

Requisitos funcionales y Reglas de Ingeniería ERTMS Nivel 1 y Nivel 2

Versión 2.4.2

Resumen

Este documento incluye los requisitos funcionales y reglas de ingeniería exigidos para la instalación del sistema ERTMS Nivel 1 y Nivel 2 en las líneas de ADIF

Control de versiones

Versión	Fecha	Puntos Modificados	Autor
1.0	04/06/2008	Después de todas las versiones 0.x se crea la primera versión integrando todas las aportaciones. Apartados...	Grupo de trabajo ERTMS Coordinador: Jorge Iglesias
1.2	25/06/2008	Borrador con correcciones durante la reunión de 25 de Junio de 2008	Correcciones propuestas y acordadas por los asistentes durante la reunión
1.3	07/07/2008	Inclusión de las modificaciones acordadas en las reuniones del 7 de Julio de 2008.	Jorge Iglesias
1.4	19/08/2008	Puesta a limpio del documento actualizado con las decisiones adoptadas en la reunión del 17 de Julio de 2008 (a excepción del apartado de temporizadores, que se incluirá en septiembre tras revisión final). Las modificaciones sobre la versión 1.3 se señalan en amarillo. Los puntos pendientes siguen marcándose en verde	Jorge Iglesias
1.5	15/09/2008	Incluye apartado pasos a Nivel y Velocidad de liberación. Se usa como documento de discusión de la reunión del 16 de septiembre	Jorge Iglesias
1.6	29/09/2008	Incluye Modificaciones derivadas de la reunión del 17 de septiembre: Pasos a Nivel, Temporizadores de Convencional y AV y Mensajes de texto de PaN	Jorge Iglesias
1.7	20/10/2008	Primera versión para distribución al grupo de Directores Ejecutivos de ERTMS. Incluye toda la funcionalidad relativa a Nivel 1	Jorge Iglesias
1.8	29/10/2008	Versión para aprobación del grupo de trabajo tras modificar los apartados siguientes: 1. Introducción. Requisito 2.2.12 2.4.4 Velocidad de Liberación	Jorge Iglesias
1.9	30/10/2008	Versión modificada con los acuerdos de la reunión del 30 de Octubre de 2008. Se modifican los siguientes requisitos: 1. Introducción Requisitos 2.4.4.6-2.4.4.8-2.4.9.10.3.4	Jorge Iglesias

Versión	Fecha	Puntos Modificados	Autor
2.0	30/10/2008	Versión de funcionalidad de Nivel 1 para distribución al grupo de Directores Ejecutivos	Jorge Iglesias
2.1	16/12/2008	Versión modificada con los acuerdos de la reunión del 27 de noviembre de 2008: Pasos a Nivel	Jorge Iglesias
2.2	29/01/2009	Versión modificada con los acuerdos alcanzados en la reunión del 19 de Diciembre de 2008. El texto en rojo es el que está pendiente de redacción	Jorge Iglesias
2.3	16/04/2009	Versión modificada con: Los acuerdos alcanzados en la reunión del 12 de marzo de 2009. Requisitos modificados: 2.2.9 y 2.4.4.8 (los del 2.8.8 aún pendientes) Apartados 3.6 y 3.7: aportaciones de la DIT relativas a las condiciones de vía en Nivel 2. Pendientes de aprobación	Jorge Iglesias
2.3_mod	17/04/2009	Modificaciones acordadas en la reunión del 17/04/2009	Jl
2.3.1	27/04/2009	Documento de trabajo para la reunión del 28/04/09	Jl
2.3.2	27/04/2009	Incluye modificaciones anotadas en la reunión del 28/04/09	Jl
2.3.3	08/06/2009	Fija las modificaciones introducidas en la reunión del 28/04/09 y es el documento de trabajo para la reunión del 09/06/2009	Jl
2.3.4	1/07/2009	Modificación de formato	GDB
2.3.5	20/07/2009	Inclusión de modificaciones de reuniones anteriores	Jl
2.3.5_mod	24/07/2009	Inclusión de últimos acuerdos reunión 23 de Julio	Jl
2.3.6	27/07/2009	Inclusión de cambios anteriores y versión para distribución como borrador al grupo ERTMS	Jl
2.3.7	8/09/2009	Corrección de formato. Consolidación de cambios de versión anteriores e inclusión del envío de Juan Hernández del 31 de Julio. Se modifican apartados 3.2.1.2.4-3.3.1.3-3.4.2 y 3.8. Se elimina el 3.3.12 de fusión de señales en N2 y se incluye en el 3.11. Modificación transiciones N2 por la DSC y confirmación del apartado 3.11. Envío al GT ERTMS para aprobación en reunión 21/09.	Jl

Versión	Fecha	Puntos Modificados	Autor
2.3.8	21/09/2009	Inclusión de las modificaciones acordadas en la reunión del grupo ERTMS el 21/9/2009	Angel Arranz
2.3.9	2/10/2009	Revisión DIT	Angel Arranz
2.3.10	15/10/2009	Incluye modificaciones anotadas en las reuniones del 13 y 15/10/2009	Jl
2.4.0	22/10/2009	Revisión editorial. Documento distribuible para comentarios externos	Angel Arranz
2.4.1	3/11/2010	Revisión después de recibir comentarios de empresas, Adif y Renfe	Angel Arranz
2.4.2	8/03/2011	Modificaciones introducidas en las reuniones del 2/12/2010 y 3/03/2011	Angel Arranz

INDICE

1	Introducción.....	10
2	Funcionalidad y reglas de ingeniería ERTMS Nivel 1	12
2.1	Ubicación de balizas	12
2.2	Balizas ERTMS.....	12
2.3	Identificación de Eurobalizas (NID_BG)	14
2.4	Descripción de la Autorización de Movimiento (MA).....	14
2.4.1	Observaciones generales.....	14
2.4.2	Final de la Autorización de Movimiento (EoA)	15
2.4.3	Punto de Peligro (DP)	15
2.4.4	Velocidad de liberación	15
2.4.5	Valores nacionales	18
2.4.6	Perfil de gradientes	19
2.4.7	Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP).....	19
2.4.8	Información de enlace	20
2.4.9	Diferímetros.....	20
2.4.10	Secciones y temporizadores.....	22
2.4.11	Información infill	30
2.5	Aspectos de señales. Perfiles de Modo.....	31
2.5.1	Perfiles de modo	31
2.5.2	Maniobras (SH)	31
2.5.3	Modo On-Sigth (OS).....	32
2.5.4	Aspectos no permisivos.....	33
2.6	Limitaciones temporales de velocidad.....	34
2.7	Condiciones de Vía	35
2.7.1	Requisitos Genéricos	35

2.7.2	Zona Neutra	35
2.7.3	Túnel	36
2.7.4	Viaducto	37
2.7.5	Cierre de trampillas	38
2.7.6	Grandes masas metálicas	38
2.8	Mensajes de texto. Posición geográfica. Bifurcaciones	39
2.8.1	Mensajes de texto	39
2.8.2	Mensajes de texto asociados a zonas neutras	39
2.8.3	Mensajes de texto asociados a túneles	40
2.8.4	Mensajes de texto asociados a viaductos y puentes	40
2.8.5	Mensajes de texto asociados a estación	40
2.8.6	Mensajes de texto asociados al cambiador de ancho.....	40
2.8.7	Mensajes de texto asociados al paso por seccionamiento de aire de la línea de contacto	41
2.8.8	Mensajes de texto asociados a fallo de elementos de vía	41
2.8.9	Mensajes de texto asociados al paso a nivel.....	41
2.8.10	Posición geográfica	42
2.8.11	Bifurcaciones.....	42
2.9	Situaciones degradadas.....	43
2.10	Fusión de las señales	44
2.11	Pasos a nivel en Nivel 1	44
3	Funcionalidad y reglas de ingeniería ERTMS Nivel 2	47
3.1	Ubicación de balizas	47
3.2	Obtención de la MA.....	48
3.3	Descripción de la Autorización de Movimiento	49
3.3.1	Final de la Autorización de Movimiento (EoA) y Velocidad de Liberación.....	49
3.3.2	Punto de peligro	49
3.3.3	Temporizadores	49

3.3.4	Longitud de la autorización de movimiento.....	49
3.3.5	Renovación de la autorización de movimiento.....	50
3.3.6	Recorte de la autorización de movimiento.....	50
3.3.7	Valores Nacionales	50
3.3.8	Perfil de gradientes	50
3.3.9	Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP) y categorías de tren.....	50
3.3.10	Información de Enlace.....	50
3.3.11	Mensajes de parada de Emergencia	51
3.3.12	Otra funcionalidad (SH, SR)	51
3.4	Modos y funciones	51
3.4.1	Maniobras (SH).....	51
3.4.2	Modo On-Sigth (OS).....	52
3.4.3	Modo Sleeping (SL).....	52
3.5	Limitaciones Temporales de Velocidad.....	52
3.6	Condiciones de Vía	53
3.6.1	Requisitos Genéricos	53
3.6.2	Zona neutra.....	54
3.6.3	Túnel.....	54
3.6.4	Viaducto	55
3.6.5	Cierre de trampillas	56
3.6.6	Grandes masas metálicas.....	56
3.7	Mensajes de texto. Posición geográfica. Bifurcaciones	56
3.7.1	Mensajes de texto	56
3.7.2	Posición geográfica.....	57
3.7.3	Bifurcaciones.....	57
3.8	Transición entre RBCs	57
3.9	Gestion de claves.....	57
3.10	Situaciones degradadas.....	57

3.11 Fusión de las señales	58
3.12 Pasos a nivel en Nivel 2	58
4 Superposición de niveles 1 y 2 y otros sistemas de señalización	60
5 Transiciones de nivel.....	61
5.1 General	61
5.1.1 Niveles ERTMS/ETCS y sistemas nacionales	61
5.1.2 Requisitos genéricos de transiciones de nivel	61
5.2 Transiciones programadas de entrada o salida a Nivel 1 entre trayectos equipados con distintos niveles.....	63
5.2.1 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 1	63
5.2.2 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 0.....	63
5.2.3 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 2.....	64
5.2.4 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 1	64
5.2.5 Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 1	65
5.2.6 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ASFA	65
5.2.7 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a LZB.....	66
5.2.8 Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 1	67
5.3 Transiciones programadas de entrada o salida a Nivel 2 entre trayectos equipados con distintos niveles.....	67
5.3.1 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 2.....	67
5.3.2 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 0.....	68
5.3.3 Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 2	68
5.3.4 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ASFA	69
5.3.5 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a LZB.....	70
5.3.6 Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 2.....	70
6 Elementos de mando y control	72
7 Lista de Acrónimos.....	73
Anexo 1: Nota Técnica sobre las curvas de frenado y su efecto en el cálculo de la longitud de las autoridades de movimiento V1.2	

Anexo 2: Procedimiento Operacional para la Gestión de Claves ERTMS Nivel 2 V3.2

Anexo 3: Especificación funcional del Puesto Central ERTMS (PCE) V1.0

Anexo 4: Reglas de compatibilidad con trenes 2.2.2

1 Introducción

El presente documento presenta los requisitos funcionales y reglas de ingeniería exigidos por ADIF para la instalación del sistema ERTMS en sus líneas. Este documento nace con la intención de cubrir la funcionalidad de ERTMS tanto para las líneas de alta velocidad como para las líneas convencionales, si bien en la fecha de edición de la presente versión (2.4.2) solamente se ha abordado de forma completa la funcionalidad relativa a la alta velocidad. En el presente documento aparecen también reglas y requisitos aplicables a las líneas convencionales, aunque no son exhaustivas y serán completadas en posteriores ediciones del presente documento.

Evidentemente, este documento no es en ningún caso una sustitución de las especificaciones europeas en vigor, sino que intenta clarificar ciertos puntos de las mismas, en los que se han constatado interpretaciones diferentes por los distintos suministradores. Este documento recoge la experiencia adquirida por ADIF en las pruebas desarrolladas en las diferentes líneas con ERTMS en servicio, de forma que sirva para clarificar las diferencias que se han detectado en la interpretación de cada fabricante y homogeneizar las reglas y requisitos funcionales en todas las líneas.

El presente documento no es en ningún caso exhaustivo ya que la base de especificaciones no puede ser otra que la oficial en el ámbito europeo, y ya que únicamente pretende clarificar aquellos puntos en los que se han detectado diferentes interpretaciones. La especificación en vigor a la fecha de redacción del presente documento es la SRS 2.3.0.d, y sobre ella es sobre la que se basan los análisis plasmados en los requisitos de ADIF. En algún caso particular se puede dar el caso de que en el presente documento aparezca algún requisito ya existente en la SRS y que se ha mantenido para clarificar puntos polémicos aparecidos en las diferentes implantaciones del ERTMS. En ningún caso puede figurar un requisito que pueda ser contrario a los de la SRS.

La primera versión de este documento distribuida internamente en ADIF es la versión 1.8, en la que se incluye toda la funcionalidad relativa al Nivel 1 del sistema ERTMS. En posteriores versiones se han introducido los requisitos relativos al Nivel 2.

Este documento ha sido escrito y **aprobado** por las siguientes Direcciones de ADIF en el marco del grupo de trabajo ERTMS creado para la homogenización de los criterios relativos a este sistema:

- Dirección de Innovación Tecnológica (que ha actuado además como coordinador del grupo de redacción del documento).
- Dirección de Planificación y Coordinación Funcional.
- Dirección de Seguridad de la Circulación.
- Dirección Ejecutiva de Construcción de Vía e Instalaciones (Dirección de Señalización y Dirección de Programación de Inversiones).
- Dirección Ejecutiva de Circulación.

- Dirección Ejecutiva de Mantenimiento.
- Dirección de Gestión Operativa de Activos.
- Dirección de la LAV Sur.

También ha participado en el grupo de trabajo, como asesor técnico, con voz pero sin voto, el Laboratorio de Investigación Ferroviaria del CEDEX.

El grupo de trabajo ha llevado a cabo también una revisión completa de las funciones nacionales y se la ha remitido a la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento, para su análisis y redacción de las funciones definitivas. Cuando en este documento se haga referencia al documento de las funciones nacionales, se entenderá que aplica la versión vigente del mismo.

2 Funcionalidad y reglas de ingeniería ERTMS Nivel 1

2.1 Ubicación de balizas

2.1.1.1 Se tendrán en cuenta las restricciones derivadas de la ubicación de las balizas ASFA.

2.2 Balizas ERTMS

2.2.1.1 Todas las señales absolutas irán dotadas de un grupo de balizas ERTMS (BG) a pie de señal.

2.2.1.1.1 El programa de explotación definirá los casos en los que las señales de maniobra incorporen balizas ERTMS.

2.2.1.1.2 Las señales de retroceso no llevarán balizas ERTMS.

2.2.1.1.3 Como norma general, la última baliza del BG de pie de señal se ubicará a 9 m de la señal en el caso de que exista baliza ASFA, y a 5 m en caso contrario.

2.2.1.2 Todas las señales irán dotadas de un grupo de balizas infill salvo las de maniobra.

2.2.1.3 Los BGs de las señales absolutas estarán compuestos por al menos dos balizas. De las balizas del grupo, al menos una de ellas será conmutable.

2.2.1.4 Los BGs infill estarán compuestos por al menos dos balizas. De las balizas del grupo, al menos una de ellas será conmutable.

2.2.1.5 Como recomendación general, tomando como referencia el sentido de marcha de la señal, se situarán primero las balizas conmutables con información de LTVs, a continuación las balizas conmutables con información de MA y finalmente las balizas fijas.

2.2.1.6 La distancia entre balizas será la mínima posible en función del cuadro de velocidades máximas y las condiciones de instalación en vía y cumpliendo con los requisitos del "Subset – 040 Dimensioning and Engineering rules".

2.2.1.7 La distancia entre balizas de diferentes grupos de balizas será como mínimo de 15 m.

2.2.1.8 En el caso de instalación del sistema ASFA, en los BGs de pie de señal las balizas ERTMS se ubicarán antes de la baliza ASFA.

- 2.2.1.9 En las líneas de alta velocidad, las balizas infill se ubicarán a 500 m de la señal para las señales de entrada y de bloqueo y a 300 m de la señal para el resto de señales, salvo en los casos específicos en los que por condiciones de explotación su ubicación se defina en otro lugar en el correspondiente Programa de Explotación. Para señales de salida y circulación, la posición del grupo infill se define en el Programa de Explotación.
- 2.2.1.10 En la red convencional, las balizas infill se ubicarán a 300 m de la señal, salvo en los casos específicos en los que por condiciones de explotación su ubicación se defina en otro lugar en el correspondiente Programa de Explotación. Para señales de salida y circulación, la posición del grupo infill se define en el Programa de Explotación.
- 2.2.1.11 En las líneas de alta velocidad, en las señales avanzadas que no dispongan de aspecto de parada, se ubicaran las balizas a 300 m de la señal.
- 2.2.1.12 En las señales de salida de vías con parada comercial, el grupo de balizas infill se situará de forma que quede después del punto de parada del tren comercial mas largo (400 m), y lo más cerca posible del punto de parada comercial, siempre y cuando este punto esté situado a una distancia de la señal superior a 50 m. En el caso de que esta distancia sea inferior a 50 m, el grupo de balizas infill se situará después del punto de parada comercial del tren corto (200 m) y lo más cerca posible del punto de parada comercial. En todo caso, la distancia mínima entre el grupo de balizas infill y la señal, tanto en las líneas de alta velocidad como en convencional, será de 50 m.
- 2.2.1.13 Los grupos de balizas de relocalización, se ubicaran 250 metros antes de la señal virtual asociada, en el caso que se instale también Nivel 2. Se instalarán balizas de forma que no haya BGs enlazados separados más de 1500 metros.
- 2.2.1.14 Los grupos de balizas de cambio de nivel, se situarán en los puntos de entrada y salida de la línea. Estos BGs estarán compuestos al menos por dos balizas, tanto en el anuncio como en la orden.
- 2.2.1.15 Eliminado.
- 2.2.1.16 Los grupos de baliza de parada de precisión en vías comerciales, se instalarán en las vías donde se requiera esta funcionalidad. Estos BGs estarán formados por una sola baliza y se situarán de forma que, junto con los BGs infill, dividan el estacionamiento en segmentos aproximadamente iguales. El Programa de Explotación definirá si se requiere esta funcionalidad.
- 2.2.1.17 El error máximo admisible de posicionamiento de balizas será de un 1%.

- 2.2.1.17.1 El error de localización del grupo infill con respecto al grupo anterior será inferior a 3 m (equivalente al valor de la variable Q_LOCACC). Esta distancia debe medirse de forma relativa desde el grupo de balizas anterior.
- 2.2.1.17.2 El error de localización del grupo de señal con respecto al grupo anterior será inferior a 1 m para distancias de 100 / 200 / 300 m al grupo infill, y a 2 m para distancias de 500 m (equivalente al valor de la variable Q_LOCACC). Esta distancia debe medirse de forma relativa desde el grupo de balizas anterior.

2.3 Identificación de Eurobalizas (NID_BG)

- 2.3.1.1 El criterio general de asignación de NID_BG, es emplear 4 dígitos para cada grupo de balizas, donde los 2 primeros identifican la estación y los 2 últimos actuarán como contador de balizas. En el caso de que el identificador de la estación superara el número cien, se utilizarán 5 dígitos hasta el límite de la variable.
- 2.3.1.2 Cuando se llegue a la frontera entre dos estaciones, se aumentarán los dos primeros dígitos en una unidad, es decir, en la primera estación todos los NID_BG empezarán con 01, en la siguiente con 02, la siguiente con 03, y así sucesivamente. En el caso de estaciones muy grandes donde haya más de 100 BGs, se asignarán varios identificadores correlativos para la misma.
- 2.3.1.3 Los dos últimos dígitos actuarán como contador de Eurobalizas, de 2 en 2, según los criterios arriba indicados. Es decir, si tomamos como ejemplo la vía 2, en sentido creciente, las balizas se numerarán como 0100, 0102, 0104, 0106... y así hasta llegar a la frontera con la instalación colateral, donde se comenzará con 0200, 0202, 0204.
- 2.3.1.4 Las Eurobalizas instaladas en vías de numeración pares, se identificarán con NID_BG par.
- 2.3.1.5 Las Eurobalizas instaladas en vías de numeración impares, se identificarán con NID_BG impar.
- 2.3.1.6 Los identificadores NID_BG, tomarán valores que serán crecientes en sentido de la kilometración, independientemente del sentido en que se recorra la baliza (nominal o reverse).

2.4 Descripción de la Autorización de Movimiento (MA)

2.4.1 Observaciones generales

- 2.4.1.1 No se empleará la funcionalidad de incompatibilidad de ruta (paquete 70).

2.4.1.2 La renovación de las autoridades de movimiento se realizará de forma que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria. Esto significa que la distancia de frenado calculada por el tren, en base a la información de gradiente y SSP recibida de la vía y a las deceleraciones de la ETI (de acuerdo al procedimiento de cálculo definido en el anexo 1) o en los documentos de características de frenado para los trenes que circulan por las líneas convencionales (de acuerdo a la norma NTC 020.95 y la circular de frenado que tratan sobre las características de frenado en líneas convencionales), no debe superar en ningún caso la longitud disponible de MA. O en referencia a la figura 3 del Anexo 1, la curva de distancia de frenado calculada por el tren (en base al procedimiento allí descrito) (curva roja) no debe superar en ningún caso a la curva de MA disponible (curva azul).

2.4.1.3 El Paquete 12 (Autorización de Movimiento) debe ser incluido en todos los grupos de balizas infill.

2.4.2 Final de la Autorización de Movimiento (EoA)

2.4.2.1 El final de la autorización de movimiento se ubicará a pie de señal, salvo aquellas excepciones justificadas que se reflejen en el Programa de Explotación.

2.4.2.2 En las toperas se ubicará en la misma topera.

2.4.3 Punto de Peligro (DP)

2.4.3.1 Se definen, de forma no exhaustiva, los siguientes posibles Puntos de Peligro:

2.4.3.1.1 Piquete de las agujas

2.4.3.1.2 Toperas. Se distingue entre mangos de seguridad y toperas terminales de estación

2.4.3.1.3 Juntas de circuitos de vía

2.4.3.1.4 Puntas de aguja

2.4.3.1.5 Inicio del circuito de vía del paso en los pasos a nivel enclavados

2.4.3.2 La programación del punto de peligro se definirá en el Programa de Explotación.

2.4.4 Velocidad de liberación

2.4.4.1 Las velocidades de liberación enviadas por la vía no utilizarán las opciones “usar el valor nacional (V_RELEASEDP = 127)” ni “usar la velocidad de liberación calculada por el equipo embarcado (V_RELEASEDP = 126)”.

- 2.4.4.2 La Velocidad de Liberación a aplicar se determinará en función de la distancia desde el EoA al punto a proteger (DP), corregida por los términos de gradiente, según las tablas que se incluyen a continuación (2.4.4.9.1, 2.4.4.9.2, 2.4.4.9.3 y 2.4.4.9.4)
- 2.4.4.3 Cuando la distancia medida al DP sea superior a la que se determine mediante la tabla correspondiente a 30 km/h deberá programarse fija en vía y ser igual a 30 km/h.
- 2.4.4.4 Cuando la distancia medida al DP se encuentre entre los valores correspondientes a las tablas de 30 km/h y 25 km/h deberá programarse fija en vía y ser igual a 25 km/h.
- 2.4.4.5 Cuando la distancia medida al DP se encuentre entre los valores correspondientes a las tablas de 25 km/h y 20 km/h deberá programarse fija en vía y ser igual a 20 km/h.
- 2.4.4.6 Cuando la distancia medida al DP se encuentre entre los valores correspondientes a las tablas de 20 km/h y 15 km/h deberá programarse fija en vía y ser igual a 15 km/h.
- 2.4.4.7 Cuando la distancia medida al DP sea inferior a la que se determine mediante la tabla correspondiente a 15 km/h deberá establecerse fija en vía y ser igual a 15 km/h. Estos puntos singulares deberán ser tratados de forma específica en el Programa de Explotación.
- 2.4.4.8 En toperas se usará un valor de velocidad de liberación fijo de 10 km/h.
- 2.4.4.9 Tablas de velocidad de liberación – distancias EoA - DP (calculadas en base a los valores de deceleración de la ETI de alta velocidad y convencional) en base a los siguientes parámetros:
- Distancia desde la última baliza del grupo al EoA: 9 m
 - Balizas en el grupo: 2 ó 3
 - Reacción ante la pérdida del grupo: Freno de servicio
 - Tiempo de reacción del freno de servicio: 2 s (según ETI)
 - Deceleración del freno de servicio. 0.6 m/s² (según ETI)
 - Tiempo de reacción del freno de emergencia: 3 s (según ETI)
 - Deceleración del freno de emergencia: 0.9 m/s² (según ETI)
 - Distancia grupo infill – grupo de señal: 100 / 200 / 300 / 500 m
 - Error de localización del grupo infill con respecto al grupo anterior: 3 m (equivalente al valor de la variable Q_LOCACC). Esta distancia debe medirse de forma relativa desde el grupo de balizas anterior
 - Error de localización del grupo de señal con respecto al grupo anterior: 1 m para distancias de 100 / 200 / 300 m al grupo infill, 2 m para distancias de 500 m (equivalente al valor de la variable

Q_LOCACC). Esta distancia debe medirse de forma relativa desde el grupo de balizas anterior

- Distancia desde la antena al morro del tren: 17 m
- Error de odometría máximo del tren: 5 m + 0.05 x distancia recorrida

2.4.4.9.1 Tabla para 30 Km/h

Gradiente (%)	Distancia EoA – DP (m)			
	Distancia BG infill - BG señal: 100 m	Distancia BG infill - BG señal: 200 m	Distancia BG infill - BG señal: 300 m	Distancia BG infill - BG señal: 500 m
-30	111	121	132	155
-25	106	117	127	150
-20	102	113	123	146
-15	99	109	120	143
-10	96	106	117	140
-5	93	103	114	137
0	90	101	112	135
5	88	99	109	132
10	86	97	107	131
15	85	95	106	129
20	83	94	104	127
25	82	92	103	126
30	80	91	101	124

2.4.4.9.2 Tabla para 25 km/h

Gradiente (%)	Distancia EoA – DP (m)			
	Distancia BG infill - BG señal: 100 m	Distancia BG infill - BG señal: 200 m	Distancia BG infill - BG señal: 300 m	Distancia BG infill - BG señal: 500 m
-30	90	101	111	134
-25	87	97	108	131
-20	84	94	105	128
-15	81	92	103	126
-10	79	90	100	123
-5	77	88	98	121
0	76	86	97	120
5	74	85	95	118
10	73	83	94	117
15	72	82	93	116
20	70	81	91	115
25	69	80	90	113
30	68	79	89	113

2.4.4.9.3 Tabla para 20 km/h

Gradiente (%)	Distancia EoA – DP (m)			
	Distancia BG infill - BG señal: 100 m	Distancia BG infill - BG señal: 200 m	Distancia BG infill - BG señal: 300 m	Distancia BG infill - BG señal: 500 m
-30	73	84	95	118
-25	71	82	92	115
-20	69	80	90	113
-15	68	78	89	112
-10	66	77	87	110
-5	65	75	86	109
0	64	74	85	108
5	63	73	84	107
10	62	72	83	106
15	61	71	82	105
20	60	71	81	104
25	59	70	80	103
30	59	69	80	103

2.4.4.9.4 Tabla para 15 km/h

Gradiente (%)	Distancia EoA – DP (m)			
	Distancia BG infill - BG señal: 100 m	Distancia BG infill - BG señal: 200 m	Distancia BG infill - BG señal: 300 m	Distancia BG infill - BG señal: 500 m
-30	60	71	81	104
-25	59	69	80	103
-20	57	68	78	101
-15	56	67	77	100
-10	55	66	76	99
-5	54	65	75	98
0	54	64	75	98
5	53	63	74	97
10	52	63	73	96
15	52	62	73	96
20	51	62	72	95
25	51	61	72	95
30	50	61	71	94

2.4.5 Valores nacionales

2.4.5.1 Se utilizarán los valores nacionales definidos en el Anejo 1 del documento de funciones nacionales “Descripción técnica de los

paquetes y variables específicos de las Funciones Nacionales de ERTMS/ETCS”.

- 2.4.5.2 Se enviarán los valores nacionales como mínimo en las entradas a la línea, incluyendo talleres y bases de mantenimiento, y en todas las estaciones comerciales donde se pueda iniciar misión.

2.4.6 Perfil de gradientes

- 2.4.6.1 La información de gradiente proporcionada por la vía deberá ser tal que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria. Esto significa que la distancia de frenado calculada por el tren, en base a la información de gradiente recibida de la vía y a las deceleraciones de la ETI (de acuerdo al procedimiento de cálculo definido en el anexo 1) o en los documentos de características de frenado para los trenes que circulan por las líneas convencionales (de acuerdo a la norma NTC 020.95 y la circular de frenado que tratan sobre las características de frenado en líneas convencionales), no debe superar en ningún caso la longitud disponible de MA. O en referencia a la figura 3 del Anexo 1, la curva de distancia de frenado calculada por el tren (en base al procedimiento allí descrito) (curva roja) no debe superar en ningún caso a la curva de MA disponible (curva azul).
- 2.4.6.2 Se enviará el perfil de gradiente correspondiente a la ruta establecida. En los casos de bifurcación de la línea donde el perfil de gradiente de la ruta desviada sea diferente del perfil de gradiente de las vías generales, se enviará en las balizas conmutables en función del itinerario elegido.
- 2.4.6.3 La información de gradiente proporcionada por las balizas infill de las señales avanzadas, debería suministrarse como información no infill (antes del paquete 136).
- 2.4.6.4 El perfil de gradiente (paquete 21) debe ser incluido en todos los grupos de balizas infill.

2.4.7 Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP)

- 2.4.7.1 Eliminado.
- 2.4.7.2 Los perfiles de velocidad asociados a las diferentes categorías de tren de la red convencional se programarán de acuerdo a las siguientes equivalencias:
- 2.4.7.2.1 El tipo N se programará como perfil básico o por defecto (insuficiencia de peralte = 100 mm, aceleración lateral no compensada = 0,65 m/s²)
- 2.4.7.2.2 El tipo A se programará como categoría 4 (insuficiencia de peralte = 130 mm, aceleración lateral no compensada = 1 m/s²)
- 2.4.7.2.3 El tipo B se programará como categoría 7 (insuficiencia de peralte = 180 mm, aceleración lateral no compensada = 1,2 m/s²)

- 2.4.7.2.4 El tipo C no se programará
- 2.4.7.2.5 El tipo D se programará como categoría 1 (insuficiencia de peralte = 275 mm, aceleración lateral no compensada = 1,8 m/s²)
- 2.4.7.3 En líneas de Alta Velocidad se empleará una única categoría básica.
- 2.4.7.4 La vía deberá ser capaz de enviar los SSP correspondientes a las categorías que se utilicen en la línea, en aquellos puntos donde el SSP se vea afectado por la categoría.
- 2.4.7.5 El SSP (paquete 27) debe ser incluido en todos los grupos de balizas infill.

2.4.8 Información de enlace

- 2.4.8.1 La información de enlace se distribuirá de manera que siempre exista continuidad, recibiendo el equipo embarcado nueva información de enlace antes de alcanzar la última baliza enlazada.
- 2.4.8.2 El grupo de balizas de la señal principal debe estar enlazado por un grupo de balizas anterior a su grupo infill, de forma que los equipos embarcados dispongan de información de enlace del grupo de balizas principal asociado a la señal antes de leer la información infill de dicha señal.
- 2.4.8.3 Las posibles acciones asociadas a la pérdida de un grupo de balizas enlazado serán aplicación de freno de servicio o no reacción.
- 2.4.8.4 La reacción de aplicación freno de servicio se aplicará a aquellos grupos de balizas que contengan información relevante: MA, zonas neutras, LTVs, y aquellas que se especifiquen en el Programa de Explotación.
- 2.4.8.5 El diseño de la información de enlace asegurará que, aún en situaciones degradadas de pérdida de algún grupo, el tren aplicará siempre la reacción de freno en aquellas balizas cuya pérdida implique dicha reacción.
 - 2.4.8.5.1 Siempre que sea posible, cada grupo de balizas estará enlazado al menos con dos grupos de balizas anteriores a fin de conservar la información de enlace cuando se pierda un grupo de balizas.
 - 2.4.8.5.2 Este requisito no se podrá cumplir en determinados casos, por ejemplo el primer y segundo grupo de balizas de la línea o de una vía que termina en una topera.

2.4.9 Diferímetros

- 2.4.9.1 La proximidad de una ruta ERTMS que tiene su origen en una señal X, se establece desde el circuito de vía en el que se encuentra el grupo de balizas, anterior a la primera señal desde la que se puede dar el aviso

de parada frente a la señal X, y que esté a la distancia suficiente para frenar el tren ante esta señal. Este criterio es aplicable a funcionamiento con ERTMS Nivel 1.

2.4.9.2 El criterio para ERTMS Nivel 2 es contar la proximidad desde el circuito de vía donde, se puede detener el tren a velocidad máxima de la línea.

2.4.9.3 La proximidad resultante será la mayor obtenida de la aplicación de los criterios anteriores.

2.4.9.4 Está proximidad se divide en dos zonas:

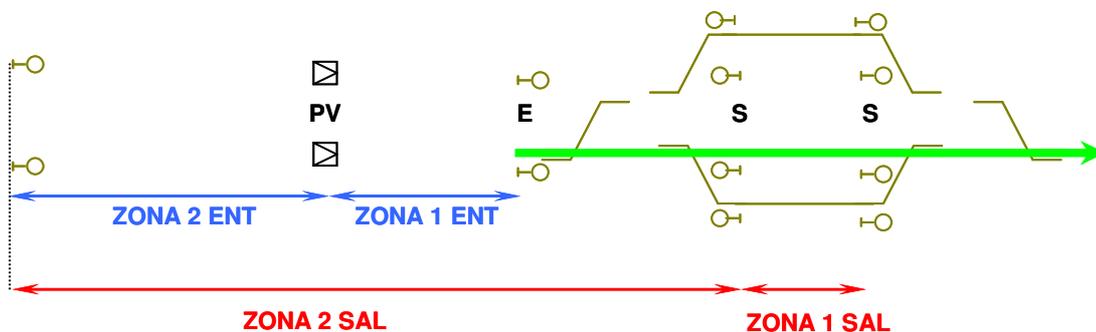
2.4.9.4.1 Zona 1: Será siempre la más próxima a la señal.

2.4.9.4.1.1 Como norma general, en las señales de entrada, la zona 1 se extenderá hasta la primera pantalla virtual en el sentido de la señal.

2.4.9.4.1.2 Como norma general, en las señales de salida, la zona 1 se extenderá hasta el c.v. de estacionamiento. Esta proximidad es independiente de la existencia de ruta de entrada.

2.4.9.4.2 Zona 2: Será la que recoge el resto de trayecto a proteger.

2.4.9.5 Lo mencionado anteriormente se refleja en la siguiente figura:



2.4.9.6 Los diferímetros en los enclavamientos de alta velocidad son:

2.4.9.6.1 D0: Coincide con el valor del TNVCONTACT (valor nacional). Este temporizador será aplicable a todos los movimientos. Se exceptúan las Maniobras Centralizadas desde señales de Retroceso, de salida de estación, o de salida de vías de mango.

2.4.9.6.2 D1: Tendrá un tiempo fijo. Será el tiempo correspondiente a la ocupación de la Zona 1. D1= 4 minutos. Este diferímetro será de aplicación para las señales de entrada y de salida de Dependencia de Circulación para itinerarios ASFA y ERTMS. En las señales de entrada, este diferímetro de 4 minutos también será aplicable para Maniobras Centralizadas y Rebases Autorizados ya que estos también asegurarán el deslizamiento de bloqueo de entrada. Este diferímetro es también de aplicación para Maniobras Centralizadas

desde señales de Retroceso, de salida de estación, o de salida de vías de mango.

- 2.4.9.6.3 D2. Tendrá un tiempo fijo. Será el tiempo correspondiente a la ocupación de la Zona 2. $D2 = 6$ minutos. Este diferímetro será de aplicación para las señales de entrada y de salida de Dependencia de Circulación para itinerarios ASFA y ERTMS. En las señales de entrada, este diferímetro de 6 minutos también será aplicable para Maniobras Centralizadas y Rebases Autorizados ya que estos también asegurarán el deslizamiento de bloqueo de entrada.
- 2.4.9.7 Los diferímetros en los enclavamientos de las líneas de la red convencional tendrán las siguientes características:
 - 2.4.9.7.1 En todos los casos de paso del tren por vía directa (que son la mayoría en cercanías) el diferímetro de la señal de salida se fijará en un valor de 4 minutos (DAI y DEI).
 - 2.4.9.7.2 En los casos de paso por vía de apartado en circulación habitual, el diferímetro de la señal de salida se fijará en 4 minutos (DAI y DEI). Se modificarán las proximidades del enclavamiento para ser coherentes con este valor del diferímetro.
 - 2.4.9.7.3 En las vías de apartado en las que no se modifique la proximidad, así como en casos especiales como Atocha y Chamartín, donde las rutas de entrada y salida no están relacionadas y además todos los trenes tienen parada, se enviará una autorización de movimiento en la entrada que llegue hasta la salida, y luego se renovará en las balizas infill o en las balizas de la señal de salida.
 - 2.4.9.7.4 Las excepciones, si las hubiera, a los dos casos anteriores se tratarán en el programa de explotación.
 - 2.4.9.7.5 Si se incrementa la duración de los diferímetros, no sería necesario poner balizas infill en todos los puntos de parada de las distintas composiciones. Se pondrán grupos de balizas infill en las zonas más próximas a las paradas de la composición doble.
 - 2.4.9.7.6 Los diferímetros de las señales de Entrada se mantienen en su valor actual (2 minutos y 30 segundos).

2.4.10 Secciones y temporizadores

- 2.4.10.1 No se enviará en ningún caso una MA mas allá de una ruta que se pueda disolver sin temporizador.
- 2.4.10.2 La autoridad de movimiento puede contener hasta 3 secciones.
- 2.4.10.3 La sección 1 comienza en el punto de información y abarca hasta la siguiente señal inicio de ruta (dotada de diferímetro para la disolución de la ruta). La sección 2 abarca hasta el final de la EoA o hasta la siguiente

señal inicio de ruta. La sección 3 existirá en el caso de que el MA abarque señales inicio de ruta posteriores.

- 2.4.10.4 Los puntos de inicio de las secciones corresponden con los grupos de balizas que transmiten la información de la autoridad de movimiento y las señales laterales luminosas absolutas.
- 2.4.10.5 Los puntos de parada de los temporizadores de la sección 2 se ubicaran al final de la zona de agujas para los movimientos que se inicien en señales de entrada y salida, y al principio de la sección para movimientos que se inicien en señales de bloqueo. Para las sección 1 se ubicará al final de la misma y para la sección 3 al principio de la misma.
- 2.4.10.6 La temporización de las secciones se corresponderá con el diferímetro del enclavamiento asociado a la disolución de las rutas que ocupan dicha sección, de acuerdo a la zona de proximidad donde se encuentre el grupo de balizas que envía la información de MA.
- 2.4.10.7 Si el grupo de balizas es de pie de señal, la temporización de la sección 1 corresponderá al DAI de la ruta de la sección siguiente, y la sección 2 corresponderá al DEI de dicha ruta. La temporización de la sección 3 corresponderá al diferímetro de la zona 2 de la señal que protege dicha sección.
- 2.4.10.8 Si el grupo de balizas es infill, no existirá temporización en la sección 1, y la sección 2 se temporizará con el DAI correspondiente a la zona de proximidad donde se ubique el grupo de balizas. La temporización de la sección 3 se corresponderá al diferímetro de la zona 2 de la señal que protege dicha sección.
- 2.4.10.9 En el caso de señales de bloqueo que no tienen mando de disolución de ruta, no se aplicará ningún temporizador a la sección correspondiente.

A continuación, a modo de ejemplo, se incluye una lista de casos no exhaustiva, para aclarar los conceptos expuestos anteriormente.

2.4.10.10 Secciones y temporizadores en líneas de alta velocidad

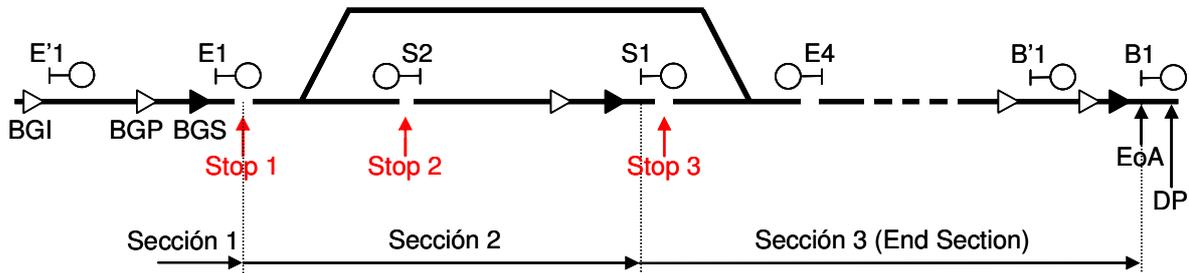
2.4.10.10.1 RUTA DE ENTRADA + RUTA DE SALIDA

2.4.10.10.1.1 La primera sección se extiende hasta el c.v. de la señal de entrada.

2.4.10.10.1.2 La segunda sección se extiende hasta la señal de salida.

2.4.10.10.1.3 La tercera sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento.

2.4.10.10.1.4 Las secciones se representan en la siguiente figura:



2.4.10.10.1.5 Los temporizadores en este caso de ruta de entrada + ruta de salida se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información hasta la junta del c.v. protegido por la señal de entrada E1	Hasta la señal de salida S1	Hasta el final de la autoridad de movimiento
Punto Parada (STOP)	Junta del c.v. protegido por la señal E1	Junta del c.v. protegido por la señal S2 (sentido contrario)	Junta del c.v. protegido por la señal S1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI zona 1 de E1	DEI ruta E1 > S1	DAI zona 2 de S1
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 1 de E1	DAI zona 2 de S1
BG Avanzada (BGI)	Sin temporizar	DAI zona 2 de E1	DAI zona 2 de S1

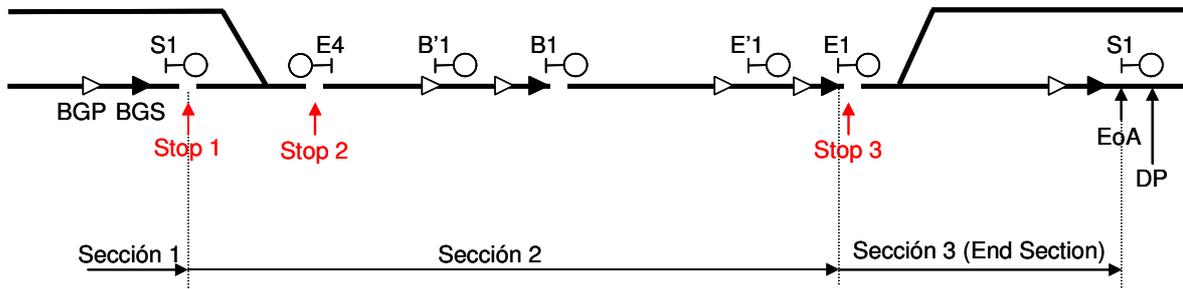
2.4.10.10.2 RUTA DE SALIDA HACIA EL BLOQUEO

2.4.10.10.2.1 La primera sección se extiende hasta el c.v. de la señal de salida.

2.4.10.10.2.2 La segunda sección se extiende hasta la señal de entrada.

2.4.10.10.2.3 La tercera sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento.

2.4.10.10.2.4 Las secciones se representan en la siguiente figura:



2.4.10.10.2.5 Los temporizadores en este caso de ruta de salida hacia bloqueo se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información hasta la junta del c.v. protegido por la señal de salida S1	Hasta la señal de entrada E1	Hasta el final de la autoridad de movimiento.
Punto Parada (STOP)	Junta del c.v. protegido por la señal S1	Junta del c.v. protegido por la señal E4 (sentido contrario)	Junta del c.v. protegido por la señal E1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI zona 1 de S1	DEI ruta S1 > B1	DAI zona 2 si incluye otra señal de entrada. Si no, sin temporizar.
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 1 de S1	DAI zona 2 si incluye otra señal de entrada. Si no, sin temporizar.

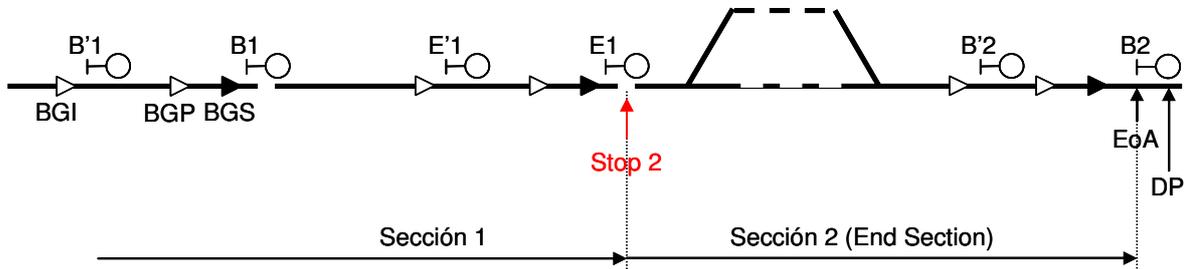
2.4.10.10.3 RUTA DE ENTRADA DESDE EL BLOQUEO + PASO DIRECTO

2.4.10.10.3.1 La primera sección se extiende hasta el c.v. de la señal de Entrada.

2.4.10.10.3.2 Eliminado.

2.4.10.10.3.3 La segunda sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento.

2.4.10.10.3.4 Las secciones se representan en la siguiente figura:



2.4.10.10.3.5 Los temporizadores en este caso de ruta de entrada desde el bloqueo mas paso directo se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2
Longitud	Desde el punto de información hasta la junta del c.v. protegido por señal de entrada E1	Hasta el final de la autoridad de movimiento
Punto Parada (STOP)	No aplica	Junta del c.v. protegido por la señal E1
Temporizadores		
BG Pie Señal (BGS)	Sin temporizar	DAI zona 2 de E1
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 2 de E1
BG Previo (BGI)	Sin temporizar	DAI zona 2 de E1

2.4.10.10.4 RUTA DE ENTRADA A ESTACIONAMIENTO

2.4.10.10.4.1 El tratamiento es idéntico a lo indicado en el punto 2.4.10.10.1 pero sin la sección 3.

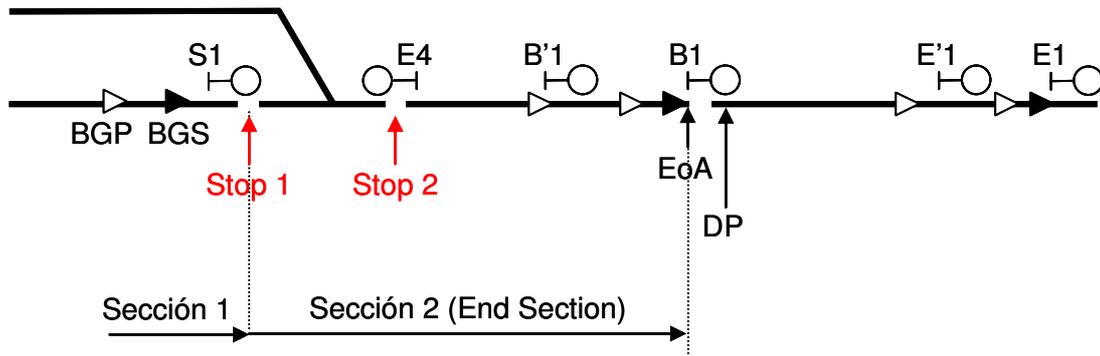
2.4.10.10.4.2 La sección 2 finaliza en la señal de salida.

2.4.10.10.5 RUTA DE SALIDA CON BLOQUEO CERRADO

2.4.10.10.5.1 La primera sección se extiende hasta el c.v. de la señal de salida.

2.4.10.10.5.2 La segunda sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento, la señal de bloqueo.

2.4.10.10.5.3 Las secciones se representan en la siguiente figura:



2.4.10.10.5.4 Los temporizadores en este caso de ruta de salida hacia bloqueo se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2
Longitud	Desde el punto de información hasta la junta del c.v. protegido por la señal de salida S1	Hasta la señal de bloqueo B1
Punto Parada (STOP)	Junta del c.v. protegido por la señal S1	Junta del c.v. protegido por la señal E4 (sentido contrario)
Temporizadores		
BG Pie Señal (BGS)	DAI zona 1 de S1	DEI ruta S1 > B1
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 1 de S1

2.4.10.10.6 MA DESDE SEÑAL DE BLOQUEO HASTA SEÑAL DE ENTRADA

2.4.10.10.6.1 El tratamiento es idéntico a lo indicado en el punto 2.4.10.10.3 pero sin la sección 2.

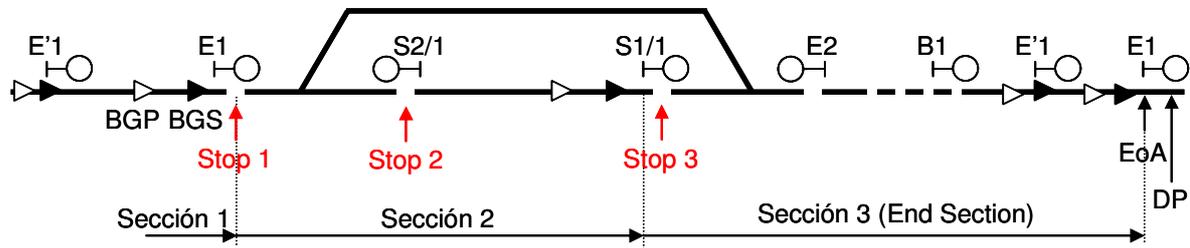
2.4.10.10.7 MA DE SEÑAL EN ROJO

2.4.10.10.7.1 La primera y única sección comprende el tramo comprendido entre la baliza de pie de señal absoluta (que mande MA) y el EoA de ésta.

2.4.10.11 Secciones y temporizadores en líneas convencionales

2.4.10.11.1 No se enviará en ningún caso una MA mas allá de una ruta que se pueda disolver sin temporizador.

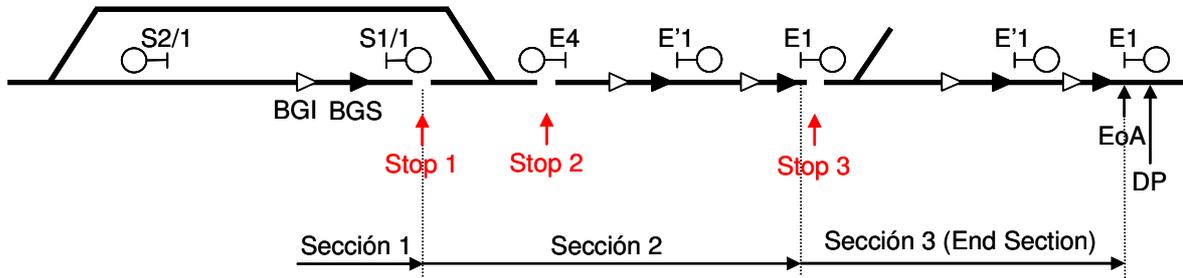
2.4.10.11.2 Las Secciones y Temporizadores en BAU, BAD y BAB en Convencional, se resumen en la siguiente figura:



2.4.10.11.2.1 Los temporizadores para BAU, BAD y BAB se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información hasta la junta del c.v. protegido por la señal de entrada E1	Hasta la señal de salida S1/1 o la siguiente señal que sea inicio de ruta	Hasta el final de la autoridad de movimiento
Punto Parada (STOP)	Junta del c.v. protegido por la señal E1	Junta del c.v. protegido por la señal S2/1 (sentido contrario)	Junta del c.v. protegido por la señal S1/1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI Entrada	DEI ruta E1 > S1	DAI Salida
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI Entrada	DAI Salida

2.4.10.11.3 Las Secciones y Temporizadores para Señal de Salida en Convencional se resumen en la siguiente figura:

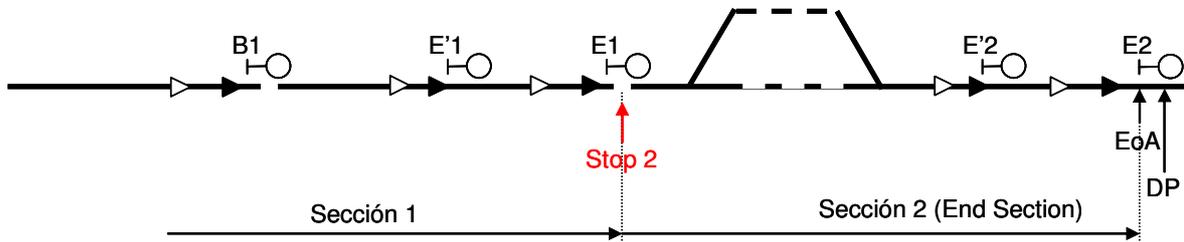


2.4.10.11.3.1 Los temporizadores para señal de salida en convencional se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información hasta la junta del c.v. protegido por la señal de salida S1/1	Hasta la señal de entrada E1 o el final de la autoridad de movimiento	Hasta el final de la autoridad de movimiento, solo si abarca más allá de una señal que sea inicio de ruta
Punto Parada (STOP)	Junta del c.v. protegido por la señal S1/1	Junta del c.v. protegido por la señal E4 (sentido contrario)	Junta del c.v. protegido por la señal E1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI Salida	DEI ruta S1/1 > E1	DAI Entrada
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI Salida	DAI Entrada

Nota: Como configuración alternativa, la sección 2 podría llegar hasta la siguiente señal y la sección 3 desde ese punto hasta el EoA. En este caso la sección 3 estaría temporizada de acuerdo al diferímetro de la señal.

2.4.10.11.4 Las Secciones y Temporizadores en Señal Bloqueo en Convencional se resumen en la siguiente figura:



2.4.10.11.4.1 Los temporizadores para señal de bloqueo en convencional se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2
Longitud	Desde el punto de información hasta la junta del c.v. protegido por la siguiente señal que sea inicio de ruta	Hasta el final de la autoridad de movimiento, solo si abarca más allá de una señal que sea inicio de ruta
Punto Parada (STOP)	No aplica	Junta del c.v. protegido por la señal E1
Temporizadores		
BG Pie Señal (BGS)	Sin temporizar	DAI Entrada
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI Entrada

2.4.11 Información infill

2.4.11.1 Toda la información incluida después del paquete 136, información infill, estará referida desde la señal principal asociada.

2.4.11.2 Toda baliza dentro de un grupo que lleve información infill debe incorporar el paquete 136 delante de dicha información.

2.4.11.3 La información infill relativa a la señal principal asociada debe ser idéntica a la enviada en el BG de la señal principal con la excepción de los temporizadores de sección, y de lo definido en los requisitos 2.5.3.5.1 y 2.5.3.5.2.

2.4.11.4 La única información que se puede añadir como información infill después del paquete 136 es:

- 2.4.11.4.1 Paquete 5 (Enlace)
- 2.4.11.4.2 Paquete 12 (Autorización de movimiento)
- 2.4.11.4.3 Paquete 21 (Gradiente)
- 2.4.11.4.4 Paquete 27 (SSP)
- 2.4.11.4.5 Paquetes 39, 67, 68 (Condiciones de vía)
- 2.4.11.4.6 Paquete 44 (Información de funciones nacionales)
- 2.4.11.4.7 Paquete 51 (Perfil de carga por eje)
- 2.4.11.4.8 Paquete 71 (Factor de adhesión)
- 2.4.11.4.9 Paquete 80 (Información de perfil de modo)
- 2.4.11.4.10 Paquete 133 (Información de área de radio infill)
- 2.4.11.4.11 La información infill enviada en un grupo de balizas debe estar ubicada dentro de la distancia comprendida por la actual autoridad de movimiento.

2.5 Aspectos de señales. Perfiles de Modo

2.5.1 Perfiles de modo

- 2.5.1.1 No podrán programarse dos perfiles de modo distintos y superpuestos.
- 2.5.1.2 No deberá enviarse información de perfiles de modo en el mismo mensaje en el que se incluya una autoridad de movimiento con la variable V_MAIN con valor 0.

2.5.2 Maniobras (SH)

- 2.5.2.1 El modo maniobras será seleccionado por el maquinista tras la apertura de la señal en aspecto de maniobras.
- 2.5.2.2 Las señales que presenten aspecto de maniobras tendrán asociado un grupo de balizas principal con al menos una baliza conmutable, según se indique en el programa de explotación.
- 2.5.2.3 La orden de transición a modo maniobras (SH) será enviada por la vía en las señales interiores de las estaciones y nunca en las señales de entrada, salida, mangos y vías de topera.
- 2.5.2.4 La orden de transición a modo SH no se anunciará en los grupos de balizas infill.
- 2.5.2.5 Eliminado.

- 2.5.2.6 Cuando las señales no presenten aspecto Rojo/Blanco fijo, las balizas del grupo de señal enviarán la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras (“Paquete 132 - Danger for SH con Q_ASPECT = 0”).
- 2.5.2.7 El sistema ERTMS de vía protegerá el límite de la zona de maniobras con las balizas de límite de maniobras (se procurará utilizar alguna de las balizas existentes para implementar esta funcionalidad).
- 2.5.2.8 El grupo de balizas del límite de maniobras enviará la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras (“Paquete 132 - Danger for SH con Q_ASPECT = 0”). Si el grupo de balizas del límite de maniobras es una baliza simple, esta información será válida para ambos sentidos; si dicho grupo tiene varias balizas, la información aplicará cuando el tren abandona la zona de maniobras, pero no en sentido contrario.
- 2.5.2.9 Los límites de la zona de maniobras y los cartelones correspondientes serán los definidos en el programa de explotación del enclavamiento.
- 2.5.2.10 No se empleará la funcionalidad de lista de balizas para zona de maniobras.

2.5.3 Modo On-Sigth (OS)

- 2.5.3.1 La transición a modo OS será en general en una localización alejada (referida a la señal principal). Las excepciones serán definidas en el Programa de Explotación.
- 2.5.3.2 En el caso de transición en localización alejada, el inicio de la zona OS se definirá a 25 m del circuito de vía de estacionamiento. En los casos en los que las vías de estacionamiento no estén alineadas, el inicio de la zona OS para cada una de las vías se situará a una distancia de 25 m del correspondiente circuito de vía de estacionamiento, de forma que se entre en el modo OS en el punto que corresponda en cada caso.
- 2.5.3.3 El valor de la variable L_ACKMAMODE será de 300 m, salvo en el caso particular descrito en el apartado 2.5.3.5.
- 2.5.3.4 En la programación del perfil de modo OS como información infill se tendrán en cuenta estas reglas:
 - 2.5.3.4.1 Todas las distancias incluidas en el perfil de modo serán referidas al grupo de balizas de la señal principal.
 - 2.5.3.4.2 Si el punto de entrada en modo OS es en la señal principal, la variable D_MAMODE tendrá el valor 0.
 - 2.5.3.4.3 Si el punto de entrada en modo OS es a una distancia posterior a la señal, a la variable D_MAMODE le corresponderá el valor de la

distancia entre las balizas del grupo de señal principal y el punto de entrada en OS.

2.5.3.4.4 El perfil de modo OS se incluirá en los grupos de balizas previas y de avanzada.

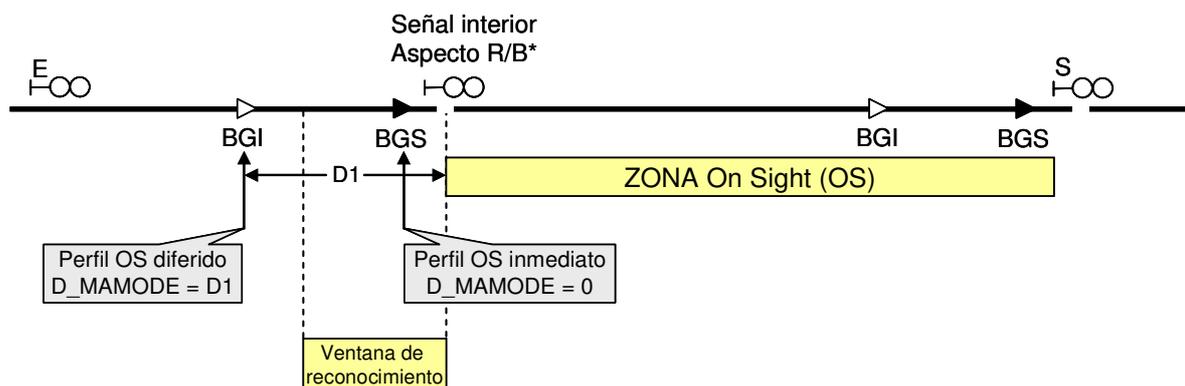
2.5.3.5 En los casos especiales en las redes de cercanías en los que se den las siguientes circunstancias: a) La distancia entre el grupo infill y el de pie de señal de entrada no es suficiente para anunciar adecuadamente el perfil de modo, b) No existen señales avanzadas que anuncien el perfil de modo y c) La señal protege directamente el circuito de estacionamiento sin que existan agujas por medio, se solucionarán los problemas derivados de la entrada en el modo OS de la siguiente manera:

2.5.3.5.1 El grupo de balizas infill debe enviar un perfil de modo diferido (D_MAMODE debe ser igual a la distancia al inicio de la zona OS, que en este caso es el circuito de vía del estacionamiento). La ventana de reconocimiento aparecerá entre el grupo infill y el grupo principal.

2.5.3.5.2 El grupo de balizas principal enviará una entrada inmediata a OS (D_MAMODE = 0) de manera que cuando el tren lo lea, y debido al requisito 5.9.2.7 de las SRS 2.3.0.d, permanezca en modo OS.

Nota: Si la eurocabina es versión 2.2.2 le pediría de nuevo reconocimiento del modo OS.

2.5.3.5.3 En la figura siguiente se detalla esta situación:



2.5.4 Aspectos no permisivos

2.5.4.1 Cuando las señales presenten un aspecto no permisivo para circular con señalización lateral luminosa o presenten aspecto de maniobra, las balizas del grupo de señal enviarán el paquete 137 ("Stop if in SR con Q_SRSTOP = 0").

2.6 Limitaciones temporales de velocidad

- 2.6.1.1 Los niveles de velocidad previstos para las LTVs serán al menos tres. En el caso mínimo de tres, los niveles estarán dentro de los rangos del 60-75%, 40-55% y 20-35% de la velocidad máxima de la línea.
- 2.6.1.2 Las LTVs se impondrán en el tramo de vía al que correspondan, anticipándose a la distancia de frenado del tren y en ningún caso afectarán las de vías contiguas o bifurcaciones. Se admite que una LTV estática afecte a varias vías de la misma paridad, siempre que se disponga de LTVs dinámicas que permitan aplicar las LTVs únicamente a la vía que corresponda.
- 2.6.1.3 Salvo que se indique expresamente lo contrario, las limitaciones temporales de velocidad serán liberadas por cola, excepto en los pasos a nivel que serán liberadas por cabeza.
- 2.6.1.4 La longitud de las LTV's será la mínima posible para definir la zona a proteger y nunca superior al cantón entre señales absolutas. Para el nivel inferior de LTV, la zona se dividirá en dos cantones iguales en aquellos casos en los que la longitud sea mayor de 6 km.
- 2.6.1.5 Todas las LTV's se deben anunciar con la suficiente distancia entre su punto de anuncio y su punto de aplicación, teniendo en cuenta los valores mínimos de deceleración de la ETI de acuerdo al procedimiento de cálculo definido en el anexo 1 o en los documentos de características de frenado para los trenes que circulan por las líneas convencionales (de acuerdo a la norma NTC 020.95 y la circular de frenado que tratan sobre las características de frenado en líneas convencionales).
- En líneas con niveles superpuestos, las LTVs se anunciarán de manera que un tren que circule en N2 pueda respetarlas sin aplicación del freno de emergencia.
- 2.6.1.6 Desde el anuncio de la LTV hasta el punto de aplicación de la misma, la LTV se deberá anunciar en todos los grupos de balizas conmutables intermedios asociados a señales absolutas en su sentido de marcha.
- 2.6.1.7 En los grupos infill las LTV's se enviarán como información no infill.
- 2.6.1.8 En las rutas con cambio de vía:
- 2.6.1.8.1 Si la LTV está en la vía de origen, ésta se aplicará hasta que el tren libere el gálibo de la primera aguja del escape con el que se realiza el cambio de vía.
- 2.6.1.8.2 Si la LTV está en la vía destino se aplicará desde el gálibo de la aguja que da acceso a la vía.

- 2.6.1.9 Cuando la señal muestre aspecto de parada (rojo), el grupo de balizas enviará la LTV acorde a la velocidad más restrictiva de paso por los desvíos (siempre que sea inferior al valor nacional de SR) que se encuentren detrás de la señal que ordena parada hasta la siguiente señal y con una longitud que cubra hasta el último desvío existente entre ambas señales.

Se aplicará este requisito cuando la señal proteja cambiadores de hilo, así como en los pasos a nivel enclavados; en los pasos a nivel afectados se puede aplicar en uno de los sentidos.

2.7 Condiciones de Vía

2.7.1 Requisitos Genéricos

- 2.7.1.1 Para el cálculo de las distancias de frenado se utilizarán los datos de deceleración del tren definidos en la ETI de material rodante para los trenes interoperables (de acuerdo al procedimiento definido en el anexo 1) o en los documentos de características de frenado para los trenes que circulan por las líneas convencionales (de acuerdo a la norma NTC 020.95 y la circular de frenado que tratan sobre las características de frenado en líneas convencionales).

- 2.7.1.2 La información de la condición de vía “no parar” se enviará de modo que se optimice el equipamiento de vía, respetando los requisitos establecidos en esta sección en cuanto a la zona de aplicación de dicha condición.

2.7.2 Zona Neutra

- 2.7.2.1 A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio de la zona neutra efectiva (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información (en un grupo de balizas enlazado con reacción de freno de servicio, que puede ser de una sola baliza):

- 2.7.2.1.1 Condición de vía “No parar: otras razones”, con ejecución a una distancia “de” antes del comienzo de la zona neutra efectiva (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

- 2.7.2.1.2 Condición de vía “Zona neutra: abrir el disyuntor”, para ejecutarse a una distancia de aproximadamente 70 m antes de la zona neutra efectiva (vano anterior) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de apertura de disyuntor y la apertura efectiva del disyuntor, es decir, que el disyuntor está abierto en el punto de ejecución enviado por la vía.

- 2.7.2.1.3 Mensaje de texto de aproximación a zona neutra, con las características indicadas en la sección 2.8.2.2.
- 2.7.2.2 El grupo de balizas más próximo al inicio de la zona neutra efectiva (el grupo puede ser de una sola baliza), se situará a una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 11 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo. Se elegirá el grupo de balizas más cercano a la distancia que se obtenga del cálculo indicado, con el objetivo de que el tren no se queda en la zona neutra en caso de frenado por pérdida del grupo de balizas.
- 2.7.2.3 El grupo de balizas más próximo al inicio de la zona neutra efectiva enviará la siguiente información (estará enlazado con reacción de freno de servicio):
 - 2.7.2.3.1 Condición de vía “No parar: otras razones”, con ejecución inmediata (a distancia igual a 0) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.
 - 2.7.2.3.2 Condición de vía “Zona neutra: abrir disyuntor”, con ejecución a una distancia de 70 m antes de la zona neutra efectiva (vano anterior) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.
 - 2.7.2.3.3 Mensaje de texto de llegada a zona neutra, con las características indicadas en 2.8.2.3.
- 2.7.2.4 La información mencionada en el apartado 2.7.2.2 se enviará también en los siguientes puntos:
 - 2.7.2.4.1 En el grupo de balizas de señal, si ésta se encuentra situada a una distancia de la zona neutra menor a la que recorre el tren durante 11 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo y si su información asociada da un MA que permite el paso a modo FS.
 - 2.7.2.4.2 En un grupo de balizas a la salida de la estación, si existe una estación comercial a distancia al inicio de la zona neutra efectiva menor que la distancia de frenado de servicio y mayor que la que recorre el tren durante 11 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo.

2.7.3 Túnel

- 2.7.3.1 La información relacionada con la condición de vía “túnel” solamente se enviará para túneles de longitud superior a 200 m.
- 2.7.3.2 Cuando la distancia entre dos túneles sea inferior a 500 m, se considerará como un solo túnel.
- 2.7.3.3 A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del túnel (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

- 2.7.3.3.1 Condición de vía “No parar: otras razones”, con ejecución a una distancia “de” antes del comienzo del túnel (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del túnel.
- 2.7.3.3.2 Condición de vía “No parar: túnel”, para ejecutarse desde el principio del túnel hasta el final del túnel.
- 2.7.3.3.3 Condición de vía “Cerrar trampillas”, para comenzar a ejecutarse 200 m antes del inicio del túnel y se mantiene hasta que todo el tren haya salido del túnel más una distancia equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de paso por el túnel. La ejecución de esta condición se mantendrá en túneles con separación menor o igual a 1500 m. En líneas convencionales donde los trenes que circulan no disponen de este automatismo, no es preciso enviar esta condición de vía.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de cerrar trampillas y el cierre efectivo de las mismas, es decir, que las trampillas están cerradas en el punto de ejecución enviado por la vía.

- 2.7.3.3.4 Mensaje de texto de anuncio de túnel, con las características indicadas en 2.8.3.
- 2.7.3.4 Si existe una estación comercial a distancia menor que la distancia de frenado de servicio al inicio del túnel, la información referente a la condición de vía “túnel” se enviará también en un grupo de balizas a la salida de la estación (puntos 2.7.3.3.1 a 2.7.3.3.3)
- 2.7.3.5 El tratamiento específico de los túneles de cercanías vendrá condicionado por los requisitos que establezcan en cada caso los análisis de seguridad y protección civil correspondientes. La gestión de las trampillas no aplica en este caso. Las zonas de paradas comerciales se considerarán como estación (considerando como tales los andenes más la longitud completa del tren a ambos lados) y por tanto no se considerarán como túnel. El resto de zonas se considerarán túnel.

2.7.4 Viaducto

- 2.7.4.1 La información relacionada con la condición de vía “viaducto” solamente se enviará para estructuras de longitud superior a 200 m. En líneas convencionales esta longitud puede ser menor en función de los trenes que circulen por ellas.
- 2.7.4.2 A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del viaducto (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

- 2.7.4.2.1 Condición de vía “No parar: otras razones”, con ejecución a una distancia “de” antes del comienzo del viaducto (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del viaducto.
- 2.7.4.2.2 Condición de vía “No parar: puente”, para ejecutarse desde el principio del viaducto hasta el final del viaducto.
- 2.7.4.2.3 Mensaje de texto de anuncio de viaducto, con las características indicadas en 2.8.4.

2.7.5 Cierre de trampillas

- 2.7.5.1 Además de lo indicado para los túneles en el punto 2.7.3.3.3, la información relacionada con la condición de vía “cerrar trampillas” se enviará cuando exista un tramo de vía en el que precise del cierre de trampillas.
- 2.7.5.2 En el grupo de balizas más próximo al inicio de la zona donde se deben cerrar trampillas, y a una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo, se enviará la condición de vía “cerrar trampillas” para ejecutarse en el punto donde se necesita que las trampillas estén cerradas y con una longitud igual a la zona afectada.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de cerrar trampillas y el cierre efectivo de las mismas, es decir, que las trampillas están cerradas en el punto de ejecución enviado por la vía.

2.7.6 Grandes masas metálicas

- 2.7.6.1 La información relacionada con la condición de vía “grandes masas metálicas” se enviará cuando existan objetos metálicos en la vía que excedan las dimensiones especificadas en el documento Subset-036, sección 6.5.2.
- 2.7.6.2 En el grupo de balizas más próximo al inicio de las masas metálicas, y a una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo, se enviará la condición de vía “grandes masas metálicas”, para que se ejecute en el punto del inicio de la localización de la masa metálica, durante una longitud igual a la longitud que ocupe la masa metálica.
- 2.7.6.3 No existirán balizas en la zona definida como “zona de grandes masas metálicas”.

2.8 Mensajes de texto. Posición geográfica. Bifurcaciones

2.8.1 Mensajes de texto

- 2.8.1.1 Salvo que se indique lo contrario en los puntos que siguen, la condición de entrada del mensaje al DMI será la distancia desde el grupo de balizas que da el paquete 72 hasta 1000 m antes del inicio de la condición de vía a la cual corresponde el mensaje de texto. No se utilizará el paquete 76 para enviar mensajes de texto.
- 2.8.1.2 Se impondrá una única condición de salida y la variable Q_TEXTDISPLAY tendrá valor 0.
- 2.8.1.3 La variable M_MODETEXTDISPLAY tomará siempre el valor 15 y la variable M_LEVELTEXTDISPLAY tomará el valor 5.
- 2.8.1.4 Cuando la condición de salida del mensaje de texto sea una distancia, la variable T_TEXTDISPLAY, tomará el valor 1023.
- 2.8.1.5 Cuando la condición de salida del mensaje de texto sea un tiempo, la variable L_TEXTDISPLAY tomará el valor 32767.
- 2.8.1.6 Los mensajes de texto no requerirán reconocimiento del maquinista.
- 2.8.1.7 Eliminado.

2.8.2 Mensajes de texto asociados a zonas neutras

- 2.8.2.1 Se enviarán mensajes de texto de aproximación y de llegada a la zona neutra.
- 2.8.2.2 Mensaje de Aproximación a Zona Neutra:
 - 2.8.2.2.1 El texto mostrado será “Aproximación a Zona Neutra”.
 - 2.8.2.2.2 La condición de entrada del mensaje se dará por distancia. El mensaje se empezará a mostrar a partir de “de” (de = distancia de frenado de emergencia al inicio de la zona neutra efectiva a la velocidad máxima del tramo).
 - 2.8.2.2.3 La condición de salida del mensaje del DMI será que transcurra un tiempo de 15 segundos.
- 2.8.2.3 Mensaje de Llegada a Zona Neutra:
 - 2.8.2.3.1 El texto mostrado será “Llegada a Zona Neutra”.
 - 2.8.2.3.2 La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje dejará de mostrarse al comienzo de la Zona Neutra efectiva.

2.8.2.4 Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.3 Mensajes de texto asociados a túneles

2.8.3.1 El texto mostrado será “Túnel PK XXX,X L YYY m” o “Túnel PK XXX,X L YY,Y Km”; el primero se utilizará para longitudes hasta 999 m y el segundo para longitudes a partir de 1000 m. El PK se mostrará en Km con un decimal.

2.8.3.2 La condición de salida del mensaje del DMI será por distancia. El mensaje dejará de mostrarse cuando el tren haya salido del túnel.

2.8.3.3 Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.4 Mensajes de texto asociados a viaductos y puentes

2.8.4.1 Se tratarán de la misma forma en lo relacionado a mensajes de texto, puentes y viaductos.

2.8.4.2 El texto mostrado será “Puente PK XXX,X L YYY m” o o “Puente PK XXX,X L YY,Y Km”; el primero se utilizará para longitudes hasta 999 m y el segundo para longitudes a partir de 1000 m. El PK se mostrará en Km con un decimal.

2.8.4.3 La condición de salida del mensaje del DMI será por distancia. El mensaje dejará de mostrarse cuando el tren haya salido del viaducto.

2.8.4.4 Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.5 Mensajes de texto asociados a estación

2.8.5.1 Se enviará para anunciar la aproximación a una estación comercial.

2.8.5.2 El texto mostrado será “Próx. Estación XXXXXX”, siendo XXXXXX el nombre de la estación.

2.8.5.3 La condición de entrada del mensaje al DMI se dará por distancia. El mensaje se mostrará a una distancia de 5 km de la estación (en líneas convencionales se mostrará al paso por la señal de avanzada).

2.8.5.4 La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje se dejará de mostrar cuando se recorra una distancia correspondiente a la señal de salida más alejada de la estación.

2.8.5.5 Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.6 Mensajes de texto asociados al cambiador de ancho

2.8.6.1 La condición de entrada del mensaje al DMI se dará por distancia. Se enviará el mensaje a todos los trenes que se dirijan al cambiador,

normalmente se enviará en la última señal antes de la zona de maniobras previa al desvío, de modo que se reciba siempre antes de entrar en la bifurcación del cambiador.

2.8.6.2 El texto mostrado será “Cambiador de Ancho”.

2.8.6.3 La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje dejará de mostrarse en el punto de inicio del cambiador.

2.8.6.4 Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.7 Mensajes de texto asociados al paso por seccionamiento de aire de la línea de contacto

2.8.7.1 Se enviará cuando el tren se aproxime a un seccionamiento de la línea de contacto, 200 m antes de la correspondiente señalización de vía.

2.8.7.2 El texto mostrado será “Cierre del Regulador”.

2.8.7.3 La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje dejará de mostrarse a una distancia de 200 m después del punto donde finaliza la zona de seccionamiento de la línea de contacto más la longitud del tren.

2.8.7.4 Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.8 Mensajes de texto asociados a fallo de elementos de vía

2.8.8.1 No se enviará mensaje de texto alguno en caso de fallo de baliza o de controlador de baliza conmutable (LEU).

2.8.9 Mensajes de texto asociados al paso a nivel

2.8.9.1 La condición de entrada en el DMI para todos los mensajes de texto se dará por distancia.

2.8.9.2 La condición de salida para todos los mensajes de texto se dará por un tiempo.

2.8.9.3 Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.9.4 Los mensajes no requerirán reconocimiento por parte del maquinista.

2.8.9.5 Se enviarán mensajes de texto de aproximación y de llegada al paso a nivel con información del estado.

2.8.9.6 Eliminado.

2.8.9.6.1 Eliminado.

2.8.9.6.2 Eliminado.

2.8.9.7 Mensaje de llegada y estado del paso a nivel:

2.8.9.7.1 El mensaje se mostrará a la distancia de frenado de servicio al paso a nivel, a la altura de la señal indicadora de paso a nivel, o en las señales absolutas de la estación más cercanas en el caso de pasos a nivel enclavados o afectados, durante 10 segundos.

2.8.9.7.2 Estado del paso a nivel: protegido. El texto mostrado será "P.N. protegido".

2.8.9.7.3 Estado del paso a nivel: sin protección. El texto mostrado será "P.N. sin protección".

2.8.10 Posición geográfica

2.8.10.1 El paquete será válido para ambas direcciones (Q_DIR = Both directions). En el caso de las bifurcaciones donde se producen saltos en la kilometración, el paquete podrá aplicar solamente en una dirección.

2.8.10.2 El paquete se enviará periódicamente para la relocalización del tren a intervalos de cómo máximo 10 km. Se enviará también en los puntos donde haya cambios de kilometración.

2.8.10.3 Se enviará siempre un paquete de posición geográfica a la salida de las estaciones. En caso de que sea posible, se enviará en todas las señales de salida. En caso de que no haya espacio disponible, se podrá enviar en el siguiente grupo de balizas que se encuentre en la vía, siempre que esté como máximo a 2 km de distancia de la señal de salida.

2.8.11 Bifurcaciones

2.8.11.1 La información sobre la ruta establecida para el tren en la bifurcación se enviará mediante mensajes de texto (paquete 72).

2.8.11.2 Se incluirá dicho paquete de texto en el grupo de balizas de pío de señal del PCA / dependencia anterior a la bifurcación que esté a una distancia a la bifurcación superior a la distancia de frenado del tren circulando a la velocidad máxima de la línea

2.8.11.3 Además, se enviará el paquete de texto en el grupo de balizas de la señal avanzada inmediatamente anterior a la bifurcación.

2.8.11.4 El mensaje solo se enviará cuando al paso por dichos grupos de balizas, la MA correspondiente a la ruta establecida vaya más allá de la bifurcación.

2.8.11.5 La condición inicial del mensaje de texto será inmediata.

2.8.11.6 La condición final del mensaje de texto será:

- 2.8.11.6.1 En el BG del PCA / dependencia anterior a la bifurcación, cuando el tren llegue al BG de la señal avanzada de la señal inmediatamente anterior la bifurcación.
- 2.8.11.6.2 En el BG de la señal avanzada, cuando el tren llegue a la señal que protege la bifurcación.
- 2.8.11.7 Los mensajes no llevarán asociado reconocimiento.
- 2.8.11.8 Los mensajes se presentarán en cualquier nivel.
- 2.8.11.9 Los mensajes solo se presentarán si el tren circula en full supervision (FS).
- 2.8.11.10 El texto de los mensajes será: Dir Destino, siendo Destino el nombre de la población asociada a cada dirección de la bifurcación (p.e. Dir Valencia, Dir Albacete).
- 2.8.11.11 Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.9 Situaciones degradadas

- 2.9.1.1 Fallo baliza: Se considera fallo de baliza, cuando o bien falla el propio elemento baliza (detectable por la propia baliza) o bien, falla la conexión de la baliza con el elemento que le envía el telegrama (LEU ó Balise Driver), o bien falla el propio LEU.
- 2.9.1.2 En el caso de que se produzca un fallo de baliza, se enviará el telegrama por defecto según se define a continuación:
 - 2.9.1.2.1 Las balizas fijas que constituyan un grupo de una baliza no tendrán telegrama por defecto.
 - 2.9.1.2.2 En el resto de balizas se programará un telegrama por defecto que contenga el paquete 254.
 - 2.9.1.2.3 Los LEUs enviarán a las balizas dicho telegrama por defecto cuando no puedan enviar los telegramas nominales debido a una situación degradada, como por ejemplo el fallo de elementos que gestionan los LEUs o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEUs.
 - 2.9.1.2.4 Tanto en el telegrama por defecto de la baliza como en el que envíe el LEU, el valor de la variable M_MCOUNT será 254.
 - 2.9.1.2.5 No se asignará el valor 254 a la variable M_MCOUNT salvo en los telegramas por defecto.
 - 2.9.1.2.6 La variable Q_DIR del paquete 254 tendrá el mismo valor que el que tiene para la información que transmite la baliza en funcionamiento no degradado. Si la baliza transmite información para ambas

direcciones, la variable Q_DIR del paquete 254 tendrá el valor correspondiente a ambas direcciones.

- 2.9.1.3 El fallo de los LEUs, de los elementos que gestionan los LEUs o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEUs tendrá una indicación asociada en el PLO/CTC.
- 2.9.1.4 El fallo de los LEUs, de los elementos que gestionan los LEUs o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEUs se transmitirá al sistema de ayuda al mantenimiento.
- 2.9.1.5 El fallo de los elementos que gestionan los LEUs o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEUs tendrá un impacto en la explotación del sistema ERTMS que depende de la arquitectura específica en cada caso. Se deberá minimizar en la medida de lo posible dicho impacto manteniendo el nivel de seguridad requerido.

2.10 Fusión de las señales

- 2.10.1.1 Cuando los LEUs tomen la información directamente de la señal lateral luminosa, transmitirán una autorización de movimiento correspondiente al aspecto de la señal, tanto en las situaciones nominales como en situaciones degradadas de fusión de focos o pantallas alfanuméricas.
- 2.10.1.2 Cuando los LEUs reciban la información del enclavamiento, transmitirán una autorización de movimiento correspondiente a la ruta establecida y asegurada por el enclavamiento.
- 2.10.1.3 Cuando por fusión de algún foco la señal pase a rojo o quede apagada, el ERTMS establecerá el EoA en dicha señal, con la velocidad de liberación que corresponda.
- 2.10.1.4 Si la fusión de alguno de los focos provoca que la señal presente un aspecto de parada para trenes que circulen con señalización lateral luminosa, el LEU transmitirá además los paquetes 137 ("Stop if in SR con Q_SRSTOP = 0") y 132 ("Danger for SH con Q_ASPECT = 0").

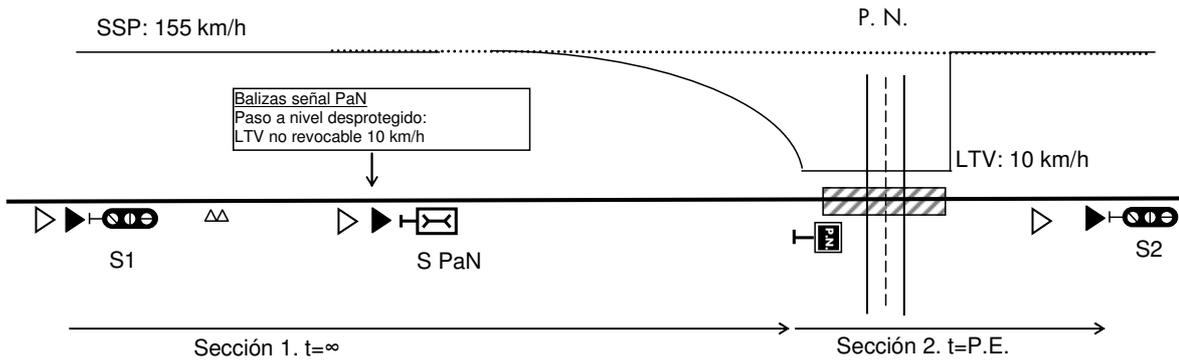
2.11 Pasos a nivel en Nivel 1

- 2.11.1.1 Se definirá un perfil estático de velocidad de 155 km/h en la zona del paso a nivel con una longitud de 25 metros a cada lado del paso a nivel.
- 2.11.1.2 La señal de protección del paso a nivel estará dotada de un grupo de balizas doble, que debe estar enlazado con reacción de freno de servicio en caso de pérdida del grupo.
- 2.11.1.3 El grupo de balizas de la señal anterior a la señal del paso a nivel, entregará una autoridad de movimiento con dos secciones: a). La primera sección no estará temporizada y abarcará hasta 25 m antes del paso a nivel. b). La segunda sección estará temporizada y abarcará

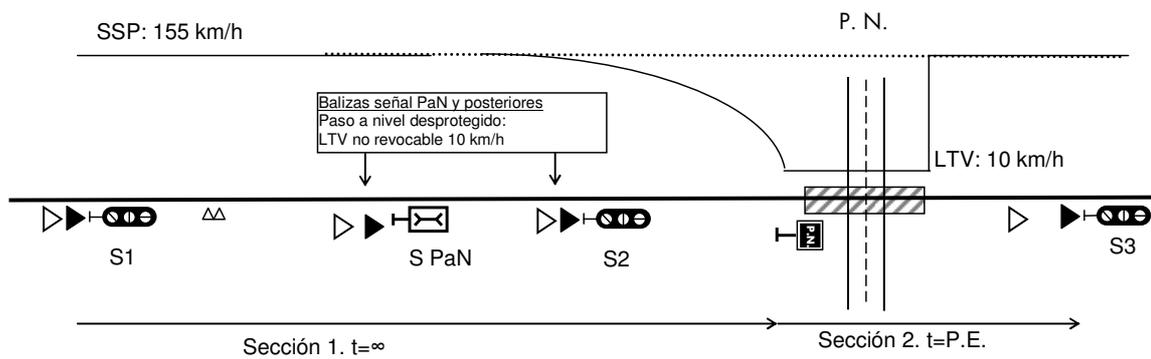
desde el paso a nivel hasta la siguiente señal de bloqueo. El valor del temporizador no puede corresponder a una regla genérica y será definido en el programa de explotación.

- 2.11.1.4 El grupo de balizas de la señal del paso a nivel, y cualquier otro que pudiera instalarse con información sobre su estado, enviará una limitación temporal de velocidad de 10 km/h hasta rebasar el paso a nivel en caso de que no esté protegido. Esta limitación de velocidad no será revocable.
- 2.11.1.5 En caso de que exista una señal de bloqueo entre la señal del paso a nivel y el paso a nivel, las balizas de dicha señal contendrán obligatoriamente información sobre el estado del paso a nivel, además de entregar la correspondiente autoridad de movimiento, con una sección hasta el paso a nivel sin temporizar, y una sección desde el paso a nivel hasta la siguiente señal de bloqueo, cuya temporización será definida en el programa de explotación.
- 2.11.1.6 Eliminado.
- 2.11.1.7 Si la temporización asociada a la sección temporizada expira sin que el tren haya entrado en dicha sección, lo que implica que el tren no ha rebasado el paso a nivel, la autoridad de movimiento se recortará al inicio de la sección que expira, por lo que el tren tendrá que circular por dicha sección en "Staff Responsable".
- 2.11.1.8 Se enviará un mensaje de texto para anunciar el paso a nivel con las características indicadas en 2.8.9.6.
- 2.11.1.9 El grupo de balizas de la señal de paso a nivel, y cualquier otro BG conmutable posterior hasta el paso a nivel enviarán un mensaje de texto indicando el estado del paso a nivel. Este mensaje se mostrará hasta el paso a nivel. Las características de este mensaje se indican en 2.8.9.7.
- 2.11.1.10 En el caso de pasos a nivel enclavados o afectados, en las señales absolutas más cercanas al paso a nivel se incluirá un mensaje de texto indicando el estado del paso a nivel, y en el caso del aspecto de parada una LTV de 10 km/h hasta el comienzo del paso a nivel.

En las figuras siguientes se representan las situaciones contempladas en los requisitos anteriores.



Paso a nivel sin señal de bloqueo entre la señal del paso a nivel y el paso a nivel



Paso a nivel con señal de bloqueo entre la señal del paso a nivel y el paso a nivel

3 Funcionalidad y reglas de ingeniería ERTMS Nivel 2

3.1 Ubicación de balizas

3.1.1.1 Eliminado.

3.1.1.2 Las balizas de una instalación ERTMS Nivel 2 se ubicarán siguiendo los siguientes criterios:

3.1.1.2.1 Se ubicarán las balizas de relocalización necesarias para que en el trayecto la distancia máxima sea de 1.500 m entre ellas.

3.1.1.2.2 El RBC admitirá el error odométrico resultante de la pérdida de una baliza de relocalización. Con respecto al error odométrico ver apartado 5.3.1.1 del subset 41 - Performance Requirements for Interoperability.

3.1.1.2.3 Se ubicarán las balizas a 250 m del límite de un cantón entre señales (luminosas o virtuales).

3.1.1.2.4 Se instalarán grupos de balizas de pie de señal en las señales absolutas para proporcionar la siguiente información:

3.1.1.2.4.1 Se debe asegurar que el tren recibe un telegrama de “Stop if in SR con Q_SRSTOP = 0” cuando pasa una señal luminosa absoluta cuyo aspecto es no permisivo para circular en SR. Este requisito aplica también a las señales con Rojo permisivo.

3.1.1.2.4.2 Asimismo, cuando las señales no presenten aspecto Rojo/Blanco fijo, las balizas del grupo de señal enviarán la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras (“Paquete 132 - Danger for SH con Q_ASPECT = 0”).

3.1.1.2.4.3 Cuando la señal muestre aspecto de parada (rojo), el grupo de balizas enviará la LTV acorde a la velocidad más restrictiva de paso por los desvíos (siempre que sea inferior al valor nacional de SR) que se encuentren detrás de la señal que ordena parada hasta la siguiente señal y con una longitud que cubra hasta el último desvío existente entre ambas señales.

Se aplicará este requisito cuando la señal proteja cambiadores de hilo, así como en los pasos a nivel enclavados; en los pasos a nivel afectados se puede aplicar en uno de los sentidos.

3.1.1.2.5 En los puntos habituales de inicio de misión, se ubicará un grupo de dos balizas de forma que el tren reporte la posición dentro de la distancia de confianza del RBC y obtenga una MA de FS.

- 3.1.1.2.6 Las señales de retroceso no llevarán balizas ERTMS.
- 3.1.1.2.7 El programa de explotación definirá los casos en los que las señales de maniobra incorporen balizas ERTMS.
- 3.1.1.2.8 Los grupos de balizas para la transición entre RBCs, se situarán en la frontera entre RBCs. A ambos lados de la frontera en el caso de vía banalizada y estarán formados por un grupo de dos balizas fijas.
- 3.1.1.2.9 Los grupos de balizas que anuncian la transición entre RBCs incluirán en el paquete 42 variable Q_SLEEPSESSION = 0.
- 3.1.1.3 El punto de información de anuncio de transición a Nivel 2 y de inicio de sesión seguirá los siguientes criterios:
 - 3.1.1.3.1 Estará compuesto por un grupo de dos balizas.
 - 3.1.1.3.2 Se ubicará en zonas con cobertura de la red GSM-R.
 - 3.1.1.3.3 Se ubicará a una distancia suficiente para realizar la conexión con el RBC en un tiempo de 40 s, circulando a la velocidad máxima de la línea en el punto de transición.
 - 3.1.1.3.4 Los paquetes 42 que se envíen en este caso o en las transiciones de recuperación tendrán la variable Q_SLEEPSESSION = 0.
- 3.1.1.4 El punto de información de orden de transición seguirá los siguientes criterios:
 - 3.1.1.4.1 Estará compuesto por un grupo de dos balizas.
 - 3.1.1.4.2 Se ubicará en el punto donde se produce el cambio de nivel.

3.2 Obtención de la MA

- 3.2.1.1 No se empleará la función de Petición de confirmación de vía libre TAF (Track Ahead Free).
- 3.2.1.2 Se empleará la funcionalidad de distancia por delante del tren confirmada como libre, definida a continuación.
 - 3.2.1.2.1 Se define una distancia de confianza antes del inicio de la ruta donde el equipo embarcado debe reportar su posición al RBC para que este le conceda un MA de FS de Nivel 2.
 - 3.2.1.2.2 Para trenes en Nivel 2 en modo SR u OS:
 - 3.2.1.2.2.1 En líneas de Alta Velocidad tiene una longitud de 50 m.
 - 3.2.1.2.2.2 En líneas convencionales esta longitud será de 50 m.

3.2.1.2.3 Eliminado

3.2.1.2.3.1 Eliminado.

3.2.1.3 Las condiciones para la obtención de MA en nivel 2 en los modos UN y los correspondientes al STM nacional o europeo, están definidas en la sección correspondiente sobre transiciones de nivel.

3.3 Descripción de la Autorización de Movimiento

3.3.1 Final de la Autorización de Movimiento (EoA) y Velocidad de Liberación

3.3.1.1 Como norma general, las autorizaciones de movimiento de Nivel 2 no tendrán velocidad de liberación y el EoA se situará en la señal. En las toperas se seguirá el criterio del Nivel 1 (ver 2.4.2.2).

3.3.1.2 En casos particulares en los que el espacio para el estacionamiento sea especialmente reducido y la velocidad de estacionamiento con la regla anterior resulte especialmente pequeña, se podrá ubicar el EoA mas allá de la señal o bien se podría enviar un valor de velocidad de liberación. Estos casos especiales se definirán en el Programa de Explotación.

3.3.1.3 En el caso de existir velocidad de liberación, el EoA se situará en la señal y el valor de la velocidad de liberación será el definido según las tablas del apartado 2.4.4.

3.3.2 Punto de peligro

3.3.2.1 Los puntos de peligro se ubicaran en los puntos definidos en el apartado de Nivel 1 (ver 2.4.3).

3.3.3 Temporizadores

3.3.3.1 No se usarán temporizadores de sección.

3.3.4 Longitud de la autorización de movimiento

3.3.4.1 El RBC será capaz de enviar la autoridad de movimiento con la longitud necesaria de forma que el tren no entre en curva de frenado innecesaria para la velocidad de circulación máxima de la línea. Esto significa que la distancia de frenado calculada por el tren, en base a la información de gradiente y SSP recibida de la vía y a las deceleraciones de la ETI (de acuerdo al procedimiento de cálculo definido en el anexo 1) o en los documentos de características de frenado para los trenes que circulan por las líneas convencionales (de acuerdo a la norma NTC 020.95 y la circular de frenado que tratan sobre las características de frenado en líneas convencionales), no debe superar en ningún caso la longitud disponible de MA. O en referencia a la figura 3 del Anexo 1, la curva de distancia de frenado calculada por el tren (en base al procedimiento allí

descrito) (curva roja) no debe superar en ningún caso a la curva de MA disponible (curva azul).

3.3.5 Renovación de la autorización de movimiento

- 3.3.5.1 El RBC definirá los parámetros de petición de MA enviados en el inicio de sesión, de forma que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria.
- 3.3.5.2 El RBC enviará los parámetros de petición de MA cuando el tren reporte un cambio de modo.

3.3.6 Recorte de la autorización de movimiento

- 3.3.6.1 Ante el cierre de una señal (luminosa o virtual), el RBC enviará una autoridad de movimiento mas corta. No se empleará en este caso la parada de emergencia.

3.3.7 Valores Nacionales

- 3.3.7.1 Se utilizarán los valores nacionales definidos en el Anejo 1 del documento de funciones nacionales “Descripción técnica de los paquetes y variables específicos de las Funciones Nacionales de ERTMS/ETCS”.
- 3.3.7.2 El RBC enviará los valores nacionales al tren en el inicio de sesión, una vez que el tren esté localizado. Para un tren que inicia misión sin estar localizado, el RBC no enviará los valores nacionales hasta que reciba un reporte de posición del tren indicando que está localizado.

3.3.8 Perfil de gradientes

- 3.3.8.1 Se utilizarán las iteraciones de gradiente necesarias para minimizar la longitud de MA necesaria para que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria circulando a la velocidad máxima de la línea.

3.3.9 Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP) y categorías de tren

- 3.3.9.1 En líneas de Alta Velocidad se empleará una única categoría básica.
- 3.3.9.2 En líneas convencionales y de tráfico mixto, se emplearán las mismas categorías definidas en el apartado de Nivel 1 (punto 2.4.7.2).

3.3.10 Información de Enlace

- 3.3.10.1 Se recomienda enlazar en ambos sentidos todos los grupos de balizas y será de obligado cumplimiento el enlace de todos los grupos en líneas equipadas únicamente con Nivel 2.

3.3.10.2 La reacción de enlace solo se programará como freno de servicio en las balizas que contengan información relevante para Nivel 2. Se considera relevante la información de transiciones y la de grandes masas metálicas.

3.3.10.3 El resto de las balizas se enlazarán sin reacción.

3.3.11 Mensajes de parada de Emergencia

3.3.11.1 Será posible el envío de mensajes de parada de emergencia a los trenes en función de alarmas de detectores externos.

3.3.11.2 Se enviará un mensaje de parada de emergencia incondicional al tren al realizar una disolución de emergencia de una ruta con el tren dentro de la misma (DEI). Se aplicará la misma reacción si se produce una pérdida de comprobación de algún desvío de la ruta en la que se encuentra el tren.

3.3.12 Otra funcionalidad (SH, SR)

3.3.12.1 No se empleará la funcionalidad de lista de balizas para zona de maniobras.

3.3.12.2 La autorización para circular en modo SR (mensaje 2) establecerá una distancia infinita ($D_{SR} = 32767$) y no utilizará la lista de balizas en SR (paquete 63).

3.3.12.3 No se empleará la funcionalidad de Reversing.

3.4 Modos y funciones

3.4.1 Maniobras (SH)

3.4.1.1 El modo maniobras será seleccionado por el maquinista tras la apertura de la señal en aspecto de maniobras.

3.4.1.2 Si el tren se encuentra localizado y existe una ruta de maniobras establecida, el RBC aceptará el modo SH. Si no existe ruta de maniobras, el RBC rechazará el cambio al modo SH.

3.4.1.3 En caso de que el tren no esté localizado, el RBC aceptará el cambio a modo maniobras, sin intervención por parte del operador en el PCE.

3.4.1.4 Eliminado.

3.4.1.5 El sistema ERTMS de vía protegerá el límite de la zona de maniobras mediante balizas de límite de maniobras (se procurará utilizar alguna de las balizas existentes para implementar esta funcionalidad).

3.4.1.6 La baliza del límite de maniobras enviará la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras ("Paquete 132 - Danger for SH

con Q_ASPECT = 0”). Si el grupo de balizas del límite de maniobras es una baliza simple, esta información será válida para ambos sentidos; si dicho grupo tiene varias balizas, la información aplicará cuando el tren abandona la zona de maniobras, pero no en sentido contrario.

3.4.1.7 Los límites de la zona de maniobras serán los definidos en el programa de explotación del enclavamiento.

3.4.2 Modo On-Sigth (OS)

3.4.2.1 Entrada en Modo OS:

3.4.2.1.1 La transición a modo OS será en general en una localización alejada (referida a la señal principal). Las excepciones serán definidas en el Programa de Explotación.

3.4.2.1.2 El RBC enviará junto con el MA un perfil de modo OS desde el punto de inicio hasta la señal final del movimiento.

3.4.2.1.3 El punto de inicio estará a 25 m del comienzo del circuito de vía de estacionamiento. Las excepciones se detallarán en el programa de explotación.

3.4.2.1.4 El valor de la variable L_ACKMAMODE será de 300 m.

3.4.2.2 Salida del Modo OS:

3.4.2.2.1 Si la señal final del movimiento OS dispone de una ruta de continuación en FS, cuando el EVC reporte una posición dentro del área de confianza el RBC enviará una MA de FS para la ruta de continuación, y seguirá enviando el perfil de modo OS hasta el final de la ruta inicial de OS.

3.4.3 Modo Sleeping (SL)

3.4.3.1 El RBC ordenará finalizar la sesión de un tren que se conecte en modo sleeping.

3.5 Limitaciones Temporales de Velocidad

3.5.1.1 Los escalones de velocidad previstos para las LTVs podrán variar entre 0 y (Vmax-5) km/h en pasos de 5 km/h, con una resolución menor o igual a 10 m en distancia.

3.5.1.2 Las LTVs se enviarán únicamente cuando el itinerario o ruta establecida incorpore la sección de vía en la que aplica dicha LTV.

3.5.1.3 El RBC garantizará que el tren dispone de las LTVs establecidas en una MA de FS antes de procesar dicha MA.

- 3.5.1.4 Salvo que se indique expresamente lo contrario, las limitaciones temporales de velocidad serán liberadas por cola, excepto en los pasos a nivel que serán liberadas por cabeza.
- 3.5.1.5 Todas las LTV's se deben anunciar con la suficiente distancia a su punto de aplicación, teniendo en cuenta los valores mínimos de deceleración de servicio de la ETI o las características de frenado de los trenes que circulan por las líneas convencionales.
- 3.5.1.6 En las rutas con cambio de vía:
 - 3.5.1.6.1 Si la LTV está en la vía de origen, ésta se aplicará hasta que el tren libere el gálibo de la primera aguja del escape con el que se realiza el cambio de vía.
 - 3.5.1.6.2 Si la LTV está en la vía destino, se aplicará desde el gálibo de la aguja que da acceso a la vía.
- 3.5.1.7 Cuando se rebase una señal que muestre aspecto de parada y proteja desvíos, el RBC enviará LTV's acordes a la velocidad más restrictiva de paso por los desvíos (siempre que sea inferior al valor nacional de SR) que se encuentren detrás de la señal que ordena parada hasta la siguiente señal y con una longitud que cubra hasta el último desvío existente entre ambas señales.

Se aplicará este requisito cuando la señal proteja cambiadores de hilo, así como en los pasos a nivel enclavados; en los pasos a nivel afectados se puede aplicar en uno de los sentidos.
- 3.5.1.8 No se empleará la funcionalidad de gradiente por defecto en las LTVs.
- 3.5.1.9 En las fronteras entre RBC, la gestión de identificativos de LTVs será coherente para no sobrescribirlas. (Gestionado desde el PCE o el RBC).

3.6 Condiciones de Vía

3.6.1 Requisitos Genéricos

- 3.6.1.1 Para el cálculo de las distancias de frenado se utilizarán los datos de deceleración del tren ETI de material rodante para los trenes interoperables (de acuerdo al procedimiento definido en el anexo 1) o los documentos de características de frenado para los trenes que circulan por las líneas convencionales (de acuerdo a la norma NTC 020.95 y la circular de frenado que tratan sobre las características de frenado en líneas convencionales).
- 3.6.1.2 Las condiciones de vía para el Nivel 2, exceptuando la de grandes masas metálicas, deben ser enviadas por el RBC.

- 3.6.1.3 El RBC enviará las condiciones de vía en un mensaje junto con la autorización de movimiento, siempre que la longitud de ésta alcance una zona en la que se haya definido una condición de vía.
- 3.6.1.4 Siempre que sea posible, el RBC enviará el último anuncio de las condiciones de vía de zona neutra, inhibición de freno y cierre de trampillas, al menos 11 s en el caso de zona neutra y 10s en el resto de los casos, antes de que el tren llegue a la condición de vía correspondiente. (Ver apartados 4.2.4.7.1 y 4.2.4.7.2 del Subset 040 v2.3.0.)

3.6.2 Zona neutra

- 3.6.2.1 A partir de una distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio de la zona neutra efectiva (a velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

- 3.6.2.1.1 Condición de vía “no parar: otras razones”, con ejecución a una distancia “de” antes del comienzo de la zona neutra efectiva (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

- 3.6.2.1.2 Condición de vía “zona neutra: abrir disyuntor”, para ejecutarse a una distancia de 70 m (vano anterior) antes de la zona neutra efectiva y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de apertura de disyuntor y la apertura efectiva del disyuntor, es decir, que el disyuntor está abierto en el punto de ejecución que señala la vía.

- 3.6.2.1.3 Mensaje de texto (importante) de aproximación a zona neutra, con las características indicadas en el apartado 2.8.2.2.

- 3.6.2.1.4 Mensaje de texto (importante) de llegada a zona neutra, con las características indicadas en el apartado 2.8.2.3.

3.6.3 Túnel

- 3.6.3.1 La información relacionada con la condición de vía “túnel” solamente se enviará para túneles de longitud superior a 200 m.

- 3.6.3.2 Cuando la distancia entre dos túneles sea inferior a 500 m, se considerará como un solo túnel.

- 3.6.3.3 A partir de una distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del túnel (a velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

- 3.6.3.3.1 Condición de vía “no parar: otras razones”, con ejecución a una distancia “de” antes del comienzo del túnel (de = distancia de frenado

de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del túnel.

3.6.3.3.2 Condición de vía “no parar: túnel”, para ejecutarse desde el principio del túnel hasta el final del túnel.

3.6.3.3.3 Condición de vía “Cerrar trampillas”, para comenzar a ejecutarse 200 m antes del inicio del túnel y se mantiene hasta que todo el tren haya salido del túnel más una distancia equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de paso por el túnel. La ejecución de esta condición se mantendrá en túneles con separación menor o igual a 1500 m. En líneas convencionales donde los trenes que circulan no disponen de este automatismo, no es preciso enviar esta condición de vía.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de cerrar trampillas y el cierre efectivo de las mismas, es decir, que las trampillas están cerradas en el punto de ejecución enviado por la vía.

3.6.3.3.4 Mensaje de texto (auxiliar) de anuncio de túnel, con las características indicadas en el apartado 2.8.3.

3.6.3.4 El tratamiento específico de los túneles de cercanías vendrá condicionado por los requisitos que establezcan en cada caso los análisis de seguridad y protección civil correspondientes. La gestión de las trampillas no aplica en este caso. Las zonas de paradas comerciales se considerarán como estación (considerando como tales los andenes más la longitud completa del tren a ambos lados) y por tanto no se considerarán como túnel. El resto de zonas se considerarán túnel.

3.6.4 Viaducto

3.6.4.1 La información relacionada con la condición de vía “viaducto” solamente se enviará para estructuras de longitud superior a 200 m. En líneas convencionales esta longitud puede ser menor en función de los trenes que circulen por ellas.

3.6.4.2 A partir de una distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del viaducto (a velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

3.6.4.2.1 Condición de vía “no parar: otras razones”, con ejecución a una distancia “de” antes del comienzo del viaducto (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del viaducto.

3.6.4.2.2 Condición de vía “no parar: puente”, para ejecutarse desde el principio del viaducto hasta el final del viaducto.

3.6.4.2.3 Mensaje de texto (auxiliar) de anuncio de puente, con las características indicadas en el apartado 2.8.4.

3.6.5 Cierre de trampillas

3.6.5.1 La información relacionada con la condición de vía “cierre de trampillas” se enviará cuando exista un tramo de vía en el que precise del cierre de trampillas.

3.6.5.2 La ejecución de la condición de vía será en el punto donde se necesita que las trampillas estén cerradas y con una longitud igual a la de la zona afectada.

3.6.6 Grandes masas metálicas

3.6.6.1 La información relacionada con la condición de vía “grandes masas metálicas” se enviará mediante balizas cuando existan objetos metálicos en la vía que excedan las dimensiones especificadas en el documento Subset-036, sección 6.5.2.

3.6.6.2 A una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de circulación del tramo se enviará la condición de vía “grandes masas metálicas”, para que se ejecute en el punto del inicio de la localización de la masa metálica, durante una longitud igual a la longitud que ocupe la masa metálica.

3.6.6.3 No existirán balizas en la zona definida como “zona de grandes masas metálicas”.

3.7 Mensajes de texto. Posición geográfica. Bifurcaciones

3.7.1 Mensajes de texto

3.7.1.1 En ningún caso se repetirá el mismo mensaje enviado por baliza y por RBC.

3.7.1.2 Se seguirán las reglas indicadas para los mensajes de texto de Nivel 1 (apartados 2.8.1 a 2.8.9).

3.7.1.3 Se utilizarán las balizas ya instaladas en la vía para incluir los mensajes de texto correspondientes (por ejemplo, en las balizas de relocalización), no instalando, a ser posible, grupos de balizas únicamente para el envío de mensajes de texto.

3.7.1.4 En vías equipadas con Nivel 1 y Nivel 2, el RBC enviará los mensajes de texto específicos del Nivel 2 (es decir, mensajes de texto que no existen en Nivel 1).

- 3.7.1.5 En vías equipadas únicamente con Nivel 2, se enviarán desde el RBC los mensajes de texto relativos a elementos cuyo estado pueda cambiar y a condiciones de vía que aparezcan dependiendo de la ruta elegida.

3.7.2 Posición geográfica

- 3.7.2.1 La información de la posición geográfica se enviará siempre por baliza.
- 3.7.2.2 Se enviará la información de posición geográfica siguiendo las reglas definidas para el Nivel 1 (apartado 2.8.10).
- 3.7.2.3 En vías equipadas únicamente con Nivel 2, se utilizarán las balizas ya instaladas en la vía para incluir la posición geográfica correspondiente (por ejemplo, en las balizas de relocalización), no instalando, a ser posible, grupos de balizas únicamente para el envío del paquete 79.

3.7.3 Bifurcaciones

- 3.7.3.1 El RBC debe enviar la información relativa a la bifurcación (ver 2.8.11) con suficiente antelación para que el maquinista pueda detener al tren antes de la bifurcación en caso necesario.

3.8 Transición entre RBCs

- 3.8.1.1 El punto de transición entre RBCs corresponderá a una señal o grupo de señales (luminosa o virtual).
- 3.8.1.2 Un tren que circule en SR a la velocidad máxima de este modo y se aproxime a la zona de transición entre RBCs, si recibe una MA de FS ésta tendrá la longitud suficiente como para que el tren no tenga que frenar, salvo que las condiciones de señalización lo impidan.
- 3.8.1.3 Un tren que circule en FS en Nivel 1 a la velocidad máxima permitida en el tramo y se aproxime a la zona de transición entre RBCs, si establece sesión con el RBC y recibe una MA de FS, ésta tendrá la longitud suficiente como para que el tren no tenga que frenar, salvo que las condiciones de señalización lo impidan.

3.9 Gestion de claves

Se incluye en el anexo 2 el documento “Procedimiento Operacional para la Gestión de Claves ERTMS Nivel 2” v2, documento que ha sido aprobado por el grupo de trabajo ERTMS para definir los procedimientos que se seguirán en la gestión de claves de Nivel 2.

3.10 Situaciones degradadas

- 3.10.1.1 En el caso de superposición de Nivel 1 y Nivel 2, las situaciones degradadas específicas de Nivel 1 no deben afectar al Nivel 2.

3.10.1.2 Eliminado.

3.10.1.3 En el caso de producirse una pérdida de comunicación entre el RBC y el tren, el RBC mantendrá la sesión abierta durante 5 minutos.

3.10.1.4 En el caso de producirse una pérdida de comunicación entre el RBC y el enclavamiento o una caída de un enclavamiento conectado al RBC, el RBC asumirá el estado más restrictivo de los elementos del enclavamiento cuyos datos no recibe y reaccionará recortando las MAs que proceda.

3.10.1.5 En el caso de producirse una pérdida de comunicación entre el RBC y su RBC colateral o una caída del RBC colateral, si el RBC está gestionando una MA que termina pasada la frontera con el RBC colateral, el RBC recortará la MA hasta la frontera con el RBC colateral.

Nota: El caso de caída del RBC que está controlando al tren queda cubierto por el EVC aplicando la reacción del T_NVCONTACT.

3.10.1.6 Cuando se arranque o reinicie el RBC, éste no podrá asumir la supervisión de los trenes hasta que a través del Puesto Central o Local se garantice el envío de las LTVs que hubiera implantadas en la zona de control del RBC.

3.10.1.7 Las claves almacenadas en el RBC deberán conservarse ante caídas, reinicios y cambios de software del RBC.

3.11 Fusión de las señales

3.11.1.1 La fusión de señales no repercutirá en la señalización ERTMS de Nivel 2, excepto cuando las señales pasen a tener aspecto rojo o apagadas, en cuyo caso se establecerá un punto de parada en dicha señal.

3.12 Pasos a nivel en Nivel 2

3.12.1.1 Se definirá un perfil estático de velocidad de 155 km/h en la zona del paso a nivel con una longitud de 25 metros a cada lado del paso a nivel.

3.12.1.2 La señal de protección del paso a nivel estará dotada de un grupo de balizas doble, que debe estar enlazado con reacción de freno de servicio en caso de pérdida del grupo.

3.12.1.3 El grupo de balizas de la señal del paso a nivel y cualquier otro que pudiera instalarse con información sobre su estado enviará una restricción temporal de velocidad de 10 km/h hasta rebasar el paso a nivel en caso de que no esté protegido.

3.12.1.4 Esta limitación temporal de velocidad será no revocable.

- 3.12.1.5 En caso de que exista una señal de bloqueo entre la señal del paso a nivel y el paso a nivel, las balizas de dicha señal contendrán obligatoriamente información sobre el estado del paso a nivel.
- 3.12.1.6 Se enviará un mensaje de texto para anunciar el paso a nivel con las características indicadas en 2.8.9.6.
- 3.12.1.7 El grupo de balizas de la señal de paso a nivel, y cualquier otro BG conmutable posterior hasta el paso a nivel enviarán un mensaje de texto indicando el estado del paso a nivel. Este mensaje se mostrará hasta el paso a nivel. Las características de este mensaje se indican en 2.8.9.7.

4 Superposición de niveles 1 y 2 y otros sistemas de señalización

Eliminado.

5 Transiciones de nivel

5.1 General

5.1.1 Niveles ERTMS/ETCS y sistemas nacionales

5.1.1.1 Los trayectos de una línea podrán estar equipados con uno o varios de los niveles de ERTMS/ETCS y sistemas nacionales que se relacionan a continuación:

5.1.1.1.1 ERTMS/ETCS Nivel 0

5.1.1.1.2 ERTMS/ETCS Nivel 1

5.1.1.1.3 ERTMS/ETCS Nivel 2

5.1.1.1.4 ASFA

5.1.1.1.5 LZB

5.1.1.1.6 Eliminado

5.1.2 Requisitos genéricos de transiciones de nivel

5.1.2.1 Las transiciones de nivel se programarán siempre en las fronteras (entradas y salidas) de trayectos adyacentes equipados con distintos niveles de ERTMS/ETCS y en puntos singulares que permitan la recuperación del nivel o niveles prioritarios asignados a un mismo trayecto.

5.1.2.2 No se programará una transición hacia un trayecto que no disponga del equipamiento de vía asociado al nivel que quiere programarse.

5.1.2.3 En las transiciones programadas de entrada o salida entre trayectos con distintos niveles equipados, deberán establecerse sendas zonas de solape, equipadas en vía y controladas por los respectivos puestos de señalización de cada nivel.

5.1.2.4 Las zonas de solape se establecerán a uno y otro lado de los puntos de transición, y su longitud vendrá determinada por la distancia de frenado correspondiente a la velocidad máxima en el punto de transición según el sentido que corresponda. La distancia de frenado se determinará teniendo en cuenta los valores mínimos de deceleración de la ETI de acuerdo al procedimiento de cálculo definido en el anexo 1 o en los documentos de características de frenado para los trenes que circulan por las líneas convencionales (de acuerdo a la norma NTC 020.95 y la circular de frenado que tratan sobre las características de frenado en líneas convencionales).

- 5.1.2.5 Las zonas de solape deberán garantizar que la velocidad de los trenes en el punto de transición es la adecuada y anticipar las Limitaciones de Velocidad o cualquier otra condición de vía que se establezca por otro nivel en el trayecto al que se accede.

Cuando la transición se produzca en curva de frenado, debido a que está cerrada alguna señal posterior a la transición o haya impuesta alguna LTV, se adecuará la velocidad de salida para que no se produzcan saltos bruscos de velocidad debidos a las diferentes curvas de frenado de los diferentes sistemas.

- 5.1.2.6 Las zonas de solape podrán reducirse o desaparecer si técnicamente las limitaciones o condiciones que se establezcan en un trayecto gobernado por un nivel pueden anticiparse y comunicarse al puesto de señalización de otro nivel en el trayecto adyacente.
- 5.1.2.7 Las zonas de solape no se considerarán en las transiciones de recuperación de nivel.
- 5.1.2.8 La localización del punto de transición entre dos niveles deberá cumplir las condiciones específicas entre dichos niveles.
- 5.1.2.9 En caso de ordenarse la transición en una señal absoluta, siempre se ejecutará la transición con independencia del aspecto de ésta. Cuando la transición dependa de la ruta asignada al tren, se asociará al itinerario establecido o la posición del desvío. Si no se conoce el itinerario o la posición del desvío, se enviará el nivel inferior común a los trayectos a los que se puede transitar.
- 5.1.2.10 Para un trayecto equipado con varios niveles, deberá establecerse una tabla que relacione aquellos desde el más prioritario al menos prioritario, dependiendo de cada aplicación específica.
- 5.1.2.11 La tabla de niveles posibles a programar en un punto, teniendo en cuenta el sentido de la transición, sólo podrá incorporar aquellos que cumplan todas las condiciones exigidas en su relación con el nivel desde el que se transita.
- 5.1.2.12 Las transiciones de recuperación se programarán en todas las señales de entrada a una dependencia y de bloqueo (en casos con restricciones se podrían situar en las señales de salida). En líneas equipadas con ERTMS/ETCS Nivel 2, sólo se incluirán en dichos puntos los paquetes de establecimiento de sesión.
- 5.1.2.13 Los anuncios de transición, órdenes de conexión y órdenes de transición en vía deben programarse en grupos de al menos dos balizas.
- 5.1.2.14 Los anuncios y las órdenes de transición nunca se darán como información infill.

- 5.1.2.15 En general, los grupos de balizas que informen de transición (anuncio, conexión y orden) deben estar enlazados con reacción de enlace de freno de servicio. Solamente se enviará un anuncio de transición.
- 5.1.2.16 La orden de transición será de ejecución inmediata (D_LEVELTR = now).
- 5.1.2.17 En los siguientes apartados una señal con función de avanzada corresponde con la señal anterior a una señal que protege un paso por desviada.

5.2 Transiciones programadas de entrada o salida a Nivel 1 entre trayectos equipados con distintos niveles

5.2.1 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 1

- 5.2.1.1 El anuncio de transición a Nivel 1 se dará, mediante un paquete 41, en un grupo de balizas fijas o conmutables, previo al grupo de balizas de señal que dan la orden.
- 5.2.1.2 La distancia programada en el anuncio será el resultado de sumar la distancia al punto de información que da la orden de transición más 50 m +5% de la distancia citada.
- 5.2.1.3 La orden de transición a Nivel 1 se dará en un grupo de balizas de señal absoluta que deberá enviar además de la orden de transición una autoridad de movimiento de Nivel 1 así como las limitaciones de velocidad y condiciones de vía aplicables a dicha autoridad de movimiento.

5.2.2 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 0

- 5.2.2.1 Las transiciones a Nivel 0 deberán anunciarse y ordenarse en trayecto y siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto, procurando que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.
- 5.2.2.2 La orden de transición deberá darse a la distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.
- 5.2.2.3 En todas las transiciones a Nivel 0 la longitud de reconocimiento (L_ACKLEVELTR) será la equivalente a un tiempo de 5 segundos a la velocidad de ese tramo.
- 5.2.2.4 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 0 más allá del punto de transición

de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.

5.2.2.5 Solo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 1 mas allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 0.

5.2.2.6 La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, dependiendo del aspecto de la señal y, adaptando el perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el Nivel 0 a partir del punto de transición.

5.2.3 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 2

5.2.3.1 El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas mediante los paquetes 41 y 42 con distancia programada equivalente al tiempo necesario para que el equipo embarcado establezca la sesión con el RBC y pueda recibir una MA del Nivel 2.

5.2.3.2 Los anuncios de transición se enviarán en los grupos de balizas de las señales avanzadas de las señales de entrada y de bloqueo.

5.2.3.3 La orden de transición se dará en baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas mediante un paquete 41 con ejecución inmediata (D_LEVELTR = now).

5.2.3.4 Los paquetes con la orden de transición se enviarán en los grupos de balizas de pie de señal de las señales de entrada y bloqueo.

5.2.3.5 Una vez establecida la sesión de comunicación con el RBC, éste enviará la MA y la orden de transición a Nivel 2.

5.2.3.6 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 2 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.

5.2.3.7 La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.2.4 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 1

5.2.4.1 El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo infill mediante un paquete 41, pero no como información infill.

5.2.4.2 La orden de transición se dará en baliza fija o conmutable de un grupo de señal absoluta mediante un paquete 41 de ejecución inmediata (D_LEVELTR = now).

- 5.2.4.3 Si el RBC envía el anuncio de transición a Nivel 1, lo hará una vez que reciba un informe de posición del tren indicando que ha pasado la baliza de anuncio de la transición.
- 5.2.4.4 El grupo de señal absoluta que da la orden de transición a Nivel 1 proporcionará la autoridad de movimiento de Nivel 1 así como cualquier limitación de velocidad o condición de vía que aplique en el trayecto de Nivel 1.
- 5.2.4.5 Solo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 2 más allá de la señal dónde se realiza la transición si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 1.
- 5.2.4.6 La autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, adaptando el perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el Nivel 1 a partir del punto de transición.
- 5.2.4.7 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 1 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.
- 5.2.4.8 Como alternativa a la solución propuesta, que es la deseable, sería aceptable una solución basada en VLOAs que proporcione prestaciones similares.

5.2.5 Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 1

- 5.2.5.1 El anuncio de transición a Nivel 1 se dará, mediante un paquete 41, en un grupo de balizas fijas o conmutables previo al grupo de balizas de señal que dan la orden.
- 5.2.5.2 La distancia programada en el anuncio será el resultado de sumar la distancia al punto de información que da la orden de transición más 50 m +5% de la distancia citada.
- 5.2.5.3 La orden de transición a Nivel 1 se dará en un grupo de balizas de señal absoluta que deberá enviar además de la orden de transición una autoridad de movimiento de Nivel 1 así como las limitaciones de velocidad y condiciones de vía aplicables en el trayecto de Nivel 1.

5.2.6 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ASFA

- 5.2.6.1 Las transiciones a ASFA deberán anunciarse y ordenarse en trayecto y siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto, procurando que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.

- 5.2.6.2 Se programarán con NID_STM = 0 (ASFA).
- 5.2.6.3 El anuncio deberá enviarse como mínimo a una distancia de la orden de ejecución equivalente a 5 segundos a la velocidad máxima de ese tramo.
- 5.2.6.4 Es deseable que la orden de transición se de a una distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.
- 5.2.6.5 La orden deberá enviarse a una distancia mínima equivalente a 3 segundos a la velocidad máxima del tramo antes de la baliza previa ASFA de la señal inmediatamente posterior a la transición.
- 5.2.6.6 En todas las transiciones a ASFA la longitud de reconocimiento (L_ACKLEVELTR) será la equivalente a un tiempo de 5 segundos a la velocidad máxima de ese tramo.
- 5.2.6.7 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de ASFA más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.
- 5.2.6.8 Sólo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 1 más allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para ASFA.
- 5.2.6.9 La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, dependiendo del aspecto de la señal y adaptando el perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el ASFA a partir del punto de transición.

5.2.7 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a LZB

- 5.2.7.1 El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo con distancia mínima programada de 600 m al punto en el cual el LZB debe estar activo, garantizando un punto BKW/CDI de LZB a 200 m del anuncio.
- 5.2.7.2 La orden de transición será de ejecución inmediata (D_LEVELTR = now) y siempre antes de una señal de avanzada.
- 5.2.7.3 Se programarán con NID_STM = 10 (LZB).
- 5.2.7.4 La velocidad máxima en la zona de transición será de 200 km/h.
- 5.2.7.5 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape en el trayecto de LZB de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición en la zona de LZB pueda anunciarse.

5.2.7.6 La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.2.8 Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 1

5.2.8.1 El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo infill, pero no como información infill.

5.2.8.2 La orden de transición se dará en baliza fija o conmutable de un grupo de señal absoluta de ejecución inmediata (D_LEVELTR = now).

5.2.8.3 El grupo de señal absoluta que da la orden proporcionará la autoridad de movimiento de Nivel 1 así como cualquier limitación de velocidad o condición de vía que aplique en el trayecto de Nivel 1.

5.2.8.4 El puesto de señalización de LZB gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 1 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición de la zona de Nivel 1 pueda anunciarse.

5.2.8.5 En las transiciones con orden en una señal absoluta, sólo se podrá dar una autoridad de movimiento de LZB mas allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 1.

5.2.8.6 En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de LZB se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.3 Transiciones programadas de entrada o salida a Nivel 2 entre trayectos equipados con distintos niveles

5.3.1 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 2

5.3.1.1 El mensaje con el paquete 42 de conexión se instalará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas y a una distancia del punto de transición equivalente al tiempo necesario para el establecimiento de la conexión, el reporte de la posición por el tren y el cálculo de autorizaciones y limitaciones, según el modo, por el RBC.

5.3.1.2 El RBC anunciará y ordenará la transición de nivel.

5.3.1.3 La orden de transición, junto con la autorización y limitaciones que correspondan, se dará por el RBC según las condiciones de vía garantizadas y en todo caso inmediatamente después del primer reporte de posición del tren en el nuevo área de Nivel 2.

5.3.2 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 0

5.3.2.1 Las transiciones a Nivel 0 deberán anunciarse y ordenarse en trayecto mediante grupos de balizas y siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto, procurando que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.

Si el RBC envía el anuncio de transición a Nivel 0, lo hará una vez que reciba un informe de posición del tren indicando que ha pasado la baliza de anuncio de la transición.

5.3.2.2 La orden de transición deberá darse a la distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.

5.3.2.3 En todas las transiciones a Nivel 0 la longitud de reconocimiento (L_ACKLEVELTR) será la equivalente a un tiempo de 5 segundos a la velocidad de ese tramo.

5.3.2.4 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 0 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.

5.3.2.5 Solo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 2 mas allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 0.

5.3.2.6 Cuando la orden de transición se de en una señal absoluta de salida con aspecto permisivo para Nivel 2 pero no permisivo para ASFA (R/Az o R/Az*), singularmente la autoridad de movimiento de Nivel 2 acabará en la misma señal (esto es, el R/Az y el R/Az* no serán en ese caso permisivos para Nivel 2).

5.3.2.7 En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.3.2.8 Como alternativa a la solución propuesta, que es la deseable, sería aceptable una solución basada en VLOAs que proporcione prestaciones similares.

5.3.3 Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 2

5.3.3.1 El mensaje con el paquete 42 de conexión se instalará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas y a una distancia del punto de transición equivalente al tiempo necesario para el establecimiento de la conexión, el reporte de la posición por el tren y el cálculo de autorizaciones y limitaciones, según el modo, por el RBC.

- 5.3.3.2 El RBC anunciará y ordenará la transición de nivel.
- 5.3.3.3 La orden de transición, junto con la autorización y limitaciones que correspondan, se dará por el RBC según las condiciones de vía garantizadas y en todo caso inmediatamente después del primer reporte de posición del tren en el nuevo área de Nivel 2.

5.3.4 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ASFA

- 5.3.4.1 Las transiciones a ASFA deberán anunciarse y ordenarse mediante grupos de balizas en vía siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto, procurando que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.
- 5.3.4.2 Es deseable que la orden de transición se de a una distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.
- 5.3.4.3 Se programarán con NID_STM = 0 (ASFA).
- 5.3.4.4 El anuncio de la transición a ASFA se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo mediante un paquete 41 con distancia equivalente suficiente para despertar al equipo ASFA embarcado (STM o Nivel 0 + ASFA): 3 segundos a la velocidad esperada en el punto de transición.

Si el RBC envía el anuncio de transición a Nivel 0/Nivel STM, lo hará una vez que reciba un informe de posición del tren indicando que ha pasado la baliza de anuncio de la transición.
- 5.3.4.5 La orden de transición a ASFA se dará en un grupo de balizas conmutables o fijas.
- 5.3.4.6 La orden de transición será de ejecución inmediata.
- 5.3.4.7 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de ASFA más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.
- 5.3.4.8 Cuando la orden de transición se de en una señal absoluta de salida con aspecto permisivo para Nivel 2 pero no permisivo para ASFA (R/Az o R/Az*), singularmente la autoridad de movimiento de Nivel 2 acabará en la misma señal (esto es, el R/Az y el R/Az* no serán en ese caso permisivos para Nivel 2).
- 5.3.4.9 En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará mas allá del punto de transición

cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.3.5 Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a LZB

- 5.3.5.1 El anuncio de transición se dará por el RBC y en una baliza fija o conmutable de un grupo con distancia mínima programada de 600 m al punto en el cual el LZB debe estar activo, garantizando un punto BKW/CDI de LZB a 200 m del anuncio.
- 5.3.5.2 La orden de transición será de ejecución inmediata ($D_LEVELTR = now$) y siempre antes de una señal de avanzada.
- 5.3.5.3 Se programarán con $NID_STM = 10$ (LZB).
- 5.3.5.4 La velocidad máxima en la zona de transición será de 200 km/h.
- 5.3.5.5 Los grupos de baliza de anuncio y orden de transición deberán estar enlazados con reacción de freno de servicio.
- 5.3.5.6 El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape en el trayecto de LZB de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición en la zona de LZB pueda anunciarse.
- 5.3.5.7 La autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.3.6 Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 2

- 5.3.6.1 El mensaje con el paquete 42 de conexión y el paquete 41 de anuncio del nivel de respaldo se instalará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas y a una distancia del punto de transición equivalente al tiempo necesario para el establecimiento de la conexión, el reporte de la posición por el tren y el cálculo de autorizaciones y limitaciones, según el modo, por el RBC.
- 5.3.6.2 Eliminado.
- 5.3.6.3 El RBC anunciará y ordenará la transición de nivel.
- 5.3.6.4 La orden de transición, junto con la autorización y limitaciones que correspondan, se dará por el RBC según las condiciones de vía garantizadas y en todo caso inmediatamente después del primer reporte de posición del tren en el nuevo área de Nivel 2.
- 5.3.6.5 El puesto de señalización de LZB gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 2 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición de la zona de Nivel 2 pueda anunciarse.

- 5.3.6.6 En las transiciones con orden en una señal absoluta, sólo se podrá dar una autoridad de movimiento de LZB mas allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para el Nivel de respaldo.
- 5.3.6.7 En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de LZB se dará mas allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

6 Elementos de mando y control

Se incluye en el Anexo 3 el documento “Especificación funcional del Puesto Central ERTMS (PCE)” v0.6, documento que ha sido redactado y aprobado por el grupo de trabajo ERTMS para definir toda la funcionalidad de dicho PCE.

7 Lista de Acrónimos

ADIF:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
ASFA:	Anuncio de Señales y Frenado Automático
BAB:	Bloqueo Automático Banalizado
BAD:	Bloqueo Automático en vía Doble
BAU:	Bloqueo Automático en vía Unica
BG:	Grupo de Balizas
BGP:	Grupo de Balizas Previo
BGI:	Grupo de Balizas de Avanzada
BGS:	Grupo de Balizas de pie de Señal
BKW/CDI:	Inicio Bucle LZB
CEDEX:	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CTC:	Control de Tráfico Centralizado
DAI:	Disolución Artificial de Itinerario
DEI:	Disolución de Emergencia de Itinerario
DMI:	Interfaz Hombre Máquina
DP:	Punto de Peligro
EoA:	Fin de la Autorización de Movimiento
ERTMS:	Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario
ETCS:	Sistema Europeo de Control del Tren
ETI:	Especificación Técnica de Interoperabilidad
FS:	Supervisión Completa
GSM-R:	Sistema Global de Comunicaciones Móviles Ferroviario
LEU:	Unidad Electrónica en la Vía
LZB:	Linienzugbeeinflussung (Control Lineal del Tren)

LTV:	Limitación Temporal de Velocidad
MA:	Autorización de Movimiento
NID_BG:	Número de Identificación del Grupo de Balizas
NID_STM:	Número de Identificación del Módulo de Transmisión Específico
PLO:	Puesto Local de Operación
PK:	Punto Kilométrico
RBC:	Centro de Bloqueo por Radio
OS:	Entrada a Vía Ocupada
PCE:	Puesto Central ERTMS
SH:	Maniobras
SR:	Responsabilidad del Maquinista
SRS:	Especificación de Requisitos del Sistema
SSP:	Perfil Estático de Velocidad
STM:	Módulo de Transmisión Específico
TAF:	Vía Libre por Delante

Anexo 1

Nota Técnica sobre las curvas de frenado y su efecto en el cálculo de la longitud de las autoridades de movimiento V1.2

Anexo 2

Procedimiento Operacional para la Gestión de Claves ERTMS Nivel 2 V3.2

Anexo 3

**Especificación funcional del Puesto
Central ERTMS (PCE) V1.0**

Anexo 4

Reglas de compatibilidad con trenes 2.2.2

Este Anejo tiene por objeto definir las reglas de ingeniería del sistema ERTMS (ETCS) de nivel 1 a aplicar en las líneas españolas que se corresponden con una versión de las SRS 2.3.0.d, para conseguir que circulen por ellas los actuales trenes con versión 2.2.2 además de los trenes con versión 2.3.0.d.

A.1 Descripción de la autoridad de movimiento

A.1.1 Observaciones generales

A.1.1.1 La información de enlace, MA, gradientes, SSP, ASP, TSR, mensajes de texto, perfil de modo, condiciones de vía deben ser enviadas de nuevo cuando se produzca una anulación de transición de nivel, por ejemplo en un cambio de ruta entre anuncio y orden de dicha transición.

A.1.2 Velocidad de liberación

A.1.2.1 Para todos los MA se definirá el valor de la velocidad de liberación y la distancia al DP, aunque éstas sean nulas.

A.1.3 Perfil de gradientes y perfiles estáticos de velocidad (SSP)

A.1.3.1 No se programará gradientes por defecto en las transiciones a nivel 0.

A.1.3.2 La información de SSP y gradiente debe cubrir al menos hasta el DP definido en el MA.

A.1.4 Información de enlace

A.1.4.1 El número de iteraciones a enviar como información de enlace no superará los 15 grupos de Eurobalizas.

A.2 Limitaciones temporales de velocidad

A.2.1 La asignación de los identificadores de limitaciones temporales de velocidad (NID_TSR) se realizará de forma que los equipos embarcados no tengan en un momento determinado 2 TSR distintas, incluyendo las TSR no revocables, con el mismo identificador a bordo.

A.2.2 No se enviarán TSR entre anuncio y orden de transición a Nivel 1 desde Nivel STM.

A.3 Posición geográfica

A.3.1 En los casos en que un grupo de balizas envíe información geográfica sobre un punto kilométrico a una distancia dada, no podrá haber una bifurcación en dicha distancia.

A.4 Mensajes de texto

A.4.1 Los mensajes de texto que tengan distancia como condición de salida tendrán a su vez distancia como condición de entrada.

A.5 Superposición de Niveles 1 y 2 y otros sistemas de señalización

A.5.1 El paquete 45 ('radio network registration') no se enviará desde baliza. De esta forma la transición entre redes distintas se controlará por los dos RBC frontera.

A.6 Funcionalidades no empleadas

A.6.1 Las siguientes funcionalidades incluidas en las SRS 2.3.0.d no se deben implementar en las líneas puesto que no son necesarias (no estando incluidas en las líneas actualmente en servicio) y de esta forma se evitan incompatibilidades entre los trenes con versión 2.2.2 y las vías con versión 2.3.0.d.

A.6.2 No se deberá emplear la funcionalidad de incompatibilidad de ruta ('route suitability').

A.6.3 No se deberán instalar transiciones condicionales de nivel.

A.6.4 No se deberán enviar listados de balizas a pasar en SR y SH.

A.6.5 No se deberán incluir paquetes nuevos pertenecientes a la versión 2.3.0.d, no existentes en la versión 2.2.2, en las nuevas líneas

A.6.6 No se deberá emplear la funcionalidad de reposicionamiento.

A.6.7 No se deberá implementar la funcionalidad de reversing.

A.6.8 Los puntos en los que por su singularidad, se puedan instalar balizas duplicadas, serán definidos en el programa de explotación. (Se deja pendiente de análisis del comportamiento de las balizas conmutables).

A.7 Ubicación de las balizas infill en vías de apartado con parada comercial

En las tres reglas que siguen, el punto de parada comercial es el que corresponde a los trenes que circulan en composición doble.

A.7.1 Caso 1. El tren efectúa la parada comercial a menos de 50 metros de la señal de salida. La regla de ingeniería será la siguiente:

La señal de entrada correspondiente enviará una autoridad de movimiento solo hasta la señal de salida, independientemente de su aspecto. No se instalará grupo de balizas infill.

A.7.2 Caso 2. El tren efectúa la parada comercial entre 50 y 130 metros de la señal de salida. La regla de ingeniería será la siguiente:

La señal de entrada correspondiente enviará una autoridad de movimiento solo hasta la señal de salida, independientemente de su aspecto. Se

instalará un grupo de balizas infill situado después del punto de parada comercial.

A.7.3 Caso 3. El tren efectúa la parada comercial a una distancia mayor que 130 metros de la señal de salida. La regla de ingeniería será la siguiente:

La señal de entrada correspondiente enviará una autoridad de movimiento adecuado al aspecto que muestre la señal de salida. Se instalará un grupo de balizas infill situado después del punto de parada comercial, al menos a una distancia de 130 m de dicha señal.