

# ***CIAF***

## ***Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios***

### **INFORME FINAL (IF) 107/2022**

---

Colisión entre trenes por alcance el 13 de diciembre de 2022  
entre las estaciones de Els Guiamets y Mora La Nova.

---

***English summary included on page 35***



En ningún caso la investigación tendrá como objetivo la determinación de la culpa o la responsabilidad del accidente o incidente y será independiente de cualquier investigación judicial” (RD 623/2014, artículo 4.5)

---

# Advertencia

---

El presente informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y recomendaciones de seguridad.

Tal como especifica el RD 623/2014, de 18 de julio en su artículo 4, puntos 4 y 5:

***“4. La investigación tendrá como finalidad la determinación de las causas del accidente o incidente de que se trate y el esclarecimiento de las circunstancias en las que éste se produjo con el fin de incrementar la seguridad en el transporte ferroviario y favorecer la prevención de accidentes”.***

***“5. En ningún caso la investigación tendrá como objetivo la determinación de la culpa o responsabilidad del accidente o incidente y será independiente de cualquier investigación judicial”.***

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

## Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios – CIAF

Subsecretaría  
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana  
Gobierno de España

Paseo de la Castellana, 67  
28071 Madrid  
España

NIPO: 796-23-052-2

# ÍNDICE

0	LISTA DE ABREVIATURAS .....	4
1	RESUMEN.....	5
2	LA INVESTIGACIÓN Y SU CONTEXTO .....	6
2.1	DECISIÓN Y MOTIVO .....	6
2.2	ÁMBITO Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.3	COMPOSICIÓN DEL EQUIPO INVESTIGADOR .....	6
2.4	CANALES DE COMUNICACIÓN .....	7
2.5	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS .....	8
3	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO.....	9
3.1	EL SUCESO Y SUS CIRCUNSTANCIAS .....	9
3.2	DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS .....	16
a)	CADENA DE ACONTECIMIENTOS PREVIOS AL SUCESO .....	16
b)	PLAN DE EMERGENCIA INTERNO-EXTERNO .....	20
4	ANÁLISIS DEL SUCESO .....	21
4.1	COMETIDOS Y DEBERES RELACIONADOS CON EL SUCESO .....	22
4.2	MATERIAL RODANTE E INSTALACIONES TÉCNICAS.....	23
4.3	FACTORES HUMANOS .....	25
4.4	MECANISMOS DE RETROALIMENTACIÓN Y CONTROL .....	28
4.5	INCIDENCIAS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR.....	29
5	CONCLUSIONES .....	32
5.1	RESUMEN DEL ANÁLISIS Y CONCLUSIONES .....	32
5.2	MEDIDAS ADOPTADAS DESDE EL SUCESO .....	33
5.3	OBSERVACIONES ADICIONALES .....	34
6	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD .....	34
	APPENDIX: ENGLISH SUMMARY OF THE MAIN PARTS OF THE REPORT .....	35

## **0 LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>ADIF</b>	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
<b>AESF</b>	Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria
<b>ASFA</b>	Anuncio de Señales y Frenado Automático
<b>BAU</b>	Bloqueo Automático de vía Única
<b>BCA</b>	Bloqueo de Control Automático.
<b>CIAF</b>	Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios
<b>CRC</b>	Centro de Regulación y Control
<b>CTC</b>	Control de Tráfico Centralizado
<b>CV</b>	Circuito de vía
<b>DMI</b>	Driver Machine Interface. Equipo que presenta información en pantalla
<b>EF</b>	Empresa Ferroviaria
<b>EI</b>	Equipo de Investigación
<b>IE</b>	Investigado Encargado
<b>LNM</b>	Libro de normas del maquinista
<b>PK</b>	Punto Kilométrico
<b>RA</b>	Rebase autorizado, equipo ASFA
<b>RC</b>	Responsable de Circulación
<b>RCF</b>	Reglamento de Circulación Ferroviaria
<b>RC del CTC</b>	Responsable de Circulación del Control del Tráfico Centralizado.
<b>RD</b>	Real Decreto
<b>RFIG</b>	Red Ferroviaria de Interés General
<b>SGS</b>	Sistema de Gestión de la Seguridad
<b>SGSC</b>	Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación
<b>SITRA</b>	Sistema de Información de Tráfico Ferroviario
<b>TDP</b>	Tubería de Depósitos Principales.
<b>TFA</b>	Tubería de Freno Automático.
<b>TT</b>	Sistema de radiotelefonía Tren-Tierra
<b>VAT</b>	Vocal Asesor Técnico

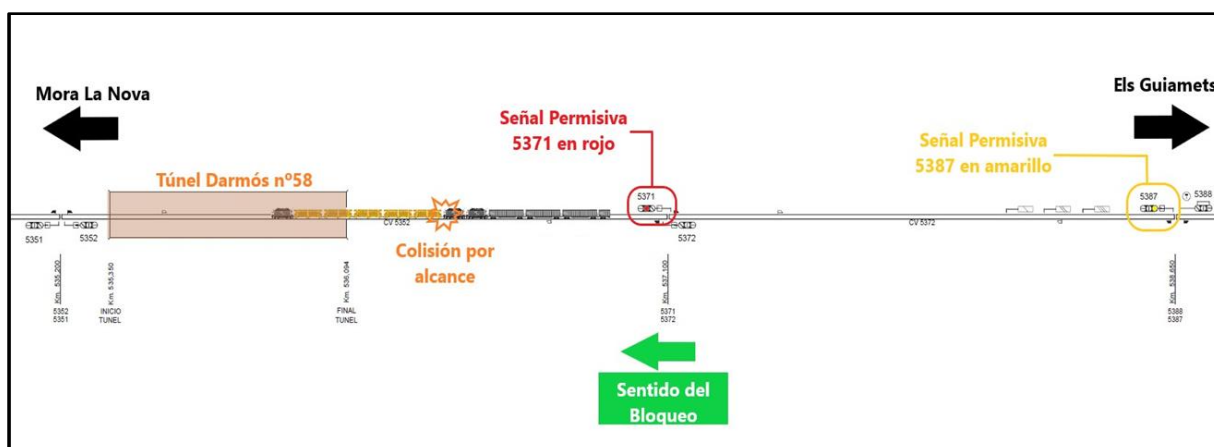
## 1 RESUMEN

A las 19:13 del 13 de diciembre de 2022 el tren 55311, saliendo de la estación de Els Guiamets en dirección a Mora La Nova, queda detenido en el circuito de vía (CV) 5352 con la locomotora y 5 vagones dentro del túnel de Darmós. Por ello, con ese CV ocupado la secuencia de señales para el tren 55203, tren siguiente que va haciendo el mismo trayecto, es señal 5387 en indicación de anuncio de parada y señal 5371 en parada.

A las 19:15 el tren 55203 sale de Els Guiamets hacia Mora La Nova. Instantes después, establecen comunicación el responsable de circulación (RC del CTC) con el maquinista de tren 55311 (M-55311) y éste le informa de su detención por avería en el freno. El maquinista de tren 55203 (M-55203) a las 19:21 rebasa, sin efectuar parada, la señal dotada de letra P 5371 en indicación de parada y se pone en contacto con el RC del CTC, que le comenta que hay un tren parado en el trayecto. La velocidad de este tren va aumentando progresivamente hasta alcanzar 26,3 km/h. M-55203 visualiza la cola del tren 55311 y a las 19:23 aplica freno máximo a una velocidad de 25,39 km/h a una distancia de 72 metros de la cola del tren 55311. Se estima que la colisión del tren 55203 con la cola del tren 55311 fue a las 19:23:12 a una velocidad aproximada de 15 km/h.

Como resultado del accidente, se produjeron daños materiales en la infraestructura y en el material rodante. No se produjeron daños personales, ni daños al medio ambiente.

El trayecto Mora La Nova – Els Guiamets pertenece a línea 210 Miraflores – Sant Vicenç de Calders de la Red Ferroviaria de Interés General. El lugar de la colisión se ubica en el municipio de Tivissa, provincia de Tarragona (*Cataluña*).



**Imagen 1** Consigna serie A del bloqueo entre Mora La Nova y Els Guiamets. Croquis del accidente.

**Conclusión:** la causa de la colisión fue no circular en condiciones de parar ante cualquier obstáculo sin adaptar la velocidad del tren a la visibilidad que tenía el maquinista del tren 55202 en los momentos previos a la colisión por alcance, tal y como se establece en los artículos 1.5.1.2., punto 1 y 2.1.2.7., punto 1 del LNM del Grupo Renfe (artículos 1.5.1.4, punto 1 y 2.1.2.7., punto 2 del RCF) sobre la realización de la marcha a la vista. Se han considerado como factores contributivos, la existencia de condiciones de visibilidad adversas, la realización de una llamada al RC del CTC durante la marcha a la vista, el hecho de que era la primera vez que M-55203 conducía un tren en régimen G, y la falta de percepción del riesgo debida a una escasa experiencia por parte del maquinista. Se ha considerado como factor sistémico los criterios actuales sobre el rebase de señales dotadas de letra P en la RFIG.

Se establecen dos recomendaciones a través de la AESF y dirigidas a la AESF.

## **2 LA INVESTIGACIÓN Y SU CONTEXTO**

### **2.1 DECISIÓN Y MOTIVO**

El Real Decreto 623/2014, de 18 de julio, regula la investigación de los accidentes e incidentes ferroviarios en la Red Ferroviaria de Interés General española, asignando dicha función, en su artículo 5, a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF).

De conformidad con los artículos 4.1, 9 d) y 14.2 del Real Decreto 623/2014 y en base a lo establecido en el artículo 7 b), que establece que la CIAF podrá investigar los accidentes y los incidentes que, en condiciones ligeramente distintas, pudieran haber provocado accidentes graves, el presidente de la CIAF decidió abrir la investigación del presente suceso el 26 de enero de 2023, oída la opinión de los miembros del Pleno reunidos en sesión plenaria celebrada en dicha fecha.

### **2.2 ÁMBITO Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación tiene como objetivo la descripción de los acontecimientos previos a la colisión por alcance, así como de determinar los factores causales, contribuyentes y sistémicos de la misma. Se toman en consideración sucesos previos en los que han estado involucradas señales dotadas de letra P.

### **2.3 COMPOSICIÓN DEL EQUIPO INVESTIGADOR**

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 e) del Real Decreto 623/2014, de 18 de julio, por el que se regula la investigación de los accidentes e incidentes ferroviarios y la Comisión de

investigación de accidentes ferroviarios, el 26 de enero de 2023 y mediante resolución del presidente de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios se designó como investigador encargado (IE) a un investigador coordinador adscrito a la Secretaría de dicha Comisión

El investigador encargado ha dirigido al equipo de investigación (EI), conformado por él mismo y por un investigador de accidentes. Ambos son ingenieros y tienen experiencia en la investigación de accidentes ferroviarios. El equipo de investigación ha contado con el apoyo de los miembros del pleno de la Comisión. El EI ha gozado de plena independencia funcional para el desarrollo de las labores investigadoras y siguiendo las directrices marcadas por el presidente para la investigación del suceso.

## **2.4 CANALES DE COMUNICACIÓN**

El jefe de área de investigación de accidentes de la Dirección Corporativa de Seguridad en la Circulación del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), mediante mensajería móvil (SMS) a las 21:34 del día 13 de diciembre de 2022, comunicó a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios que se había producido el suceso objeto de esta investigación.

ADIF presentó información preliminar necesaria para la investigación del accidente: análisis de moviola, análisis de registradores de seguridad de los trenes, transcripciones de los registros de audio del puesto de mando, entrevistas al personal involucrada posteriores al suceso, datos básicos sobre la geometría de la línea, ficha GIFO, etc...

Tras el análisis de la información preliminar, el EI consideró necesario solicitar más documentación a ADIF y a Renfe Mercancías en sucesivos requerimientos.

ADIF facilitó las grabaciones reales de las conversaciones previas al accidente, fotografías de la colisión, una grabación de video en cabina de la zona del accidente, las fichas de incidencia posteriores al accidente para conocer los daños sufridos por la infraestructura, el medio ambiente y la repercusión del accidente en el resto de circulaciones de la línea, la consigna A del Bloqueo entre Mora La Nova y Els Guiamets los parámetros de trazado en planta de la traza (radios y desarrollo de las curvas), el cuadro de velocidades máximas y la consigna B de la zona.

Renfe Mercancías facilitó información sobre los maquinistas involucrados en la colisión (licencia, diploma, certificado complementario, listados de cursos de formación y listados de los servicios que venían realizando habitualmente), documentos de tren dispuesto, el informe de daños de las dos composiciones, así como imágenes del suceso.

La documentación solicitada ha sido entregada a la CIAF en un plazo de tiempo suficiente para no perturbar el normal desarrollo de la investigación.

La CIAF realizó entrevistas con el personal involucrado en el suceso, maquinistas y responsable de circulación del CTC, también con personal de la jefatura de base de la residencia de Zaragoza de Renfe Mercancías y con personal de la jefatura de psicología laboral y ergonomía de Renfe Operadora. También se realizó una reunión con la AESF para conocer sus criterios en relación con las señales dotadas de letra P. La disponibilidad del personal para la realización de las entrevistas y reuniones ha sido adecuada.

Tanto el administrador de la infraestructura como la empresa ferroviaria han de realizar sus propias investigaciones sobre el suceso, trasladándoselas a la CIAF. El informe particular de la empresa ferroviaria fue recibido el 23 de marzo de 2023. El del administrador de la infraestructura (ADIF) no se ha recibido a fecha de este informe.

En cumplimiento del artículo 15.2 del Real Decreto 623/2014, de 18 de julio, por el que se regula la investigación de los accidentes e incidentes y la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios, se remitió el informe provisional a las siguientes entidades con el propósito de que facilitaran información técnica pertinente para mejorar la calidad del informe de investigación: ADIF, Renfe Mercancías, SEMAF y AESF, valorándose sus aportaciones.

## **2.5 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS**

Para el esclarecimiento de los hechos y la obtención de los distintos factores causantes, contribuyentes y sistémicos que se mencionan en el presente informe se han utilizados las siguientes técnicas y métodos de investigación.

En cuanto a técnicas de investigación se han realizado las entrevistas mencionadas en el apartado anterior. Por otro lado, se ha llevado a cabo el análisis documental de toda la información recibida de las entidades involucradas.

Para la determinación de los factores implicados en el accidente y de los sucesos y las condiciones que provocaron la incidencia, sus precursores y las características del marco normativo y de supervisión que influyeron en la misma, se realizó una descripción secuencial de los hechos inmediatos a la colisión, seguida de un análisis mediante el método SHELL y el modelo GEMS para la clasificación del fallo humano y de los factores humanos que han estado involucrados en el mismo. Se han establecido las relaciones de los distintos factores del suceso mediante la utilización del método del árbol de causas.

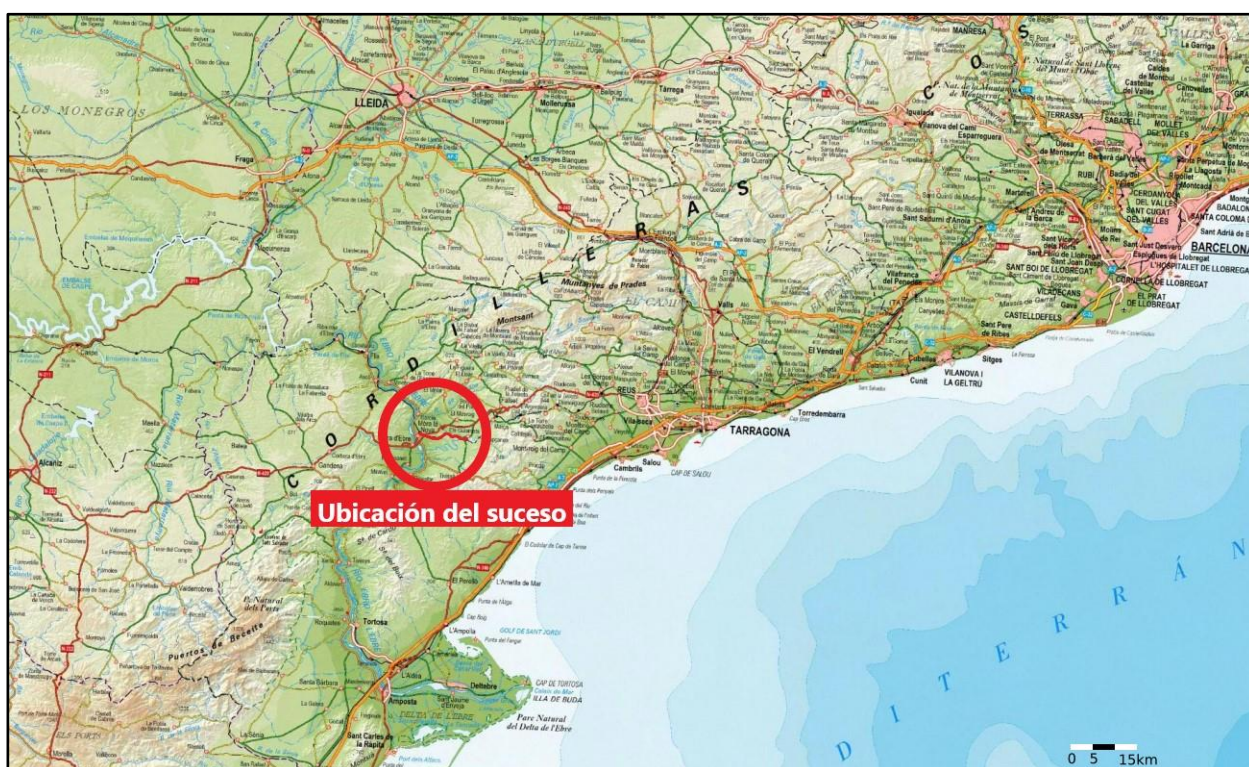


### 3 DESCRIPCIÓN DEL SUCESO

#### 3.1 EL SUCESO Y SUS CIRCUNSTANCIAS

##### Descripción

El suceso que se investiga consistió en una colisión por alcance del tren de mercancías 55203 al tren de mercancías 55311. Tuvo lugar el día 13 de diciembre de 2022 a las 19:23 en el trayecto entre las estaciones de Els Guiamets y Mora La Nova de la línea 210 Miraflores – Sant Vicenç de Calders en el PK. 356+527.



**Imagen 2** Localización relativa del suceso

El punto de la colisión está situado en las coordenadas: 41°6'22"N y 0°42'19"E, dentro del municipio de Tivissa, provincia de Tarragona, comunidad autónoma de Cataluña. El accidente se produjo en plena vía entre las señales dotadas de letra P 5371 y 5351 y está situado en una zona en curva a izquierdas, según el sentido de la marcha de los trenes implicados, y en trinchera (media ladera). Durante el incidente las condiciones meteorológicas eran de lluvia fuerte y era de noche.



**Imagen 3** Zona de la línea ferroviaria (fuente: Google Earth)

### **Víctimas y daños materiales**

No hubo heridos como consecuencia del accidente. Tampoco se produjeron daños apreciables en el medio ambiente.

Se produjeron daños en el vagón ubicado en la posición nº14 del tren 55311 consistentes en el desprendimiento de su primer eje, que se encontraba descarrilado, y en el encabalgamiento de este vagón con el 13º, en el que también se produjeron daños.

Se produjeron daños en la infraestructura que afectaron a la alineación y nivelación de la vía.

### **Interceptación de la vía**

Tras el accidente se produjo la interceptación total de vía general desde las 19:23 del día 13 de diciembre hasta las 9:06 del día 16 de diciembre, que supuso un total de 36 horas.

Quedaron afectadas, entre supresiones, retrasos y desvíos, un total de 77 circulaciones, principalmente servicios de Mercancías de varias empresas ferroviarias y, en menor medida, servicios de Media Distancia de Renfe Viajeros. Se perdieron un total de 1254 minutos, aproximadamente 21 horas.

### **Personal y entidades**

Resultan relevantes para la investigación de este suceso las actuaciones previas del personal ferroviario siguiente:

- **Maquinista de tren 55311 (M-55311).** Personal de Renfe Mercancías.
- **Maquinista de tren 55203 (M-55203).** Personal de Renfe Mercancías.
- **Responsable de Circulación del CTC en Zaragoza Portillo (RC del CTC).** Personal de ADIF.

Resultan relevantes para la investigación de este suceso las siguientes entidades:

- **Renfe Mercancías:** empresa ferroviaria de los trenes accidentados.
- **ADIF:** administrador de la línea en la que se produjo el accidente.

### **Material rodante**

El tren 55311 era una composición formada por una locomotora de la serie 253 (253-015-2) y 17 vagones, de las series de vagones portacoche PMA y MA. El tren 55203 era una composición formada por dos locomotoras de la serie 253 (253-063-2 en cabeza y 253-016-0 a continuación) en mando múltiple y 20 vagones de la serie JJP.D.



**Imagen 4** Tren papelero con locomotora 253-063-2 y vagones de la serie JJP.D. Fuente: listadotren.es

La locomotora S/253 dispone de los siguientes dispositivos de frenado: freno eléctrico freno de aire comprimido indirecto conjugado, freno de aire comprimido directo y freno de estacionamiento mediante muelles acumuladores.

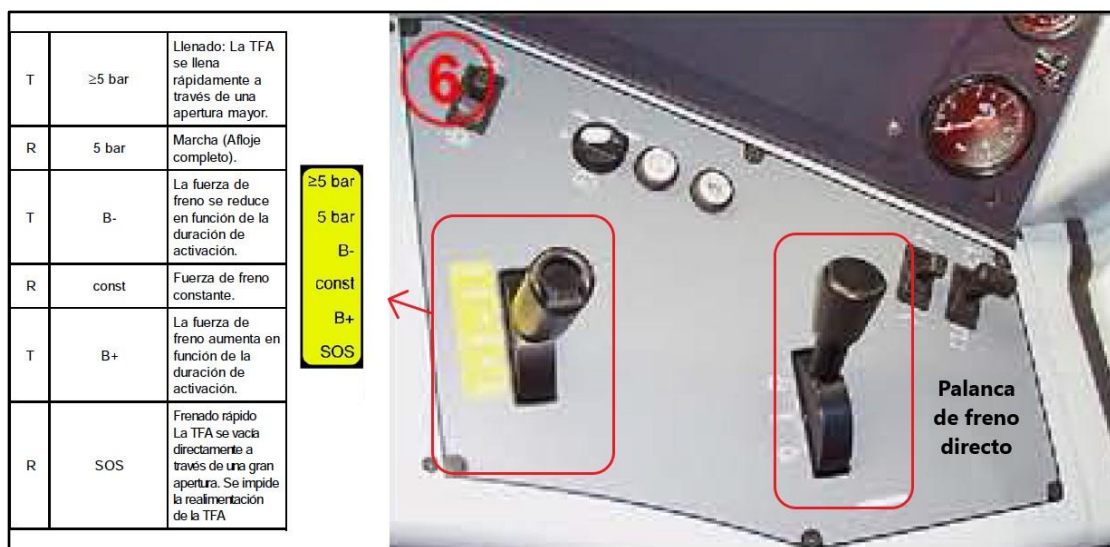
En el lado izquierdo del pupitre de conducción de la locomotora 253 se ubican dos elementos mediante los cuales se puede llevar a cabo la conducción: el manipulador tracción/freno eléctrico y

el manipulador de velocidad prefijada. El primero permite regular el esfuerzo de tracción (hacia delante) o el de frenado eléctrico (hacia atrás) en función de la duración del accionamiento.



**Imagen 5** Imagen del manipulador de tracción/freno eléctrico la izquierda en el pupitre de conducción.

En la parte derecha del pupitre de conducción de izquierda a derecha se ubican el manipulador de freno automático y la palanca de freno directo. El manipulador de freno automático permite la regulación de la fuerza de freno a través del vaciado/llenado de la TFA de la composición en función de la duración de la activación de dicho manipulador en sus diferentes posiciones (hacia delante afloje, y hacia atrás mayor esfuerzo de freno). La posición final hacia atrás corresponde a un frenado de emergencia en el que la TFA se vacía directamente a través de una gran apertura.



**Imagen 6** Imagen del manipulador freno automático (izquierda) y de la palanca de freno directo (derecha)

La composición del tren 55311 estaba formada en total por 18 vehículos, el número de ejes era 68, la longitud total era de 527 metros y la masa total del tren era de 911 t. La locomotora va equipada con el sistema de protección ASFA Digital. El tren era de tipo 100N. Todos los vagones porta-autos de la composición iban cargados con vehículos.

La composición del tren 55203 estaba formada en total por 22 vehículos, el número de ejes era 88, la longitud total era de 472 metros y la masa total del tren era de 1946 t. La locomotora va equipada con el sistema de protección ASFA Digital. El tren era de tipo 100N. Todos los vagones estaban cargados con pasta de madera.

El vagón descarrilado del tren 55311 era de la serie PMA con el NEV 437142920895.

El tren 55311 cumplía un servicio de mercancías de transporte de automóviles con salida a las 16:28 de la estación de Martorell-Seat (con un retraso de 113 minutos) y llegada prevista a La Roda And. a las 11:28 del día siguiente.

El tren 55203 cumplía un servicio de mercancías de transporte de papel y cartones con salida a las 17:54 de la estación de Tarragona Clasificación (con un retraso de 112 minutos) y llegada prevista a Salamanca a las 10:28 del día siguiente.

### **Infraestructura, instalaciones y comunicaciones**

El suceso investigado tuvo lugar entre las estaciones de Els Guiamets (p.k. 540+615) y Mora La Nova (p.k. 531+324) en el p.k. 536+527.

El tramo es de vía única en ancho ibérico (1668 mm), electrificado, con bloqueo automático en vía única (BAU) y control de tráfico centralizado (CTC), sistema de protección ASFA y con velocidad máxima de 85 km/h para trenes tipo N. El canal de radiotelefonía tren tierra (modalidad A) es el 64.

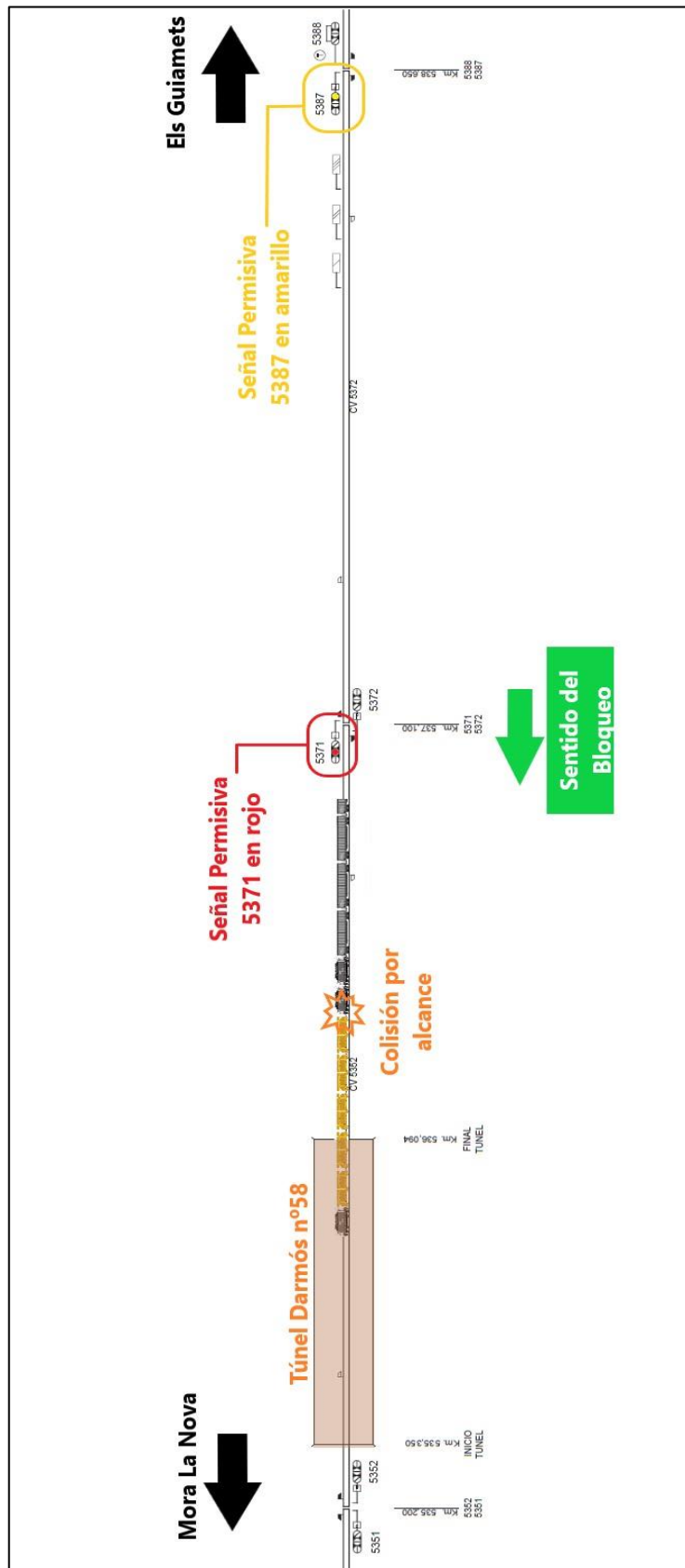
La banda de regulación (banda SITRA) es la 5401 y va desde Reus hasta La Puebla de Híjar. El Puesto del CTC, desde el que se controla esta banda, se ubica en el CRC de Zaragoza Portillo.

De acuerdo con la consigna A, el trayecto entre Els Guiamets y Mora La Nova está conformado por cinco cantones con sus respectivos circuitos de vía, uno por cantón. El accidente tuvo lugar en el tercer cantón con los dos trenes implicados ocupando exclusivamente el CV 5352, a 5,2 Km de la estación de Mora La Nova y a 4,1 Km de la estación de Els Guiamets.

En el sentido de la marcha de los trenes, las señales entre las estaciones son las siguientes: 5387, 5371, 5351 y 5335 y son todas señales dotadas de letra P. La señal de salida de la estación de Els

Guiamets es la S1/1. La señal dotada de letra P 5371 fue la inmediata anterior al punto de colisión en el sentido de la marcha de los trenes, la distancia entre esta y el punto de colisión es de 629 metros.

Unos metros más allá del p.k. en el que tuvo lugar la colisión por alcance se ubica el túnel de Darmós de 744 metros de longitud. En el trayecto entre Els Guiamets y Mora La Nova hay cuatro túneles, siendo el túnel de Darmós el de mayor longitud y el último antes de llegar a la estación de Mora La Nova en el sentido de la marcha de los trenes. La distancia entre la señal dotada de letra P 5371 y la boca de entrada al túnel es de 1006 metros.



**Imagen 7** Consigna serie A del bloqueo entre Mora La Nova y Els Guiamets. Croquis del accidente.

Se incluye a continuación una imagen aérea de la zona en la que tuvo lugar el accidente.



**Imagen 8** Detalle de las infraestructuras en la zona del accidente. La ubicación de los trenes es aproximada,

En la zona inmediata al lugar del suceso, el trazado en planta es en curva a izquierdas en el sentido de la marcha de los trenes involucrados con un radio de 370 metros de unos 840 metros de desarrollo, contando curvas de transición. El trazado en alzado es en pendiente en el trayecto entre las dos estaciones en el sentido de la marcha con una pendiente de 7,09 milésimas en el punto de la colisión y pendientes anteriores de 13,80 y 14,15 milésimas. La plataforma se encuentra en trinchera y alrededor de la traza ferroviaria hay vegetación arbórea.

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS

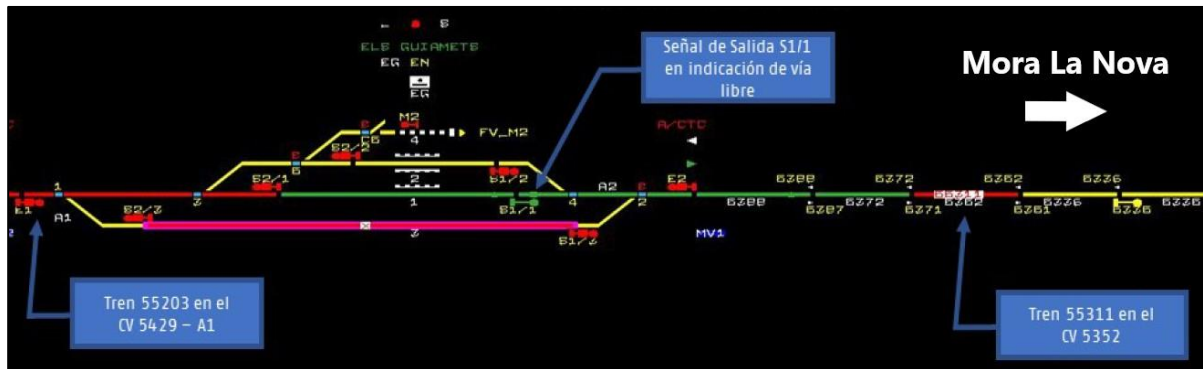
#### a) CADENA DE ACONTECIMIENTOS PREVIOS AL SUCESO

Basándose en los datos de los registradores de seguridad de los trenes, del videográfico del CTC, de los registros de grabaciones, de las entrevistas del personal posteriores al suceso se ha llevado a cabo la siguiente reconstrucción de los hechos:

Sobre las 19:10, el tren 55311 se encuentra saliendo de la estación Els Guiamets en dirección a Mora La Nova, en este trayecto la presión de la tubería de freno automático (TFA) va disminuyendo sostenidamente y a una presión de 4,152 Kg comienza a disminuir progresivamente la velocidad a las 19:11:56 y a las 19:13:25 queda detenido en el CV 5352 con la locomotora y 5 vagones dentro del túnel de Darmós, a una distancia de 150 metros de la boca del túnel, quedando fuera el resto de la



composición en una zona en curva a izquierdas en el sentido de la marcha. Tras quedar detenida la composición, M-55311 comienza a hacer una serie de comprobaciones para tratar de solucionar el problema del freno.



**Imagen 9** Movimiento de paso del tren 55203 en la estación de Els Guiamets mientras el tren 55311 está detenido en el trayecto entre Els Guiamets y Mora La Nova.

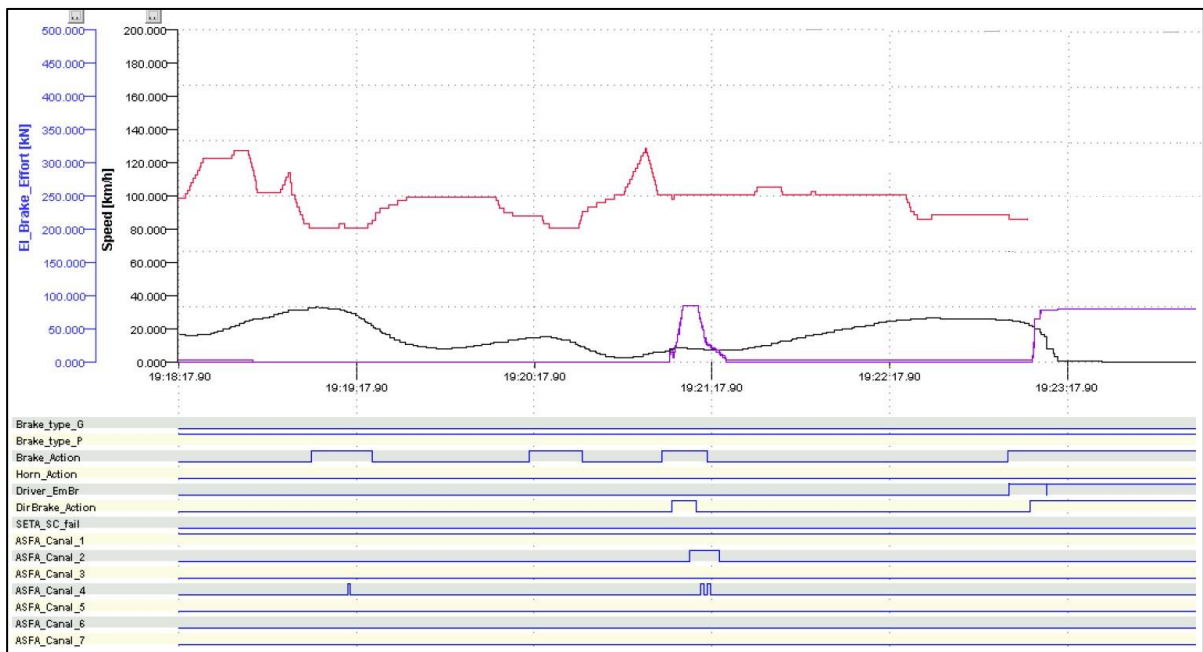
Cinco minutos después de la parada del tren 55311, el RC del CTC se pone en contacto por el tren tierra con su maquinista para conocer su situación, al darse cuenta de que llevaba mucho tiempo el CV 5352 ocupado; durante ese tiempo M-55311 había realizado una serie de comprobaciones neumáticas y eléctricas para detectar el problema de freno, sin conseguir resultado alguno. El maquinista le comunica que está dentro de un túnel, antes de llegar a Mora La Nova, porque le ha tirado el freno y al tratar de rearmarlo no sube la presión en la TFA.

A las 19:15:38 el tren 55203 pasa por la señal S1/1 de Els Guiamets con indicación de vía libre hacia Mora La Nova. A las 19:16:54 pasa por la baliza previa de la señal dotada de letra P 5387 con indicación de anuncio de parada a una velocidad de 71 km/h. A partir de entonces M-55203 aplica freno disminuyendo la velocidad y pasa por dicha señal a una velocidad de 69 km/h, mantiene aplicado el freno hasta disminuir la velocidad al entorno de 20 km/h aproximadamente. Instantes después deja de aplicar freno y la velocidad del tren aumenta hasta 30 km/h aproximadamente y M-55203 vuelve aplicar freno.



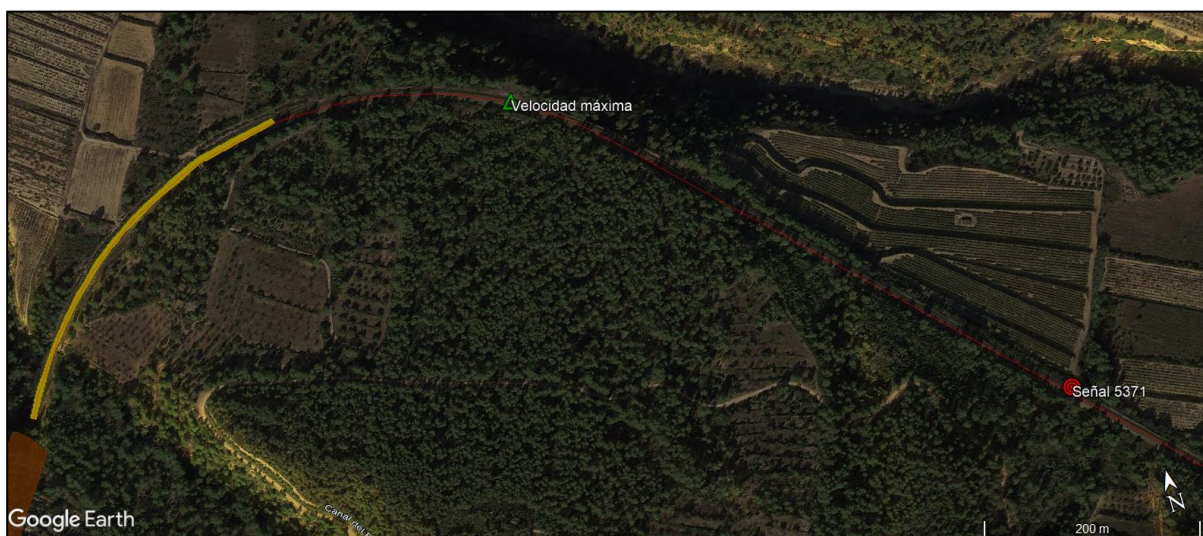
**Imagen 10** Tren 55203 rebasando la señal dotada de letra P 5371 cuando el tren 55311 está detenido en el CV posterior

A las 19:19:18 el tren 55203 pasa por la baliza previa de la señal 5371 en indicación de parada a una velocidad de casi 30 km/h y con sucesivas aplicaciones de freno eléctrico va disminuyendo la velocidad de la composición. A 37 metros de la baliza de pie de la señal 5371 y a 658 metros de la cola del tren 55311, el tren 55203 alcanza su velocidad más baja del trayecto: 2,53 Km/h. Tras ello, M-55203 aplica tracción instantáneamente, la velocidad de la composición crece ligeramente y antes de pasar por dicha baliza, M-55203 aplica freno directo. M-55203 da al botón de rebase autorizado en el ASFA Digital a las 19:21:13 a una velocidad de 8,05 km/h y rebasa sin efectuar detención la señal 5371 en indicación de parada a las 19:21:17 a una velocidad de 7,8 km/h.



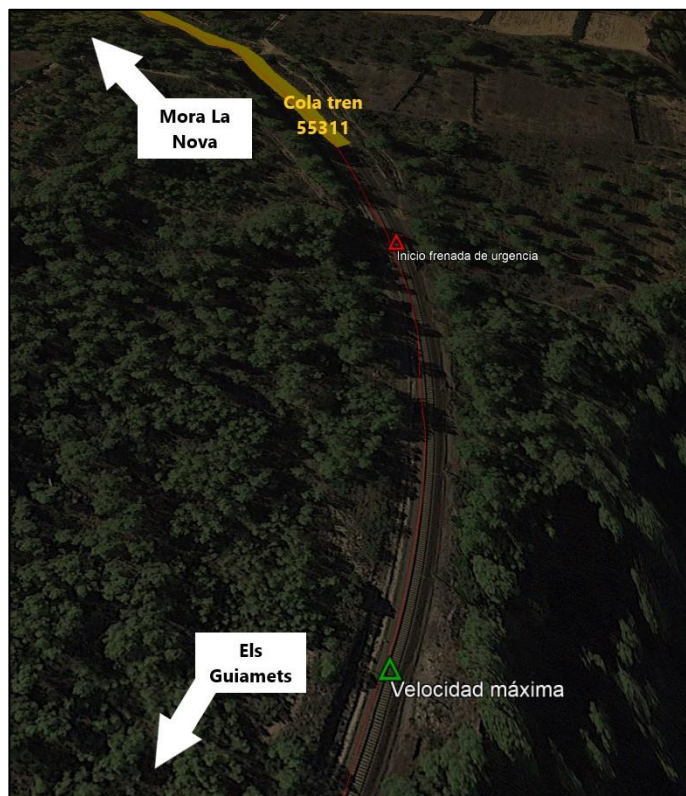
**Imagen 11** Registrador de seguridad del tren 55203 desde que pasa por la baliza previa de la señal 5371 en indicación de parada hasta la colisión. En rojo: manipulador freno-tracción. En negro: velocidad. En morado: freno neumático.

Conforme rebasa la señal, ya que es una señal dotada de letra P, M-55203 deja de aplicar freno y a las 19:21:43 se pone en contacto con el RC del CTC para preguntarle por si hay algún problema en la vía. Éste le responde que está detenido el tren 55311, *que está dentro de un túnel y que va a ir a cola de él*. La llamada finaliza a las 19:22:20, momento en el que comienza a recorrer la curva a izquierdas. La velocidad va aumentando progresivamente hasta alcanzar 26,3 km/h a las 19:22:33, momento en el que M-55203 aplica freno eléctrico a una distancia de 219 metros de la cola del tren 55311, cuando ya el tren había comenzado la curva a izquierdas anterior al túnel de Darmós, donde se encuentra la cola del tren 55311.



**Imagen 12** Distancia a la que el tren 55203 alcanza su velocidad máxima con respecto a la cola del tren 55311 (en amarillo)

Por otro lado, M-55311 se pone en contacto con el RC del CTC y le pide permiso para salir del tren y comprobar el estado del freno, el RC del CTC le autoriza y le comunica que tenga cuidado porque *en cola lleva otro tren*. Mientras se está produciendo esta conversación, el tren 55203 sigue trazando la mencionada curva y M-55203 visualiza la cola del tren 55311, y a las 19:23:00 aplica freno máximo a una velocidad de 25,39 km/h a una distancia de 72 metros de la cola del tren.



**Imagen 13** Momento de aplicación del freno de urgencia por tren 55203

Se estima que la colisión del tren 55203 con la cola del tren 55311, que estaba parado, fue a las 19:23:12, a una velocidad aproximada de 15 km/h. A las 19:23:18 el tren 55203 queda completamente detenido habiendo recorrido 9 metros desde la colisión.

## **B) PLAN DE EMERGENCIA INTERNO-EXTERNO**

### **Plan de emergencia interno**

Una vez constatado el accidente, se activa el Plan de Contingencias. Se notifica la emergencia a Seguridad en la Circulación, Centro de protección y seguridad, Jefatura de operaciones de Tarragona/Lleida y a Logística, por parte de ADIF, a Renfe Mercancías y al Centro de 24 horas.

Se desvía el tráfico ferroviario de mercancías previsto por la línea 210 Miraflores – Sant Vicenç de Calders a la línea 200-Madrid Chamartín Clara Campoamor - Barcelona Estación de Francia. A su vez, los servicios de viajeros de Media Distancia de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros en esa línea hacen transbordo entre las estaciones de Mora La Nova y Marça Falset y se concede Banda de mantenimiento condicionada a circulaciones de socorro al trayecto entre esas dos estaciones.

A las 5:00 del día siguiente, 14 de diciembre, llega una locomotora a cola de tren 55203 para proceder a su apartado en la estación de Els Guiamets. A las 07:45 inicia el apartado y a las 8:27 llega el tren a

la estación de Els Guiamets, desde allí se expide con destino a Tarragona Clasificación. En Marça Falset, estación siguiente a Els Guiamets en el lado Tarragona, este tren realiza maniobras para situar la tracción de cola en cabeza. A las 11:05 sale el tren 95418 (Locomotoras 253063/253016, 21 vagones 1901 T) de Marça.

A las 11:15, una vez reparada la fuga de freno del vagón 227143700002, sale la primera parte de tren 55311 (Locomotora 253015, 12 vagones), hasta vía 3 de Mora la Nova, donde se aparta a las 11:30. A las 17:22 sale tren de socorro al trayecto, llegando a las 17:48 para iniciar labores de encarrilamiento del vagón descarrilado y de traslado del resto de la composición del tren 55311. El apartado y despeje de la vía finaliza a las 06:11 de dos días después, 16 de diciembre, y se procede a las 6:35 a los trabajos de revisión y reparación de la infraestructura, finalizando a las 9:06 y quedando restablecida la circulación en condiciones normales entre las estaciones de Mora la Nova y Marça.

#### **Plan de emergencia externo**

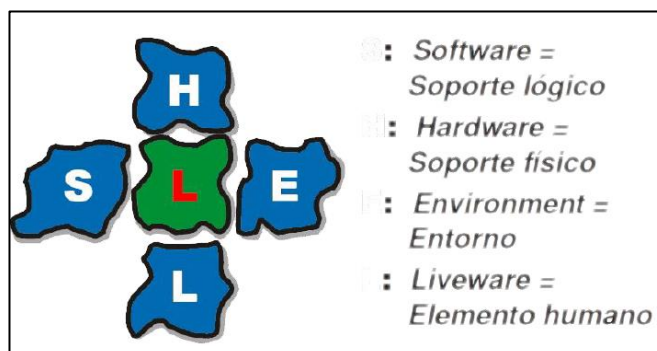
No fue necesario movilizar medios externos.

## **4 ANÁLISIS DEL SUCESO**

De la descripción de los hechos se pueden extraer las siguientes constataciones:

- Existencia de señales dotadas de letra P en el trayecto entre Els Guiamets y Mora La Nova.
- M-55203 realiza una marcha a la vista tras el rebase de la señal 5371. Esta marcha a la vista no se realiza de forma adecuada de modo que no se puede evitar la colisión con la cola del tren 55311; la colisión se produce a 15 km/h.

Por ello, el análisis del suceso se centra en el estudio de la actuación de M-55203 al realizar la marcha a la vista. Este análisis seguirá el modelo SHELL de estudio de factores humanos, integrando la investigación de los siguientes extremos:



***Imagen 14*** Esquema del Modelo SHELL

**Elemento Humano (M-55203):**

- Formación y experiencia en cuanto a la realización de la marcha a la vista y señales dotadas de letra P.

**Software. Soporte lógico:**

- Normativa y procedimientos que determinen como se realiza la marcha a la vista tras rebasar una señal dotada de letra P.

**Hardware. Soporte físico/tecnológico:**

- Régimen de frenado del tren.

**Environment. Entorno:**

- Visibilidad existente para la adecuación de la velocidad (marcha a la vista).

**Liveware. Relación con otros Elementos humanos:**

- Llamada del M-55203 al RC del CTC para informarse.

#### **4.1 COMETIDOS Y DEBERES RELACIONADOS CON EL SUCESO**

##### **4.1.1 Normativa y procedimientos que determinen como se realiza la marcha a la vista tras rebasar una señal dotada de letra P.**

El modo de proceder ante una señal dotada de letra P por parte del personal de conducción se determina en el Reglamento de Circulación Ferroviaria (RCF) en los artículos 2.1.2.7. (Señal de Parada) y 1.5.1.4. (Condiciones de marcha especiales). Estos artículos se concretan en el Sistema de Gestión de Seguridad de Renfe Mercancías, más concretamente en el Libro de Normas del Maquinista del Grupo Renfe (LNM), en los artículos 2.1.2.7 sobre Parada y 1.5.1.2 sobre Condiciones de marcha especiales.

El artículo 2.1.2.7. del LNM dice:

*Cuando la señal presente en el mástil la letra [P] (FF7B), después de la parada, y si nada se opone, el Maquinista avanzará con marcha a la vista, sin exceder la velocidad de 40 km/h, hasta llegar a la señal siguiente, cualquiera que sea su indicación. Tendrá muy en cuenta que antes de llegar a la señal siguiente podría encontrar un tren, en cuyo caso se detendrá a unos 50 m de la cola de este.*

El artículo 1.5.1.2. del LNM dice:

*La marcha a la vista impone al Maquinista la obligación de avanzar con la precaución que requiera el caso, regulando la velocidad de acuerdo con la longitud de vía que visualiza por delante del puesto de conducción, de forma que pueda detener el tren ante cualquier obstáculo o señal de parada. Cuando se prescriba, se indicará el motivo y, si se conoce, la naturaleza del obstáculo, o el tipo de reconocimiento a realizar.*

*Si por las condiciones técnicas o por las características del tren, el Maquinista considera que no puede cumplimentar la marcha a la vista prescrita, informará de las causas al responsable de Circulación, para que emita las instrucciones oportunas.*

De este modo, a tenor de los mencionados artículos, M-55203 estaba obligado a detenerse ante la señal 5371 y, seguidamente avanzar con la precaución requerida, regulando la velocidad de acuerdo con la longitud de vía que visualizaba desde su puesto de conducción, de forma que hubiera podido detener el tren a 50 metros de la cola del tren 55311.

Así pues, el maquinista no realizó una marcha a la vista adecuada y posterior al rebase de la señal dotada de letra P 5371; lo que le hubiera permitido detenerse a 50 metros de la cola del tren 55311. También, si M-55203 hubiese considerado que no podía cumplimentar la marcha a la vista, habría podido informar al RC del CTC de las causas de esta imposibilidad.

## **4.2 MATERIAL RODANTE E INSTALACIONES TÉCNICAS.**

### **4.2.1 Régimen de frenado del tren**

El sistema de frenado por aire comprimido, basado en las prescripciones de la UIC, es el utilizado habitualmente por los trenes de mercancías. Dentro de este sistema existen dos regímenes de frenado, que se diferencian en el tiempo necesario para llenar los cilindros de freno hasta alcanzar el 95 % de su presión máxima:

- Posición P: tiempo de llenado de cilindros entre 3 y 5 segundos.
- Posición G: tiempo de llenado de cilindros entre 18 y 30 segundos.

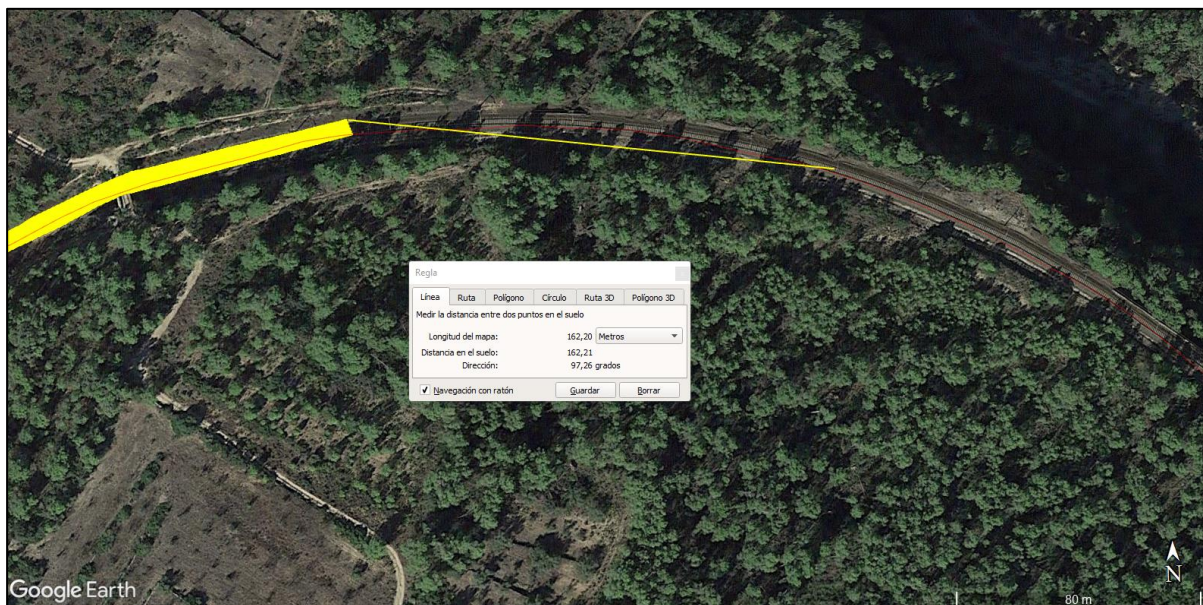
En consecuencia, un tren con un determinado porcentaje de peso-freno, necesita más distancia para detenerse cuando circula en régimen G que cuando lo hace en P, a pesar de aplicar en ambos casos la misma presión en cilindros y contar con la misma deceleración una vez el freno se encuentra completamente aplicado.

De acuerdo con el Documento de admisión de tren 55203, el régimen de frenado de los vagones era G. No obstante, por el registro de la locomotora de cabeza, se ha podido comprobar que esta se encontraba en régimen P.

De acuerdo con el artículo 5.5.4.1. sobre particularidades de las pruebas del LNM del Grupo Renfe, *los mandos y demás dispositivos de freno de la locomotora o locomotoras que vayan en el tren estarán en la posición que deban llevar durante la marcha.*

#### **4.2.2 Visibilidad disponible para la realización de la marcha a la vista.**

La zona en la que tuvo lugar el accidente estaba en curva hacia la izquierda en el sentido de marcha de los trenes accidentados. Se estima que en esa curva la distancia a la que sería posible comenzar a visualizar la posición del vagón de cola del tren 55311, sin considerar ningún otro factor que pudiera afectar a la visibilidad, es de 162 metros aproximadamente.



***Imagen 15*** Estimación de la distancia de visibilidad

Además, la visibilidad estaba reducida ya que era de noche en el momento del accidente y además había unas condiciones meteorológicas de niebla y llovizna. Todas estas son circunstancias que disminuyen esa distancia teórica.

El tren 55311 utilizaba chapas de cola en su último vagón. Con respecto a la utilización de las chapas de cola con las características actuales, se puede considerar que su uso en lugar de señales luminosas pueda afectar a la percepción de la cola de un tren, además éstas están sometidas a un proceso de envejecimiento que les puede hacer perder su capacidad reflectante. Las luces de cola pueden



suponer un estímulo sensorial más claro para los maquinistas. No obstante, dadas las condiciones de visibilidad comentadas, radio de curvatura, nocturnidad y condiciones meteorológicas, el uso de chapas de cola en lugar de señales luminosas no se estima determinante en este suceso.

### 4.3 FACTORES HUMANOS

#### 4.3.1 Formación y experiencia de M-55203 en cuanto a la realización de la marcha a la vista y señales dotadas de letra P.

M-55203 obtuvo su licencia y diploma en junio del año 2021 y en el año 2022, entre los meses de febrero y octubre, obtuvo los certificados de material rodante e infraestructuras en Renfe Mercancías. Tras conseguir las habilitaciones necesarias inició su actividad como maquinista en dicha empresa haciendo el primer servicio el día 17 de octubre de ese mismo año, es decir, desde que comenzó a conducir de forma autónoma hasta el día del suceso realizó treinta servicios de conducción. El servicio del día del suceso era el 31º.

Según las indagaciones realizadas, en los treinta servicios anteriores, M-55203 sólo había conducido trenes de mercancías en régimen P y nunca de tanto tonelaje como el del día del suceso, además también era el primer servicio que realizaba con dos locomotoras en mando múltiple. En definitiva, el día del suceso era la primera vez que conducía un tren con tales características.

También, según indagaciones realizadas, era la primera vez que M-55203 rebasaba una señal dotada de letra P y que realizaba una marcha a la vista de forma autónoma. Únicamente durante el periodo en que se estaba formando para obtener las habilitaciones de material e infraestructura, M-55203 realizó dos *marchas a la vista*, pero en compañía de un tutor.

Cabe decir que la regulación de la velocidad en un tren en régimen G puede presentar dificultades para un maquinista que no está acostumbrado a este tipo de frenado y puede contribuir de forma negativa a la hora de realizar una marcha a la vista.

Tiene cabida considerar que la conducción de un tren en régimen G de tanto tonelaje puede suponer una mayor dificultad para un maquinista novel a la hora de regular la velocidad cuando realiza una marcha a la vista y más cuando ésta se realiza por primera vez y en unas condiciones adversas como las que había en el momento del accidente. Por otro lado, al menos la locomotora de cabeza iba en régimen P. En esta situación irregular, la mayor rapidez de la variación de las indicaciones de la presión en los manómetros de los cilindros de freno de la locomotora de la cabina de conducción (entre 3 y 5 segundos) no se corresponden con la menor rapidez del incremento de presión en los

cilindros de freno de los vagones (entre 18 y 30 segundos). En estas condiciones la apreciación del retardo en el inicio del esfuerzo de frenado pudo confundir al M 55203.

#### **4.3.2 Comunicaciones de M-55203 con el RC del CTC para informar sobre la situación en la infraestructura.**

Tras rebasar la señal 5371, M-55203 se comunicó a través del tren tierra con el RC del CTC de la banda para preguntar por si había algún problema en la vía al haber observado que la señal 5371 se encontraba en indicación de parada. El RC del CTC le transmitió que había un tren parado y M-55203 entendió la situación. La mencionada comunicación tuvo una duración de 36 segundos aproximadamente.

Sin embargo, esta llamada se realizó cuando el maquinista estaba realizando la marcha a la vista y mientras recorría la alineación recta previa a la curva a izquierdas. Este hecho unido al de ser la primera vez que realizaba una marcha a la vista tras rebasar una señal dotada de letra P pudo hacer que el foco atencional de M-55203 estuviera centrado en recibir y entender correctamente la información transmitida en la llamada y no lo estuviera en ir regulando la velocidad de forma acorde a la visibilidad que tenía al aproximarse a la curva. Una vez finalizada la llamada, el tren se encontraba al inicio de la curva.



**Imagen 16** En azul aparece el trayecto del tren 55203 en el que su maquinista estuvo en comunicación con el RC del CTC. Se aprecia que es anterior a la zona en curva.

Desde que finalizó la llamada hasta que M-55203 aplicó freno eléctrico para regular ligeramente la velocidad transcurrieron 13 segundos y hasta que aplicó freno de emergencia porque vio que se aproximaba a la cola de tren 55311, 40 segundos. Este tiempo puede ser considerado escaso para analizar y asimilar correctamente la información recibida en la llamada y regular la velocidad de forma acorde a la visibilidad.

Si M-55203 se hubiera detenido ante la señal dotada de letra P 5371 y hubiese aprovechado esa parada para comunicarse con el RC del CTC, probablemente habría dispuesto de toda su capacidad atencional para la realización de la marcha a la vista, una vez que hubiera reanudado la marcha y rebasado dicha señal.

#### **4.3.3 Clasificación del fallo humano en la realización de la marcha a la vista**

El fallo humano de M-55203 consistió en la desviación con respecto a lo determinado en el LNM del Grupo Renfe y en el RCF sobre la marcha a la vista al no adecuar la velocidad del tren conforme con la visibilidad que tenía en los momentos previos a la colisión por alcance.

Cabe mencionar que la selección de una velocidad superior a la acorde para efectuar detención ante cualquier obstáculo visible pueda estar influida por la realización de una llamada que implica que en esos momentos M-55203 mantuviera el foco atencional o bien exclusivamente sobre la misma, o bien de forma dividida junto con la realización de la marcha a la vista, siendo insuficiente la atención puesta en la realización de ésta. La selección de la velocidad errónea pudo estar motivada por ser la primera vez que el maquinista afrontaba la situación de conducir por primera vez un tren en régimen G, con un tiempo de respuesta de frenado más dilatado en el tiempo y, por lo tanto, por no tener casi referencias anteriores de las distancias de frenado de este tipo de trenes.

También la decisión de realizar la llamada mientras realizaba la marcha a la vista fue consciente y pudo estar influida por la breve experiencia como maquinista y quizá por la falta de advertencia sobre el riesgo que supone la realización de marcha a la vista tras el rebase de una señal dotada de letra P en condiciones adversas.

Por todo ello, se clasifica este fallo humano como un *error de conocimiento* de acuerdo con el modelo GEMS (Generic Error Modelling System) ya que M-55203 trató de afrontar una situación nueva y desconocida. Según el modelo GEMS el tratamiento de este tipo de situaciones por parte del operador utiliza muchos recursos mentales y produce errores.

#### **4.4 MECANISMOS DE RETROALIMENTACIÓN Y CONTROL**

M-55203 dependía orgánicamente de la Jefatura de Base de Zaragoza. Ésta está conformada por el jefe de base, del que dependen tres mandos intermedios encargados de la supervisión de unos 70 maquinistas de mercancías. Consideran que no tienen problemas de personal en cuanto a efectivos de maquinistas y mandos intermedios para la realización de los servicios de mercancías asignados.

Los mandos intermedios se encargan de hacer acompañamientos a los maquinistas de forma periódica: cada 15 días, dentro del primer mes, cada 60 días, dentro de los dos primeros meses y después, cada seis meses. En estos acompañamientos se hacen una serie de comprobaciones de chequeo y también se evalúa la conducción del personal y su actitud personal. A M-55203 se le iba a hacer su primer acompañamiento en la estación de Mora La Nova el día del suceso.

Estos mandos intermedios también se encargan de la preparación de los cursos de formación de los becarios y los maquinistas. Los maquinistas, con independencia de la formación propia del reciclaje cada dos años, reciben un total de dos cursos obligatorios al año sobre temática diversa: reglamentación, locomotoras...

En la medida de lo posible, el personal de la jefatura de la base trata de mantener una relación cercana con el personal de conducción para generar un ambiente de confianza entre ambos. Según se ha podido indagar, el contacto de M-55203 con los mandos intermedios, dado el escaso tiempo que llevaba en la base de Zaragoza, se había limitado a la comunicación y comprobación de los servicios a realizar.

La organización de los servicios es rotativa por semanas entre los maquinistas de la base de modo que se trata de conseguir que todos los maquinistas conduzcan por todas las líneas y con todos los materiales de los que estén habilitados. La organización se lleva a cabo mediante gráficos con una planificación de hasta siete meses. Esta organización es generalizada en la empresa.

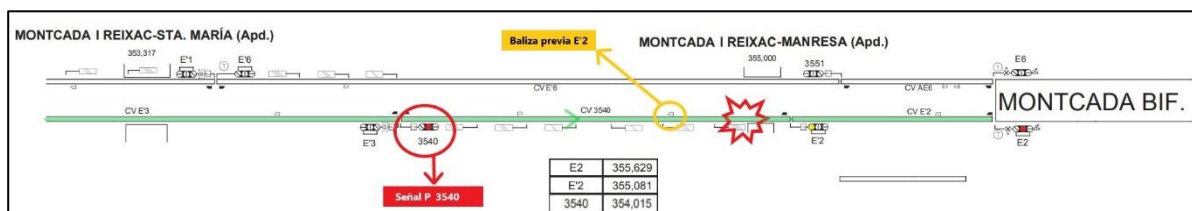
No se considera que existan factores organizativos de la mencionada Jefatura de base de Zaragoza que hayan podido ejercer una influencia en la conducta del maquinista el día del suceso. No obstante, se percibe que, en las nuevas promociones de maquinistas, de forma general y a grandes rasgos, puede haber ciertos problemas de baja percepción del riesgo y de falta de comunicación entre los maquinistas.

## 4.5 INCIDENCIAS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR

### 4.5.1 Accidente de Montcada i Reixac-Manresa.

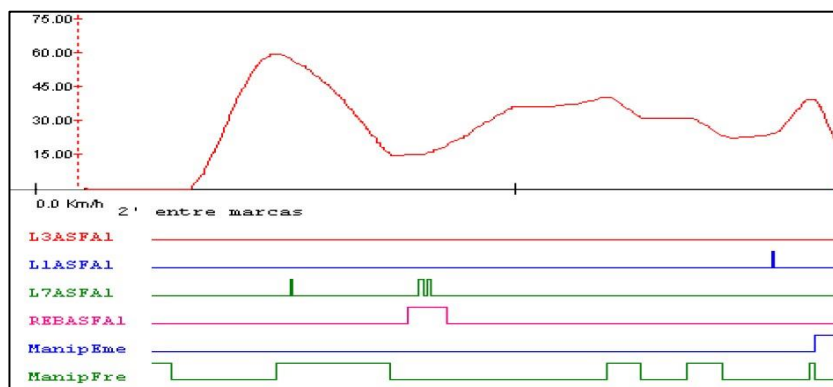
A las 08:00 del día 7 de diciembre de 2022, en vía 2 del apeadero de Montcada i Reixac-Manresa, tren de Rodalies 77984, material de la serie 465, colisiona con la cola del tren de Rodalies 77710, dos unidades de la serie 447, mientras éste efectuaba parada comercial. El suceso ocurre entre las estaciones de Cerdanyola del Vallès y Montcada Bifurcación, vía doble electrificada con BAB, de la línea 220 Lleida Pirineus-Bifurcación Vilanova.

Cabe mencionar que, en esos momentos, se estaban produciendo alteraciones en la circulación que hacían que los trenes circularan con retraso y con paradas comerciales más prolongadas en estaciones y apeaderos.



**Imagen 17** Croquis del accidente

El maquinista de tren 77984 efectúa parada comercial en el apeadero de Montcada i Reixac-Santa María tras haber pasado la señal de trayecto 3526 en anuncio de parada. Tras 26 segundos de parada comercial, reinicia la marcha y sube a la velocidad a 60 km/h tras haber recorrido 212 metros, pasa la baliza previa de la señal 3540 (indicación de parada) a una velocidad de 58 km/h y aplica freno, disminuye la velocidad y pasa por la baliza de la señal dotada de letra P 3540 en indicación de parada, sin detenerse ante la misma, accionando el pulsador del rebase autorizado en el ASFA Digital a una velocidad de 16 km/h. Tras el rebase de esta señal a las 07:56:05, el maquinista aumenta velocidad alcanzando los 41 km/h a las 07:56:51, momento en que disminuye la velocidad hasta los 24 km/h.



**Imagen 28** Registrador tren 77984

Un minuto y medio después de haber rebasado la señal 3540, a las 07:57:33, y mientras el tren 77710 efectúa parada comercial en el apeadero de Montcada i Reixac-Manresa, el tren 77984 pasa por la baliza previa de la señal avanzada de la estación de Montcada Bifurcación a una velocidad de 25 km/h. En este momento el maquinista tracciona la unidad alcanzando la velocidad de 40 km/h a las 07:57:43, instante en el que el maquinista aplica freno de emergencia porque visualiza la cola del tren 77710 en el apeadero de Montcada i Reixac-Manresa. La colisión se produce a una velocidad de 22 km/h a las 07:57:48.

El apeadero está ubicado en una curva cerrada, en una zona en trinchera con varios pasos superiores. En el momento del suceso había niebla. Al haberse producido la colisión por alcance, se deduce que la velocidad que llevaba el tren 77984 no era la adecuada en relación con la visibilidad disponible en los metros anteriores al choque tal y como obliga la realización de la marcha a la vista.



**Imagen 19** Vista aérea de la zona del accidente. Se aprecia zona en curva y en trinchera.

Al igual que en el suceso estudiado en el presente informe, la regulación de la velocidad fue inadecuada a la visibilidad disponible tal y como obliga la correcta realización de una *marcha a la vista*. Ambos accidentes se produjeron con menos de una semana de diferencia entre ambos.

#### **4.5.2 Otros sucesos de características similares al investigado en el presente informe**

Entre los años 2018 y 2021, se produjeron tres sucesos con ciertas similitudes con el investigado en el presente informe. Todos los trenes implicados eran de mercancías, se produjeron colisiones y todos disponían de placas de cola (Villasequilla 28/2018, Bifurcación Teruel 57/2019 y Alfafar 290/2021).

#### **4.5.3 Análisis del artículo 2.1.2.7 del RCF sobre parada**

En los sucesos citados se aprecian unos denominadores comunes, como son la existencia de circunstancias materiales que exigen que los maquinistas circulen a una velocidad baja, y habitualmente mucho menor a los 40 km/h que el artículo 2.1.2.7. impone como velocidad máxima. Tales circunstancias son las bajas condiciones de visibilidad global, la presencia de apeaderos donde pueda haber algún tren detenido o a considerar la indicación de la baliza previa de la señal siguiente como indicativa de que no hay ningún obstáculo hasta ella. Se advierte también una falta de rigor por parte de los maquinistas al no adaptar la velocidad en su conducción a las mencionadas circunstancias.

El apartado segundo del artículo 2.1.2.7. del RCF dice que el maquinista rebasará la señal dotada de letra P, si nada se lo impide, circulando con una condición de marcha especial, la marcha a la vista y sin superar los 40 km/h. Estas son las únicas obligaciones que impone dicho artículo al rebasar una señal en indicación de parada que tenga carácter permisivo. El LNM del Grupo Renfe añade la obligación de detenerse a 50 metros de la cola del tren siguiente.

La marcha a la vista se regula en el artículo 1.5.1.4. del RCF y establece la obligación al maquinista de regular la velocidad de acuerdo con la longitud de vía que visualiza por delante del puesto de conducción, de forma que pueda detener el tren ante cualquier obstáculo o señal de parada. De este modo, el maquinista tiene la libertad a la hora de seleccionar la velocidad a la que debe circular con marcha a la vista, salvo que la misma venga impuesta por rebasar una señal dotada de letra P, en cuyo caso se impone, además, no exceder la velocidad de 40 km/h.

La marcha a la vista, por tanto, implica una serie de condiciones de capacidad psicofísica del maquinista como son la visión y la capacidad psicológica cognitiva (atención, concentración y percepción). No obstante, se considera que al tener libertad el maquinista a la hora de regular la velocidad (en este caso por debajo de 40 km/h) mientras realiza una marcha a la vista, la capacidad psicológica referida al comportamiento y la personalidad desempeña un papel fundamental, principalmente el nivel de responsabilidad del personal de conducción.

Puesto que la regulación normativa del rebase de las señales dotadas de letra P exige un alto nivel de atención a la marcha por parte exclusivamente de los maquinistas, pueden darse situaciones en que su percepción del riesgo no resulte adecuada para la realización de una marcha a la vista. Dada la reiteración de patrones conductuales de falta del rigor y atención exigidos en las circunstancias mencionadas, cabe recomendar que las empresas ferroviarias adviertan a su personal de conducción

sobre el nivel de responsabilidad que exigen las marchas especiales de circulación y que, además incrementen sus campañas de vigilancia para garantizar el cumplimiento de los artículos que las regulan y que el nivel de responsabilidad sea el adecuado.

También por ello se puede considerar necesario el promover nuevos criterios que impongan condiciones para el rebase de señales cuando estén dotadas con el cartelón P.

#### **4.5.4 Otras consideraciones.**

Adicionalmente, y con posterioridad al suceso investigado en este informe, en el transcurso del proceso de investigación se ha producido, una nueva colisión por alcance de un tren de mercancías portacoche, por un tren de Cercanías en las proximidades de Alcalá de Henares el 13 de marzo de 2023. En dicho suceso se ha destacado el estado, colocación y visibilidad de las señales de cola de tipo placa. Aunque la causa de dicha colisión vuelve a ser una falta de adecuación de la velocidad con la marcha a la vista en las condiciones concretas del suceso, sí parece adecuado establecer unas pautas, sobre la normativa que debiera existir para dichas placas, su tamaño, su estado de conservación y vida útil. Tal normativa sí existe para la señalización en el sector de la carretera.

## **5 CONCLUSIONES**

### **5.1 RESUMEN DEL ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

Analizada toda la documentación y todos los datos se consideran los siguientes factores:

#### **Causales:**

1. Fallo humano de M-55203, por no cumplimentar rigurosamente lo determinado en el LNM del Grupo Renfe y en el RCF sobre la marcha a la vista, al no adecuar la velocidad del tren conforme con la visibilidad que tenía en los momentos previos a la colisión por alcance.

#### **Contributivos:**

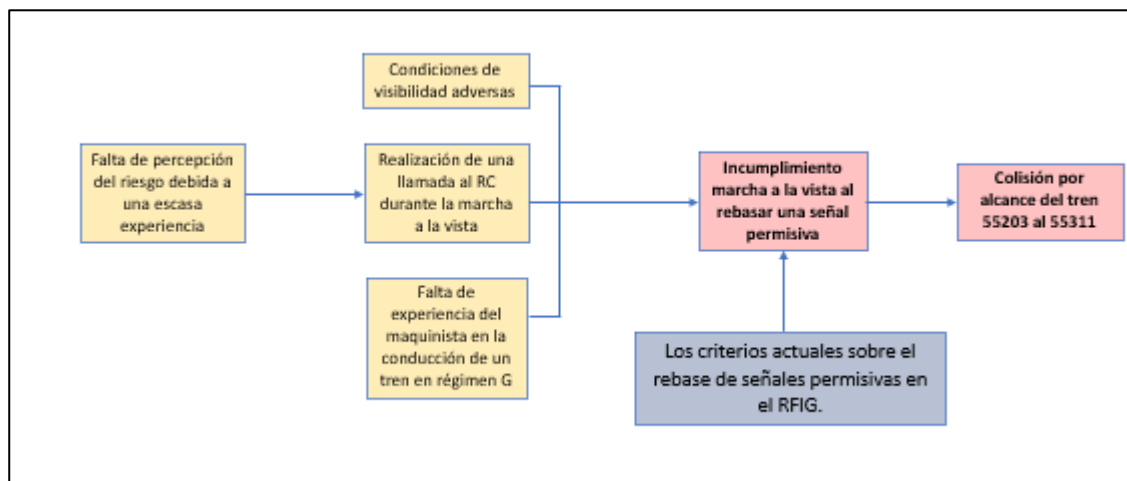
1. Realización de la marcha a la vista en unas condiciones adversas como son trayecto en curva y en trinchera, niebla y nocturnidad.
2. La realización de una llamada al RC del CTC durante la realización de la marcha a la vista supuso que en esos momentos M-55203 mantuviera el foco atencional o bien exclusivamente sobre la misma, o bien de forma dividida junto con la realización de la marcha a la vista, siendo insuficiente la atención puesta en su realización.



3. El hecho de que fuera la primera vez que M-55203 afrontaba la situación de conducir por primera vez un tren en régimen de frenado G, con un tiempo de respuesta de frenado más dilatado en el tiempo y, por lo tanto, por no tener casi referencias anteriores de las distancias de frenado de este tipo de trenes pudo influir en que no realizase correctamente la marcha a la vista.
4. La decisión de realizar la llamada mientras realizaba la marcha a la vista fue consciente y pudo estar influida por la breve experiencia como maquinista y quizá por la falta de advertencia propia sobre el riesgo que supone la realización de marcha a la vista tras el rebase de una señal dotada de letra P en condiciones adversas.

#### **Sistémicos:**

5. Como factor sistémico se consideran los criterios actuales sobre el rebase de señales dotadas de letra P en la RFIG. *Recomendaciones 107/2022-1 y 107/2022-2.*



***Imagen 20*** Árbol de causas del suceso.

## **5.2 MEDIDAS ADOPTADAS DESDE EL SUCESO**

A fecha de este informe la AESF ha publicado la ficha guía de aplicación del reglamento de circulación ferroviaria F-RCF-01/2023 “Condiciones de marchas especiales”.

### 5.3 OBSERVACIONES ADICIONALES

Al margen de las conclusiones señaladas anteriormente que tienen una relación causal con lo sucedido, durante el proceso de investigación se han constatado los siguientes hechos:

Con los datos del registrador del tren 55203 se ha podido constatar que el régimen de frenado de la locomotora durante la realización del servicio era el régimen P. El régimen de frenado que debería haber llevado la locomotora debía de haber sido el régimen del resto de la composición, es decir, régimen G tal y como se especificaba en el documento de tren para la composición remolcada. No constaba en dicho documento de tren el régimen de frenado de la locomotora.

### 6 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Destinatarios	Implementador final	Número	Recomendación
AESF	AESF	107/2022-1	Promover el establecimiento de nuevos criterios para el rebase de señales en parada cuando están dotadas con "cartelón P".
AESF	AESF	107/2022-2	Promover que las empresas ferroviarias incrementen las acciones formativas y de vigilancia respecto a la realización de marchas especiales de conducción de modo que se garantice que el personal de conducción esté suficientemente entrenado y aplique el rigor y atención debidos cuando se realizan.

Madrid, a 22 de junio de 2023

## **APPENDIX: ENGLISH SUMMARY OF THE MAIN PARTS OF THE REPORT**

**Commission Implementing Regulation (EU) 2020/572 of 24<sup>th</sup> April 2020** establishes, in Annex I, the structure to be followed by railway accident and incident investigation reports. Its Article 3, second paragraph, states:

*“Points 1, 5 and 6 of the Annex I shall be written in a second official European language. This translation should be available no later than 3 months after the delivery of the report”.*

As referred points 1, 5 and 6 of Annex I respectively correspond to summary, conclusions and safety recommendations, this appendix contains the translation into English of the summary, the conclusions and the safety recommendations of the final report, in line with that regulation.

In case of any doubt or contradiction, the corresponding **original Spanish text shall prevail**.

This report is a technical document that reflects the point of view of the CIAF (Spanish National Investigation Body), regarding the circumstances of the investigated occurrence, with its probable causes and safety recommendations.

As stated by Royal Decree 623/2014 of 18<sup>th</sup> July, articles 4 and 7:

*“Technical investigation of railway accidents and incidents carried by the CIAF shall aim to determine their causes and clarifying their circumstances, formulating when necessary safety recommendations in order to increase rail transport safety and prevent accidents. In no case the investigation will deal with allocation of blame nor liability for the accident or incident, and it will be independent of any judicial enquiry”.*

Consequently, any use of this report for any other purpose than prevention of future accidents or incidents could result in wrong conclusions or interpretations.

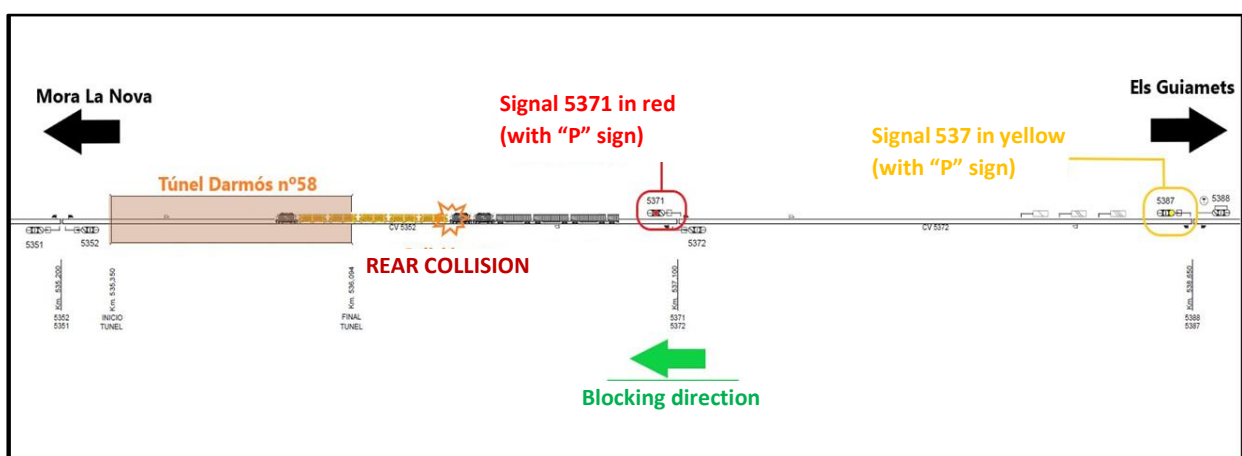
**SUMMARY**

On 13<sup>th</sup> December 2022, at 19:13, freight train #55311 (Renfe Mercancías) stopped because of a brake issue, at the kilometre 535,45 of the line 210, between Els Guiamets and Mora la Nova (municipality of Tivissa, province of Tarragona). The train stopped in the track block 5352, and the locomotive and first five wagons were inside the tunnel of Darmós. Consequently, the signal at the beginning of the track block (signal 5371) showed “stop” indication (red light) and the previous signal (signal 5387) showed “stop announce” (yellow light). Driver of this train informed the dispatcher at Control Centre.

Freight train #55203 (also Renfe Mercancías) was circulating after it, in the same line and direction. It departed from Els Guiamets and at 19:21 passed signal 5371, without stopping. Signal 5371 was showing a “stop” indication (red light), but it also has a “P” signal, that allows trains to proceed “driving on sight” (low speed, ready to stop at any moment) after stopping. This driver passes that signal (without stopping) and proceeds in bad visibility conditions (night, heavy rain, tight curves).

After passing the signal, the driver of train #55203 calls the dispatcher, and the dispatcher informs him that there is a broken down train ahead (#55311). Train #55203 increases its speed until 26,3 km/h. The driver sees the rear of stopped train #55311 when it is 72 m apart (speed of #55203: 25,39 km/h) and applies maximum brake. Collision of train #55203 with the rear of train #55311 is estimated at 19:23:12, with a speed about 15 km/h.

As a result, wagon #14 of the first train derails and climbs onto wagon #13. Several damages to rolling stock and tracks, no personal nor environmental damages.



*Sketch of the accident*

**CONCLUSIONS**

After analysing all documentation and data, the following factors are considered:

**Causes:**

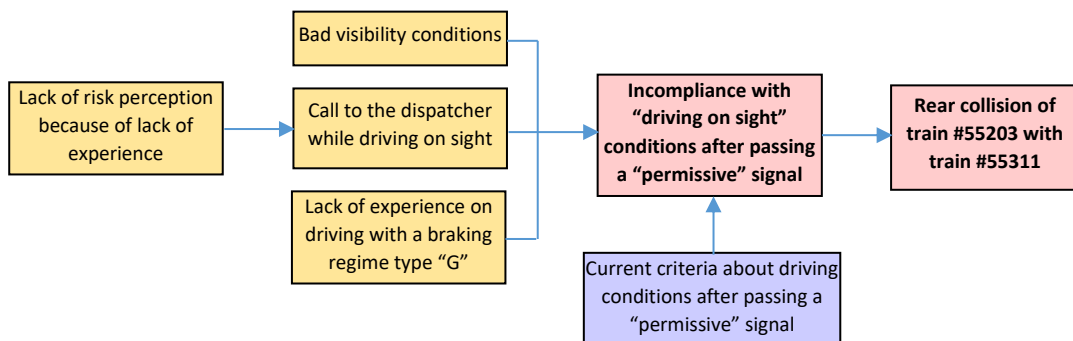
1. Human error of driver of train #55203, as he didn't adapt train speed to visibility conditions, as prescribed by “driving on sight” rules established by Railway Driving Regulation (articles 1.5.1.4, point 1, and 2.1.2.7, point 2) and RU's driver's handbook (articles 1.5.1.2, point 1, and 2.1.2.7, point 1).

**Contributing factors:**

1. “Driving on sight” in bad conditions (fog, night, curve in a trench).
2. Calling to train dispatcher while driving on sight divided (or caught) the attention focus of the driver, so his attention to driving was insufficient.
3. It was the first time this driver had to drive a train with a braking mode regime “G”, that has a longer response time. So, the driver probably lacked previous references about braking distances with this kind of trains and that had influence in how he performed "driving on sight".
4. The decision of making a call while driving was conscious, and it could have been influenced by lack of experience and lack of warning about the risks of driving on sight in bad conditions after passing a signal with a “P” (“permissive”) sign.

**Systemic factors:**

5. Current criteria about driving conditions after passing closed “permissive” signal (signal with a “P” sign that allow passing them when closed, after stopping and resuming march with “driving on sight” conditions). *Recommendations 107/2022-1 y 107/2022-2.*



Causal tree

**MEASURES TAKEN SINCE THE EVENT**

To the date of this report, AESF (Spanish NSA) has issued the application guidance of the Railway Driving Regulation F-RCF-01/2023, regarding “Special driving conditions”.

**ADDITIONAL REMARKS**

The investigation has found (from the recordings of train #55203) that the braking regime of the locomotive was “type P”. The braking regime of the locomotive should have been “type G”, the same regime that the rest of the train had, as established by the documentation of the train.

**SAFETY RECOMMENDATIONS**

Addressee	Final implementer	Number	Recommendation
AESF (NSA ES)	AESF (NSA ES)	107/2022-1	Promote new criteria for passing of signals with "stop" aspect and "P" sign ("permissive": passing allowed under statutory conditions).
AESF (NSA ES)	AESF (NSA ES)	107/2022-2	Promote RUs to increase training and monitoring actions regarding special marching conditions to guarantee that staff is correctly trained and applies the required attention and rigour.