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº. 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/776 DE LA COMISIÓN de 16 de mayo de 2019 que modifica los Reglamentos (UE) nº. 321/2013, (UE) nº. 1299/2014, (UE) nº. 1301/2014, (UE) nº. 1302/2014 y (UE) nº. 1303/2014 y (UE) 2016/919 de la Comisión y la Decisión de Ejecución 2011/665/UE de la Comisión en lo que se refiere a la armonización con la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo y la implementación de los objetivos específicos establecidos en la Decisión Delegada (UE) 2017/1474 de la Comisión.
- AESF. Guía IFI para el estudio de la evacuación en estaciones de viajeros.
- Ley 5/2014, de 4 de abril, de Seguridad Privada.
- Real Decreto 2364/1994, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Privada y sus modificaciones.
- Orden INT/314/2011, de 1 de febrero, sobre empresas de seguridad privada y sus modificaciones.

- Orden INT/315/2011, de 1 de febrero, por la que se regulan las Comisiones Mixtas de Coordinación de la Seguridad Privada.
- Orden INT/316/2011, de 1 de febrero, sobre funcionamiento de los sistemas de alarma en el ámbito de la seguridad privada y sus modificaciones.
- Orden INT/317/2011, de 1 de febrero, sobre medidas de seguridad privada y sus modificaciones.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- AENOR. UNE-EN 1191. Ventanas y puertas. Resistencia a aperturas y cierres repetidos. Método de ensayo.
- AENOR. UNE-EN 1634-1. Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación. Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.
- AENOR. UNE-EN 1364-1. Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes.
- AENOR. UNE-EN ISO 7010. Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas.
- AENOR. UNE-EN 13501-2. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.
- AENOR. UNE-EN 62262. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- AENOR. UNE-EN 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- AENOR. UNE-EN 12101-3. Sistemas de control de humo y calor. Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores).
- AENOR. UNE-EN 12101-13. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 13: Sistemas de presión diferencial (PDS). Métodos de diseño y cálculo, instalación, ensayos de aceptación, pruebas rutinarias y mantenimiento.
- AENOR. UNE-EN 12101-6. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Kits.
- AENOR. UNE 23032. Seguridad Contra Incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de proyecto, planes de autoprotección y planos de evacuación.
- AENOR. UNE 23033-1. Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Parte 1: Señales y balizamiento de los sistemas y equipos de protección contra incendios.
- AENOR. UNE 23034. Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Parte 1: Señales y balizamiento de los sistemas y equipos de protección contra incendios.

- AENOR. UNE 23035-1. Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 1: Medida y calificación.
- AENOR. UNE 23035-2. Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 2: Medida de productos en el lugar de utilización.
- AENOR. UNE 23035-3. Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 3: Señalizaciones y balizamientos luminiscentes.
- AENOR. UNE 23035-4. Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación
- AENOR. UNE 50130-4. Sistemas de alarma. Parte 4: Compatibilidad electromagnética. Norma de familia de producto: Requisitos de inmunidad para componentes de sistemas de detección de incendios, intrusión, atraco, CCTV, control de acceso y sistemas de alarma social.
- AENOR. UNE 50130-5. Sistemas de alarma. Parte 5: Métodos de ensayo ambiental.
- AENOR. UNE 50131. Sistemas de alarma. Todas las partes.
- AENOR. UNE-EN 62676. Sistemas de videovigilancia para utilización en aplicaciones de seguridad. Todas las partes.
- AENOR. UNE-EN 60839-11. Sistemas electrónicos de alarma y de seguridad. Todas las partes.
- AENOR. UNE 50136. Sistemas de alarma. Sistemas y equipos de transmisión de alarmas. Todas las partes.
- AENOR. UNE-CLC/TS 50131-7. Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 7. Guía de aplicación.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.  
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR