



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN

Sistemas de protección en pasos a nivel [ETC PN]

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN

SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN PASOS A NIVEL

[ETC PN]

Versión 1.0 | 29/10/2020



Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana [Mitma]:
<https://apps.mitma.gob.es/CVP/>

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<https://cpage.mpr.gob.es>

Título de la obra: Especificación Técnica de Circulación. Sistemas de protección en pasos a nivel [ETC PN]
]Autor: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)
Año de edición: 2021 [Versión 1.0 | 29/10/2020]

Características edición digital:

1ª edición electrónica: diciembre 2021
(Versión 1.0 | 29/10/2020)

Formato: PDF
Tamaño: 1,23 MB

Edita:

© Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO: 796-21-158-4

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, ni registrada, ni transmitida por un sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, salvo en aquellos casos específicamente permitidos por la Ley.

HISTORIAL DE VERSIONES

VERSIÓN	FECHA	COMENTARIOS
1.0	29/10/2020	Primera edición del documento

CONTENIDO

Resolución 12/2020.....	5
1. Objeto	8
2. Ámbito de aplicación.....	8
3. Sistemas de protección	8
4. Elementos del sistema.....	9
4.1 Equipamientos en la carretera.....	9
4.2. Equipamientos en Pasos a Nivel para uso de peatones. Lado del peatón.....	12
4.3. Equipamientos en la vía férrea.....	14
5. Requisitos de seguridad de los sistemas automáticos de protección	15
6. Sistemas automáticos de protección. Funcionamiento en operación normal	16
6.1. Para un solo tren	16
6.2. Para más de un tren	17
7. Funcionamiento del sistema en situación de anormalidad	17
7.1. Apertura automática por tiempo de cierre excesivo	17
7.2. Operación en Mando Local.....	18
Anexo A. Referencias.....	19
A.1. Referencias Legales	19
A.2. Referencias Técnicas	19
Anexo B. Definiciones y Abreviaturas.....	20
Anexo C. Señalización fija en carreteras y caminos que cruzan pasos a nivel	21

RESOLUCIÓN 12/2020, DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA, POR LA QUE SE APRUEBA LA «ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN. SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN PASOS A NIVEL [ETC PN]».

El Reglamento de Circulación Ferroviaria, aprobado mediante el Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, tuvo como objetivo principal adoptar una normativa única en materia de regulación de la circulación ferroviaria sobre la Red Ferroviaria de Interés General en condiciones de seguridad.

Entre otros muchos aspectos, el Reglamento de Circulación Ferroviaria (en adelante, RCF) establece en su Libro Primero, Capítulo 2, la clasificación y definición de los diferentes documentos reglamentarios que pueden elaborar los distintos actores del sector ferroviario, en desarrollo y complemento del propio Reglamento (en particular, por la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, los administradores de infraestructura y las empresas ferroviarias).

Dentro de esta clasificación y jerarquía de documentos reglamentarios, se establece que la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria tiene competencia para elaborar Especificaciones Técnicas de Circulación (en adelante ETC), con las cuales pueden establecerse requisitos y condiciones generales que, en materia de seguridad, debe cumplir la infraestructura, el material rodante, y la operación, para permitir una explotación en condiciones seguras, en materias no expresamente reguladas en las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad o en otras normas europeas.

Asimismo, el Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviarias contiene en el Capítulo VII del Título I y en el Anexo VII, las clases de protección a aplicar a los distintos tipos de pasos a nivel, así como los equipamientos asociados a cada clase. Este real decreto también incluye una modificación del RCF para adecuarlo a las nuevas categorías de clasificación de pasos a nivel y para centrar su contenido en aquellos aspectos que delimitan las relaciones operativas entre la empresa ferroviaria y el administrador de infraestructuras.

De acuerdo con lo anterior, la AESF considera necesario publicar una ETC, que defina los requisitos y condiciones generales que en materia de seguridad deben cumplir los sistemas de aviso y protección al usuario de los pasos a nivel, estableciendo la necesaria coherencia entre los requisitos de proyecto de estos sistemas de protección y sus reglas operativas, definidas en el Libro Quinto del RCF, garantizando con ello una explotación segura.

En este sentido, esta ETC complementa y desarrolla lo previsto en Real Decreto sobre Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviarias y en el Reglamento de Circulación Ferroviaria, definiendo los requisitos técnicos de detalle necesarios para el proyecto e instalación de sistemas de protección en pasos a nivel.

Durante la tramitación de esta ETC, se ha dado audiencia a los administradores de infraestructuras ferroviarias, empresas ferroviarias y otras entidades del sector, conforme lo dispuesto en el artículo 65.2 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, **RESUELVE:**

Primero. Aprobar la Especificación Técnica de Circulación sobre Sistemas de Protección en Pasos a Nivel [ETC PN]

Se aprueba la «Especificación Técnica de Circulación. Sistemas de Protección en Pasos a Nivel [ETC PN]», cuyo texto se incluye como anexo a la presente resolución.

Segundo. Publicación

Esta resolución se publicará en la web de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

Tercero. Entrada en vigor

Esta resolución surtirá efectos el día siguiente al de su publicación en la web.

Madrid, octubre de 2020

EL DIRECTOR DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA

[FIRMADO EN EL ORIGINAL CON FECHA 29/10/2020]

Pedro M. Lekuona García

ANEXO: Especificación Técnica de Circulación. Sistemas de Protección en Pasos a Nivel [ETC PN].
Versión 1.0 | 29/10/2020

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN
SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE PASOS A NIVEL
(ETC PN)**

1. OBJETO

El objeto de esta Especificación Técnica (ETC) es definir los requisitos y condiciones generales que en materia de seguridad deben cumplir los sistemas de aviso y protección al usuario de los Pasos a Nivel (PN), para permitir una explotación en condiciones seguras.

Su redacción se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 1.2.1.2 del Reglamento de Circulación Ferroviaria (RCF) [1], con el objetivo de establecer la necesaria coherencia entre los requisitos de proyecto de los sistemas de protección de los PN y sus reglas operativas, definidas en el Libro Quinto del RCF, garantizando con ello una explotación segura.

A su vez, esta ETC incorpora, completa y desarrolla los requisitos y especificaciones para las distintas clases de protección de PN recogidos en el capítulo VII “Pasos a nivel y otras intersecciones” del Título I, del Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias (RDSOIF) [2]. Para su mejor identificación, los textos que son transcripción literal de este Real Decreto figuran sombreados en color gris.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta ETC será de aplicación a todos los sistemas de protección de PN de las clases de protección P, A2, A3 y A4, ubicados en las líneas de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), independientemente del uso o usos específicos del paso (vehículos, peatones o peatones y ganado).

3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

En función del tipo de información facilitada al usuario, los sistemas de protección de un PN pueden ser:

- **Pasivos** (clase P): No advierten al usuario (conductor o peatón) de la llegada del tren. La protección se realiza exclusivamente mediante señales fijas.
- **Activos** (clases A1, A2, A3, y A4): Avisan y/o protegen al usuario (conductor o peatón) de la llegada del tren. Su funcionamiento puede ser automático o enclavado.

Para más detalle acerca de las diferentes clases de protección, véase [2].

Los sistemas de protección activos se componen de elementos instalados en el lado de la carretera o camino y en el lado de la vía, complementados con los elementos de gestión, mando y control necesarios.

Las funciones básicas desarrolladas por estos sistemas son las siguientes:

- Detección de la aproximación del tren o trenes al PN (solo en PN automáticos).
- Activación de los elementos de aviso y/o protección al usuario de la carretera o camino. Esta función puede realizarse de forma automática o a través de un enclavamiento.

-
- Indicación al maquinista del estado de protección o desprotección del PN, antes de llegar a este.
 - Confirmación del paso y alejamiento del tren (solo en PN automáticos).
 - Desactivación de los elementos de aviso y/o protección.

Además, incluyen otras funcionalidades adicionales:

- Autocomprobación del sistema y gestión de las alarmas causadas por averías o fallos en su funcionamiento.
- Aviso al usuario en caso de sucesión de trenes.
- Apertura automática por tiempo de cierre excesivo.
- Operación manual en mando local.
- Registro de eventos y alarmas.

4. ELEMENTOS DEL SISTEMA¹

4.1 EQUIPAMIENTOS EN LA CARRETERA

Los PN con una intensidad media diaria de peatones (P) mayor de 100, dispondrán de un itinerario para uso exclusivo de peatones, que será independiente de la calzada de la carretera, excepto en aquellos casos en los que el administrador de infraestructuras justifique adecuadamente su imposibilidad. Su equipamiento se adaptará a lo indicado en la tabla 2 del apdo. 4.2.

A continuación, se definen los equipamientos mínimos de protección a los usuarios de la carretera o camino, de los que deben disponer los pasos a nivel en función de su correspondiente clase de protección.

Están constituidos por uno o varios de los siguientes elementos:

- Señales horizontales y verticales colocadas en la carretera o camino que avisan al conductor del vehículo de la proximidad del paso a nivel y de su protección.
- Señalización luminosa y acústica que avisa al conductor del vehículo de la aproximación de un tren al paso a nivel.
- Barreras o semibarreras que bloquean el acceso de vehículos al paso a nivel al aproximarse un tren al mismo.

1. El texto procedente del RDSOIF aparece en color gris. El específico de esta ETC figura en color negro.

EQUIPAMIENTO EN LA CARRETERA O CAMINO	CLASE DE PROTECCIÓN
Señalización horizontal y vertical definida en la normativa estatal de carreteras² para los pasos a nivel sin barreras (ver anexo C). En casos debidamente justificados (p. ej. carreteras y caminos con tráfico débil y/o baja velocidad de circulación) y mediante resolución debidamente motivada, el titular de la carretera o camino podrá reducir o adaptar la señalización anterior. En todo caso deberá mantener como mínimo las señales R-2, P-11 o P-11a y P-8, y colocar sobre esta última una placa indicadora con la distancia hasta el paso. Análogamente, se prescindirá de la señalización horizontal en el caso de pavimentos que no permitan asegurar su permanencia y fijación adecuadas (térreos, etc.). En pasos situados en núcleos urbanos, la señalización a colocar se adaptará a las características urbanas de las calles o viales y, en general, se colocará sobre cualquier itinerario que confluya en el entorno del paso a nivel.	P y A2
Señalización horizontal y vertical definida en la normativa estatal de carreteras³ para los pasos a nivel con barreras (ver anexo C). En pasos situados en núcleos urbanos, la señalización a colocar se adaptará a las características urbanas de las calles o viales y, en general, se colocará sobre cualquier itinerario que confluya en el entorno del paso a nivel.	A3 y A4
Señalización luminosa, compuesta por un conjunto de dos focos rojos, preferentemente horizontales, luciendo a destellos de forma alternativa, situados en el margen derecho de la carretera o camino, conforme al sentido de la circulación. Se colocará un conjunto a cada lado del paso a nivel. Cuando las condiciones de visibilidad de esta señal desde la carretera o camino o la intensidad de su circulación así lo aconsejen, se colocarán señales adicionales en el margen izquierdo de ésta. La señalización luminosa se activará, como mínimo, 30 seg. antes de la llegada del tren (en los A2), o con la antelación suficiente para que el proceso de protección del paso (bajada de las barreras y detección de obstáculos, en los A3 y A4), haya finalizado antes de dicho límite. Permanecerá activada hasta que el tren haya franqueado el paso. Su activación y desactivación se realizarán normalmente mediante accionamiento automático o enclavado. La activación de la señalización luminosa es condición necesaria (aunque no suficiente en las clases A3 y A4) para que la SPN muestre al maquinista la indicación de "Paso a nivel protegido". En los pasos situados en núcleos urbanos: • La señalización luminosa se adaptará a las características urbanas de las calles o viales. En caso de existir semáforos en dichas calles, se compatibilizará su funcionamiento con la señalización luminosa del paso a nivel. • La señalización luminosa será visible desde cualquier itinerario que confluya en el entorno del paso a nivel. • Cuando el número de peatones que utilicen el paso a nivel obligue a disponer de algún carril reservado para uso exclusivo de peatones, independiente de la calzada de la carretera, la señalización anterior se complementará con las señales luminosas específicas para peatones, definidas en el art. 4.2 de esta ETC, que irán situadas sobre dichos carriles.	A2, A3 y A4
Rótulo luminoso "OTRO TREN", integrado en la señalización luminosa del margen derecho de la carretera. Se iluminará a destellos, para avisar de la llegada de un nuevo tren, cuando el anterior termina de franquear el paso a nivel.	A2

2. Independientemente de quien sea su titular.

3. Independientemente de quien sea su titular.

EQUIPAMIENTO EN LA CARRETERA O CAMINO	CLASE DE PROTECCIÓN
Señal acústica, integrada en la señalización luminosa del margen derecho de la carretera o camino. Comienza a sonar simultáneamente con la activación de aquélla, y cesa al concluir: • El paso del tren, o en el caso de sucesión de estos, el último de ellos (en los A2). • El cierre de las barreras o semibarreras (en los A3 y A4). En casos debidamente justificados por las condiciones del entorno, podrá reducirse el nivel acústico de dicha señal (de forma general o en determinados intervalos horarios).	A2, A3 y A4
Semibarreras o barreras móviles, para cortar el acceso de los vehículos desde la carretera a las vías del ferrocarril. Las semibarreras podrán ser simples (de entrada) o dobles (de entrada y de salida), en función de que corten la mitad derecha de la calzada o su totalidad. Se colocarán a ambos lados del paso a nivel. Su apertura y cierre se realizarán normalmente mediante funcionamiento automático o enclavado. Estarán dotadas de balizamiento reflectante constituido por franjas rojas y blancas. Cuando las condiciones de visibilidad lo aconsejen, deberán disponer de elementos luminosos que permitan visualizarlas mientras que no estén completamente abiertas. Su diseño permitirá, en caso de arrollamiento por parte de un vehículo, minimizar los daños sobre este. Además, en caso de producirse dicho evento, se deberá generar la correspondiente alarma en el sistema. Las barreras, las semibarreras simples y las semibarreras de entrada en el caso de semibarreras dobles: • Iniciarán su cierre con un retardo mínimo de 6 seg. tras la activación de la señalización luminosa. • Las barreras y semibarreras simples quedarán totalmente cerradas antes de que la Señal de Paso a Nivel (SPN) muestre al maquinista la indicación de "Paso a nivel protegido", y al menos, 30 seg. antes del paso del tren. • En caso de ausencia total de energía eléctrica para su funcionamiento, dispondrán de algún mecanismo a prueba de fallos, que les permita quedar automáticamente en posición cerrada (condición segura para el usuario del PN). • En el caso de barreras completas situadas en carreteras o caminos de doble sentido de circulación, su bajada será simultánea, por lo que para minimizar el riesgo de que un vehículo quede atrapado entre ambas, se aplicarán medidas de protección adicionales (retranqueo de barreras respecto a la vía, detección de obstáculos en la vía, etc.). Las semibarreras de salida, en caso de semibarreras dobles: • Iniciarán el cierre cuando las de entrada se hayan cerrado totalmente y tras comprobar, en los A4, la ausencia de obstáculos en la vía. • Deberán quedar totalmente cerradas antes de que la Señal de Paso a Nivel (SPN) muestre al maquinista la indicación de "Paso a nivel protegido", y al menos, 30 seg. antes del paso del tren. • En caso de ausencia total de energía eléctrica para su funcionamiento, dispondrán de algún mecanismo a prueba de fallos, que les permita quedar automáticamente en posición abierta (condición segura para el usuario del PN). Una vez cerradas, todas las barreras permanecerán así hasta que el tren haya franqueado el paso. Los pasos con clase de protección A4 dispondrán siempre de barreras completas o semibarreras dobles.	A3 y A4

EQUIPAMIENTO EN LA CARRETERA O CAMINO	CLASE DE PROTECCIÓN
Mando Local (ML) para activar y desactivar los elementos de aviso y protección a los vehículos de la carretera. Estará situado en las proximidades del PN, y en un punto desde el que exista buena visibilidad de los trenes y vehículos que se aproximen.	A3 y A4

Tabla 1. Equipamientos en el lado de la carretera o camino, asociados a las distintas clases de protección.

Cualquier avería relevante para la seguridad del sistema (fallo de elementos luminosos, falta de alimentación eléctrica, uso del mando local, etc.) deberá activar los mecanismos de aviso correspondientes en el lado del ferrocarril (maquinista o responsable de circulación).

El sistema de protección de los pasos a nivel de las clases A2, A3 y A4, no deberá permanecer activado durante un tiempo excesivo, con el fin de facilitar el tránsito de los usuarios de la carretera o camino. Por ello:

- Los enclavados deberán permanecer abiertos durante al menos 3 minutos, por cada intervalo de tiempo de 10 minutos.
- Los automáticos dispondrán de un sistema de apertura automática para evitar que, en caso de alguna anomalía, puedan permanecer cerrados durante un periodo de más de 10 minutos.

4.2. EQUIPAMIENTOS EN PASOS A NIVEL PARA USO DE PEATONES. LADO DEL PEATÓN

En este apartado se definen los equipamientos que deben tener los pasos a nivel de uso específico peatonal o peatonal y de ganado, ya estén aislados o formando parte de un paso a nivel con otros usos específicos. Dichos equipamientos son los siguientes:

EQUIPAMIENTO ESPECÍFICO EN PASOS PEATONALES	CLASE DE PROTECCIÓN
Señal P-11 (Situación de un paso a nivel sin barreras) o P-11a (Situación de un paso a nivel sin barreras de más de una vía férrea), definidas en el art. 149.5 del RGC [3], dependiendo de que exista una o más vías férreas. Se colocará en el margen derecho de la carretera y, en su caso, adosada al mástil de la señalización luminosa.	P y A2
Señal R-100 (Circulación prohibida). Esta señal se colocará únicamente cuando sea posible el acceso de vehículos a motor al paso a nivel. (El acceso no debería ser posible con elementos de ralentizado).	P y A2

EQUIPAMIENTO ESPECÍFICO EN PASOS PEATONALES	CLASE DE PROTECCIÓN
Cartel con la leyenda “ATENCIÓN AL TREN. PASO EXCLUSIVO DE PEATONES” . Se colocará sobre el mismo poste de la señal P-11 o P-11a.	P (solo peatones)
Cartel con la leyenda “ATENCIÓN AL TREN. PASO EXCLUSIVO DE PEATONES Y GANADO” . Se colocará sobre el mismo poste de la señal P-11 o P-11a.	P (peatones y ganado)
Cartel con la leyenda “ATENCIÓN AL SEMÁFORO. PASO EXCLUSIVO DE PEATONES” . Se colocará sobre el mismo poste de la señal P-11 o P-11a.	A2
Elementos de ralentizado: barreras, laberintos, bolardos, etc., colocados en los accesos desde el camino al entarimado de la vía, los cuales permitirán, en su caso, el paso del ganado.	P y A2
Vallado lateral de la vía en las proximidades del paso, en una distancia mínima de 20 m a cada lado del mismo , siempre que sea factible.	P y A2
Señal luminosa representando un pictograma de silueta humana en posición de espera, en rojo fijo, y la leyenda “ATENCIÓN NO PASE” , en rojo a destellos. Por cada carril delimitado para el paso de peatones (y ganado, en su caso), se colocarán dos señales, una a cada lado del paso a nivel, orientadas de forma que sean visibles desde el otro lado de las vías. En instalaciones con cuatro o más vías se colocarán señales intermedias dobles, orientadas una en cada sentido. La señalización se activará, como mínimo, 30 seg. antes de la llegada del tren y permanecerá activada hasta que este haya franqueado el paso. Dicha activación es necesaria para que la SPN muestre la indicación de “Paso a nivel protegido”. Su activación y desactivación se realizarán mediante accionamiento automático o enclavado. La falta de indicación de una de las señales peatonales instaladas, llevará a la SPN a su indicación más restrictiva (“Paso a nivel sin protección”).	A2
Rótulo luminoso “OTRO TREN” , integrado en la señalización luminosa anterior, o adosado a esta. Se iluminará a destellos, para avisar de la llegada de un nuevo tren, cuando el anterior termina de franquear el paso a nivel.	A2
Señal acústica asociada a la señal luminosa anterior. Comienza a sonar simultáneamente con esta y cesa al concluir el paso del tren, o en caso de sucesión de estos, el último de ellos. En casos debidamente justificados por las condiciones del entorno, podrá reducirse el nivel acústico de dicha señal (de forma general o en determinados intervalos horarios).	A2

Tabla 2. Equipamientos específicos en los pasos peatonales, asociados a las distintas clases de protección. Lado del peatón.

Cualquier avería relevante para la seguridad del sistema (fallo de elementos luminosos, falta de alimentación eléctrica, etc.) deberá activar los mecanismos de aviso correspondientes en el lado del ferrocarril (maquinista o responsable de circulación).

El sistema de protección de los pasos a nivel clase A2, no deberá permanecer activado durante un tiempo excesivo, con el fin de facilitar el tránsito de los peatones. Por ello:

- c. Los enclavados deberán permanecer abiertos durante al menos 3 minutos, por cada intervalo de tiempo de 10 minutos.
- d. Los automáticos dispondrán de un sistema de apertura automática para evitar que, en caso de alguna anomalía, estos puedan permanecer cerrados durante un periodo de más de 10 minutos.

4.3. EQUIPAMIENTOS EN LA VÍA FÉRREA

Los equipamientos mínimos de protección en la vía férrea, de los que deben disponer los pasos a nivel en función de su correspondiente clase de protección, son los siguientes:

EQUIPAMIENTO EN VÍA	CLASE DE PROTECCIÓN
Señales con información fija (cartelones) definida en la normativa estatal ferroviaria [1] que avisen al maquinista de la proximidad del paso a nivel, inicio del circuito eléctrico, obligación de silbar, etc.	P, A2, A3 y A4
Señal de paso a nivel protegido/sin protección (SPN) que informa al maquinista de la proximidad del paso a nivel, de si éste está o no protegido, y de la existencia o no de averías relevantes en el sistema de protección. Se colocará una señal a cada lado del paso a nivel⁴. Estará separada del paso a nivel una distancia equivalente, como mínimo, a la de frenado de servicio de un tren circulando a la velocidad máxima autorizada en el tramo, teniendo en cuenta la declividad y la capacidad mínima de frenado exigible para circular por él. La señal solo mostrará el aspecto de “Paso a nivel protegido” tras haber recibido toda la secuencia adecuada de comprobaciones (señalización luminosa y acústica activadas, cierre de barreras o semibarreras, detección de obstáculos en la vía, etc.) que garanticen que el proceso de protección del paso a nivel ha concluido de forma satisfactoria.	A2, A3 y A4 (automáticos)
Detectores de aproximación de tren al PN, que activan los sistemas de aviso y, en su caso, los de protección. Estarán situados antes de la SPN y a una distancia tal que, circulando el tren a la velocidad máxima autorizada en el tramo, se cumplan las dos condiciones siguientes: • Que la llegada del tren ante la SPN se produzca tras haber finalizado el proceso de protección del paso. El objetivo es que la orden transmitida por la señal al maquinista refleje fielmente el estado real de protección del mismo. • Que la llegada del tren al PN se produzca al menos 30 segundos después de haber finalizado el proceso de protección de este.	A2, A3 y A4 (automáticos)
Detectores de presencia de tren en las inmediaciones del PN, que ante la llegada del tren al PN, activan los sistemas de aviso y, en su caso, los de protección cuando por cualquier motivo estos no estuvieran activados (p. ej. tras apertura por tiempo de cierre excesivo). Asimismo, pueden complementar a los detectores de alejamiento de tren, para confirmarles cuando el tren ha franqueado totalmente el PN.	A2, A3 y A4 (automáticos)
Detectores de alejamiento de tren, que desactivan los sistemas de aviso y, en su caso, los de protección, una vez que el tren ha franqueado totalmente el PN.	A2, A3 y A4 (automáticos)
Detección de obstáculos en la vía, que informa, a través de la SPN de la posible presencia de vehículos de cierto tamaño en el paso, durante la activación de la protección. La instalación de este sistema es especialmente necesaria en PN: • Dotados de barreras completas y situados en carreteras o caminos con doble sentido de circulación. • Con condiciones de tráfico singulares en el lado de la carretera (retenciones frecuentes de vehículos a la salida del PN, presencia habitual de tráfico pesado o mercancías peligrosas, elevada siniestralidad, etc.).	A4 ⁵

4. Se exceptúan los casos contemplados en los puntos 7 y 8 del apartado 5, en los que se podrá añadir una señal repetidora en el lado que lo requiera.
5. La detección de obstáculos convierte un PN de clase A3 en un A4. Sin embargo, a un A2 no lo convierte en A4.

EQUIPAMIENTO EN VÍA	CLASE DE PROTECCIÓN
Unidad de gestión del sistema de protección. Recibe la información sobre el estado y las comprobaciones de funcionamiento de los equipos que conforman el sistema de protección del paso a nivel (detectores de aproximación, de alejamiento y de presencia del tren en las inmediaciones del PN; señales luminosas y acústicas para la carretera; detección de obstáculos, etc.). Además, envía la información y las órdenes de mando a los elementos ferroviarios periféricos (SPN o balizas), que a su vez transmiten las órdenes que el maquinista debe cumplir.	A2, A3 y A4 (automáticos)

Tabla 3. Equipamientos específicos en la vía férrea asociados a las distintas clases de protección.

Cualquier avería relevante para la seguridad del sistema, deberá activar los mecanismos de aviso correspondientes en el lado del ferrocarril (maquinista o responsable de circulación).

5. REQUISITOS DE SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE PROTECCIÓN

Este apartado es de aplicación a los sistemas de protección correspondientes a las clases A2, A3 y A4.

- Los sistemas de protección automáticos de los PN son instalaciones de seguridad. Por tanto, deben ser diseñados, contruidos y operados de forma que ante cualquier avería, fallo o transición entre modos de operación que se produzca durante su funcionamiento generen una respuesta del lado de la seguridad (*Fail Safe*), que evite o minimice los riesgos sobre los usuarios del paso derivados de dicho evento. Para ello el sistema:
 - Deberá tener un Nivel 4 de Integridad de Seguridad (SIL-4)
 - Deberá generar y enviar la correspondiente alarma o mecanismo de aviso al ámbito ferroviario (maquinista o responsable de circulación).
 - Reaccionar, en su caso, de forma adecuada, estableciendo condiciones restrictivas para la circulación y llevando a cabo acciones favorables a la seguridad.

En función de la naturaleza de la avería o fallo, el sistema debe distinguir dos casos:

- Los que no afectan a la seguridad del sistema ni, por tanto, a la de los usuarios del PN. En ese caso la SPN emitirá la señal de PN protegido, con luz blanca a destellos.
- Los que sí que afectan a la seguridad del sistema. En este caso la SPN emitirá la señal de PN sin protección, con luz amarilla a destellos.

Antes de la puesta en funcionamiento de cualquier instalación, y en función de sus características técnicas, deberán categorizarse todas las alarmas del sistema, asignándolas a cada uno de los dos grupos anteriores.

- El sistema estará diseñado para continuar funcionando temporalmente en el caso de fallo en la alimentación eléctrica. Para ello deberá disponer de un suministro de energía alternativo con una autonomía mínima de 8 horas para las condiciones reales más exigentes de explotación de la línea. Se admiten valores inferiores siempre que el Administrador de Infraestructuras disponga en su Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) de un procedimiento que garantice la operatividad del PN, en condiciones seguras, a partir de ese momento.
- La secuencia de activación de los distintos elementos del sistema de protección será la siguiente:
 - Activación de la señalización luminosa y acústica.
 - Cierre de barreras o semibarreras móviles de entrada, en su caso.
 - Comprobación de la posible presencia de obstáculos en la vía, en su caso.
 - Cierre de barreras o semibarreras móviles de salida, en su caso.

Dicha secuencia debe garantizar que cualquier vehículo o peatón que haya iniciado el cruce del PN en el momento de activarse el sistema de protección, pueda finalizarlo de forma segura. Con este criterio se establecerán las duraciones de cada acción y los retardos necesarios.

4. Los sistemas de protección de los PN automáticos dispondrán de una unidad de gestión. Al aproximarse un tren y activarse el sistema de protección, dicha unidad comprobará el estado de funcionamiento de todos sus elementos, y en función de ello transmitirá las correspondientes indicaciones a la Señal de Paso a Nivel (SPN).

De conformidad con lo contemplado en el RCF, podrá mostrar los siguientes aspectos:

- **PN protegido, con luz blanca fija (FF10A)**⁶: Cuando todos los elementos del sistema funcionen correctamente.
 - **PN protegido, con luz blanca a destellos (FF10B)**⁷: Cuando se produzca una alarma que no afecte a la eficacia de la protección.
 - **PN sin protección, con luz amarilla a destellos (FF11A)**⁸: Cuando se produzca una alarma que afecte a la eficacia de la protección.
5. La SPN solo mostrará los aspectos de “Paso a nivel protegido” tras haber recibido toda la secuencia adecuada de comprobaciones (señalización luminosa y acústica, cierre de barreras, ausencia de obstáculos en la vía, etc.), que garanticen que el proceso de protección del PN ha concluido de forma satisfactoria.
 6. Cuando un PN se encuentre próximo a una estación y su sistema de protección esté afectado por el movimiento de los trenes en la estación, la SPN permanecerá siempre encendida en su indicación más restrictiva (“Paso a nivel sin protección”), mientras esté abierto a la circulación de vehículos.
 7. Cuando un PN se encuentre próximo a una estación y no exista suficiente distancia de frenado entre este y la punta de la aguja de salida más próxima, se dispondrán dos SPN. La primera SPN se colocará en dicha aguja de salida de la estación, totalizando el haz de vías. La segunda SPN se situará fuera de las agujas de entrada a la estación y, como mínimo, a la distancia de frenado de servicio de un tren circulando a la velocidad máxima autorizada en el tramo. En este caso, cuando se active el sistema de protección, tras detectarse la aproximación de un tren, las dos SPN mostrarán la misma indicación.
 8. Cuando entre la SPN y el PN exista un apeadero, y las condiciones de operación lo requieran, podrá instalarse una segunda SPN entre el apeadero y el PN. Ambas señales deberán mostrar la misma indicación.

6. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE PROTECCIÓN. FUNCIONAMIENTO EN OPERACIÓN NORMAL

6.1. PARA UN SOLO TREN

En los PN automáticos situados en plena vía, la llegada de un tren es captada por los detectores de aproximación, los cuales envían la información a la unidad de gestión del sistema, para que esta última:

- Realice toda la secuencia necesaria de comprobaciones que verifiquen el correcto funcionamiento del sistema o, en su caso, la existencia de averías o fallos.

6. También es válida la señal FF10C mientras permanezca vigente la Especificación Transitoria 1 del Libro Segundo del RCF

7. Idem. con la señal FF10D

8. Idem. con la señal FF11B

- Desencadene los mecanismos de protección del PN, mediante la activación de los diferentes componentes del sistema (señalización luminosa y acústica, cierre de barreras, indicaciones de la SPN al maquinista, etc.).

Una vez que el tren haya rebasado el PN y, tras activar los detectores de alejamiento, estos envían información a la unidad de gestión, para que esta ordene la finalización de la protección.

En los PN enclavados situados en estaciones, su sistema de protección será activado al establecer un itinerario que le afecte, y se desactivará con la progresiva disolución del itinerario al avanzar el tren. Con el fin de evitar que permanezcan cerrados durante un tiempo excesivo, se tendrá presente la limitación indicada en el párrafo a) recogido al final del punto 4.1.

6.2. PARA MÁS DE UN TREN

Salvo en el caso de líneas de vía única operadas con sistemas de bloqueo de cantón único entre estaciones consecutivas, los sistemas de protección de PN automáticos deben estar diseñados para garantizar la seguridad de los usuarios en el caso de una sucesión de al menos tres trenes diferentes en el tramo comprendido entre el detector de aproximación del tren y el propio PN.

Por ello, el sistema no podrá desactivar la protección si antes de la detección de alejamiento de un tren que haya franqueado el PN, se hubiera producido un nuevo aviso de aproximación al PN, siendo necesario contabilizar tantas secuencias de salida, como de entrada.

7. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EN SITUACIÓN DE ANORMALIDAD

En caso de avería o de anomalía en el funcionamiento del sistema, y en función de las alarmas que este genere, el Maquinista recibirá información, a través de la SPN, de las condiciones de seguridad que reúne el PN.

7.1. APERTURA AUTOMÁTICA POR TIEMPO DE CIERRE EXCESIVO

Para evitar que, en caso de alguna anomalía, incluso ajena al funcionamiento de su sistema de protección, los PN automáticos situados en plena vía permanezcan con los elementos de protección activados durante un tiempo excesivo, dispondrán de un sistema de desactivación de la protección dotado de los correspondientes temporizadores, de forma que su funcionamiento se adapte a lo siguiente:

1. Desde el momento en el que se detecte la aproximación de un tren, se iniciará el conteo del tiempo del primer temporizador. Finalizado este, la SPN cambiará a su indicación más restrictiva ("Paso a nivel sin protección").
2. Tras el cambio de indicación de la SPN, se inicia el conteo del tiempo del segundo temporizador. Transcurrido este, se desactivan los elementos de protección del paso para los usuarios de la carretera y/o peatones.
3. La SPN se mantendrá encendida en su indicación más restrictiva ("Paso a nivel sin protección") el tiempo suficiente para que cualquier tren que se aproxime al PN pueda ver la SPN en dicha indicación. Para ello se tendrá en cuenta el tiempo que pueda tardar el tren desde que pasa por el dispositivo de detección hasta que llega a la SPN.

Los tiempos de cada temporizador serán definidos en función de las características de cada PN (intensidad de tráfico de la carretera, velocidad máxima del tramo de línea donde se encuentra el PN, etc.). No obstante, para fijar estos tiempos se tendrá presente la limitación indicada en el párrafo b) recogido al final del punto 4.1 sobre intervalo máximo durante el que el PN puede permanecer cerrado.

Iniciada la cuenta de alguno de los temporizadores, esta no debe reiniciarse si se produce una nueva detección de un tren. Dicha cuenta se anulará cuando se genera la orden de finalización normal de la protección.

7.2. OPERACIÓN EN MANDO LOCAL

Los sistemas de protección de PN automáticos de las clases A3 y A4 dispondrán de un modo de funcionamiento en “Mando Local”, accionable manualmente desde la propia instalación a pie del PN, para su uso en situaciones de anormalidad.

La activación del “Mando Local” inhibirá el funcionamiento del PN en modo automático, lo que permitirá activar y desactivar manualmente la protección del PN. En este modo de operación, el PN tendrá siempre la consideración de “Paso a nivel sin protección” y, en consecuencia, la SPN mostrará al maquinista dicha indicación.

Cada instalación dispondrá de un manual de uso que describa la forma de operar el sistema en “Mando Local”.

Los administradores de infraestructura dispondrán en sus SGS de normas o procedimientos que definan:

- La forma de operar del personal a pie de paso, con objeto de realizar la protección *in situ* que corresponda.
- Medios de los que debe disponer el personal a pie de paso para realizar la protección, así como su ubicación y disponibilidad.

A.1. REFERENCIAS LEGALES

Las referencias legales que figuran a lo largo de la presente Especificación Técnica de Circulación, son las detalladas en la siguiente tabla.

Nº	TÍTULO
[1]	Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria
[2]	Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
[3]	Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.

A.2. REFERENCIAS TÉCNICAS

Las referencias técnicas que figuran a lo largo de la presente Especificación Técnica de Circulación, son las detalladas en la siguiente tabla.

Nº	TÍTULO
[4]	Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC «señalización vertical» de la Instrucción de Carreteras.
[5]	Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras.

ANEXO. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

1. **ETC:** Especificación Técnica de Circulación. Documentación competencia de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, en el ámbito del Reglamento de Circulación Ferroviaria. Establecen requisitos y condiciones generales que en materia de seguridad debe cumplir la infraestructura, el material rodante, y la operación, para permitir una explotación en condiciones seguras en materias no expresamente reguladas en las especificaciones técnicas de interoperabilidad o en otras normas europeas.
2. **ML:** Mando Local. Dispositivo y modo de funcionamiento que permite gobernar la protección del PN cuando por avería o anomalía no es posible hacerlo de forma automática.
3. **PN:** Paso a nivel. Cualquier intersección a nivel entre una carretera o camino y un ferrocarril, reconocida por el administrador de infraestructuras y abierta a usuarios públicos o privados. Se excluyen los cruces entre andenes dentro de las estaciones o apeaderos, así como los cruces para uso exclusivo de la actividad ferroviaria o de los servicios de emergencia.
4. **PN automático:** Es el situado en plena vía y cuya protección se activa automáticamente al aproximarse un tren al mismo.
5. **PN enclavado:** Es el situado entre las señales de entrada de una estación, cuya protección se activa mediante el establecimiento de un itinerario que le afecte, y se desactiva con la progresiva disolución del itinerario al avanzar el tren.
6. **RCF:** Reglamento de Circulación Ferroviaria, aprobado por Real Decreto 664/2015, de 17 de julio.
7. **RDSOIF:** Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, de Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviarias.
8. **RFIG:** Red Ferroviaria de Interés General.
9. **RGC:** Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.
10. **SPN:** Señal de Paso a Nivel, tal y como se define en el RCF.
11. **SGS:** Sistema de Gestión de la Seguridad, de la empresa ferroviaria o del administrador de la infraestructura.
12. **Visibilidad real del PN:** Distancia, medida a lo largo del eje de vía, que existe entre el punto de intersección de los ejes del ferrocarril y la carretera o itinerario peatonal, y el punto donde se encuentra el tren que se dirige hacia el paso, en el preciso momento en que dicho tren comienza a divisarse desde el punto donde está situado el usuario del paso.

ANEXO. SEÑALIZACIÓN FIJA EN CARRETERAS Y CAMINOS QUE CRUZAN PASOS A NIVEL

C

(Anejo con carácter INFORMATIVO, que no sustituye a los documentos normativos referenciados)

El Reglamento General de Circulación por carretera (RGC), [3] incorpora en su anexo I el Catálogo Oficial de Señales de Circulación. Dicho catálogo está constituido, entre otras, por las normas de carreteras 8.1-IC sobre Señalización vertical, [4] y 8.2-IC sobre Marcas viales, [5].

Es decir, que, aunque ambas normas son únicamente de aplicación en la Red de Carreteras del Estado, el aspecto de las señales recogido en ellas es de aplicación a todas las carreteras del país, a través del RGC. Además, ambos documentos son un referente normativo para las diferentes redes de carreteras españolas, independientemente de su titularidad.

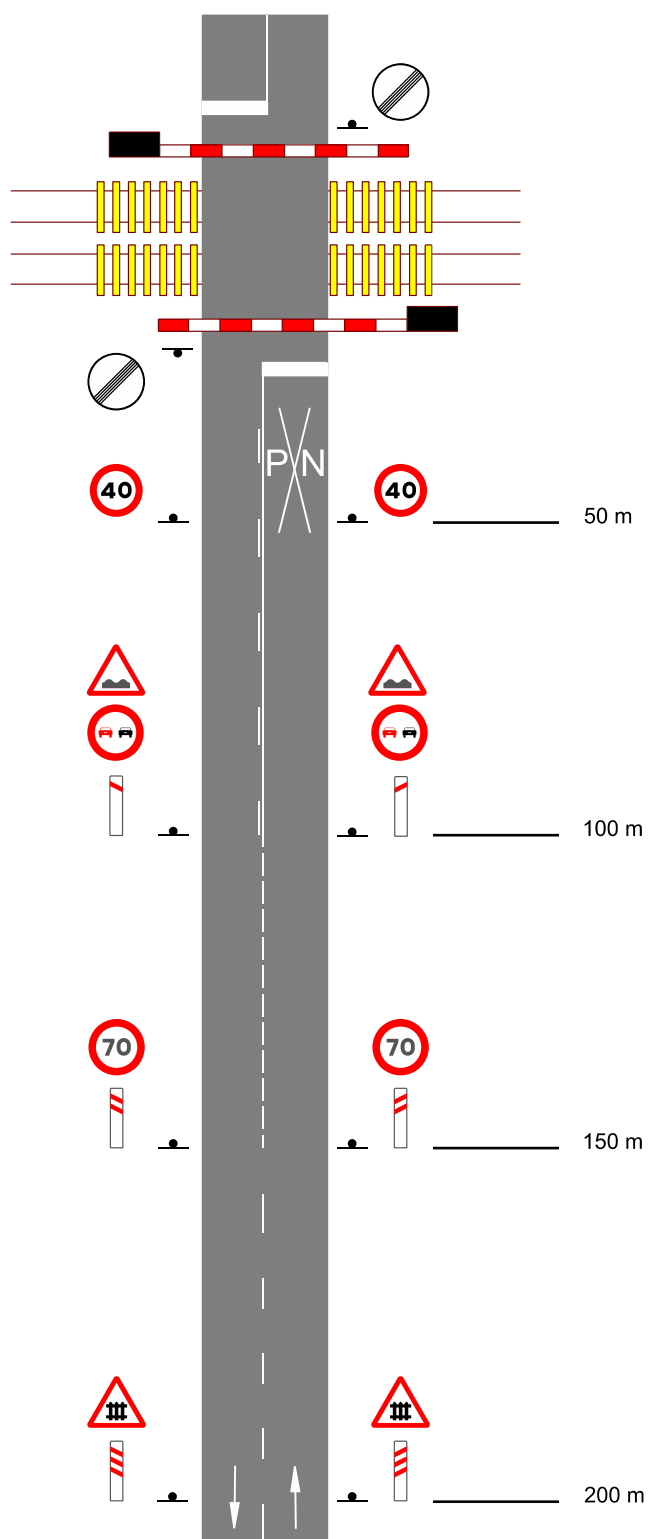
Así pues, y en este sentido, el RDSOIF, en su anexo VII, apartado V, establece la obligatoriedad de disponer en cualquier carretera o camino afectados por un PN, la señalización horizontal y vertical definida en la normativa estatal de carreteras.

Por otra parte, debido a las características específicas de las distintas carreteras y caminos que se crucen a nivel con una línea ferroviaria, así como las diferentes regulaciones que les puedan afectar, el mencionado real decreto permite que en casos debidamente justificados para las clases de protección P y A2, el titular de la carretera o camino pueda adaptar la señalización prevista en dicha normativa estatal a las características y regulaciones indicadas, manteniendo unos mínimos definidos en dicho real decreto. En cualquier caso, la señalización adoptada deberá aportar un nivel adecuado de seguridad vial en la carretera o camino y será conforme con los principios básicos de toda buena señalización: claridad, sencillez, uniformidad y continuidad.

Las figuras C1 y C2 muestran la señalización de PN con y sin barrera, respectivamente, definidas en la norma 8.1-IC.

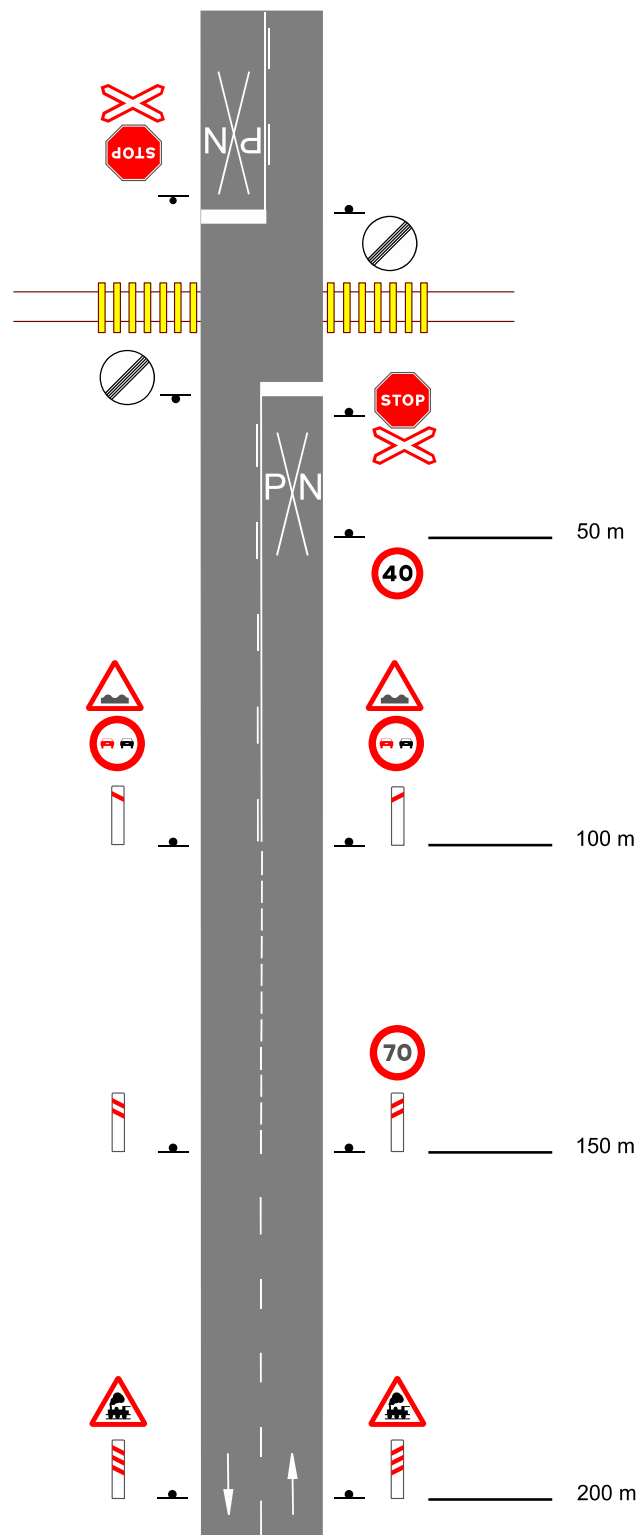
La figura C3 muestra la señalización horizontal de PN definida en la norma 8.2-IC.

La tabla C4 resume la señalización definida en la norma 8.1-IC para PN con y sin barrera.



SEÑALIZACIÓN DE PASO A NIVEL CON BARRERA

Figura C1. Señalización de paso a nivel con barreras según la norma 8.1-IC



SEÑALIZACIÓN DE PASO A NIVEL SIN BARRERA

Figura C2. Señalización de paso a nivel sin barreras según la norma 8.1-IC

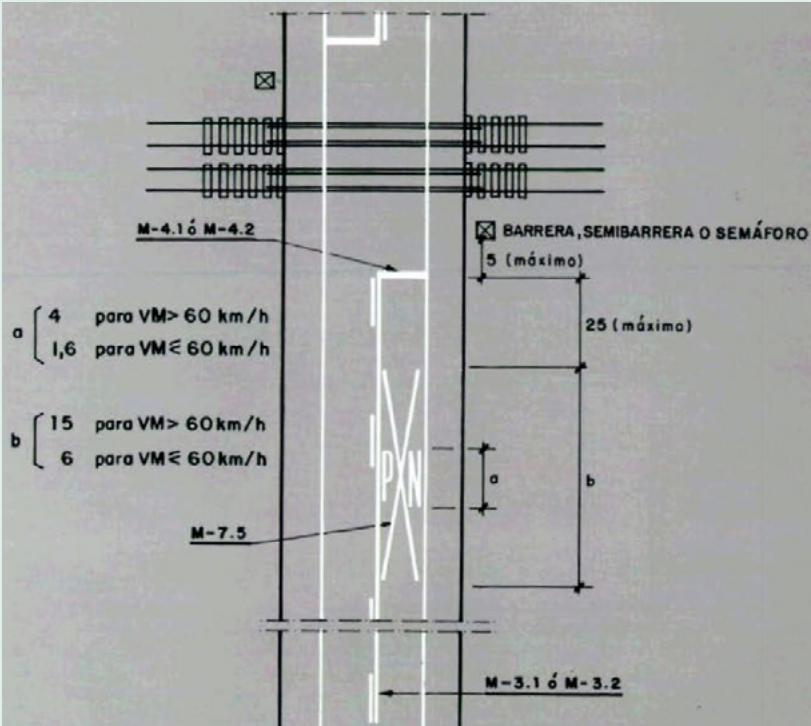
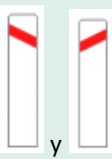
MARCAS VIALES	DIMENSIONES Y SITUACIÓN
 Diagrama de señalización horizontal de paso a nivel según la norma 8.2-IC. El diagrama muestra una vía con carriles, una línea de cruce con una 'X' blanca, y una barrera o semáforo. Se indican las dimensiones 'a' y 'b' para la zona de cruce. Las dimensiones 'a' son 4 para $VM > 60 \text{ km/h}$ y 1,6 para $VM \leq 60 \text{ km/h}$. Las dimensiones 'b' son 15 para $VM > 60 \text{ km/h}$ y 6 para $VM \leq 60 \text{ km/h}$. Se muestran también las marcas M-4.1 ó M-4.2, M-7.5, y M-3.1 ó M-3.2.	Las definidas en la norma 8.2-IC

Figura C3. Señalización horizontal de paso a nivel según la norma 8.2-IC

SEÑAL	LADO IZQDO.	LADO DCHO.	DISTANCIA AL CARRIL MÁS PRÓXIMO DE LA VÍA FÉRREA (m)	CLASE DE PROTECCIÓN DEL PN
 R-2		R-2	4	Sin barreras (P y A2)
 P-11 P-11a		P-11 (una vía) o P-11a (más de una vía)	4	Sin barreras (P y A2)
 P-10c P-9c	P-10c	P-9c	100	Cualquiera, siempre que las condiciones de la carretera o camino lo permitan. En caso contrario dichas señales se sustituirán por una placa complementaria, indicadora de la distancia hasta el paso, situada sobre el poste de las señales P-7 o P-8, según el caso. (P, A2, A3 y A4)
 P-10b P-9b	P-10b	P-9b	150	
 P-10a P-9a	P-10a	P-9a	200	
 P-15		P-15	100	Cualquiera (P, A2, A3 y A4)
 P-7	P-7	P-7	200	Con barreras (A3 y A4)
 P-8	P-8	P-8	200	Sin barreras (P y A2)
 P-3		P-3	200	Con señalización luminosa (A2, A3 y A4)

 R-305	R-305	R-305	100	Cualquiera (P, A2, A3 y A4)
 R-301		R-301	Las limitaciones de velocidad máxima y su ubicación deben permitir la detención con seguridad ante el paso a nivel, teniendo en cuenta los necesarios escalonamientos	Cualquiera (P, A2, A3 y A4)

Tabla C4. Señalización vertical fija en pasos a nivel según la norma 8.1-IC

