

SISTEMA EUROPEO DE CIRCULACIÓN DE TRENES (ERTMS/ETCS)

24

Sistema de Protección Automática del Tren (ERTMS/ETCS)

1. INTRODUCCIÓN.

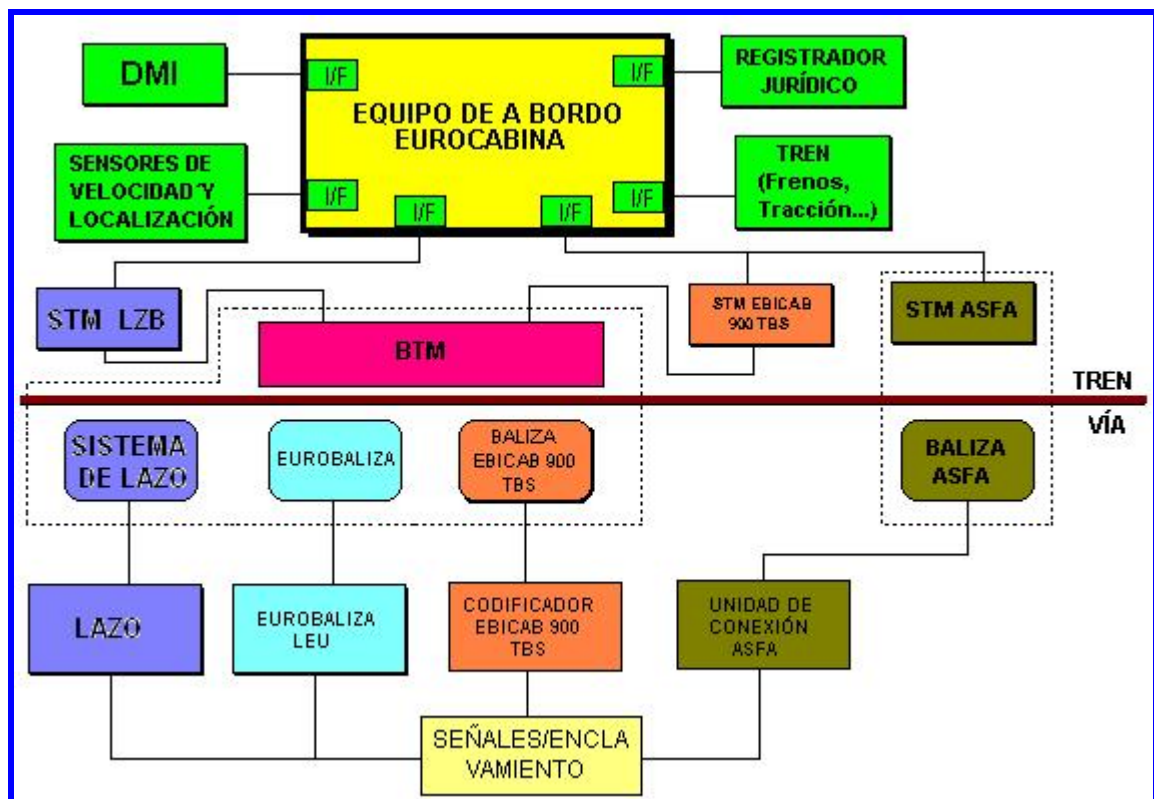
El Sistema Europeo de Gestión de Tráfico Ferroviario y el Sistema Europeo de Control de Trenes (ERTMS/ETCS) en su concepción inicial tiene el objetivo de permitir un funcionamiento homogéneo en toda Europa de los sistemas de protección de trenes. El ámbito cubierto por el sistema ha sido principalmente la interoperabilidad técnica. Por tanto, cualquier sistema que cumpla con lo especificado para un sistema ERTMS/ETCS será técnicamente compatible en cualquier país de Europa que disponga de estos sistemas.

Partiendo de que el sistema ERTMS/ETCS se encuentra definido por UNISIG en el

documento correspondiente, Especificación Requisitos del Sistema (SRS), dicha definición se ha realizado para un conjunto de funciones llamadas de Clase 1, que es el mínimo de funciones necesarias y acordadas para garantizar la interoperabilidad del sistema ERTMS/ETCS. Las funciones no incluidas en la Clase 1, se definen como funciones nacionales.

La función del sistema ERTMS/ETCS, basada en la información que le proporcionan los sistemas de señalización, es impedir que los trenes pasen con una velocidad inapropiada por ciertos puntos. Esto, por supuesto, incluye la parada en los puntos que lo requieran. Con este objetivo, el ERTMS/ETCS proporciona las siguientes funciones de protección del tren:

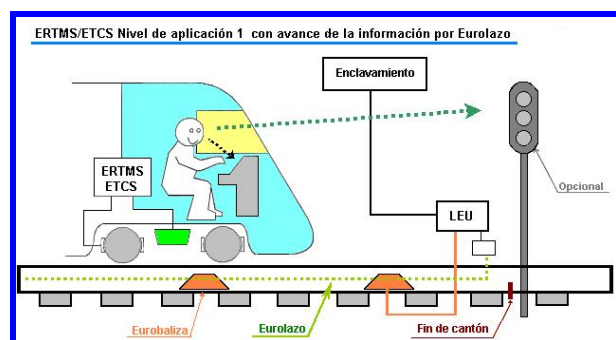
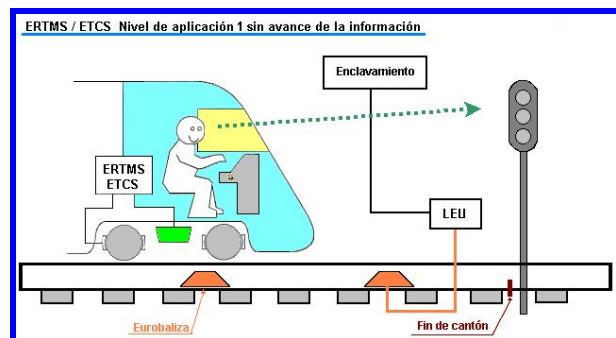
- Contra **sobrevelocidad**.
- Contra **rebase indebido** de una señal de parada.
- Contra **marcha atrás**.
- De **Pasos a Nivel**.
- Cuando existen **paradas prolongadas**.



El sistema ERTMS/ETCS puede configurarse para operar en cinco Niveles diferentes dependiendo del equipamiento en vía y embarcado:

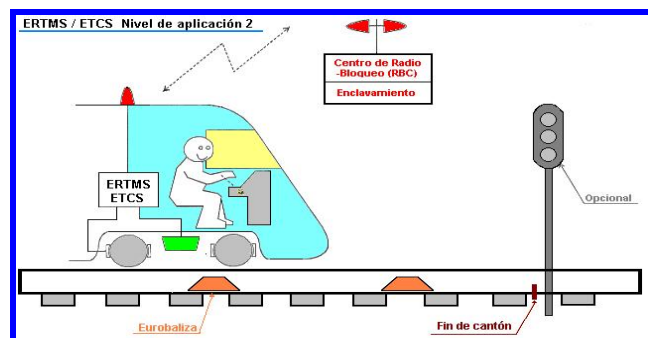
1.1 ERTMS/ETCS Nivel 1:

Tren equipado con ERTMS/ETCS operando en una línea equipada con eurobalizas y, opcionalmente, con anticipación de la información (infill información) con Eurolazo.



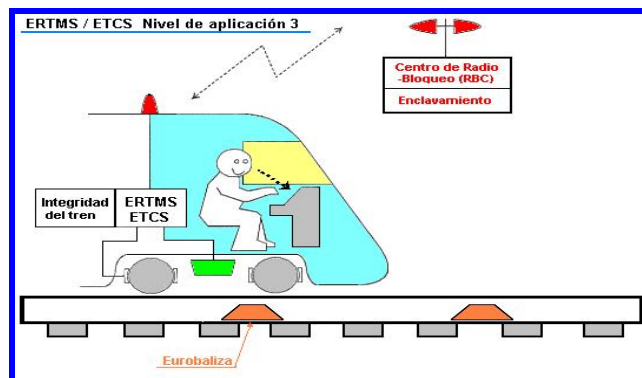
1.2 ERTMS/ETCS Nivel 2:

Tren equipado con ERTMS/ETCS operando en una línea controlada por un Centro de Control de Bloqueo por Radio (RBC) y equipada con eurobalizas y Euroradio.



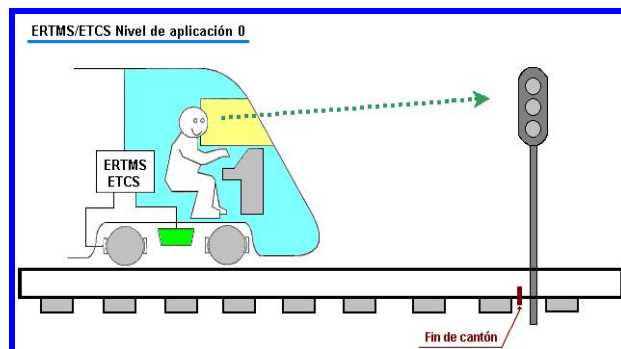
1.3 ERTMS/ETCS Nivel 3:

Similar al Nivel 2 pero la localización del tren y la integridad del mismo se gestionan a bordo.



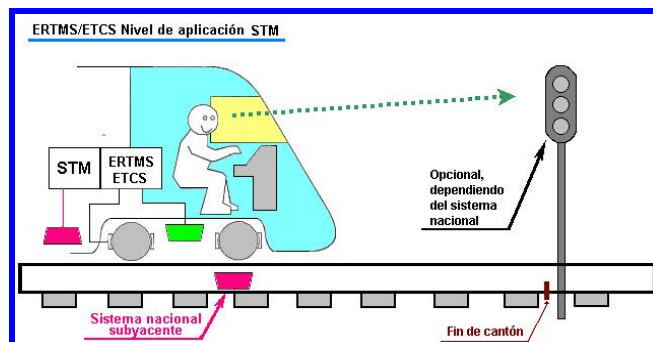
1.4 ERTMS/ETCS Nivel 0:

Tren equipado con ERTMS/ETCS operando en una línea con un sistema de señalización "nacional" o con sistemas que están en fase de recepción.



1.5 ERTMS/ETCS Nivel STM:

Tren equipado con ERTMS/ETCS operando en una línea con un sistema de señalización "nacional". El sistema embarcado incorpora un módulo STM para comunicar con el sistema instalado en la vía.



La detención de los trenes y la supervisión de su integridad se realiza por equipos ajenos al ERTMS/ETCS.

1.6 Compatibilidades.

Los Niveles 1, 2 y 3 son compatibles de mayor a menor. Esto es, un tren equipado para operar en el Nivel 3 puede operar también en los Niveles 2 y 1. Un tren equipado para operar en el Nivel 2, puede también operar en el Nivel 1.

El sistema ERTMS/ETCS, por medio del STM, integra el ATP y ASFA, por tanto mantiene la compatibilidad con la información existente en la vía, correspondiente a dichos sistema.

2. DEFINICIONES

ACK : Pulsador de reconocimiento (REC).

ASFA: Anuncio de Señales y Frenado Automático.

ATP (AUTOMATIC TRAIN PROTECTION SYSTEM): (EBICAB 900) Protección Automática de Trenes.

BTM (BALISE TRANSMISSION MODULE): Módulo de Transmisión de Baliza.

CURVA DE FRENADO: Gráfico representativo de la curva de velocidad-distancia que teóricamente describe el tren cuando frena.

DISTANCIA META: Es la distancia entre el lugar en que se encuentra el vehículo y el punto donde debe efectuarse un cambio o renovación de velocidad. Esta distancia se muestra en el DMI en modo FS en curva de frenado.

DMI (MAN MACHINE INTERFACE): Interfaz Hombre-Máquina (equipo que presenta información en pantalla al Maquinista y en el que éste introduce los datos necesarios y realiza las acciones requeridas por el sistema).

DP (DANGER POINT): Punto de Peligro situado a continuación del EOA (Final de la MA).

EOA (END OF AUTHORITY): Punto final de la MA (Autorización de movimiento).

EOB: Equipo embarcado ETCS.

ERTMS (EUROPEAN RAILWAY TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM): Sistema Europeo de Gestión de tráfico Ferroviario.

ETCS (EUROPEAN TRAIN CONTROL SYSTEM): Sistema Europeo de Control de Trenes.

EUROBALIZA: Medio puntual de comunicación vía-vehículo.

EUROLAZO: Es un medio semicontinuo de transmisión, basado en un cable radiante (que puede ser leído por la misma antena de la eurobaliza), o en radio (que utiliza la transmisión GSM) .Se utilizan para anticipar a un tren los cambios en una señal fija fundamental y evitar procesos de frenado innecesarios.

EURORADIO: Es un medio continuo de transmisión basado en radio GSM-R.

FALLO ASFA: Fallo que provoca que el sistema no pueda operar en funcionalidad ASFA.

FALLO ATP: Fallo que provoca que el sistema no pueda operar en las funcionalidades ATP y MV.

FALLO PARCIAL: Fallo que no impide que el sistema pueda realizar todas las funciones de protección correctamente. Se permite que el tren prosiga su marcha normalmente pero es preciso que se notifique y subsane lo antes posible.

FALLO TOTAL: Fallo que provoca que el sistema no pueda garantizar ninguna de las modalidades de protección especificadas y por tanto que no pueda seguir operativo.

FS (FULL SUPERVISION): Modo de supervisión completa por el sistema ETCS.

GB: Grupo de Balizas.

GSM-R: Es un medio continuo de transmisión basado en la comunicación por radio.

ID: Identificador del Maquinista.

I/F (INTERFACE): Interfaz.

INCIDENCIA: Suceso relevante para el funcionamiento del sistema que provoca una reacción del mismo solicitando la aplicación automática del freno de emergencia, conmutando a una funcionalidad degradada. No implica necesariamente que éste funcione incorrectamente. El sistema reaccionará de forma diferente dependiendo del tipo de incidencia.

IS (ISOLATION): Modo de aislamiento.

JRU (JURIDICAL RECORDING UNIT): Unidad de Registro Jurídico del tren.

LEU (LINESIDE ELECTRONIC UNIT): Equipo Electrónico de Vía que permite la conexión de las eurobalizas a los sistemas de enclavamiento para la transmisión e indicación directa en cabina de su estado y de la señalización lateral.

LOA (LIMIT OF AUTHORITY): Límite de la MA con velocidad distinta de cero.

LOCALIZACIÓN: Se entiende que el tren está localizado cuando el sistema dispone de la distancia recorrida desde el último Punto de Información válido y la que le falta hasta el siguiente.

MA (AUTORIZACIÓN DE MOVIMIENTO): Para que el ETCS opere en FS (Supervisión completa) cada MA incluirá la descripción de las características de la vía: perfil de gradiente y perfil estático de velocidad.

MV: Marcha a la Vista.

ODOMETRÍA: Interface con los sensores de medida de velocidad.

OS (ON-SIGHT): Modo entrada a vía ocupada.

OVERLAP (OV): Deslizamiento, comienza en el EOA y finaliza en un punto más allá del DP. Esta distancia adicional es sólo válida durante un tiempo determinado.

OVERRIDE EOA: Rebase del fin de la Autorización de Movimiento.

PT (POST TRIP): Modo de reconocimiento de la detención automática (TR) del tren. Una vez parado y después del reconocimiento permite reanudar el movimiento.

PUNTO DE INFORMACIÓN: Punto de la línea en el cual, por medio de eurobalizas, se debe transmitir información relevante al tren

en vías equipadas para funcionamiento con ETCS.

PUNTO DE INFORMACIÓN VÁLIDO: Punto de información del cual se reciben datos correctos. Está asociado e identificado con el sentido de marcha del tren.

PUNTO DE PARADA: Punto más próximo donde se puede esperar que el aspecto de una señal ordene parada, o donde se halle el límite de movimiento que el sistema permite al tren.

RBC (RADIO BLOCK CENTRE): Centro de Bloqueo por Radio. Módulo que gestiona las transmisiones bidireccionales vía radio GSM-R para una zona, y se encarga de facilitar las MA a los trenes que circulan.

REBASE: Función que permite al Maquinista, tras recibir la autorización reglamentaria, rebasar un final de MA sin que se produzca aplicación del freno de emergencia.

REBASE AUTORIZADO: Función que permite al Maquinista, tras cumplir la orden de la señal o recibir la autorización reglamentaria, rebasar una señal de parada sin que se produzca aplicación del freno de emergencia.

RS (RELEASE SPEED): Velocidad de Liberación. Velocidad a la que se permite circular al tren cuando está próximo a un EOA.

RV (REVERSING): Tramo donde el sistema permite circular marcha atrás.

SB (STAND BY): Modo al conectar y desconectar el pupitre de la cabina seleccionada.

SH (SHUNTING): Modo maniobras.

SR (STAFF RESPONSIBLE): Modo de conducción bajo la exclusiva responsabilidad del Maquinista.

SF (FALLO): Funcionamiento de algún componente del sistema que no se ajusta a lo especificado. Un fallo puede ser transitorio o permanente.

START (INICIO): Botón de selección.

STM (ESPECIFIC TRANSMISIÓN MODULE): Módulo de Transmisión Específico.

TBS (TRANSMISIÓN BASED SIGNALLING): Señalización Basada en Transmisión.

TDLU: Unidad de Registro de eventos.

TIU (TRAIN INTERFACE UNIT): Unidad Interfaz con el Tren

TR (TRIP): Modo que produce la detención inmediata por la aplicación del freno de emergencia.

TSR (TEMPORARY SPEED RESTRICCIÓN): Limitación temporal de velocidad.

UN (UNFITTED): Modo correspondiente al Nivel-0.

VALORES NACIONALES: Valores de variables ETCS específicos de la línea.

VALORES POR DEFECTO: Valores que aplica el sistema caso de no disponer de los valores nacionales.

VELOCIDAD DE AVISO: Velocidad que al ser sobrepasada por el tren provoca la emisión de avisos visuales y acústicos por parte del sistema.

VELOCIDAD DE LIBERACIÓN: Velocidad a la que se permite circular al tren cuando está próximo a una señal de Parada. Se necesita para permitir que el tren se aproxime y alcance el Punto de Información asociado a la señal.

VELOCIDAD LÍMITE (V_{lím}): Velocidad que el Maquinista no debe exceder en ningún momento durante la marcha del tren.

VELOCIDAD MÁXIMA DE SEGURIDAD: Velocidad que si se alcanza, se solicita la aplicación automática del freno de emergencia.

VELOCIDAD META (V_{meta}): Es la velocidad permitida al alcanzar la distancia meta.

VELOCIDAD DE SUPERVISIÓN: Velocidad a la cual se aplica automáticamente freno de servicio, hasta que la velocidad del tren alcance un valor inferior a la V_{lím}, momento en el que se produce la liberación del freno.

VL: Velocidad Limitada.

VLOA: Velocidad en el límite de la MA.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

En lo sucesivo, el presente Manual, sólo tratará el ETCS en sus Niveles de aplicación "1", "0" y "STM".

El sistema ETCS Nivel 1 es un sistema de mando, control y señalización basado en una transmisión puntual de la información que se superpone a un sistema de señalización lateral subyacente. Los equipos en tierra del sistema generan asignaciones de vía (MA y la descripción de las características de la vía asociada) y las transmite puntualmente al tren por medio de las eurobalizas.

El Nivel 1 proporciona una supervisión continua de la velocidad con protección de sobrepasamiento de la distancia autorizada, es decir, realiza las funciones básicas siguientes:

- La elaboración y presentación de una señalización en cabina.
- La realización de un control de velocidad del tren.

Las funciones de localización del tren y de detección de su integridad son llevadas a cabo por equipo externo al sistema ETCS instalado en la infraestructura.

En el Nivel 1, la infraestructura no identifica el tren que está controlando y al que se le envía la información pertinente.

En el Nivel 1, si una señal pasa a autorizar un movimiento, un tren que se aproxima no puede conocer este cambio hasta el momento en que sobrepasa la eurobaliza asociada a esa señal. El Maquinista debe, en consecuencia, observar la señal para saber cuando puede avanzar hasta la baliza y debe hacerlo a una velocidad inferior a la velocidad de liberación. Si se colocan eurobalizas adicionales antes de la señal para avanzar la información de su estado (información avanzada, "infill información"), el tren puede conocer el estado de la señal antes de alcanzar la misma. En todo caso, un tren detenido frente a una señal podrá avanzar a una velocidad inferior a la velocidad de liberación sin conocer el estado actual de la señal.

Las señales fijas fundamentales son necesarias, a menos que se utilice un dispositivo de transmisión semi-continuo (Eurolazo), para adelantar la información de

forma continua sobre el estado de la señal desde una distancia previa.

En caso de utilizarse el Eurolazo, el sistema embarcado puede facilitar información al Maquinista sobre los cambios en la señal fija fundamental tan pronto como estos se produzcan, incluso estando el tren parado. En este caso, el tren no necesita pasar sobre la baliza asociada para conocer la apertura de la misma.

3.1 Equipamiento del Nivel 1.

Los equipos en tierra del sistema ETCS Nivel 1 se componen de puntos de información ETCS (grupos de eurobalizas) y de codificadores (LEU) que pilotan las eurobalizas, las cuales pueden emitir telegramas variables en función de las condiciones de la señalización.

El punto de información está compuesto por un cierto número de eurobalizas fijas y conmutables en función de las características de cada punto. Se sitúan al pie de una señal fija fundamental y proporcionan, entre otras, información variable asociada al itinerario establecido para los trenes que lo recorren en sentido normal. En el caso de señales de salidas el número de eurobalizas del punto de información es de dos. Para señales de entrada, avanzadas, e intermedias el número de eurobalizas por punto de información es de tres.

■ Equipos de vía:

- Eurobalizas para transmisión puntual desde la infraestructura hacia el tren. Deben ser capaces de transmitir información variable.
- La transmisión avanzada del estado de la señal utilizando Eurolazo es opcional.

Determinan las autorizaciones de movimiento de acuerdo con el sistema de señalización.

Ejemplo: puntos de información.



■ Equipos embarcados:

- Equipo embarcado ETCS con lector de balizas (BTM).
- Equipo lector de Eurolazo (LTM) si la información avanzada con Eurolazo está instalada.

Tienen como misión:

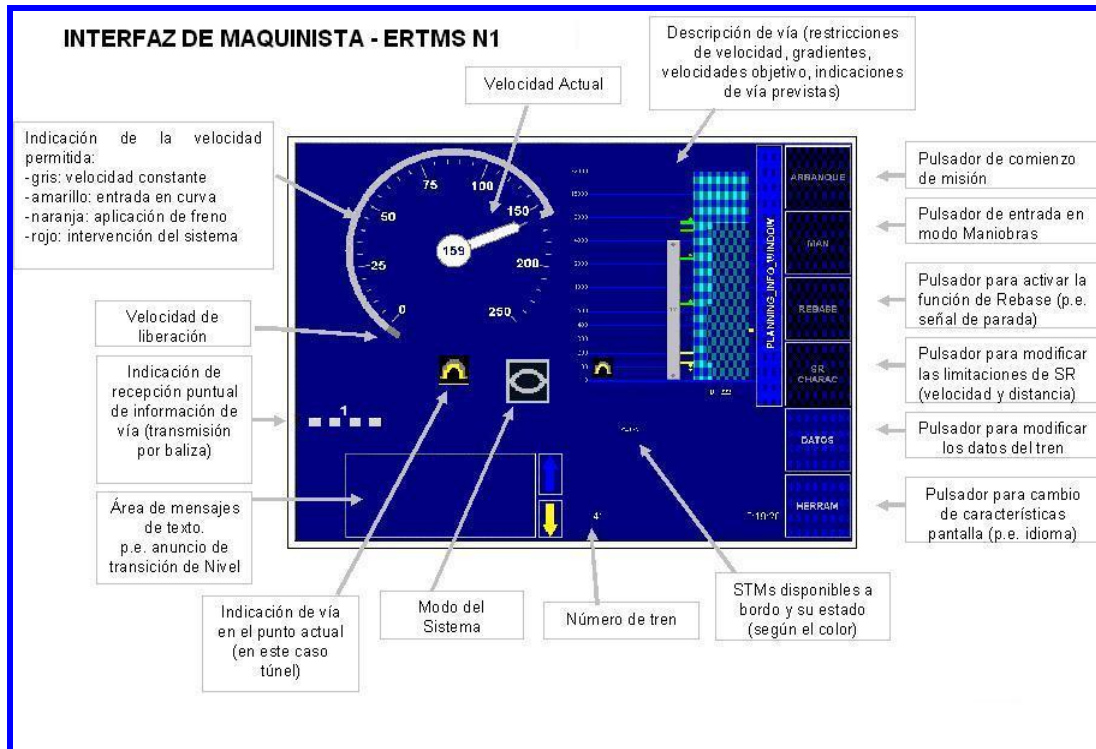
- Recepción de las MA.
- Transmitir las MA desde la infraestructura al tren.
- Recepción de las características de la vía, perfiles estáticos de velocidad y distancias relativas a las balizas de transmisión.
- Selección del más restrictivo de los perfiles estáticos de velocidad para el próximo tramo de vía en la dirección de la marcha.
- Cálculo del perfil dinámico de velocidad en función del perfil estático seleccionado y de las características del tren, conocidas por el equipo embarcado.
- Comparación de la velocidad del tren con la velocidad permitida y activación del freno en caso necesario.
- Facilitar la información al Maquinista en la interface Hombre-Máquina de la cabina.



3.2 SEÑALIZACIÓN EN CABINA.

A continuación, se muestran los modelos de DMI que actualmente están implementados en vehículos motores, en general, se utilizarán como base en todo este documento para desarrollar el contenido de las representaciones necesarias.

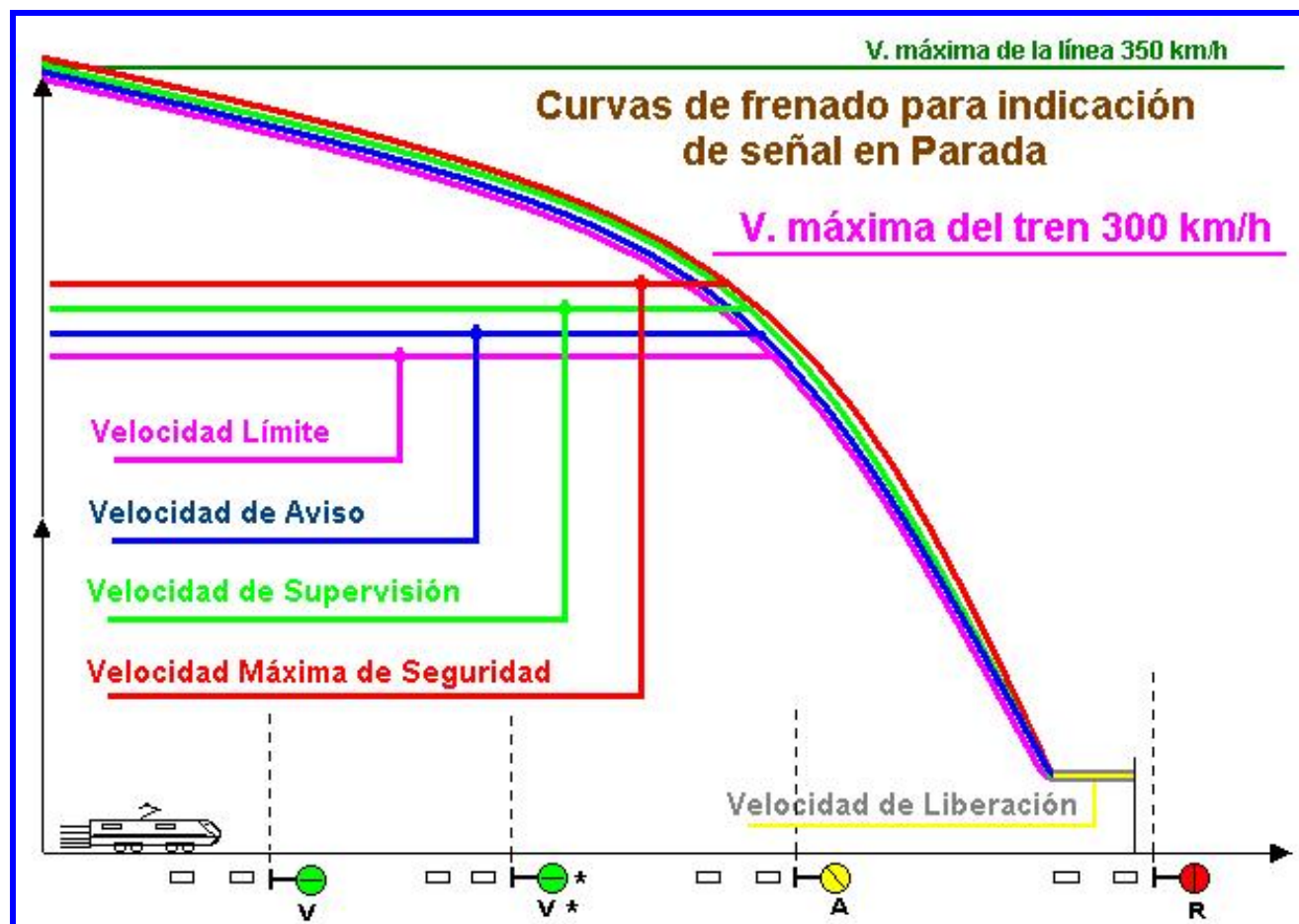
En los Manuales de Conducción de los diversos vehículos se especificarán los aspectos particulares de cada uno de ellos.



El Maquinista recibirá información en cabina de las indicaciones de las señales y cumplirá las órdenes correspondientes:

- La señalización en cabina prevalecerá sobre la señalización lateral luminosa mientras el sistema ETCS Nivel 1 esté en modo FS, excepto en la aproximación a una EOA con velocidad de liberación.
- Las MA se generan hasta la siguiente señal de parada renovando su información en los puntos intermedios.
- El sistema ETCS calcula puntos meta intermedios (distancia meta y velocidad meta) y un punto meta que no deberá sobrepasar (distancia meta con velocidad 0).
- A partir de estos puntos meta, el sistema ETCS elabora las curvas de control de velocidad:

- Curva de velocidad permitida: es la velocidad que puede alcanzar el Maquinista de forma segura y la que se le muestra en el DMI.
- Curva de aviso (situada por encima de la curva de velocidad permitida) de tal forma que, si la velocidad real del tren sobrepasa la velocidad prescrita para esta curva, se envía una indicación (sonora y visual) al Maquinista para que disminuya la velocidad con el fin de evitar la puesta en acción del freno de servicio.
- Curva de activación del freno de servicio (cuando existe este freno en el tren, se sitúa por encima de la curva de aviso) tal que, si la velocidad real del tren sobrepasa la velocidad prescrita por esta curva, se activa el freno de servicio.



Valor mínimo, para la diferencia de velocidades, entre el valor del límite de velocidad permitido y el valor del límite de velocidad de intervención del freno de emergencia es de 5 km/h.

Valor máximo, para la diferencia de velocidades, entre el valor del límite de velocidad permitido y el valor del límite de velocidad de intervención del freno de emergencia es de 15 km/h.

4. MODOS Y FUNCIONES DEL ETCS NIVEL 1 CLASE 1

Se definen como funciones, llamadas de Clase 1, al mínimo de funciones necesarias, requeridas para garantizar la interoperabilidad del sistema ETCS.

4.1 Los Modos definidos de Clase 1 son:

- Stand by (SB).
- Trip (TR).
- PostTrip (PT).
- Full Supervision (FS).
- Staff Responsible (SR).
- OnSight (OS).
- Unfitted (UN).
- Reversing (RV).
- Release speed (RS).
- Shunting (SH).
- Isolation (IS).
- System Failure (SF).
- No Power (NP).
- Non Leading (NL).
- Sleeping (SL).
- STM National (SN).
- STM European (SE).

4.2 Las funciones definidas de Clase 1 son:

4.2.1 Funciones Operacionales

- Arranque del equipo y tests iniciales.
- Entrada de Datos del tren.
- Modo Shunting (SH) Maniobras.
- Modo Staff Responsible (SR) (Responsabilidad del Maquinista).
- Modo On Sight (OS) Marcha a la vista.
- Modo Full Supervision (FS) Supervisión completa.
- Modo Isolation (IS) Anulación del equipo ETCS.
- Compatibilidad con sistemas ASFA y EBICAB 900 TBS (STM).

4.2.2 Funciones de Vía

- Captación de datos de infraestructura.
- Control del Fin de la MA.
- Supervisión de conducción con sección ocupada (modo On Sight).

4.2.3 Funciones de Tren

- Cálculo de perfiles estáticos de velocidad.
- Cálculo de perfiles dinámicos de velocidad.
- Cálculo de velocidad de liberación.
- Cálculo de la localización del tren.
- Cálculo de la velocidad de tren.
- Indicaciones al DMI de los límites de velocidad y de las MA.
- Supervisión de los límites de velocidad y de las MA.
- Protección contra movimientos indeseados (roll away).
- Protección contra movimientos de sentido contrario (reverse).
- Registro de información del equipo de a bordo.

4.2.4 Operaciones Especiales

- Uso de varias unidades de tracción en Mando Múltiple (Modo SL "Sleeping").
- Uso de varias unidades en Tracción Múltiple (Modo NL "Nom Leading").

4.2.5 Funciones Requeridas en el caso de eventos o fallos de otros sistemas (no ETCS)

- Rebase indebido de una señal de parada con MA restringida (modo Post Trip).

4.2.6 Funciones de Protección

- Envío de paradas de emergencia a los trenes.
- Protección ante paso por ruta inadecuada.
- Protección ante rebase indebido de una señal en indicación de parada.

4.2.7 Funciones adicionales

- Control de pantógrafos y suministro de energía.
- Control de la climatización.
- Transmisión de mensajes de texto.

Tabla básica de Niveles, Modos, Funcionalidades y Valores

NIVEL	MODO	FUNCIONALIDAD	VALORES DE SUPERVISIÓN
NO	(SB) Stand by	Al abrir el pupitre de la cabina seleccionada (para puesta en marcha y entrada de datos).	
	(UN) Unfitted	(Al terminar la introducción de datos) Nivel 0 cuando un tren circula con la señalización lateral, el equipo de Eurocabina está en éste modo. Líneas no equipadas.	(*) 200 km/h con ASFA. (*) 140 km/h sin ASFA. (**) 140 km/h sin ASFA. (***) 100 km/h.
N1	(FS) Full Supervisión	Supervisión completa y total por el sistema ETCS.	
	(SR) Staff Responsible	Responsabilidad del Maquinista. Conducción bajo la exclusiva responsabilidad del Maquinista (arrancar, rebasar etc.)	(*) 100 km/h. (**) 100 km/h. (***) 40 km/h.
	(SH) Shunting	Maniobras.	(*) 50 km/h. (**) 30 km/h. (***) 30 km/h.
	(OS) OnSight	Da MA (conducción con vía ocupada)	(*) 50 km/h. (**) 30 km/h. (***) 30 km/h.
	(TR) Trip	Detención automática ante información de parada. Override lo anula.	(*) 20". 80 m. (**) 20". 80 m. (***) 60". 200m.
	(PT) Post Trip	Situación posterior a Trip. MA restringida. Distancia para ir marcha atrás.	(*) 50 m. (**) 50 m. (***) 200 m.
	(RS) Release Speed	Velocidad de Liberación. Corresponde a la velocidad máxima a la que el tren está autorizado a circular en su aproximación al EOA.	(*) 35 km/h. (**) 20 km/h. (***) 40 km/h.
	(RV) Reversing	Área donde el sistema permite circular marcha atrás.	(*) 2 m. (**) 5 m. (***) 2 m.
	(ASFA) Degradado	ASFA 200.	200 km/h.
STM	(ATP) Degradado	ATP	220 km/h
	(ASFA) Degradado	ASFA 200.	200 km/h.
ASFA	(ASFA) Permanente Independiente	ASFA 200. No transita con ningún Nivel.	200 km/h

(*) Líneas de Alta Velocidad.

(**) Líneas Convencionales.

(***) Por defecto.

4.3 Parámetros que componen la MA

Para que el sistema pueda operar en modo FS ha de disponer de MA e información de perfil de gradiente y de velocidad que cubran como mínimo la longitud del MA.

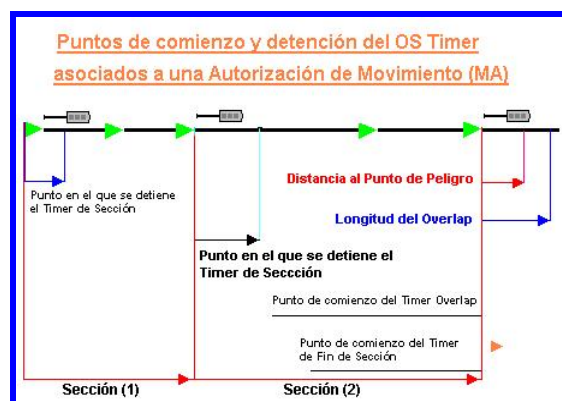
Por lo tanto, cada MA irá siempre junto con la descripción de las características de la vía: perfil de gradiente, y perfil estático de velocidad.

■ Los parámetros principales que definen una MA son:

- Limitación de velocidad relativa a la señalización e infraestructura.
- Longitud de la MA (distancia al EOA: Final de la MA)

■ La MA puede estar compuesta por una o varias secciones. Cada una de ellas contiene la siguiente información:

- Su longitud.
- Una temporización, pasada la cual, si el tren no ha alcanzado un determinado punto, la MA es revocada.
- La localización del punto en el que la temporización de la sección se detiene.
- V_LOA: Velocidad en el final de la MA.
- DP: Punto de peligro.
- OV: Overlap (deslizamiento). Esta longitud lleva asociada una temporización que comienza en un punto determinado. Pasado este tiempo el deslizamiento deja de tener validez.



Cuando exista algún PN las MA estarán compuestas por más de una sección.

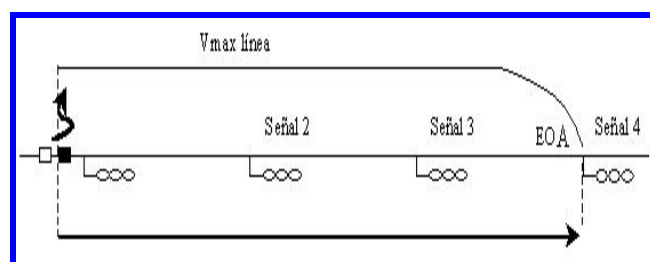
La temporización de dicha sección será de 4 minutos en el caso general y de 10 minutos en el caso de que existan apeaderos o secciones en las que la velocidad haya de ser reducida (PN, rebases autorizados etc.). Esto no significa que el tren haya de llegar al final de la MA en ese tiempo (como pudiera parecer al observar las figuras), sino al siguiente punto de información donde reciba una actualización de la MA, es decir, la siguiente señal.

La velocidad en el final de la MA será 0 km/h (EOA) salvo en el caso de rebases autorizados o transiciones de Nivel.

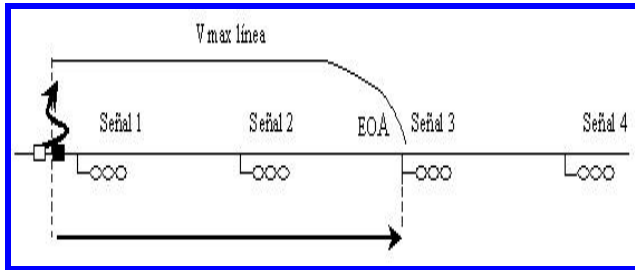
La longitud de la MA dependerá del aspecto de la señal asociada al grupo de balizas como se muestra en la tabla y en las siguientes figuras.

Longitud de la MA en función del aspecto de la señal

Señal en:	EOA
Verde	Señal 4 (si existe verde a destellos) Señal 3 (si no existe verde a destellos)
Verde intermitente Verde/Amarillo Verde/Amarillo+N Amarillo+N	Señal 3
Amarillo	Señal 2
Rojo	Señal 1
Rojo/Blanco o azul intermitente	Señal 1



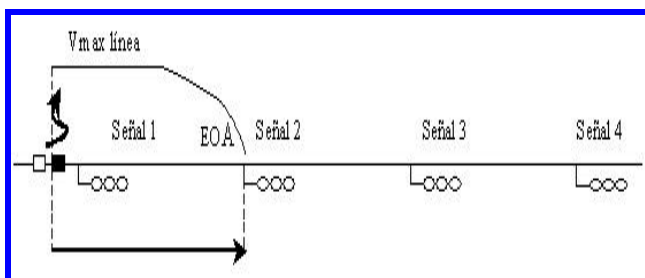
MA para señal en verde (si existe verde intermitente)



MA para señal en verde (si no existe verde intermitente), Verde intermitente, Verde-Amarillo, Verde-Amarillo con número o Amarillo con número.

En el caso de verde-amarillo para indicar desvíos por agujas, la ruta correspondiente se determinará a partir de la información real de dichas agujas.

Si existe señal alfanumérica su fusión no repercute en la MA.



MA para señal en Amarillo

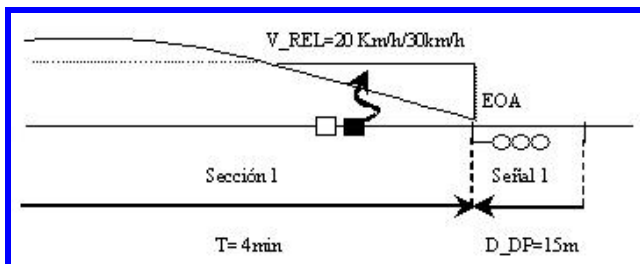
En el caso de MA para señales en rojo, con el fin de que sea posible pasar por el grupo de balizas de señal con cierta velocidad de liberación, se incluye un punto de peligro por detrás del final de la MA con distintos parámetros en función del tipo de señal.

Señales que no protegen agujas:

- Velocidad de liberación: 30km/h
- Longitud al punto de peligro: 15m

Señales que protegen agujas cuando éstas se encuentran a más de 25 m:

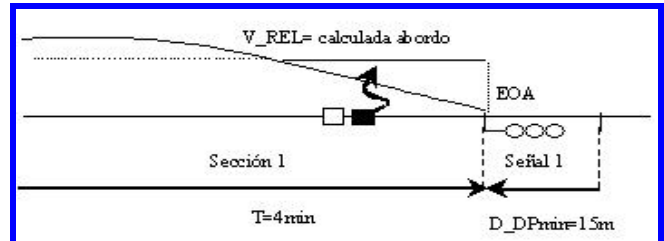
- Velocidad de liberación: 20km/h
- Longitud al punto de peligro: 15m



MA para señales en rojo que no protegen agujas o que protegen agujas a más de 25m.

Señales que protegen agujas cuando éstas se encuentran a menos de 25m:

- Velocidad de liberación: Calculada abordo.
- Longitud al punto de peligro: Distancia al piquete de la aguja (el valor mínimo será de 15 m).



MA para señales que protegen agujas a menos de 25m que se encuentra en rojo.

4.3.1 Rebase de señales en rojo que protejan agujas

Tras el rebase de la MA mediante la pulsación del botón de rebase el sistema pasa a modo SR. Para evitar que el tren pase por la zona de agujas a una velocidad que no corresponda, se enviará una restricción temporal que cubra dicha zona. Ésta será la menor de las velocidades asociadas a las agujas a proteger. En caso de que se produzca un rebase indebido de la señal (sin pulsación de botón de rebase) se pasaría a modo TR y el sistema no tendrá en cuenta dicha restricción de velocidad.

4.3.2 Rebase de señales en rojo/blanco intermitente.

El equipo de vía enviará al tren un perfil de modo OS.

La información que contendrá dicho perfil es:

- Velocidad de liberación.
- Distancia al próximo cambio de modo.

Longitud del área del modo requerido que incluirá:

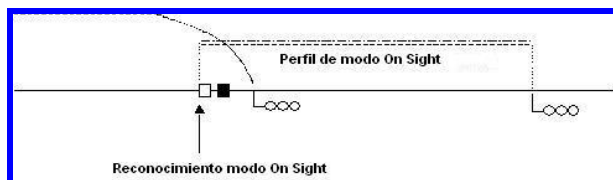
- Distancia hasta la señal siguiente (señal de salida) a la señal asociada al grupo de balizas que envía el telegrama.
- Velocidad relativa al modo OS: Por defecto, la velocidad en modo OS incluida en los valores nacionales. En casos

especiales se podrá indicar una velocidad diferente.

- Longitud del área de reconocimiento antes del punto de comienzo del modo OS

Además se enviará una MA compuesta por una única sección hasta la señal de salida con los siguientes parámetros:

- Velocidad (valor nacional del modo OS).
- Velocidad (velocidad en el final de la MA).
- Temporización de la sección 10 min.

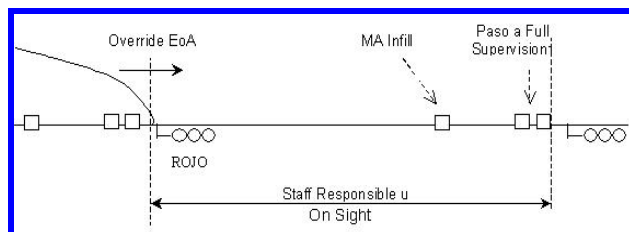


Rebase de señal en rojo–blanco intermitente.

4.4 Rebase de MA y de señales en rojo.

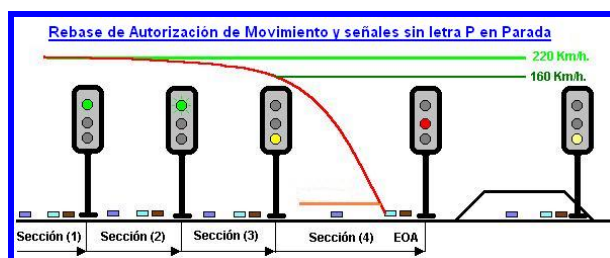
4.4.1 Rebase de MA.

- El rebase de MA se realizará según el procedimiento de OV de EOA definido como funcionalidad de clase 1.
- Una vez rebasada la MA, el equipo de a bordo Eurocabina borra toda la información relativa a MA (gradientes, perfiles estáticos, ...), y pasa a modo SR.
- El Eurocabina seguirá en modo de SR hasta que reciba toda la información necesaria de una nueva MA. Esto no sucederá hasta el siguiente paso por grupo de balizas de señal, donde si las condiciones de la vía lo autorizan se pasará a FS.
- Cuando se pase por encima de una baliza previa, no se pasará a FS, ya que en esta baliza se entrega información de MA de in-fill.
- El procedimiento OV implica, que el Maquinista debe de activar el pulsador de “Override” (REBASE).
- Al activar este pulsador se pasará a SR excepto si se estaba en SH y se deshabilitará la funcionalidad de frenado por rebasar la MA y la entrada en TR.
- Si el Maquinista no pulsa rebase se le aplicará el freno al intentar rebasar la MA.



4.4.2 Señal sin letra P.

Se aplicará el procedimiento descrito anteriormente para rebasar MA pasando a SR.

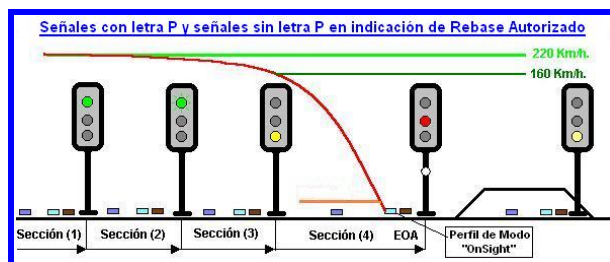


4.4.3 Señal con letra P, y señal sin letra P en indicación de rebase autorizado.

El rebase de una señal en rojo puede hacerse pasando al procedimiento de OV que se describe en el punto 4.4.1.

El paso por señal en indicación de rebase autorizado en modos OS o SH implica que el equipo de vía envíe al tren un perfil de modo y una MA correspondiente a los mismos.

Además se solicitará un reconocimiento (ACK) por parte del Maquinista, que si no lo realiza antes de 5 segundos se aplica freno de servicio. En este caso el Maquinista no tiene que activar el pulsador de OV.



4.5 Protección ante un paso por ruta inadecuada.

El equipo de a bordo recibe un mensaje de ruta inadecuada desde la vía para una de sus características (perfil de carga por eje), fija un nuevo punto de parada antes del área de ruta inadecuada y muestra en el DMI la razón de la incompatibilidad con lo cual se evita que el tren entre en dicho área.

■ El Maquinista no autoriza el paso a esa área:

Si el Maquinista ignora el aviso y continua moviendo el tren, el sistema de a bordo considera como nuevo punto de parada el punto de comienzo del área de ruta inadecuada, deteniéndose el tren antes del punto de comienzo de la ruta inadecuada.

■ Entrada a ruta inadecuada autorizando el Maquinista el paso a ella:

Si el Maquinista detiene el tren antes de llegar al área de ruta inadecuada, selecciona el mensaje de ruta inadecuada en cuestión y pulsa OV, autoriza la entrada en dicho área sin que se produzca el frenado del tren.

4.6 Condición de vía: Túnel.



El equipo de a bordo recibe un mensaje indicando el paso por un túnel, a cierta distancia.

Se muestra en el DMI el icono del túnel actualizando su posición hasta que se llegue al mismo. El punto de información indica la distancia a la que está situado y su longitud, el icono desaparecerá cuando el final del tren haya pasado el túnel.



4.7 Modo RV (marcha atrás).



Es el paso por un área en la que se permite entrar en el Modo RV (Marcha atrás).

En el DMI se muestra el mensaje “ Es posible RV ” si el Maquinista reconoce, el equipo Eurocabina pasa a dicho modo.

En el nuevo modo se muestra la velocidad actual, la distancia que se permite moverse marcha atrás y la velocidad máxima, mientras que el equipo continúa en este modo.

Si el Maquinista sobrepasa la distancia máxima que esta permitido moverse marcha atrás, se muestra un mensaje indicándolo, y se aplica el Freno de Emergencia.

4.8 Posición geográfica.

La posición geográfica es transmitida mediante balizas y contiene:

- Identificación del grupo de balizas que sirve como referencia.
- Desplazamiento en kilómetros del grupo de balizas respecto al punto kilométrico.
- Aumento o disminución del punto kilométrico respecto a la dirección nominal del grupo de balizas.
- Punto kilométrico.

El equipo de abordaje mostrará en el DMI al Maquinista la relación de la posición geográfica de la cabecera del tren con el punto kilométrico dado. Esta información se transmitirá en las señales de salida de estaciones, y en trayecto, una vez cada 10km.

4.9 Inhibición del Nivel 1

Esta función permite inhibir, con el tren parado, el Nivel 1 si éste no se encuentra instalado o no está disponible en la vía, para que no se produzca transición a dicho Nivel. El restablecimiento se deberá efectuar, también, con el tren parado. Estas operaciones podrá realizarlas el Maquinista en el DMI (Interfaz hombre-máquina) cuando figure en el Documento de Tren, lo ordene el PM o cuando éste lo autorice, previa petición del Maquinista, mediante telefonema.

5. FUNCIONES NACIONALES DEL SISTEMA ETCS NIVEL 1 (NO DE CLASE 1).

A continuación se describen las funcionalidades “nacionales”, no pertenecientes a la Clase 1, y que se encontrarán implementadas en el Nivel 1 del sistema ETCS.

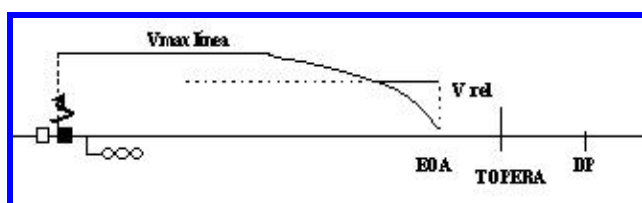
5.1 Supervisión hasta toperas.

El sistema ETCS supervisa la aproximación de un tren a una topera, con la correspondiente MA enviada por el equipo de vía, de forma que se controle la parada ante la topera y que la velocidad está por debajo del límite.

El tratamiento realizado por el sistema no difiere del normalmente realizado en la aproximación a una señal que indique parada donde no existe solape (“Overlap”).

Al paso por la última señal antes de la topera, el equipo de vía enviará la correspondiente MA con las siguientes características:

- El Final de la MA (EOA) situada a una distancia antes de la topera.
- El DP se sitúa detrás de la topera y muy próximo a la misma.
- La velocidad de liberación a la que se dejará circular el tren desde un punto muy próximo al Final de la MA (EOA).



5.2 Aislamiento temporal de equipos de vía.

Cuando un tramo de vía está siendo recepcionado o modificado, se inhabilitarán los equipos de vía.

Los servicios técnicos de Infraestructura determinarán la aplicación más adecuada de los procedimientos que se señalan a continuación.

Para que un tren equipado de ETCS Nivel 1 pueda seguir circulando por dicho tramo se realizará, una transición a Nivel STM ASFA al comienzo del tramo y una transición a Nivel 1 al final.

Se deberá asegurar que no existen otras ordenes de transición de Nivel dentro de dicho tramo.

5.3 Circulación empujando con la vía libre o con la vía ocupada.

En el caso de que una locomotora empuje un tren, el equipo de a bordo siempre leerá en las balizas una indicación de señal en rojo sin MA, por lo que no se podrá operar con FS.

Para permitir la circulación empujando con la vía libre o la vía ocupada el sistema debe operar en modo SH o con el equipo aislado.

5.4 Alarmas externas.

Cuando el LEU reciba la señal de algún tipo de alarma externa, enviará un mensaje de texto de tipo importante, que aparecerá en el DMI, y requerirá confirmación del Maquinista, junto con la acción requerida en función del tipo de alarma:

El equipo de tren cuando recibe esta información del equipo de vía, da una indicación de alarma externa al Maquinista y aplica la correspondiente limitación de velocidad.

Si la alarma requiere la parada del tren, el Maquinista, una vez parado, tiene que reconocer, de acuerdo con las especificaciones correspondientes, si puede o no continuar la marcha del tren.

5.5 Protección al personal de trabajos en vía.

Esta función se realizará mediante restricciones temporales de velocidad.

Además podrá incluirse un mensaje de texto anunciando el motivo de la restricción. Requerirá confirmación por parte del Maquinista.

5.6 Sugerencia de parada en estaciones con parada.



El equipamiento en vía (baliza) obtendrá la correspondiente información de parada en estación y la enviará al tren con la suficiente antelación.

El equipo de tren al recibir esta petición de parada en estación da una indicación al Maquinista: el nombre de la estación y que debe comenzar a disminuir la velocidad para detener el tren en esa estación.

La indicación de parada al Maquinista permanecerá hasta que el tren pase la estación donde debe detenerse.

Para dar esta indicación se utiliza la funcionalidad de mensaje de texto de la clase 1.

5.7 Supervisión de control de puertas.



Esta función permite a un sistema de control de puertas externo al sistema ETCS supervisar el control de las puertas del tren y proporcionar información a los pasajeros, la información será enviada por el grupo de balizas de la señal de entrada más próxima al punto de estacionamiento.

El equipo de vía correspondiente envía información sobre el lado de apertura de puertas en una estación en función del itinerario.

El equipo de tren al recibir la indicación de lado de apertura de puertas, proporciona la siguiente información a un sistema de supervisión del control de puertas:

- Velocidad actual del tren.
- Lado de apertura de puertas.

5.8 Comprobación del cierre de puertas.

Si existe un sistema de comprobación de cierre de puertas del tren, del que pueda recibir información el sistema ETCS, éste impedirá que el tren traccione si las puertas no están cerradas y comprobadas, generando la alarma correspondiente.

También se aplicará freno de emergencia si se detectara la apertura de una puerta durante la marcha.

Esta funcionalidad se implementará en los automotores pero no en las locomotoras.

5.9 Gestión por el ETCS del equipo ASFA permanente independiente.

- La gestión de la interfaz funcional con ASFA será realizada por la Eurocabin y requerirá que la conexión de los equipos se efectúe en un orden adecuado. En el inicio de misión se deberá conectar primero el sistema ASFA con el fin de que el sistema ETCS lo detecte cuando se conecte.
- Si se ha conectado el sistema ASFA antes que el ETCS en el comienzo de misión, el reconocimiento en el DMI del modo UN del Nivel 0 provocará que la Eurocabin ceda el control al sistema ASFA (N0+ASFA).
- La velocidad máxima de circulación en Nivel 0 y modo UN coincidirá con la velocidad máxima permitida para circulaciones con funcionalidad ASFA. Este valor de velocidad vendrá dado por el valor Nacional para Nivel 0, modo UN en la línea correspondiente.
- Si el equipo ASFA no se conecta en el inicio de misión antes que el ETCS, la Eurocabin considerará que no hay equipamiento ASFA y por lo tanto no se realizarán transiciones a dicho sistema cuando se reciba una orden de transición a Nivel 0.
- Tras finalizar el comienzo de misión en Nivel 1, se operará según el Nivel ETCS seleccionado.
- La interfaz se activará si, en el inicio de misión ETCS, se detecta la presencia del sistema ASFA a través de la posición dada por el conmutador de alimentación ASFA.
- En caso de no detectarse la conexión del sistema ASFA, al iniciarse la misión el equipo ETCS mantendrá aislado al sistema ASFA de la alimentación y de los frenos, para evitar interferencias debidas a una conexión a destiempo.

- La interfaz se desconectará cuando el equipo ETCS realice un fin de misión o al ser aislado.
- Si el Maquinista desconecta el sistema ASFA a tren parado en modo N0+ASFA, el sistema ETCS conmutará a la supervisión normal de Nivel 0.
- En las transiciones programadas hacia N0+ASFA es obligatoria la recepción del anuncio de transición a Nivel 0.
- Cuando el equipo ETCS esté aislado la existencia de la interfaz no afectará a la gestión ASFA.
- Cuando el sistema ETCS no está conectado (modo NP) mantiene los frenos aplicados, por lo que para circular bajo señalización ASFA (sin ETCS) se deberá aislar el equipo ETCS.
- El interfaz realizará las siguientes operaciones sobre la alimentación de ASFA:
 - a) Conectará la alimentación ASFA al leer el anuncio de transición a Nivel 0.
 - b) Desconectará la alimentación ASFA al ejecutar la transición a Nivel 1.
- En la transición desde cualquier Nivel ETCS a Nivel 0 + ASFA, el sistema ASFA podrá aplicar los frenos del tren cuando se ejecute la transición a Nivel 0, momento en el que ASFA adquiere el control del sistema de freno.
- Se desconectará el ASFA del sistema de freno cuando se ejecute la transición desde Nivel 0 + ASFA a otro Nivel ETCS, ésta se producirá antes de desconectar la alimentación del ASFA.
- En caso de fallo del sistema ETCS (conmutación a modo SF), cuando se circula en N0+ASFA ó Nivel 0, se aplicará el freno de emergencia.
- Para continuar su misión en Nivel 0 el Maquinista, previamente, deberá desconectar el conmutador ASFA. Si se pierde la información de anuncio de transición a Nivel 0 se realizará ésta permaneciendo el ASFA inactivo.

5.10 Protección en Pasos a Nivel.



El sistema ETCS supervisa la aproximación de un tren a un Paso a Nivel (PN), de forma que se controle la velocidad del tren al paso por el PN teniendo en cuenta si éste se encuentra o no protegido.

Para realizar esta función el equipo de a bordo tiene que estar en modo FS.

El grupo de balizas con información sobre el estado de la señalización anterior a la señal del PN, entrega una MA con una sección temporizada hasta el PN o hasta el final de la MA si ésta está antes del PN (p.e 2 minutos 40 segundos, aunque este valor podrá variar dependiendo de cada caso concreto de vía).

Si la temporización asociada a la sección de la MA expira sin que el tren haya salido de la sección (esto implica que el tren no ha rebasado el PN), la MA se elimina, por lo que el tren para moverse tiene que pasar a modo SR.

Se define un perfil estático de velocidad (SSP) de 155 Km/h en la zona del PN.

Las balizas con información sobre el estado del PN (asociado a la señal del PN) enviarán una restricción temporal de velocidad (TSR) a 10 Km/h hasta rebasar el PN en caso de que no esté protegido, y se revocará esta restricción en caso de que el PN esté protegido.

En el caso de que exista un grupo de balizas (B3) con información sobre el estado de la señalización entre la señal del PN y el PN, este grupo contendrá obligatoriamente información sobre el estado del PN además de entregar la correspondiente MA con una sección temporizada hasta el PN.

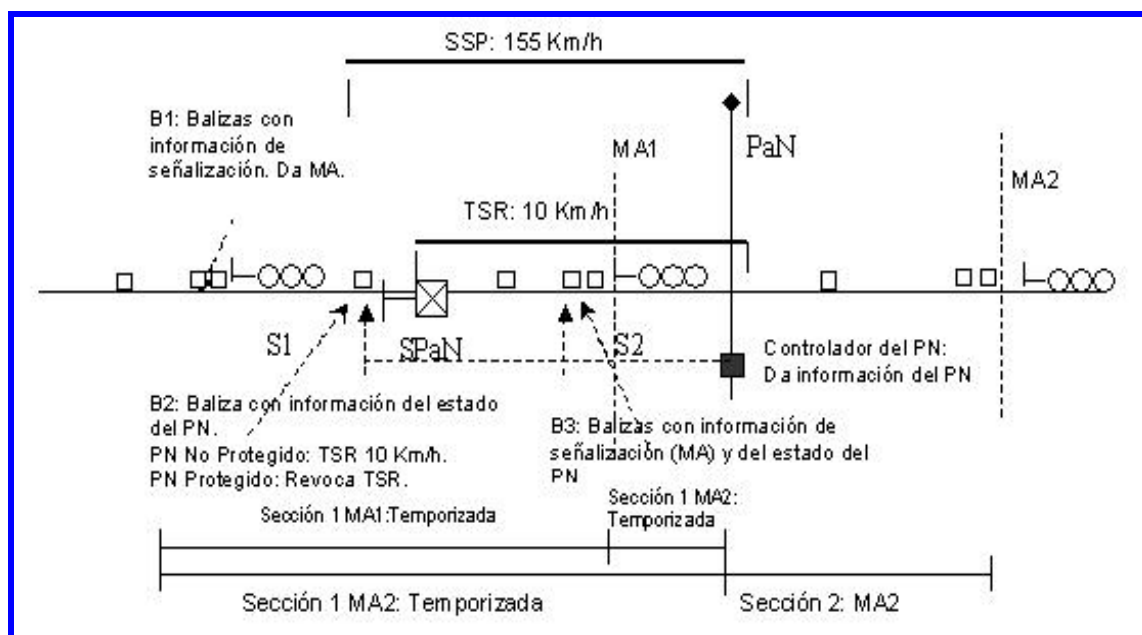
Cada grupo de balizas con información del PN revoca la TSR del grupo anterior (excepto el primer grupo) y en caso de PN no protegido se envía una nueva TSR a 10 Km/h hasta rebasar el PN.

La situación y número de balizas que tienen información de señalización (entregarán MA con sección temporizada) y del PN (entregarán TSR a 10 Km/h y su revocación) dependerán de cada caso en concreto, y habrán de tener en cuenta la posibilidad de que el tren esté parado más de 2 minutos 40

segundos (p.e. apeadero) para situar otras balizas, con idea de minimizar una posible situación de movimiento en SR debido a la expiración de esta temporización.

En el caso de que una señal de bloqueo S2 esté situada entre la señal del PN y el PN, el grupo de balizas asociado a la señal de bloqueo S2 contendrá obligatoriamente información sobre el estado del PN, además de entregar la correspondiente MA con una sección temporizada hasta el PN.

La razón para obligar a que esta señal tenga información sobre el estado del PN es un requisito de seguridad, ya que si la señal S1 indica anuncio de parada la MA junto con la sección temporizada llegarán hasta la señal S2. Si la señal S2 no diera información del estado del PN, el tren a partir de S2 no dispondría de información sobre el estado del PN.



Los grupos de balizas con información del PN (BG1, BG2) enviarán una TSR de 10km/h (25m a cada lado del paso) si éste se encuentra desprotegido y la revocarán, salvo el primer grupo que envíe la TSR, en caso de que pase a estar protegido. El grupo de balizas de la señal S2 (que también contendrá información sobre el PN) dará una restricción temporal de velocidad en caso de que el PN se encuentre desprotegido o la revocará en caso contrario. Las limitaciones de velocidad (155 ó 10 km/h) asociadas al PN se liberan por cabeza.

6. Supervisiones del sistema.

6.1 Supervisión de la velocidad máxima del tren.

Si la velocidad real del tren está por encima del límite de intervención del freno de servicio y el modo actual es SH, FS, SR, OS, UN, SE o RV, el sistema ETCS aplica el freno de servicio una vez que la velocidad sobrepasa dicho valor máximo.

La velocidad del tren y la aplicación del freno son mostradas al Maquinista en el DMI.

6.2 Supervisión del perfil estático de velocidad.

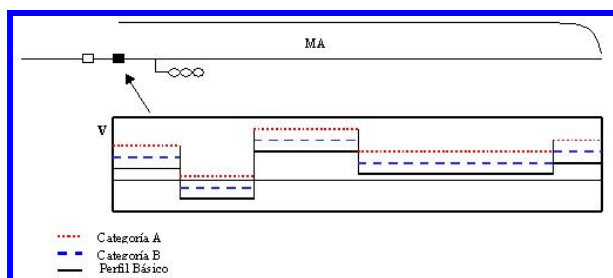
Este perfil describe las distintas restricciones de velocidad impuestas por la infraestructura de la vía curvas, túneles, pasos a Nivel, agujas etc. Se pueden indicar todos los puntos en los que cambia la velocidad permitida con una resolución de hasta decímetros y el valor de velocidad con una resolución de 5 Km/h. Además se debe indicar si para cada discontinuidad de perfil el nuevo valor se aplica a la cabeza o a la cola del tren, siempre que el perfil pase a ser menos restrictivo, en caso contrario el cambio de velocidad se aplicará siempre a la cabeza. Además del perfil de velocidad básico, es posible indicar otros perfiles asociados a

distintas categorías de clase 1, con la misma forma pero con un determinado incremento de velocidad.

Cada MA irá acompañada de un perfil estático de velocidad que cubra como mínimo la misma longitud que la MA, incluidos punto de peligro y Overlap en caso de que existan.

En el punto final del perfil estático de velocidad se ha de indicar, mediante un valor especial, que dicha descripción se aplica exclusivamente a la longitud indicada. De otra forma, el último valor de velocidad seguiría siendo válido hasta que se recibiera un nuevo perfil.

Por lo general todas las restricciones comienzan a aplicarse a la cabeza del tren y se liberan por cola, con excepción de las limitaciones por paso a Nivel, en las que la liberación se produce por cabeza.



6.3 Supervisión de la velocidad según modo.

El sistema ETCS supervisa el límite de velocidad de los valores nacionales, que prevalecen sobre los valores por defecto.

Se supervisa el límite de velocidad de los valores por defecto, cuando el identificador de Nación no es el que corresponde.

La velocidad del tren no excederá el límite de la velocidad asociada al modo y los valores de velocidad nacionales o por defecto se muestran en el DMI.

6.4 Supervisión de restricciones temporales de velocidad.

1. El tren recibe una restricción temporal de velocidad.

En este caso la restricción temporal tiene un valor menor que la velocidad permitida del tren y su aplicación se retrasa a que la longitud del tren haya pasado el punto de salida de la restricción.

La velocidad permitida del tren se incrementará una vez que toda la longitud del mismo ha salido del área de la restricción temporal.

La información de velocidad es mostrada al Maquinista en el DMI.

2. El tren recibe dos restricciones temporales de velocidad que se superponen durante una distancia determinada.

El sistema ETCS supervisa el cumplimiento de varias restricciones temporales de velocidad superpuestas supervisando la más restrictiva de ellas.

La velocidad del tren es mostrada en el DMI.

El sistema ETCS supervisa que cuando el tren cambia de orientación, y tenía almacenadas a bordo restricciones de velocidad éstas son borradas.

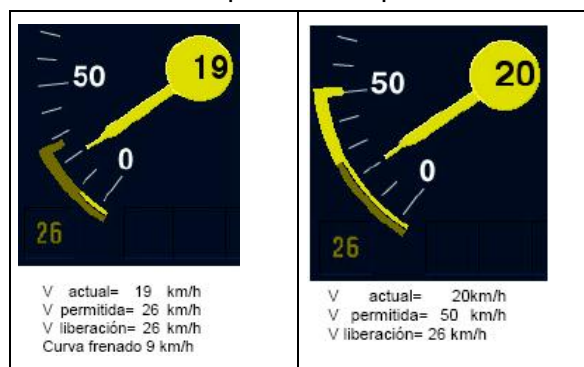
6.5 Supervisión de la velocidad de liberación.

El equipo ETCS supervisa que no se excede la velocidad de liberación hasta que se recibe un nuevo MA o hasta que el tren alcanza el EOA.

Cuando el tren alcanza el punto de entrada del área de liberación, se muestra en el DMI el cambio a la velocidad de liberación.

Tan pronto como el tren entra en el área de velocidad de liberación, el sistema supervisa ésta.

El equipo ETCS supervisa la aplicación del freno de emergencia cuando la velocidad del tren excede la velocidad de liberación en el área de liberación cercana a la señal, no permitiendo la liberación del freno hasta que el tren está completamente parado.

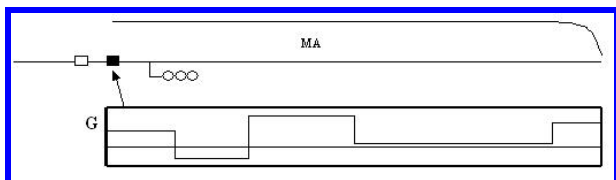


6.6 Supervisión de perfil de gradiente.

Sucesivamente el equipo ETCS va recibiendo cambios de perfiles de gradientes que actualizan las curvas de supervisión de velocidad.

Es posible introducir un perfil de gradiente indicando los puntos en los que cambia su valor, con una resolución de hasta decímetros, y el valor más restrictivo del gradiente en ‰ para cada intervalo.

Cada MA irá acompañada de un perfil de gradiente que cubra como mínimo la misma longitud que la MA incluidos puntos de peligro y Overlap en caso de que existan. Perfil de gradiente.



6.7 Supervisión de intervención del sistema.

Cuando el equipo ETCS entra en un área de frenado, se comienza a mostrar el tiempo para la intervención del sistema:

- La Eurocabina muestra el tiempo restante para la intervención del sistema.
- Se muestra un cuadrado en el DMI cuando el tren entra en un área de frenado, el tamaño del cuadrado aumenta conforme el tiempo de intervención del sistema disminuye hasta que el sistema interviene.
- El color del cuadrado cambia de gris claro a amarillo, naranja y rojo conforme la velocidad del tren cruza las curvas de supervisión.

6.8 Supervisión de la curva de aviso.

El sistema ETCS informa al Maquinista cuando la curva de aviso es superada y cesa la información cuando la velocidad del tren está de nuevo por debajo de la velocidad permitida:

- Se supervisa el comportamiento del tren cuando este excede el límite de aviso de Supervisión de Velocidad.
- Se genera un sonido de aviso hasta que la velocidad del tren está por debajo del límite de aviso.
- La información de velocidad mostrada en el DMI cambia de amarillo a naranja, se muestra el símbolo de sobrevelocidad y el tiempo de intervención.
- La indicación de aviso ha sido activada y la velocidad del tren desciende hasta o por debajo de la velocidad permitida, deja de mostrarse la información de velocidad en color naranja.

6.9 Supervisión de curva de frenado de servicio.

El sistema ERTMS/ETCS informa cuando se sobrepasa el límite de intervención del freno de servicio, éste actúa, y si después desciende la velocidad hasta por debajo de la velocidad permitida:

- Realiza la supervisión del equipo cuando la velocidad del tren excede el límite de intervención del freno de servicio.
- Ordenará la aplicación del freno de servicio y su liberación cuando la velocidad del tren se encuentre por debajo de la velocidad permitida para esa sección.
- Cuando la velocidad del tren es igual o está por debajo de la velocidad permitida, se libera la aplicación del freno de servicio.

6.10 Supervisión de curva de frenado de emergencia.

El sistema ETCS informa al Maquinista cuando la velocidad del tren excede el límite de intervención de freno de emergencia ordenando su aplicación:

- El equipo ordenará la aplicación del freno de emergencia, y su liberación cuando el tren esté completamente parado (controlado a través de un valor nacional).
- Se muestra al Maquinista la intervención sobre el freno de emergencia en el DMI.

6.11 Supervisión con freno de servicio no disponible.

El sistema ETCS propicia la aplicación del freno de emergencia cuando el freno de servicio no se encuentra disponible y la velocidad del tren excede el límite de intervención del freno de servicio:

- El equipo ordenará la aplicación del freno de emergencia cuando se excede el límite de intervención del freno de servicio y su liberación cuando la velocidad del tren se encuentre por debajo de la velocidad permitida.
- Se muestra la intervención sobre el freno de emergencia en el DMI.

6.12 Supervisión con freno de servicio desactivado.

El equipo ETCS supervisa la aplicación del freno de emergencia cuando el freno de servicio está deshabilitado a través de un valor nacional:

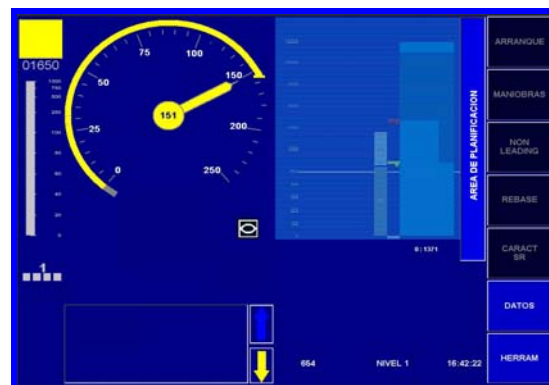
- Ordenará la aplicación del freno de emergencia cuando la velocidad del tren supera la velocidad de intervención del freno de servicio y su liberación cuando la velocidad del tren se encuentre por debajo de la velocidad permitida.
- Se muestra al Maquinista la intervención sobre el freno de emergencia en el DMI.

6.13 Supervisión del final de la MA.

El tren recibe una MA con la información de perfiles de gradiente y de velocidad necesarios para la completa longitud de la MA.

En la supervisión del final de la MA, el equipo de Eurocabina indica al Maquinista conforme se va extinguiendo la MA recibida a bordo para evitar que el tren sobrepase el EOA:

- El tren se detiene antes del EOA.
- La indicación de aplicación de frenos se muestra mientras el Maquinista realiza la aplicación.
- La longitud de la MA y la velocidad del tren son mostradas en el DMI.



6.14 Supervisión de validez de secciones

La MA estará compuesta por una o varias secciones, y para cada una de ellas ha de indicarse: Su longitud; Una temporización pasada la cual, si el tren no ha alcanzado un determinado punto, la MA es revocada.

El equipo ETCS reacciona de forma diferente en el timers de la última sección con respecto a los timers asociados a las secciones intermedias.

Cuando el timers asociado a esta última sección expira, el tren entra en modo TR ya que el final de la MA se desplaza a la posición actual del tren mostrándose en el DM.

6.15 Supervisión de Standstill.

Cuando el tren está parado, en modo SB, el equipo ETCS no permite el movimiento en ninguna dirección. Si el tren comienza a desplazarse, tras recorrer la distancia indicada en los valores nacionales se aplica el freno.

La liberación de frenos no se permite hasta que el tren está completamente parado.

Se le muestra al Maquinista un mensaje de reconocimiento y se activa el botón correspondiente. Tras el reconocimiento por el Maquinista, la Eurocabina reinicia la supervisión de tren parado.

6.16 Supervisión de Rollaway.

El equipo ETCS realiza la supervisión cuando el tren se detiene y debido a la inclinación de la vía se mueve en dirección opuesta a la del inversor, (valor nacional) tras recorrer la máxima distancia permitida en Rollaway se aplica el freno.

Se le muestra al Maquinista un mensaje de reconocimiento y se activa el botón correspondiente para actuar sobre él.

La liberación del freno solo se permite a tren parado y la velocidad mostrada en el DMI es cero.

6.17 Supervisión de movimientos en Reverse.

Cuando el tren se detiene y el Maquinista pone el inversor en dirección opuesta a la autorizada por la MA si se mueve el tren en dicha dirección contraria, tras recorrer la máxima distancia permitida en Reverse (valor nacional), el equipo ETCS aplica el freno.

La liberación del freno solo se permite cuando el tren esta parado.

Se le muestra al Maquinista un mensaje de reconocimiento y se activa el botón correspondiente para actuar sobre él y la velocidad en el DMI es cero.

La Eurocabina reinicia la supervisión de movimiento hacia atrás.

7. Protecciones del sistema.

7.1 Protección ante rebase indebido de señal de parada (TRAIN TRIP).

La protección del sistema ETCS cuando el tren intenta rebasar el final de una MA sin haber seleccionado Override es el siguiente:

- La posición más retrasada de las estimadas para la cabeza del tren pasa su EOA/LOA.
- El equipo de a bordo entra en modo TR.
- Muestra modo TR y un mensaje de texto indicando "Entrando en TR".
- Aplica el freno de emergencia y dicha aplicación es mostrada al Maquinista en el DMI.

7.2 Rebase de una señal de parada, sin previa autorización reglamentaria.

La protección del rebase de señales de parada cuando la información de señalización recibida en el grupo de balizas indica que la restricción de velocidad es cero y sin haber seleccionado Override, por no tener autorización reglamentaria, se realiza de la siguiente forma:

- El Eurocabina entra en modo TR en cuanto se recibe dicha orden.
- Se le muestra al Maquinista un mensaje de texto indicando "Frenos aplicados debido a una restricción de velocidad por señalización".
- La aplicación del freno de emergencia es mostrada en el DMI.

8. CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN.

8.1 Conexión del equipo.

Para el funcionamiento del sistema se requiere que el ETCS esté instalado en la línea (equipo en tierra) y en cada tren que vaya a circular al amparo del sistema (equipo embarcado).

La conexión del equipo embarcado Eurocabina se efectuará con el tren parado, en el momento que reciba alimentación, cuando se conecte la tensión de batería de la locomotora o autopropulsado.

Una vez alimentado el equipo, se realizan comprobaciones internas para verificar el buen funcionamiento de todos los módulos del sistema.

El proceso de puesta en marcha del equipo es de gran importancia, porque, aparte de dar alimentación, se realiza la operación de **selección de cabina**, que es clave para el funcionamiento del equipo embarcado, ya que se determinan la alimentación y habilitación de los Subsistemas correspondientes a la cabina activa y el **sentido de marcha** que se va a considerar.

El Sistema sólo permite tener una cabina activa y no permite la liberación de los frenos

si no se selecciona cabina. Tampoco está permitido el cambio de cabina con el vehículo en movimiento.

8.2 Desconexión del equipo.

Para proceder a la desconexión del equipo se deben realizar las siguientes operaciones:

- Poner en OFF el interruptor CONEXIÓN de la cabina activa. En el caso de una locomotora el pulsador CONEXIÓN de la otra cabina debería estar en la posición OFF, de no ser así se pondrá en OFF.
- Desconexión de la tensión de batería de la locomotora o autopulsado.

8.3 Anulación del equipo modo IS.

La Anulación suspende temporalmente la protección ofrecida por el sistema de a bordo, normalmente por causa de avería en el equipo. La anulación permite, por tanto, el movimiento del tren, ya que el equipo cuando sufre una avería conduce a la parada del tren.

Esta función inhabilitará la actuación del equipo sobre los frenos y tracción del vehículo.

Para proceder a la Anulación del Equipo se debe:

- Situar el interruptor ubicado en la Unidad de Anulación de Equipo (UAE) en la posición IS.
- El conmutador de Anulación de Equipo en la posición **Anulado**.

8.4 Cambio de cabina.

El equipo embarcado permite el cambio de cabina en una locomotora sin necesidad de una nueva introducción de datos.

La secuencia de acciones para proceder al cambio de cabina es la siguiente:

- En la cabina actual, realizar la secuencia descrita para la desconexión.
- En la nueva cabina, realizar la secuencia descrita para la conexión.

9. Arranque del equipo y Entrada de Datos.

9.1 Comienzo de misión en frío Nivel 1.

Cuando el Maquinista abre el pupitre por primera vez (no hay datos almacenados de previas misiones).

Tras pasar los auto-tests realizados por la Eurocabina (siendo el resultado correcto), el Maquinista selecciona entrada de datos, introduciendo Nivel 1 y comienza la misión en modo SR.

La Eurocabina recoge el resultado de los tests de los equipos auxiliares externos y lo muestra en el DMI.

En caso que haya algún STM disponible en Configuración, la Eurocabina le envía los datos de ETCS.

Las operaciones a realizar consisten en:

- Se enciende el equipo.
- La Eurocabina comienza sus tests automáticos.
- El Maquinista abre el pupitre (cabina seleccionada).
- Tests completados y correctos.
- Muestra en el DMI el mensaje de texto "Resultado de los tests OK".
- Graba el resultado de los tests en el DMI.
- La Eurocabina entra en modo SB.
- Muestra modo SB en el DMI y un mensaje de texto indicando "Entrando en SB".
- Nivel permanece desconocido.
- Activa el botón de Start.
- El Maquinista selecciona Start.
- Aparece una pantalla permitiendo la introducción del identificador del Maquinista.
- El Maquinista introduce el Driver Id (identificador del Maquinista) y pulsa OK.

- El equipo de a bordo valida el identificador del Maquinista.
- Aparece una pantalla permitiendo la introducción del Nivel ETCS.
- El Maquinista introduce Nivel 0/1 o STM y pulsa OK.
- El nuevo Nivel se actualiza en el DMI.
- El Maquinista selecciona Data.
- Se muestra una pantalla que permite la introducción o validación de los datos del tren.
- El Maquinista selecciona la categoría del tren y pulsa OK.
- El Maquinista introduce la longitud del tren y pulsa OK.
- El Maquinista introduce el número de secciones de frenado de servicio y pulsa OK.
- El Maquinista introduce las componentes de velocidad del modelo del freno de servicio y pulsa OK.
- El Maquinista introduce las componentes de aceleración del modelo del freno de servicio y pulsa OK.
- El Maquinista introduce el número de secciones del modelo del freno de emergencia y pulsa OK.
- Los botones OK, Exit y Cancel están disponibles.
- El Maquinista introduce las componentes de velocidad y pulsa OK.
- Las componentes de la aceleración del modelo de freno de emergencia están activas (número dependiendo del numero introducido para el número de secciones del modelo de freno de emergencia).
- Los botones OK, Exit y Cancel están disponibles.
- El Maquinista introduce las componentes de aceleración y pulsa OK.
- El tiempo de corte de tracción está activo.
- Los botones OK, Exit y Cancel están disponibles.
- El Maquinista introduce el tiempo de corte de tracción y pulsa OK.
- El tiempo de retardo de aplicación del freno de servicio está activo.
- Los botones OK, Exit y Cancel están disponibles.
- El Maquinista introduce el tiempo de retardo del freno de servicio y pulsa OK.
- El tiempo de retardo de aplicación del freno de emergencia está activo.
- El Maquinista introduce el tiempo de retardo del freno de emergencia y pulsa OK.
- El Maquinista introduce la máxima velocidad del tren y pulsa OK.
- El Maquinista introduce la carga por eje y pulsa OK.
- El Maquinista introduce el perfil por eje de carga y pulsa OK.
- El Maquinista introduce el tipo de alimentación y pulsa OK.
- El Maquinista introduce el sistema de presurización y pulsa OK.
- El Maquinista introduce el factor de adhesión y pulsa OK.
- El Maquinista introduce el número del tren y pulsa OK.
- El nuevo conjunto de datos del tren es almacenado en le JRJ.
- La entrada de datos de ETCS y la de STM han sido finalizadas (todos los STM disponibles han pedido sus datos adicionales).
- Un mensaje de texto indicando “Entrada de Datos finalizada” se muestra en el DMI.
- La ERUOCABINA activa el botón de Start.
- Los botones de Non Leading y SH siguen disponibles.
- El Maquinista selecciona Start y el actual Nivel es 1.
- Muestra el mensaje “Reconoce SR” y activa el botón de reconocimiento (Ack).
- El Maquinista selecciona Ack .
- El equipo de a bordo entra en modo SR.

- Muestra el mensaje de texto “SR reconocido” y modo SR.
- Se muestra el mensaje “Entrando en SR”.

9.2 Comienzo de misión en caliente

Nivel 1



Esta situación comienza cuando el Maquinista ha terminado una anterior misión y cierra el pupitre.

Al reabrir el pupitre se realiza un nuevo comienzo de misión y la entrada de datos.

En este caso ciertos datos son ya conocidos por el equipo de a bordo y el Maquinista solo tiene que confirmarlos.

Una vez que la entrada de datos ha finalizado la Eurocabin entra en modo SR.

En caso que haya algún STM disponible en Configuración, la Eurocabin le envía los datos de ETCS.

Las operaciones a realizar consisten en:

- El Maquinista abre el pupitre (cabina seleccionada).
- Muestra modo SB y el mensaje de texto “Entrando en SB”.
- El Nivel permanece con el antiguo valor.
- El Maquinista selecciona “Start”.
- Se muestra una pantalla que permite la introducción del identificador del Maquinista.
- Muestra el antiguo valor del identificador como inválido.
- Se muestra una pantalla que permite la introducción del Nivel.
- Muestra el antiguo valor del Nivel como inválido.
- El Maquinista pulsa Conf.
- El nuevo Nivel se actualiza en el DMI.
- El Maquinista selecciona el botón Data.
- Se muestra una pantalla que permite la introducción de los datos del tren.

- Muestra el antiguo valor de los datos del tren como inválidos.
- La entrada de datos de ETCS y la de STM han sido finalizadas (todos los STM disponibles han pedido sus datos adicionales).
- Un mensaje de texto indicando “Entrada de Datos finalizada” se muestra en el DMI.
- El Maquinista selecciona Start y el actual Nivel es 1.
- El Maquinista selecciona ACK .
- El equipo de a bordo entra en modo SR.
- Muestra el mensaje de texto “SR reconocido” y modo SR.

9.3 Comienzo de misión en Nivel 0



Comienza cuando el Maquinista abre el pupitre y enciende el equipo.

Tras la realización de los auto-tests comienza la entrada de datos.

El Maquinista introduce Nivel 0 y al terminar la entrada de datos el equipo de a bordo entra en modo UN.

Cuando el Maquinista abre el pupitre tras un anterior final de misión, si durante la entrada de datos el Maquinista introduce un valor de longitud de tren erróneo, el DMI informa al Maquinista de su error y le permite reintroducir un nuevo valor para la longitud del tren.

En caso que haya algún STM disponible en Configuración, la Eurocabin le envía los datos de ETCS.

Las operaciones a realizar consisten en:

- El Maquinista abre el pupitre (cabina seleccionada).
- Muestra modo SB y el mensaje de texto “Entrando en SB”.
- El Nivel permanece con el antiguo valor.
- El Maquinista selecciona “Start”.
- Se muestra una pantalla que permite la introducción del identificador del Maquinista.

- Muestra el antiguo valor del identificador como inválido.
- Se muestra una pantalla que permite la introducción del Nivel.
- Muestra el antiguo valor del Nivel como inválido.
- El nuevo Nivel se actualiza en el DMI.
- El Maquinista selecciona el botón Data.
- Se muestra una pantalla que permite la introducción de los datos del tren.
- Muestra el antiguo valor de los datos del tren como inválidos.
- La entrada de datos de ETCS y la de STM han sido finalizadas (todos los STM disponibles han pedido sus datos adicionales).
- Un mensaje de texto indicando “Entrada de Datos finalizada” se muestra en el DMI.
- El Maquinista selecciona Start.
- El equipo de a bordo muestra el mensaje “Reconoce modo Unfitted”.

- El Maquinista pulsa ACK .
- La Eurocabin entra en modo Unfitted. Muestra UN y un mensaje de texto “Entrando en UN” en el DMI.

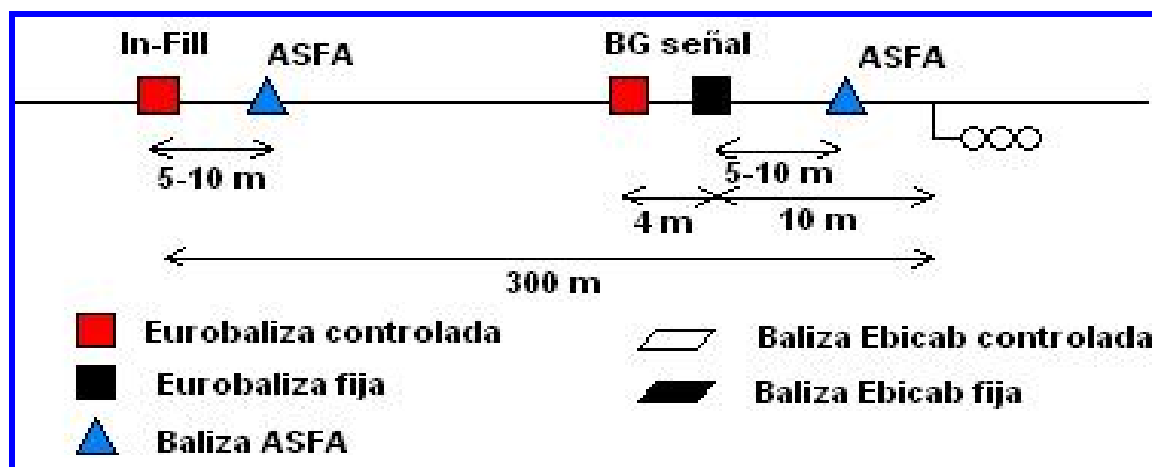
10. Captación de datos de infraestructura.

10.1 Configuración grupos de balizas.

Cada señal llevará asociado un grupo de balizas de señal (compuesto por eurobalizas fijas y controladas) y un grupo de balizas previas (información infill).

Las balizas del BG de señal irán situadas a la distancia necesaria con las balizas ASFA.

Existirán, además, otras balizas como las asociadas a PN, balizas de transición o balizas para enviar restricciones temporales de velocidad.



Ejemplo de configuración de grupos de balizas y simbología

10.2 Información infill.

Los telegramas contenidos en grupos de balizas previas poseen principalmente información infill (información que tiene como referencia la localización del grupo de balizas principal). pero pueden contener además otro tipo de información.

La información infill serán: MA y opcionalmente Perfil de Gradiente y Perfil

Estático de Velocidad, todos ellos paquetes que van a ser repetidos con seguridad en el grupo de balizas de señal.

Al tratarse de información infill las condiciones de la vía pueden cambiar entre la baliza previa y el grupo de balizas de señal por lo que podría no ser enviada como información principal (perfil de modo OS, condiciones de vía etc).

10.3 Enlace, pérdida de baliza enlazada y telegramas por defecto.

Esta información contiene las siguientes variables:

- Distancia de enlace incremental.
- Identidad del grupo de balizas enlazado
- Orientación del grupo de balizas enlazado (dirección en la que se pasará: normal o contraria).
- Precisión de la ventana (metros)

Reacción que se debe producir ante cualquier inconsistencia en los anteriores datos (se entiende por inconsistencia no encontrar el grupo de balizas en la ventana indicada, no encontrar una baliza perteneciente al grupo o detectar un telegrama no válido):

- Ninguna reacción
- Freno de servicio
- Trip

Cada grupo de balizas se enlazarán con el siguiente grupo con la misma dirección nominal.

Cuando el sistema ETCS pierde un grupo de balizas conteniendo la información de enlace disponible, la Eurocabin debe aplicar la reacción de enlace contenida en la información de enlace, que en este caso está especificada como freno de servicio.

El mensaje por defecto, la reacción de enlace de una eurobaliza o la deficiente recepción de un mensaje provocará el frenado de servicio. Una vez iniciado éste, si se recibe una MA (Autorización de movimiento) de Nivel 1 que disponga de información de perfil estático de velocidades y de gradientes para toda su longitud, se liberará la aplicación del frenado de servicio, si la MA (Autorización de movimiento) recibida no precisa dicha aplicación.

10.4 Condiciones de vía.

La información incluida es:

- Distancia al punto de comienzo de validez de la nueva condición.
- Longitud de validez de la nueva condición

- Tipo de condición.

- Las condiciones de vía serán enviadas por un grupo de balizas a una distancia suficiente para que el Maquinista pueda realizar las acciones correspondientes.

10.4.1 Bajada del pantógrafo



- Se indicará el punto en el que el pantógrafo ha de bajar y la longitud que ha de permanecer bajado.

10.4.2 Zona Neutra



El paso por una zona neutra provoca la ejecución de una serie de acciones, como son el aviso de la zona neutra (implica la apertura del disyuntor) y el aviso de no parar (ambas incluyen la prohibición del freno de emergencia de pasajeros). Estas operaciones, gracias a la existencia de la función nacional, serán efectuadas por la eurocabin en un momento determinado.

A la salida de la zona nuevamente se habilitará el uso del freno de emergencia de pasajeros y se permitirá ejecutar el cierre del disyuntor.

10.4.3 Túnel, puente, viaducto

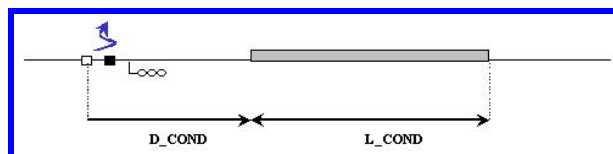


- Se indicará el punto de comienzo del túnel y la longitud del mismo.

10.4.4 Cierre de trampillas



- Se indicará el punto de comienzo del área y su longitud.



10.4.5 Grandes masas metálicas



En zonas próximas a grandes estructuras metálicas, puentes metálicos por ejemplo, se ha de desconectar el sistema de transmisión (apagado de la antena) para ello el grupo de balizas anterior al comienzo de la zona de masas metálicas enviará esta condición de vía.

Se indicará el punto de comienzo de la zona y la longitud de la misma.

11. Transmisión de mensajes de texto.

11.1 Mensaje de texto importante.

- Al recibirse de la vía un mensaje de texto se presenta en el DMI, cuando se cumplen todas las condiciones y tras la llegada, se genera un sonido durante dos segundos.
- El mensaje de texto se deja de mostrar en el DMI cuando se cumplen todas las condiciones requeridas.

11.2 Mensaje de texto auxiliar.

- El equipo ETCS al recibir un mensaje de texto no codificado calificado como “Información Auxiliar” genera un sonido durante dos segundos tras la llegada del mensaje de texto. Puede ser ocultado por la recepción de un mensaje importante.
- El mensaje de texto se deja de mostrar en el DMI cuando se cumple una de las condiciones requeridas.

11.3 Reconocimiento de mensaje de texto.

El equipo ETCS al recibir un mensaje de texto cuya condición de borrado en el DMI es el reconocimiento del Maquinista:

- Si el Maquinista reconoce el mensaje de texto antes de que se alcancen las

condiciones de final, el mensaje de texto se borra del DMI.

- Si las condiciones del mensaje de texto expira antes de la llegada de la confirmación del Maquinista, tras llegar a las condiciones de final, el Eurocabin puede determinar en algunos casos la aplicación del freno de servicio.
- Cuando el Maquinista reconoce el mensaje de texto:
 - El mensaje de texto se borra del DMI.
 - Se libera la aplicación del freno de servicio, si éste estuviera activado.
 - Muestra un mensaje de texto indicando “Permitida la liberación de frenos”.
 - El estado del freno de servicio se muestra en el DMI.



12. TRANSICIONES

12.1 Transiciones relacionadas con el STM ASFA.

- Habilidad inicial en la entrada de datos del Nivel STM ASFA (modo ASFA o modo ASFA Permanente).
- Transición desde Nivel 1 a Nivel STM ASFA por salida de zona ETCS y entrada a zona ASFA.
- Transición desde Nivel STM ASFA a Nivel 1 por salida de zona ASFA y entrada a zona ETCS.
- Transición degradada desde Nivel 1 (Supervisión Total) a ASFA por avería o incidencia circulando en vía con equipamiento ASFA.

- Transiciones entre Niveles 0 y 1 y entre Niveles 0 y STM.
- Transición desde Nivel 1 a Nivel 0+ASFA (N 0 con ASFA).

12.2 Nivel 1 ERTMS/ETCS A STM ASFA.

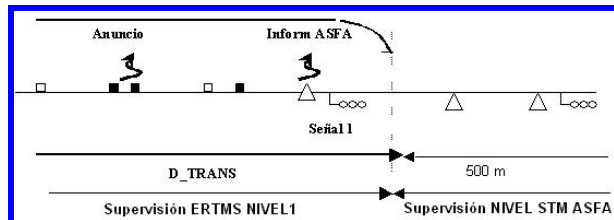
12.2.1 Por salida de zona ETCS y entrada a zona ASFA.

- Para la transición a STM ASFA es necesario que el sistema reciba información de anuncio de transición y después pase por baliza ASFA antes de recibir la orden de transición.
- Se enviará previamente un perfil estático de velocidad de 200km/h que comience en el grupo de balizas que anuncia la transición y continúe hasta el punto de conmutación para evitar pasar a una velocidad superior, lo que no aseguraría que se lean las balizas ASFA.
- El comienzo del área de reconocimiento se situará antes del punto de conmutación a una distancia a definir.
- La prioridad de Niveles a los que transitar será:
 - STM ASFA.
 - Nivel 0.
- El último grupo de balizas enviará una MA hasta un punto, pasado el punto de conmutación, y la velocidad en dicho punto (V_LOA) dependerá del aspecto de la última señal equipada con balizas ETCS (señal 1):
 - Verde: 200Km/h
 - Verde intermitente: 160Km/h
 - Amarillo: La velocidad de transición será aquella que determine la curva de frenado con una velocidad máxima de 160Km/h. Para ello, en caso de que la señal 1 estuviera en amarillo, la señal anterior (verde intermitente) enviaría un perfil estático de velocidad de 160 km/h que comenzara en un punto muy próximo al punto de transición. La señal 1 repetiría este perfil sólo si siguiera en amarillo.

- Rojo: Velocidad del modo al que se transite tras el rebase.

- El punto de transición se situará antes de la señal siguiente a aquella en la que se dio el anuncio.

Este tipo de transición se realizará en trayecto o antes de la señal avanzada de estaciones.



12.2.2 Transición ETCS Nivel 1 a Nivel 0 (con ASFA).

Para la transición a N0 + ASFA es necesario que el sistema reciba información de anuncio de transición y después pase por baliza ASFA antes de recibir la orden de transición.

Cuando un tren equipado con ETCS se dirija hacia cualquier línea equipada con ASFA deberá, como preparación para la futura transición, conectar el equipo ASFA. Posteriormente, será desactivado por el equipo ETCS al detectar un nivel ETCS distinto del Nivel 0.

A una distancia suficiente, por medio de la correspondiente información en vía, se enviará un mensaje de texto al Maquinista en el DMI (Interfaz hombre-máquina) avisándole de la transición. Cuando el equipo ETCS lee la baliza de anuncio de transición hacia el Nivel 0, se prepara para hacer la conmutación automática a Nivel 0 + ASFA, por lo que se alimenta el equipo ASFA y se envía un mensaje al Maquinista "Transición a Nivel 0".

En el momento en que el equipo ETCS conmute a Nivel 0 le dará al sistema ASFA el control de los frenos. Puesto que el sistema ASFA, al ser alimentado, aplicaría el freno de emergencia, el control de los frenos por el sistema ASFA no se permitirá hasta al menos 3 segundos después de pasar por el anuncio de la transición.

El Maquinista deberá reconocer la transición en un tiempo de 5 segundos y, a partir de entonces, el sistema ETCS Nivel 1 deja de supervisar el movimiento.

12.2.3 Transiciones degradadas de Nivel 1 a Nivel STM-ASFA

Cuando el sistema detecta un fallo en la recepción de la información de Nivel 1, se informará al Maquinista mediante un mensaje de texto en el DMI, y se aplicará el freno de servicio hasta la detención.

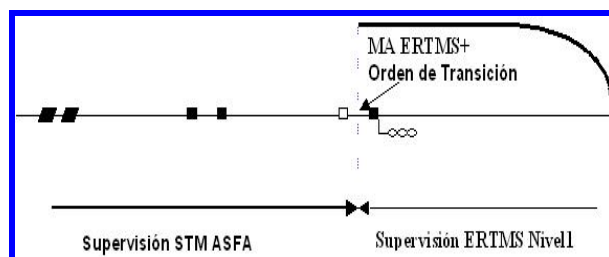
Si se recibe una MA de Nivel 1 durante el frenado de servicio se anulará el proceso de transición degradada y se liberará la aplicación de frenado de servicio.

Una vez detenido el tren el equipo transitará a Nivel STM-ASFA y el freno de servicio se mantendrá aplicado hasta el reconocimiento por el Maquinista.

12.3 STM ASFA a Nivel 1 ETCS. Por salida de zona ASFA y entrada a zona ETCS.

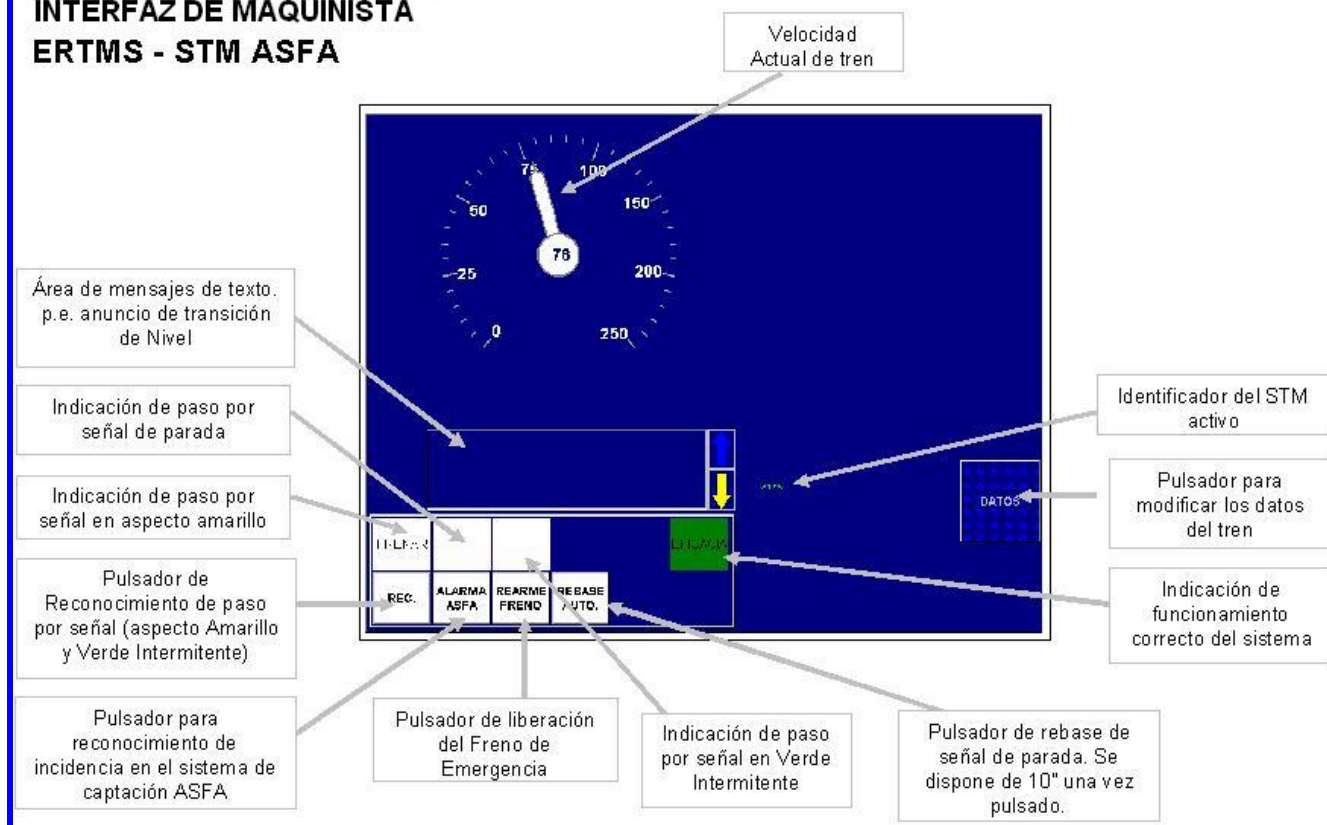
- El anuncio de cambio de Nivel se enviará en un grupo de balizas antes de la señal en la que se produce la transición. El comienzo del área de reconocimiento se situará en el punto en el que se recibe el anuncio del cambio de Nivel.
- La prioridad de Niveles a los que transitar será:
 - Nivel 1
 - Nivel 0
- El grupo de balizas de señal enviará una MA en función del aspecto de dicha señal tal y como se ha descrito en apartados anteriores junto con la orden de transición. La distancia debe ser la suficiente para procesar la información recibida en estas balizas a Nivel 1.
- Cuando el sistema opere en zona STM ASFA en modo ASFA y el equipo Eurocabin detecte una orden de la vía de cambio de ASFA a ETCS Nivel 1 entonces se provocará el proceso de transición a ETCS Nivel 1.
- Se enviará al Maquinista un mensaje de texto para anunciarle el cambio de Nivel.
- La información de las eurobalizas de cambio de Nivel STM a Nivel 1 contendrá:
 - Indicación de cambio de Nivel STM ASFA a Nivel 1.

- La localización del punto de conmutación.
- La localización del punto donde comienza el área de reconocimiento del Maquinista.
- Información de dirección y de enlace al siguiente grupo de eurobalizas. Para esto será necesario que el anuncio de cambio de Nivel esté formado por al menos dos balizas fijas.



- Cuando se alcance el punto donde comienza el área de reconocimiento se dará una indicación al Maquinista de paso a ETCS Nivel 1.
- El punto donde comienza el área de reconocimiento del Maquinista deberá estar antes del punto de conmutación.
- Cuando se alcance el punto de conmutación se cambiará de Nivel automáticamente a ETCS Nivel 1.
- El Maquinista deberá reconocer la transición antes de 5 segundos después de pasar el punto de conmutación, ya que si no se frenará el tren.
- Antes de llegar al punto de conmutación se deberá recibir una MA a utilizar en el Nivel 1 a partir de dicho punto.
- El modo de conducción del equipo Eurocabin al pasar a Nivel 1 será:
 - Modo FS, si se recibió previamente una Autorización de Movimiento de Nivel 1 válida y no existe avería/incidencia.
 - Modo OS, si se recibió una indicación de paso a OS junto con una MA, además si el Maquinista realizó el pertinente reconocimiento y no existe avería/incidencia.
 - Modo SR, si se ha rebasado en rojo la última señal de la zona ASFA.

INTERFAZ DE MAQUINISTA ERTMS - STM ASFA



12.4 Transición de ETCS Nivel 0 a STM ASFA. Por salida de zona ETCS Nivel 0 y entrada a zona ASFA.

- El sistema cuando se recibe un anuncio de transición a Nivel STM con STM ASFA como Nivel más prioritario.
- La misión comienza en Nivel 0, modo UN. Mientras está en este modo recibe un anuncio de transición a Nivel STM con una ventana de reconocimiento asociada. Al llegar al punto de comienzo de la ventana la Eurocabina comienza a solicitar el reconocimiento de la transición de Nivel. El Maquinista reconoce, aunque la transición no es efectiva hasta que se alcanza el punto de transición a Nivel STM.
- Se comprueba que el equipo STM supervisa la velocidad correspondiente a la última señal recibida y que el DMI cambia automáticamente al DMI del STM ASFA al realizarse la transición de Nivel.

12.5 STM ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 0. Por salida de zona STM ASFA y entrada a zona ETCS Nivel 0.

- El tren arranca o circula en funcionalidad ASFA, bajo la supervisión del STM ASFA.
- El Eurocabina recibe un grupo de balizas que contienen un anuncio de cambio a Nivel 0.
- El DMI muestra, a través de un mensaje de texto, que hay un anuncio de cambio a Nivel 0.
- El DMI pide reconocimiento de cambio de Nivel al Maquinista.
- El Maquinista reconoce la transición.
- Se pasa por la frontera del cambio a Nivel 0.
- Se transita inmediatamente a Nivel 0.
- El Eurocabina asume la responsabilidad de la supervisión del tren. En ese mismo instante:
 - El DMI muestra el pupitre ETCS.
 - El Eurocabina transita de modo SN a modo UN.

- Después de 5 segundos, el Maquinista no ha reconocido, entonces, se aplica el freno de Servicio
- El Maquinista reconoce la transición y entonces se libera el freno de servicio.

12.6 Transición ETCS Nivel 1 a Nivel 0.

A una distancia suficiente, por medio de la correspondiente información en vía, se enviará un mensaje de texto al Maquinista en el DMI (Interfaz hombre-máquina) avisándole de la transición. Cuando el equipo ETCS lee la baliza de anuncio de transición hacia el Nivel 0, se prepara para hacer la conmutación automática a Nivel 0, y se envía un mensaje al Maquinista "Transición a Nivel 0".

El Maquinista deberá reconocer la transición en un tiempo de 5 segundos y, a partir de entonces, el sistema ETCS Nivel 1 deja de supervisar el movimiento.

12.7 ETCS Nivel 0 a ETCS Nivel 1, por salida de zona ETCS Nivel 0 y entrada a zona ETCS Nivel 1.

- Si estando en Nivel 0, modo UN se recibe un anuncio de transición a Nivel 1 se realiza la transición a Nivel 1, el equipo Eurocabina entrará automáticamente en modo FS ya que antes de la transición recibe una MA junto con toda la información relativa en un grupo de balizas
- El DMI muestra que hay un anuncio de cambio a Nivel 1.
- Se alcanza la frontera de Nivel 1
- Se transita inmediatamente a Nivel 1
- El DMI muestra un mensaje indicado el cambio de Nivel.

12.8 Transición degradada desde Nivel 1 a Nivel 0+ASFA, circulando en vía con equipamiento ASFA.

- Para que esta función pase a estar activa a bordo el sistema deberá estar en Nivel 1, modo FS. El Nivel 0 deberá estar como disponible en la lista de Niveles disponibles a bordo y el ASFA deberá estar conectado.

- Cuando el sistema detecta un fallo en la recepción de la información de Nivel 1 de las Eurobalizas enviará al Maquinista, un mensaje de texto en el DMI (transición degradada a N0 + ASFA) y se aplicará frenado de servicio hasta la detención.
- Si se recibe una MA de Nivel 1 durante el frenado de servicio, se anulará el proceso de transición degradada y se liberará la aplicación de frenado de servicio.
- Una vez se encuentre el tren detenido, el equipo embarcado transitará a N0+ASFA y solicitará reconocimiento al Maquinista en el DMI. El freno de servicio se mantendrá aplicado por el sistema de a bordo mientras no sea reconocida la transición en el DMI.
- El control de los frenos por el ASFA se realiza después de 3 segundos después del anuncio de la transición.
- Si la transición degradada es reconocida en el DMI, el sistema permitirá la liberación del freno de servicio y el tren continuará circulando en N0 +ASFA.

12.9 Transiciones relacionadas con el STM EBICAB 900 TBS.

- En el funcionamiento con STM EBICAB 900 TBS se pueden distinguir principalmente tres niveles, dependiendo de la selección realizada por el Maquinista en la entrada de datos:
 - Nivel 0.
 - Nivel 1.
 - Nivel STM EBICAB 900 TBS.
- Las transiciones entre estos niveles se realizarán mediante eurobalizas que den la correspondiente indicación de fin de zona y de cambio de un nivel a otro. Este funcionamiento está dentro de lo definido por UNISIG para la gestión de STMs en ETCS.
- Selección de modo en la entrada de datos o en el cambio de modo del nivel STM EBICAB 900 TBS.

El Maquinista al elegir nivel STM EBICAB 900 TBS deberá de seleccionar el modo de conducción ATP, Maniobras o ASFA Permanente. También se podrá seleccionar el modo de conducción ATP, Maniobras, ASFA

Permanente o BTS como cambio de modo. El modo BTS sólo se podrá seleccionar desde el modo ATP.

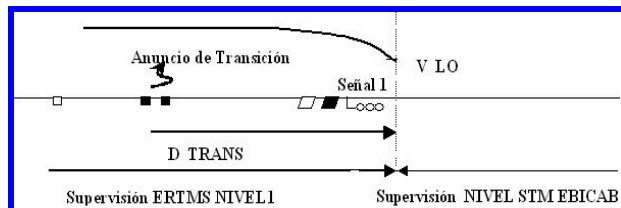
En el modo ATP el STM podrá realizar las transiciones definidas en la clase 1 entre el nivel STM y los niveles 0 y 1.

En los modos Maniobras y BTS el STM no podrá realizar ninguna transición entre el nivel STM y los niveles 0 y 1, ya que el Sistema no es capaz de leer información de vía.

En el modo ASFA Permanente, el STM no podrá realizar ninguna transición de nivel, debiendo permanecer en nivel STM EBICAB con modo ASFA Permanente hasta que el Maquinista vuelva a la fase de entrada de datos (ya sea por selección de datos ETCS o por selección de cambio de modo) y no cambie a otro modo, o hasta que se apague el equipo. En caso de avería sería necesario anular el equipo ETCS y el STM.

12.9.1 Transición desde Nivel 1 a Nivel STM EBICAB 900 TBS (modo ATP) por salida de zona ETCS y entrada a zona EBICAB.

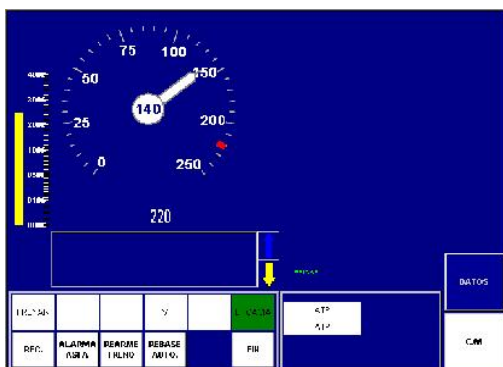
- Cuando el Sistema opere en Nivel 1 ETCS y el equipo Eurocabina detecte una indicación de la vía de cambio de ETCS Nivel 1 a EBICAB 900 TBS entonces se provocará el proceso de transición a EBICAB.
- Se enviará al Maquinista un mensaje de texto para anunciarle el cambio de nivel.
- La información de las eurobalizas de cambio de Nivel 1 a Nivel STM contendrá:
 - Indicación de cambio de Nivel 1 a nivel STM EBICAB 900 TBS.
 - La localización del punto de conmutación.
 - La localización del punto donde comienza el área de reconocimiento del Maquinista.
 - La MA correspondiente hasta el punto de conmutación fijando la velocidad del mismo, de forma que la velocidad en el punto de conmutación a EBICAB 900 TBS se adapte a las necesidades del sistema EBICAB.



- A partir de la recepción de la eurobaliza de cambio de nivel, se deberá conmutar el BTM a recibir balizas Ebicab. A partir de ese momento y todavía con supervisión ETCS se deberá recibir información de vía del sistema EBICAB. Si se produce un fallo en la conmutación el BTM (esto se rechaza la conmutación de modo en el BTM), el equipo Eurocabina pasará a pedir periódicamente la conmutación al BTM a modo Ebicab, para intentar recuperar automáticamente el fallo.
- Cuando se alcance el punto donde comienza el área de reconocimiento se dará una indicación al Maquinista de paso a Ebicab. El punto donde comienza el área de reconocimiento del Maquinista deberá estar antes del punto de conmutación.
- Cuando se alcance el punto de conmutación se cambiará de nivel automáticamente a nivel STM EBICAB 900 TBS. La funcionalidad del STM EBICAB 900 TBS en modo ATP pasará a ser:
 - Funcionalidad ATP, si se ha recibido un Punto de Información inicializable válido de señal que no indique parada y no existe fallo ATP
 - Funcionalidad Marcha a la Vista, si se ha recibido un Punto de Información inicializable válido de señal de parada de tipo bloqueo, avanzada o salida y que no indique Fin de Zona junto con la pertinente petición de rebase autorizado del Maquinista. Además no debe existir fallo ATP.
 - Funcionalidad ASFA, si se dispone de información de balizas ASFA recibida después de la baliza de cambio de nivel la transición. Se le indicará al Maquinista la recepción de baliza ASFA, pero no tendrá que reconocerla. La velocidad de limitación en ASFA se adapte al

último aspecto leído del equipamiento de vía:

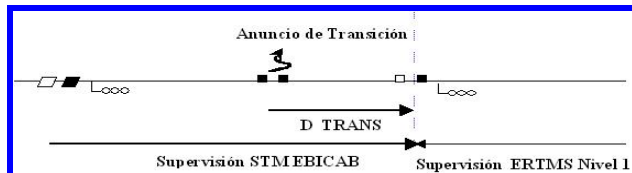
- Si el último aspecto leído de los grupos de balizas ETCS es Verde la velocidad de limitación en ASFA se fijará a 200 Km/h si no existen otras restricciones que lo impidan.
- Si el último aspecto leído de los grupos de balizas ETCS es Vía libre la velocidad de limitación en ASFA se fijará a 160 Km/h si no existen otras restricciones que lo impidan, y no se permitirá superar los 160 hasta que no se reciba la primera baliza ASFA.
- Si el último aspecto leído de los grupos de balizas ETCS es Anuncio de parada o Anuncio de precaución, la velocidad de limitación en ASFA vendrá condicionada por la correspondiente curva de frenado, con una velocidad máxima de 160 Km/h. No se permitirá superar los 160 Km/h hasta que no se reciba la primera baliza ASFA.
- Funcionalidad Velocidad Limitada, en cualquier otro caso por no estar disponible información de EBICAB. Se solicitará la aplicación de freno de emergencia.
- El Maquinista deberá de reconocer la transición antes de 5 segundos después de pasar el punto de conmutación, ya que si no se frenará el tren.



12.9.2 Transición desde nivel STM EBICAB 900 TBS a Nivel 1. Por salida de zona EBICAB y entrada a zona ETCS.

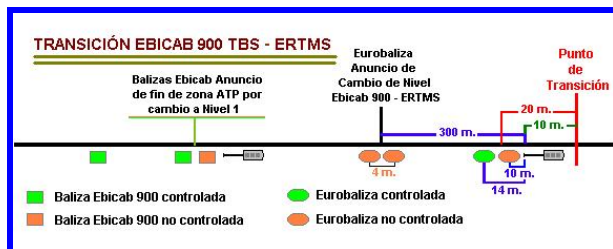
- Cuando el Sistema opere en zona STM EBICAB 900 TBS en modo EBICAB 900 TBS y el equipo STM rebase un punto de

información con una indicación de Fin de Zona ATP con cambio a Nivel 1 se deberá conmutar el BTM a recibir eurobalizas. Si se produce un fallo en la conmutación el BTM (esto es, se rechaza la conmutación de modo en el BTM), el equipo Eurocabina pasará a pedir periódicamente la conmutación al BTM a modo eurobalizas.



- El fin de zona ATP con cambio a nivel 1 es una indicación diferente de la de fin de zona ATP; esta última produce una transición a funcionalidad ASFA, pero no un cambio de nivel. Esta indicación lleva también asociada una distancia pasada la cual si no se ha transitado a nivel 1 se aplica freno de emergencia.
- Se enviará al Maquinista un mensaje de texto para anunciarle el cambio de nivel.
- A partir de este momento cuando el equipo Eurocabina detecte una orden de la vía de cambio de nivel STM EBICAB a ETCS Nivel 1 entonces se provocará el proceso de transición a ETCS Nivel 1.
- La información de las eurobalizas de cambio de nivel STM a Nivel 1 contendrá:
 - Indicación de cambio de nivel STM EBICAB 900 TBS a Nivel 1.
 - La localización del punto de conmutación.
 - La localización del punto donde comienza el área de reconocimiento del Maquinista.
 - Información de dirección y de enlace al siguiente grupo de eurobalizas. Para esto será necesario que el anuncio de cambio de nivel esté formado por al menos dos balizas fijas.
- Cuando se alcance el punto donde comienza el área de reconocimiento se dará una indicación al Maquinista de paso a ERTMS Nivel 1. El punto donde comienza el área de reconocimiento del Maquinista deberá estar antes del punto de conmutación.

- Cuando se alcance el punto de conmutación se cambiará de nivel automáticamente a ETCS Nivel 1.
- El Maquinista deberá de reconocer la transición antes de 5 segundos después de pasar el punto de conmutación, ya que si no se frenará el tren.
- Si el equipo Eurocabina no realiza la transición a nivel STM EBICAB antes de una distancia que habrá sido recibida en la baliza de fin de zona por cambio de nivel, el STM aplicará emergencia.
- Antes de llegar al punto de conmutación se deberá recibir una autorización de movimiento a utilizar en el nivel 1 a partir de dicho punto.
- El modo de conducción del equipo Eurocabina al pasar a nivel 1 será:
 - Modo FS, si se recibió previamente una Autorización de movimiento de nivel 1 válida y no existe avería/incidencia.
 - Modo OS, si se recibió una indicación de paso a OS junto con una Autorización de movimiento.
 - Modo SR, si se ha rebasado en rojo la última señal de la zona EBICAB y ésta es no permisiva.



12.9.3 Transiciones entre niveles 0 y STM EBICAB 900 TBS.

- El cambio de nivel entre el nivel 0 y STM se realizará de acuerdo con lo especificado en la clase 1 mediante balizas de cambio de nivel. Se podrán dar las siguientes transiciones:
 - Transición de Nivel 0 a Nivel STM EBICAB 900 TBS.
 - Transición de Nivel STM EBICAB 900 TBS a Nivel 0.

- La información de las eurobalizas para estos cambios de nivel contendrá:
 - Indicación de cambio de nivel 0, y, STM.
 - La localización del punto de conmutación.
 - La localización del punto de reconocimiento del Maquinista.
 - La autorización de movimiento correspondiente hasta o desde el punto de conmutación, según sea procedente.

13. INDICACIONES EN EL DMI.

13.1 Indicaciones DMI del tipo de transmisión y Nivel ETCS de aplicación.

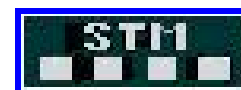
Transmisión discontinua:



Transmisión discontinua y Nivel 1:



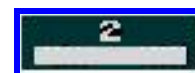
Transmisión discontinua y Nivel STM:



Transmisión continua:



Transmisión continua y Nivel 2:



Transmisión continua y Nivel STM:



Nivel 0:



13.2 Indicaciones DMI de electrificación.

Pantógrafo bajado:



Pantógrafo subido:



Sección neutra T/E:



13.3 Indicación DMI de frenado.

Intervención de frenado de servicio:



Intervención de frenado de emergencia:



13.4 Información DMI de elementos de vía.

Puente o Viaducto:



Estación:



Túnel:



Topera:



13.5 Otras indicaciones DMI informativas.

Pérdida de comunicación:



Control del freno (Regenerativo, de Foucoult o electromagnético):



Control de la transmisión de balizas por masa metálica:



Velocidad aconsejada por el PM:



Velocidad aconsejada por el horario:



Velocidad aconsejada por consumo de energía:



Arenado prohibido:



Aumento de Velocidad:



Disminución de Velocidad:



Disminución de Velocidad, parada:



Conducción modo SR:



Conducción modo SH:



Conducción modo FS:



Conducción modo OS:



Modo Trip y Post Trip:



Actualización de la información:



Emergencia, pasajeros:



Falta comunicación por radio:



Freno aplicado:



Función PN:



Modo RV:



Función silbar:



Modo SB:



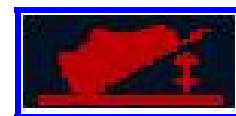
Función "Override" activa:



Modo UN:



Función dispositivo de seguridad HM:



Limitación de velocidad:



Paro de Emergencia:



Cerrar ventana:



Prohibición freno de emergencia viajeros:



Desplazamiento:











Área oculta:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 ERTMS/ETCS NIVEL 1:.....	4
1.2 ERTMS/ETCS NIVEL 2:.....	4
1.3 ERTMS/ETCS NIVEL 3:.....	4
1.4 ERTMS/ETCS NIVEL 0:.....	4
1.5 ERTMS/ETCS NIVEL STM:.....	4
1.6 COMPATIBILIDADES.....	5
2. DEFINICIONES.....	5
3. DESCRIPCIÓN GENERAL	7
3.1 EQUIPAMIENTO DEL NIVEL 1.....	8
3.2 SEÑALIZACIÓN EN CABINA.....	9
4. MODOS Y FUNCIONES DEL ETCS NIVEL 1 CLASE 1.....	11
4.1 LOS MODOS DEFINIDOS DE CLASE 1 SON:.....	11
4.2 LAS FUNCIONES DEFINIDAS DE CLASE 1 SON:.....	11
4.2.1 <i>Funciones Operacionales</i>	11
4.2.2 <i>Funciones de Vía</i>	11
4.2.3 <i>Funciones de Tren</i>	11
4.2.4 <i>Operaciones Especiales</i>	11
4.2.5 <i>Funciones Requeridas en el caso de eventos o fallos de otros sistemas (no ETCS)</i>	11
4.2.6 <i>Funciones de Protección</i>	11
4.2.7 <i>Funciones adicionales</i>	11
4.3 PARÁMETROS QUE COMPONEN LA MA.....	13
4.3.1 <i>Rebase de señales en rojo que protejan agujas</i>	14
4.3.2 <i>Rebase de señales en rojo/blanco intermitente</i>	14
4.4 REBASE DE MA Y DE SEÑALES EN ROJO.....	15
4.4.1 <i>Rebase de MA</i>	15
4.4.2 <i>Señal sin letra P</i>	15
4.4.3 <i>Señal con letra P, y señal sin letra P en indicación de rebase autorizado</i>	15
4.5 PROTECCIÓN ANTE UN PASO POR RUTA INADECUADA.....	16
4.6 CONDICIÓN DE VÍA: TÚNEL.....	16
4.7 MODO RV (MARCHA ATRÁS).....	16
4.8 POSICIÓN GEOGRÁFICA.....	16
4.9 INHIBICIÓN DEL NIVEL 1	16
5. FUNCIONES NACIONALES DEL SISTEMA ETCS NIVEL 1 (NO DE CLASE 1).	17
5.1 SUPERVISIÓN HASTA TOPERAS.....	17
5.2 AISLAMIENTO TEMPORAL DE EQUIPOS DE VÍA.....	17
5.3 CIRCULACIÓN EMPUJANDO CON LA VÍA LIBRE O CON LA VÍA OCUPADA.....	17
5.4 ALARMAS EXTERNAS.....	17
5.5 PROTECCIÓN AL PERSONAL DE TRABAJOS EN VÍA.....	17
5.6 SUGERENCIA DE PARADA EN ESTACIONES CON PARADA.....	18
5.7 SUPERVISIÓN DE CONTROL DE PUERTAS.....	18

5.8	COMPROBACIÓN DEL CIERRE DE PUERTAS.	18
5.9	GESTIÓN POR EL ETCS DEL EQUIPO ASFA PERMANENTE INDEPENDIENTE.	18
		
5.10	PROTECCIÓN EN PASOS A NIVEL.	19
6.	SUPERVISIONES DEL SISTEMA.	20
6.1	SUPERVISIÓN DE LA VELOCIDAD MÁXIMA DEL TREN.	20
6.2	SUPERVISIÓN DEL PERFIL ESTÁTICO DE VELOCIDAD.	20
6.3	SUPERVISIÓN DE LA VELOCIDAD SEGÚN MODO.	21
6.4	SUPERVISIÓN DE RESTRICCIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD.	21
6.5	SUPERVISIÓN DE LA VELOCIDAD DE LIBERACIÓN.	21
6.6	SUPERVISIÓN DE PERFIL DE GRADIENTE.	22
6.7	SUPERVISIÓN DE INTERVENCIÓN DEL SISTEMA.	22
6.8	SUPERVISIÓN DE LA CURVA DE AVISO.	22
6.9	SUPERVISIÓN DE CURVA DE FRENADO DE SERVICIO.	22
6.10	SUPERVISIÓN DE CURVA DE FRENADO DE EMERGENCIA.	22
6.11	SUPERVISIÓN CON FRENO DE SERVICIO NO DISPONIBLE.	23
6.12	SUPERVISIÓN CON FRENO DE SERVICIO DESACTIVADO.	23
6.13	SUPERVISIÓN DEL FINAL DE LA MA.	23
6.14	SUPERVISIÓN DE VALIDEZ DE SECCIONES.	23
6.15	SUPERVISIÓN DE STANDSTILL.	23
6.16	SUPERVISIÓN DE ROLLAWAY.	23
6.17	SUPERVISIÓN DE MOVIMIENTOS EN REVERSE.	24
7.	PROTECCIONES DEL SISTEMA.	24
7.1	PROTECCIÓN ANTE REBASE INDEBIDO DE SEÑAL DE PARADA (TRAIN TRIP).	24
7.2	REBASE DE UNA SEÑAL DE PARADA, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN REGLAMENTARIA.	24
8.	CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN.	24
8.1	CONEXIÓN DEL EQUIPO.	24
8.2	DESCONEXIÓN DEL EQUIPO.	25
8.3	ANULACIÓN DEL EQUIPO MODO IS.	25
8.4	CAMBIO DE CABINA.	25
9.	ARRANQUE DEL EQUIPO Y ENTRADA DE DATOS.	25
9.1	COMIENZO DE MISIÓN EN FRÍO NIVEL 1.	25
9.2	COMIENZO DE MISIÓN EN CALIENTE NIVEL 1 	27
9.3	COMIENZO DE MISIÓN EN NIVEL 0 	27
10.	CAPTACIÓN DE DATOS DE INFRAESTRUCTURA.	28
10.1	CONFIGURACIÓN GRUPOS DE BALIZAS.	28
10.2	INFORMACIÓN INFILL.	28
10.3	ENLACE, PÉRDIDA DE BALIZA ENLAZADA Y TELEGRAMAS POR DEFECTO.	29
10.4	CONDICIONES DE VÍA.	29
10.4.1	Bajada del pantógrafo 	29
10.4.2	Zona Neutra 	29
10.4.3	Túnel, puente, viaducto 	29
10.4.4	Cierre de trampillas 	29

10.4.5	Grandes masas metálicas 	30
11.	TRANSMISIÓN DE MENSAJES DE TEXTO.	30
11.1	MENSAJE DE TEXTO IMPORTANTE.	30
11.2	MENSAJE DE TEXTO AUXILIAR.	30
11.3	RECONOCIMIENTO DE MENSAJE DE TEXTO.	30
12.	TRANSICIONES.	30
12.1	TRANSICIONES RELACIONADAS CON EL STM ASFA.	30
12.2	NIVEL 1 ERTMS/ETCS A STM ASFA.	31
12.2.1	Por salida de zona ETCS y entrada a zona ASFA.	31
12.2.2	Transición ETCS Nivel 1 a Nivel 0 (con ASFA).	31
12.2.3	Transiciones degradadas de Nivel 1 a Nivel STM-ASFA.	32
12.3	STM ASFA A NIVEL 1 ETCS. POR SALIDA DE ZONA ASFA Y ENTRADA A ZONA ETCS.	32
12.4	TRANSICIÓN DE ETCS NIVEL 0 A STM ASFA. POR SALIDA DE ZONA ETCS NIVEL 0 Y ENTRADA A ZONA ASFA.	33
12.5	STM ASFA A ERTMS/ETCS NIVEL 0. POR SALIDA DE ZONA STM ASFA Y ENTRADA A ZONA ETCS NIVEL 0.	33
12.6	TRANSICIÓN ETCS NIVEL 1 A NIVEL 0.	34
12.7	ETCS NIVEL 0 A ETCS NIVEL 1, POR SALIDA DE ZONA ETCS NIVEL 0 Y ENTRADA A ZONA ETCS NIVEL 1.	34
12.8	TRANSICIÓN DEGRADADA DESDE NIVEL 1 A NIVEL 0+ASFA, CIRCULANDO EN VÍA CON EQUIPAMIENTO ASFA.	34
12.9	TRANSICIONES RELACIONADAS CON EL STM EBICAB 900 TBS.	34
12.9.1	Transición desde Nivel 1 a Nivel STM EBICAB 900 TBS (modo ATP) por salida de zona ETCS y entrada a zona EBICAB.	35
12.9.2	Transición desde nivel STM EBICAB 900 TBS a Nivel 1. Por salida de zona EBICAB y entrada a zona ETCS.	36
12.9.3	Transiciones entre niveles 0 y STM EBICAB 900 TBS.	37
13.	INDICACIONES EN EL DMI.	37
13.1	INDICACIONES DMI DEL TIPO DE TRANSMISIÓN Y NIVEL ETCS DE APLICACIÓN.	37
13.2	INDICACIONES DMI DE ELECTRIFICACIÓN.	38
13.3	INDICACIÓN DMI DE FRENADO.	38
13.4	INFORMACIÓN DMI DE ELEMENTOS DE VÍA.	38
13.5	OTRAS INDICACIONES DMI INFORMATIVAS.	38

