



Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios

INFORME FINAL (IF) 34/2020

Accidente ferroviario en La Hiniesta (Zamora), ocurrido el 02 de junio de 2020.

English summary included on page 51



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

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 R.D. 623/2014, de 18 de julio en sus artículos 4 y 7:

"La investigación técnica de los accidentes e incidentes ferroviarios llevada a cabo por la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios tendrá como finalidad la determinación de sus causas y el esclarecimiento de las circunstancias en las que éste se produjo, formulando en su caso recomendaciones de seguridad con el fin de incrementar la seguridad en el transporte ferroviario y favorecer la prevención de accidentes. 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
Madrid 28071
España

NIPO: 796-21-093-6

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	6
2.5	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS	7
2.6	INTERACCIÓN CON AUTORIDADES JUDICIALES	8
3	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO.....	9
3.1	EL SUCESO Y SUS CIRCUNSTANCIAS	9
3.2	DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS	17
a)	CADENA DE ACONTECIMIENTOS PREVIOS AL SUCESO	17
b)	PLAN DE EMERGENCIA INTERNO-EXTERNO	37
4	ANÁLISIS DEL SUCESO	39
4.1	COMETIDOS Y DEBERES RELACIONADOS CON EL SUCESO	39
4.2	MATERIAL RODANTE E INSTALACIONES TÉCNICAS.....	42
4.3	FACTORES HUMANOS	43
4.4	MECANISMOS DE RETROALIMENTACIÓN Y CONTROL	45
4.5	INCIDENCIAS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR.....	46
5	CONCLUSIONES.....	47
5.1	RESUMEN DEL ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	47
5.2	MEDIDAS ADOPTADAS DESDE EL SUCESO	48
5.3	OBSERVACIONES ADICIONALES	49
6	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD	49
	APPENDIX: ENGLISH SUMMARY OF THE MAIN PARTS OF THE REPORT	51

0 LISTA DE ABREVIATURAS

ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
AESF	Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria
AI	Administrador de Infraestructuras
APS	Autorización de Puesta en Servicio
ASFA	Anuncio de Señales y Frenado Automático
CET	Coche Extremo Técnico
CIAF	Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios
CRC	Centro de Regulación y Control
CTC	Control de Tráfico Centralizado
CV	Círculo de vía
DCO	Detector de Caída de Objetos
LAV	Línea Alta Velocidad
LD	Larga Distancia (servicio comercial de Renfe)
MITMA	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
PK	Punto Kilométrico
PM	Puesto de Mando
PS	Paso Superior
RC	Responsable de Circulación
RCF	Reglamento de Circulación Ferroviaria
RFIG	Red Ferroviaria de Interés General
SCV	Sistema de Contención de Vehículos
SGS	Sistema de Gestión de la Seguridad
SGSC	Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación de ADIF

1 RESUMEN

Sobre las 14:50 horas del día 2 de junio de 2020, un vehículo particular sufrió un accidente de tráfico en la carretera provincial de Zamora ZA-P-1405, en el tramo de La Hiniesta-Andavías en el paso superior sobre la estación de La Hiniesta, precipitándose a la caja de la vía.

A las 16:10 horas, el tren de Renfe Viajeros LD Alvia 11553, destino Madrid-Chamartín, tras pasar bajo el paso superior arrolló al vehículo accidentado en el p.k. 10+251. Como consecuencia de la colisión con el vehículo, la cabeza motriz de la composición descarriló y se desprendió del resto de la misma, volcando y chocando contra las vías de la base de mantenimiento y de construcción de la LAV, una topeta de final de vía y contra un grupo de traviesas apiladas.

Como resultado de ambos accidentes, fallecieron el conductor del vehículo accidentado, así como el maquinista que realizaba tareas de conducción, que se encontraba en formación para la obtención de la habilitación de la Serie 730; el maquinista titular, que realizaba tareas de supervisión de la conducción del maquinista que se encontraba a los mandos, resultó herido grave; entre los viajeros, hubo 6 heridos leves. También se produjeron importantes daños materiales en la infraestructura y en el material rodante.

La estación de la Hiniesta pertenece a línea 822 Zamora – A Coruña de la Red Ferroviaria de Interés General. Se ubica en el municipio de La Hiniesta, provincia de Zamora (Castilla y León).

Conclusión: la causa fue un accidente de carretera con el resultado de la precipitación del vehículo desde el paso superior a la caja de la vía, invadiendo el gálibo de libre paso del tren. Se han considerado como factores contributivos el deficiente mantenimiento del sistema de contención de vehículos del paso superior, la posición del vehículo tras su caída y su propia estructura y el no disponer de detector de caída de objetos en el paso superior. La existencia de un desvío a la base de mantenimiento y el impacto de la cabeza motriz contra un acopio de traviesas influyeron en las consecuencias del accidente.

Se establecen seis recomendaciones a través de la AESF; dos dirigidas al MITMA, dos al ADIF y dos a la Diputación de Zamora.

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).

Al tratarse de una colisión con obstáculo y posterior descarrilamiento con víctimas mortales, este accidente entra en la categoría de accidente grave, de acuerdo con el artículo 3 del RD 623/2014. Según establece el artículo 4.1 de dicho Real Decreto, es preceptiva su investigación.

2.2 ÁMBITO Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación tratará de abordar la descripción de los momentos previos al accidente, la descripción de los acontecimientos posteriores a la colisión con el vehículo, el estado en que se encontraba el paso superior y la normativa que afecta a pasos superiores sobre líneas ferroviarias.

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 23 de junio de 2019 y mediante resolución del Presidente de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios se designa como Equipo de Investigación a dos investigadores adscritos a la Secretaría de dicha Comisión, uno de ellos en calidad de Investigador Encargado (IE) con una experiencia de 33 años en el ámbito ferroviario, 12 de los cuales en la investigación de accidentes ferroviarios en la CIAF, y el otro como investigador (I) con una experiencia de tres años en la investigación de accidentes ferroviarios en la CIAF. El Equipo de Investigación contó con el apoyo de los miembros del pleno de la Comisión.

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 17:08:00 horas del día 02 de junio de 2020, comunicó a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios que se había producido el suceso objeto de esta investigación.

Técnicos de la CIAF acudieron al lugar del accidente, permaneciendo allí los días 2 y 3 de junio, y realizaron una inspección visual y un reportaje fotográfico de la zona del accidente, establecieron los

primeros contactos con personal de Seguridad en la Circulación de ADIF y mantuvieron conversaciones con personal de la Guardia Civil de Tráfico, Talgo, ADIF y Renfe. También obtuvieron los datos del registrador del tren accidentado.

Por parte de la empresa ferroviaria, Renfe Viajeros, ha facilitado entre otras informaciones, el análisis del registrador de seguridad de la composición, información sobre la habilitación de material del maquinista que realizaba las tareas de conducción y que resultó fallecido y posteriormente su informe particular de la investigación del accidente el 20 de enero de 2021.

Talgo, fabricante del material rodante, remitió un informe con la descripción técnica del descarrilamiento y con el análisis de la frenada de la composición previa al accidente, así como aspectos relacionados con la cabina de conducción.

ADIF presentó información preliminar necesaria para la investigación del accidente: consignas, cuadro de velocidades máximas, transcripción de las conversaciones, un informe realizado por la gerencia de mantenimiento, un croquis del accidente, etc... Posteriormente, remitió su informe particular de la investigación del accidente el 7 de junio de 2021.

A petición de la CIAF, la Policía Local y los Bomberos de Zamora remitieron informes sobre su actuación tras el accidente.

Se solicitó información a la Diputación de Zamora sobre aspectos relativos al diseño y mantenimiento del paso superior implicado en el accidente y las medidas adoptadas tras el mismo, no obteniendo respuesta alguna.

Se solicitó información a la AESF sobre el estado de unas recomendaciones en relación a pasos superiores de carreteras y detectores de caída de objetos, remitiendo un informe que daba respuesta a la consulta. También se consultó a la AESF sobre la autorización de puesta en servicio (APS) del desvío nº2 de La Hiniesta, dicha cuestión fue respondida por la AESF.

Se realizó una entrevista el 11 de febrero de 2021 al maquinista titular acompañado por un representante del gabinete técnico del sindicato SEMAF.

2.5 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

Se llevaron a cabo actuaciones progresivas para cubrir las diferentes etapas de la investigación.

La primera fase consistió en un análisis inicial del suceso para determinar los datos necesarios e informaciones complementarias a solicitar a la empresa ferroviaria, al administrador de infraestructuras y a otras entidades relacionadas.

La segunda fase se centró en el análisis de la información entregada.

En la tercera fase se realizó una primera descripción del suceso haciéndose una evaluación preliminar de las posibles causas. Se realizaron consultas aclaratorias y peticiones de información relacionadas con el suceso y las posibles causas detectadas. Se analizaron los informes particulares de Renfe y ADIF.

En la cuarta fase se procedió a una revisión de la versión provisional del informe técnico por los vocales expertos en las diferentes materias específicas relacionadas con el suceso.

En la quinta fase se remitió el informe provisional a las entidades afectadas para su conocimiento y observaciones.

En la sexta fase se procedió a completar por el equipo investigador y vocales del pleno el informe con aquellos aspectos técnicos considerados que hayan sido indicados por las diferentes entidades en la fase anterior.

En la séptima fase se remitió la propuesta de informe a las personas y entidades interesadas, según lo dispuesto en el artículo 15.2 del R.D. 623/2014

En la octava fase se procedió a la emisión del Informe técnico final de la CIAF.

Método de investigación

Para la determinación de los factores implicados en el accidente, se realizó una descripción de los hechos, seguida de un análisis mediante un método *secuencial-cronológico*.

2.6 INTERACCIÓN CON AUTORIDADES JUDICIALES

La CIAF solicitó al Juzgado de Zamora documentos del sumario, con especial relevancia los informes de la Policía Judicial, los atestados realizados por el Subsector de Tráfico de la Guardia Civil de Zamora y los informes forenses, recibiéndose de dicho juzgado copia de los *Atestados y actuaciones practicadas por la Policía Judicial*.

El Juzgado de Primera Instancia e Instrucción nº1 de Zamora remitió oficio a la CIAF, mediante el cual el Juzgado solicitaba que se informara del plazo previsible de conclusión del Informe Final de investigación de la CIAF.

3 DESCRIPCIÓN DEL SUCESO

3.1 EL SUCESO Y SUS CIRCUNSTANCIAS

Descripción

El suceso que se investiga consistió en un arrollamiento de un vehículo de carretera con posterior descarrilamiento que tuvo lugar el día 2 de junio de 2020 a las 16:10 en la estación de La Hiniesta de la línea convencional 822 (Zamora-A Coruña) en el p.k. 10+251.

La estación de La Hiniesta está situada en las coordenadas: 41°34'1.98"N y 5°48'57.89"O, dentro del municipio de La Hiniesta, provincia de Zamora, comunidad de Castilla y León.

El accidente se produjo en las proximidades del desvío 2, que forma parte de un escape de acceso a la base de montaje para la construcción de la LAV Zamora-Pedralba, y está situado en una zona llana a continuación de una pequeña trinchera



Imagen 1 Zona de la línea ferroviaria (fuente: Google Earth)

Obras o trabajos en el lugar o cercanías

En la base de montaje de La Hiniesta se estaban llevando a cabo los últimos trabajos de preparación para la entrega definitiva de las instalaciones a ADIF-AV como base de mantenimiento de la línea de alta velocidad. Estas obras no afectaban a las circulaciones de la línea convencional.

Circunstancias externas: condiciones meteorológicas y referencias geográficas.

La caída del vehículo sucedió sobre las 14:50 del día 02/06/2020, momento en que el sol estaba alto y las condiciones meteorológicas eran propias de un día despejado.

La colisión del tren 11553 con el vehículo accidentado sucedió a las 16:10 del mismo día, momento en que el sol estaba alto y las condiciones meteorológicas eran propias de un día despejado. No se han encontrado indicios de que la posición del sol y las condiciones meteorológicas restasen visibilidad al maquinista.

Cabe hacer mención a que el trazado de la carretera, tanto en planta como en alzado, dificulta la visión por parte de los usuarios de la misma, de la zona en que cayó el vehículo accidentado. De este modo, habría sido muy difícil ver al vehículo caído para cualquier vehículo de carretera que hubiera transitado por el paso superior en el periodo de tiempo que el vehículo permaneció sobre la vía.

Víctimas y daños materiales

Como consecuencia de los dos accidentes sucesivos, resultaron fallecidos el conductor y único ocupante del vehículo accidentado, y el maquinista que realizaba tareas de conducción, que se encontraba en formación para la obtención de la habilitación de la Serie 730. El maquinista titular resultó herido grave.

De un total de 158 viajeros resultaron heridos leves 6 pasajeros. Éstos fueron trasladados al hospital Virgen de la Concha de Zamora.

Las vías afectadas, tanto la vía general como las de la base, resultaron dañadas en unos 500 m de longitud, resultando inútiles los dos desvíos a izquierdas. Se produjeron daños en elementos de la superestructura de la vía y de las instalaciones de seguridad.

La cabeza motriz de la rama de cabeza se desprendió del resto de la composición, rompiéndose el acoplamiento semipermanente.

Las dos ramas de la composición resultaron dañadas. Los 6 últimos coches de la rama de cola (Unidad autopropulsada serie 730014), así como el coche CET y la cabeza motriz de cola fueron los únicos elementos que quedaron encarrilados y sin desperfectos.

Interceptación de la vía

Tras el accidente se produjo la interceptación total de vía general desde las 16:10 horas del día 02-06-2020 hasta las 00:00 horas del día 11-06-2020 (entre los días 11 y 27 de junio estaba programado corte de vía por obras de la línea de Alta Velocidad Zamora-Pedralba)

Quedaron afectadas en total 16 circulaciones: 5 el día del accidente, 9 el día 3 de junio (día posterior al accidente), una circulación el día 4 de junio y otra circulación el día 8 de junio.

El tren 11553 cumplía un servicio Alvia (rama 730.014) con salida a las 10:37 de la estación de Ferrol y llegada prevista a Madrid Chamartín a las 17:56, con paradas intermedias.

De Ferrol partía la composición 730.014, que se acoplaba por cola a la composición 730.023 en Ourense que, a su vez, cumplía el servicio Alvia 10257 Pontevedra – Vigo - Ourense, formando así una doble composición.

Personal y entidades

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

- Por parte del administrador de infraestructuras, ADIF:
 - El responsable de circulación del CTC de León. Se encuentra en posesión de título y habilitaciones conforme con la legislación vigente. Se encuentra al día de reciclajes formativos y de reconocimientos médicos y psicofísicos.
 - El responsable de circulación de Zamora. Se encuentra en posesión de título y habilitaciones conforme con la legislación vigente. Se encuentra al día de reciclajes formativos y de reconocimientos médicos y psicofísicos.
- Por parte del operador, Renfe Viajeros:
 - El maquinista titular del tren 11553. Se encuentra en posesión de título y habilitaciones conforme con la legislación vigente. Se encuentra al día de reciclajes formativos y de reconocimientos médicos y psicofísicos.
 - El maquinista en formación de habilitación de material s-730. Se encuentra en posesión de título conforme con la legislación vigente. Se encuentra al día de reciclajes formativos y de reconocimientos médicos y psicofísicos. Estaba realizando la formación práctica para la obtención de la habilitación de material rodante de la serie 730.

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

- Renfe Viajeros: empresa ferroviaria del tren accidentado.
- ADIF: administrador de la línea en la que se produjo el accidente.
- ADIF-Alta Velocidad: administrador de la base de montaje, actual base de mantenimiento.
- Diputación Provincial de Zamora: administración pública titular de la carretera en la que se ubica el paso superior desde el que precipitó el vehículo implicado.

Sobre la línea de la RFIG 06-822 Zamora – La Coruña, en el P.K. 10+261, pasa la carretera provincial ZA-P-1405. El cruce se realiza por medio de un paso superior. Tanto la carretera como el paso superior son titularidad de la Diputación de Zamora, por lo tanto, la conservación del buen estado del paso superior y de sus elementos son competencia de la misma.

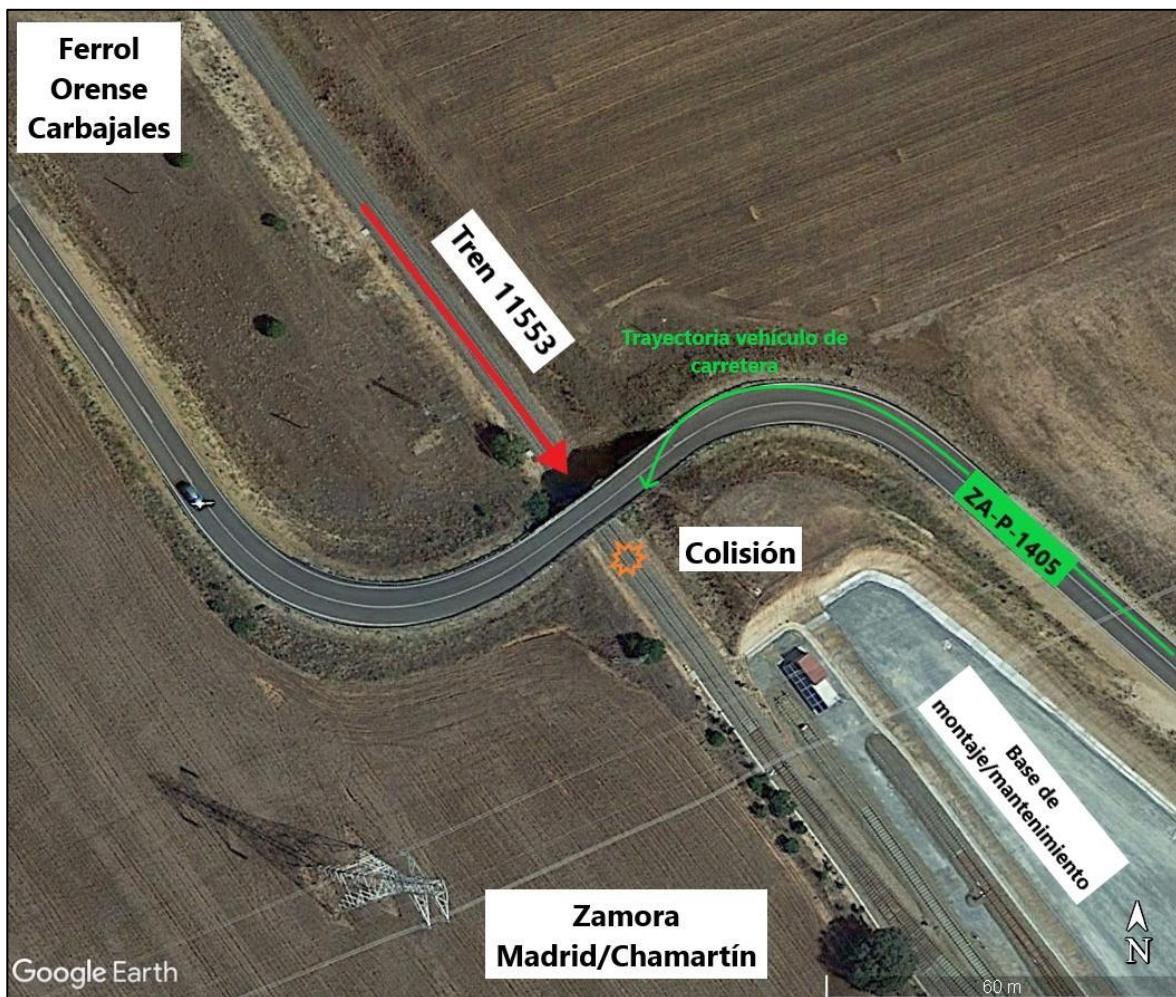


Imagen 2 Área del accidente

Material rodante

El tren accidentado pertenecía a la Serie 730 de Renfe, fabricada por Talgo. Esta serie tiene tracción tanto diésel como eléctrica. Además, cuenta con un sistema de rodadura desplazable que le permite circular por vías de ancho estándar UIC e Ibérico. La composición es de tipo M-CET-9R-CET-M. Su velocidad máxima es de 250 km/h en ancho estándar internacional, 220 km/h en ancho ibérico, y 180 km/h con tracción diésel.



Imagen 3 Tren Renfe Serie 730.

La composición accidentada era doble. Los números de las ramas del vehículo implicado en el accidente son: 730.023 en cabeza y 730.014 en cola. El tren era de tipo 180B (en el tramo Lugo-Zamora).

La composición estaba formada en total por 26 vehículos, el número de ejes era 44, la longitud total era de 369 metros y la masa total del tren era de 727 t. Va equipada, entre otros, con el sistema de protección del tren ASFA Digital.

Infraestructura, instalaciones y comunicaciones

El suceso investigado tuvo lugar en la línea 822 Zamora – A Coruña de la Red Ferroviaria de Interés General en la estación de La Hiniesta. Las dependencias colaterales de La Hiniesta en esta línea son, en el sentido de circulación del tren accidentado, Carbajales de Alba y Bifurcación Valorio; y las estaciones colaterales con parada comercial del tren 11553 eran Puebla de Sanabria y Zamora.

El tramo de plena vía previo al apartadero de la Hiniesta es de vía única en ancho ibérico (1.668 mm), sin electrificar, con bloqueo de liberación automática en vía única con control de tráfico centralizado (BLAU con CTC), sistema de protección ASFA Digital y con velocidad máxima de 125 km/h. Este tramo no dispone de radiotelefonía Tren-Tierra. El tramo pertenece a la subred B2 de la RFIG.

La banda de regulación (banda SITRA) en la que se ubica el apartadero de La Hiniesta es la 2105 y va desde Puebla de Sanabria hasta Medina del Campo. Desde el Puesto Central del CTC, ubicado en León, el operador telemanda todas las operaciones y recibe las indicaciones de comprobación. Los enclavamientos de Zamora y La Hiniesta actualmente no tienen posibilidad de ser telemandados y son controlados desde el mando local ubicado en el gabinete de circulación de la estación de Zamora.

De acuerdo con la Consigna Serie B nº6 limitaciones temporales de velocidad máxima en el ámbito del área de circulación noroeste, no existía ninguna limitación temporal de velocidad en el ámbito del apartadero de La Hiniesta en el momento del accidente.

De acuerdo con la consigna A del BLAU de Medina del Campo a Zamora y de Zamora a Puebla de Sanabria, La Hiniesta dispone de una vía única de paso general y dos vías de apartado: la vía 3 y la vía 4. Para pasar de la vía general a las de apartado se dispone de un escape formado por la aguja nº2 y la aguja nº4

Estas vías de apartado de la estación de la Hiniesta están integradas en la Base de Montaje y Mantenimiento de la Hiniesta de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Esta base sirvió como centro logístico para la construcción del tramo de Alta Velocidad Zamora-Pedralba y entre otras actividades, sirvió para que se pudiera llevar material con trenes convencionales y darle salida por la LAV hacia Sanabria. Estas vías también se utilizaron para el transporte de trenes carrileros y hacer acopio de carriles en la propia base. En la actualidad, todas estas instalaciones de La Hiniesta funcionan como Base de Mantenimiento de la Línea de Alta Velocidad. Dispone tanto de vías con ancho ibérico como de vías en ancho estándar internacional.

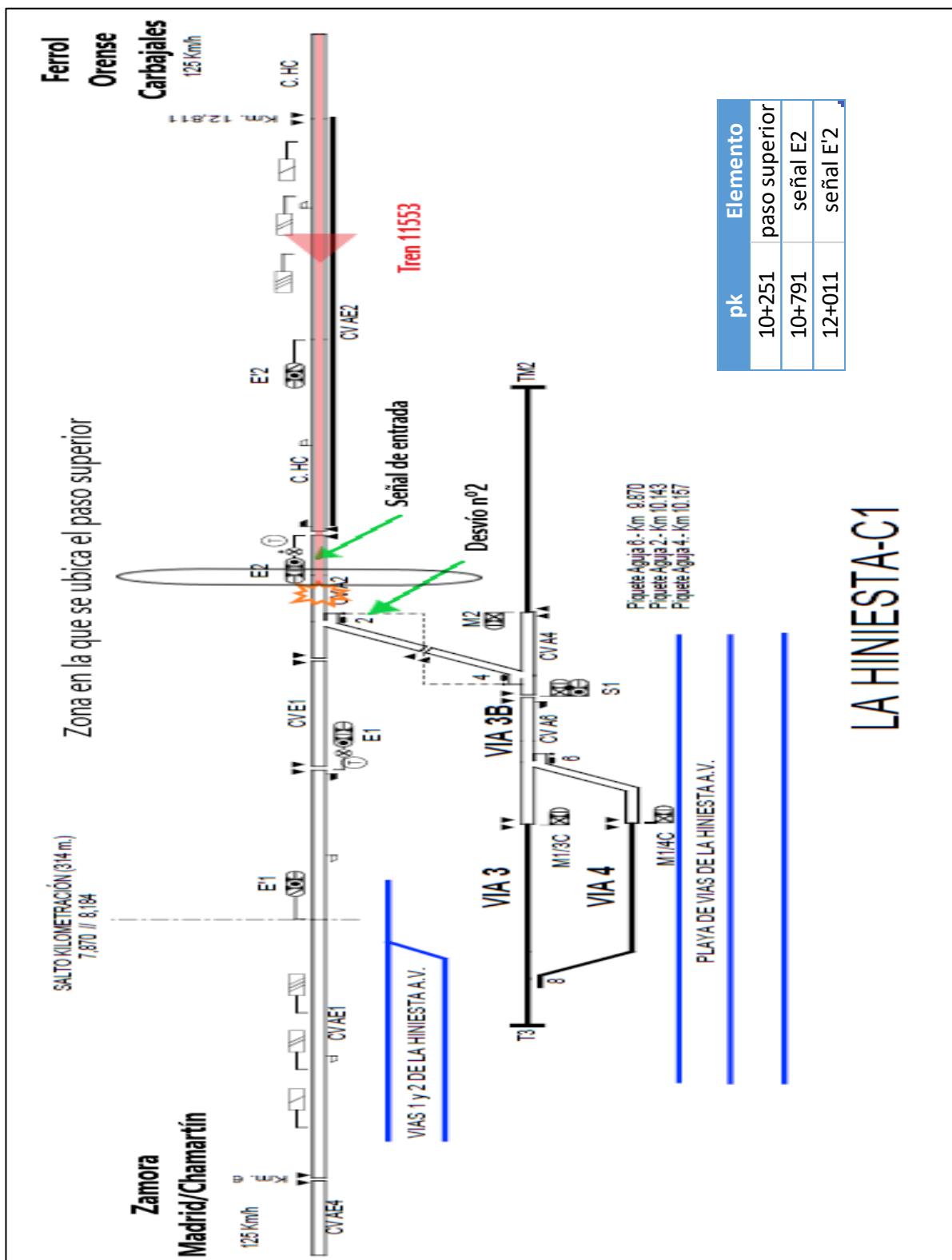


Imagen 4 Consigna serie A de La Hiniesta. Croquis del accidente.

Se incluye a continuación una imagen en la que en rojo aparece la vía de ancho ibérico correspondiente a línea 822 y en azul la línea de alta velocidad que, en la actualidad, ya se encuentra en servicio.

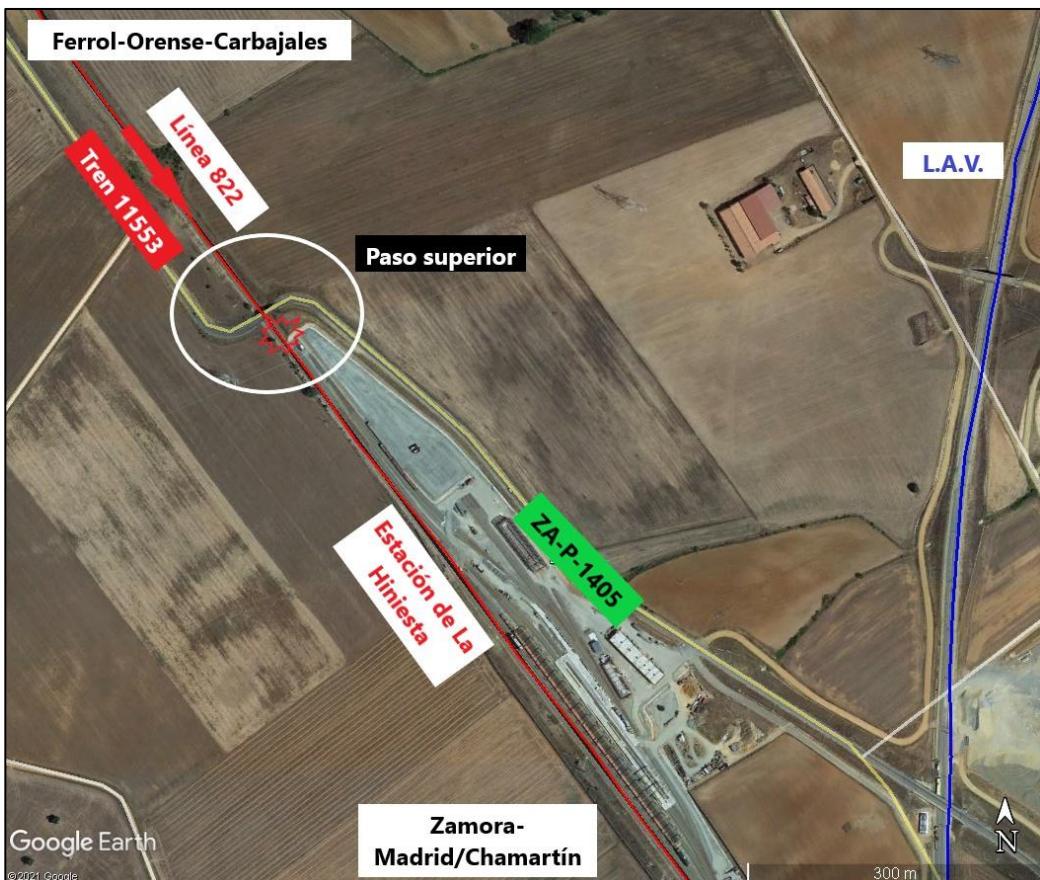


Imagen 5 Detalle de las infraestructuras en la zona del accidente.

En el enclavamiento de La Hiniesta, la ocupación de las vías se determina mediante cantones controlados por contador de ejes, tanto en trayecto como en estación. Las agujas relacionadas con este enclavamiento son todas motorizadas y se mandan desde el Puesto de Operador del Gabinete de Circulación ubicado en la estación de Zamora.

A la entrada de la estación desde el lado La Coruña, dispone de una señal de entrada, E2, con baliza previa y baliza de pie de señal y de una señal de avanzada, E'2, con baliza previa a la señal (balizas ASFA).

El armamento de la vía, en ese tramo, es de traviesas RS (bibloque) y carril de 54 Kg/m de segundo uso, (fabricado en el año 1980) instalados en el año 2000; y el de la vía paralela, de acceso a la Base de AV, traviesa polivalente PR-01 y carril de 54 kg/m. Los desvíos son de reciente instalación (agosto 2018) y fueron puestos en servicio por las obras de AV.

En la zona inmediata al lugar del suceso, el trazado en planta está formado por una sucesión de una curva a izquierdas, según el sentido de la marcha, seguida de una recta. El trazado en alzado discurre en pendiente con los siguientes valores: 5,46 milésimas desde el P.K. 11+949 hasta el P.K. 11+070 y 7,80 milésimas desde el P.K. 11+070 hasta el P.K. 9+967.



Imagen 6 Perspectiva aérea de la línea en la zona del accidente.

El desvío 2, cercano al punto en el que se produjo el descarrilamiento, dispone de traviesas de madera.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS

A) CADENA DE ACONTECIMIENTOS PREVIOS AL SUCESO

Registros del sistema embarcado

Los ficheros utilizados en el análisis de los registradores de seguridad (RS) de PH-82, PH-57, PH-58, PH-81 instalados en las cabezas motrices de las 2 ramas accidentadas fueron facilitados por Renfe. Para poder extraer los datos del RS de la motriz de impacto (PH-81), se extrajo el RS de la misma y se utilizó la motriz PH58 para energizar el registrador y su posterior extracción de datos, en presencia de personal de Renfe Viajeros Seguridad. Los registros de tiempo del registrador de la unidad motriz

se actualizan automáticamente, difieren en 2 minutos y 37 segundos de más con los datos del registro del enclavamiento de La Hiniesta (gobernado desde la estación de Zamora) y que no se actualiza de forma automática. Por lo tanto, se toma como referencia la hora del registrador de seguridad del tren. Para calcular esta diferencia se ha tenido como referencia el evento de paso al circuito de vía de agujas 2 (CVA2).

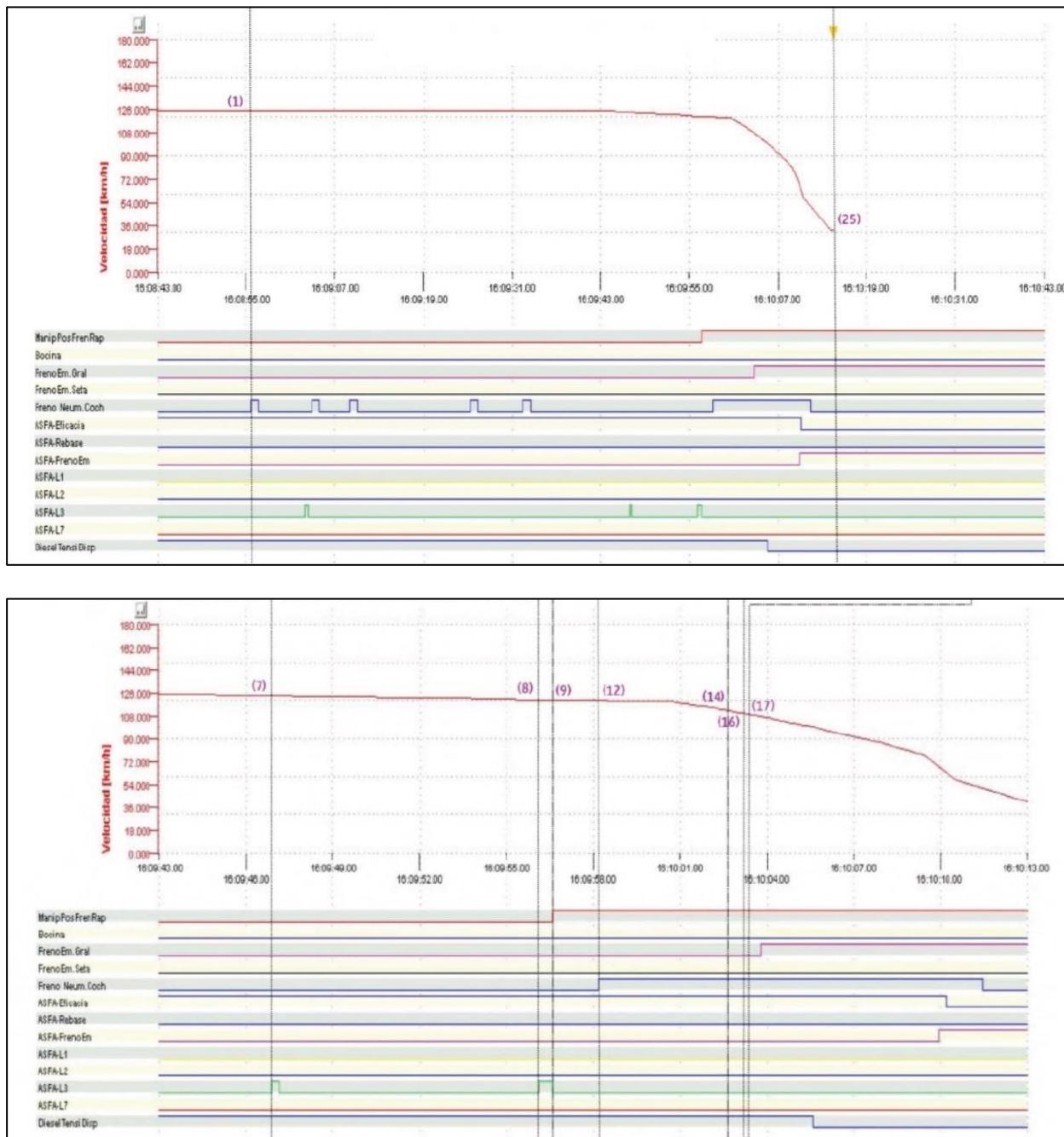


Imagen 7 Datos del registrador de seguridad (fuente Renfe)

De análisis del registrador se extraen las siguientes conclusiones:

- El tren iba con velocidad prefijada.
- A las 16:09:46 horas, el tren pasó por la baliza previa de la señal de entrada E2 con indicación de vía libre (L3) a una velocidad de 125 km/h.
- A las 16:09:56 horas, el tren pasó por la baliza de la señal de entrada E2 con indicación de vía libre (L3) a una velocidad de 125 km/h.
- A las 16:09:56 horas, décimas de segundo después del paso por dicha baliza, se produce la aplicación del manipulador freno-tracción a su posición de emergencia.
- A las 16:09:56 horas, décimas de segundo después se produce el inicio del llenado de los cilindros de freno en la motriz, y el inicio del descenso del valor de la TFA.
- A las 16:10:02 horas, se produce la colisión con el vehículo a una velocidad aproximada de 115 km/h.
- A las 16:10:03 horas, se produce la activación del freno de emergencia general, posiblemente debido al descarrilamiento de la cabeza motriz a una velocidad aproximada de 110 km/h.

Los registros de audio de la cabina durante los instantes previos al accidente revelan la siguiente cadena de eventos:

- Momento de referencia (MR): pitido del sistema ASFA Digital correspondiente a la baliza previa de la señal de entrada E2 con indicación de vía libre (pitido corto).
- 8 segundos después del MR: el maquinista exclama “¿qué hay ahí?”
- 9 segundos después del MR: pitido del sistema ASFA Digital correspondiente a la baliza de la señal de entrada E2 con indicación de vía libre (pitido corto).
- 9 segundos después del MR: sonido de accionar el manipulador freno-tracción a la posición de freno de emergencia.
- 14 segundos después del MR: comienza los sonidos propios del accidente.

Registro del enclavamiento de la estación de La Hiniesta

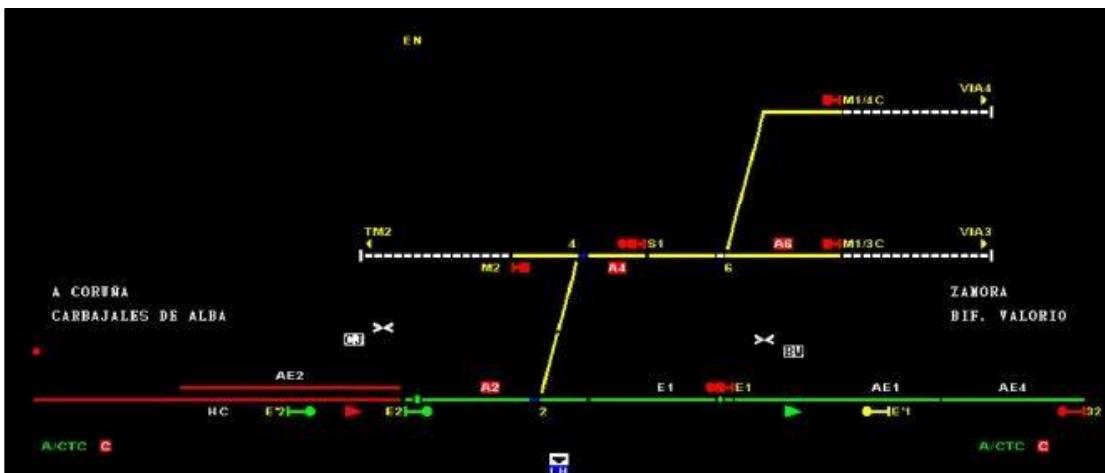
Se muestran a continuación los eventos más relevantes del registro del enclavamiento de La Hiniesta.

Las horas están corregidas con los datos del registrador del tren:

1. A las 15:52 horas, se enclava el movimiento de paso por la dependencia de La Hiniesta hacia Bifurcación Valorio, abriéndose la señal E2 con indicación de vía libre:



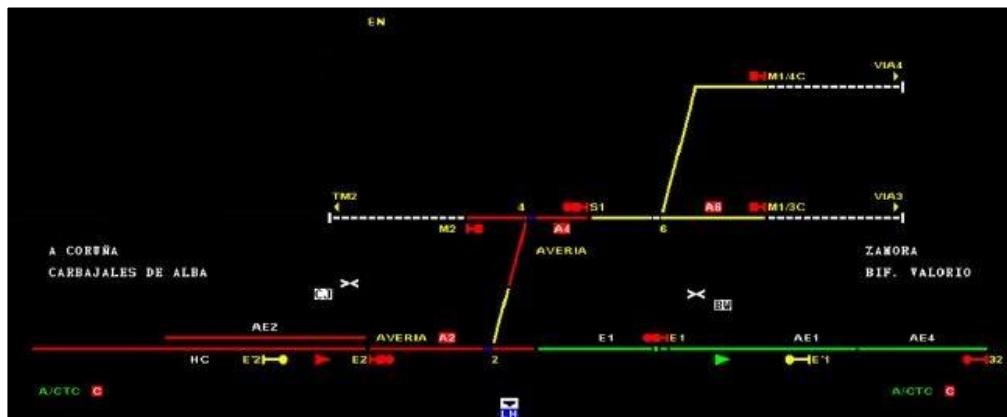
2. A las 16:09:02 horas, el tren 11553 ocupa el circuito de proximidad de la dependencia de La Hiniesta por el lado de La Coruña:



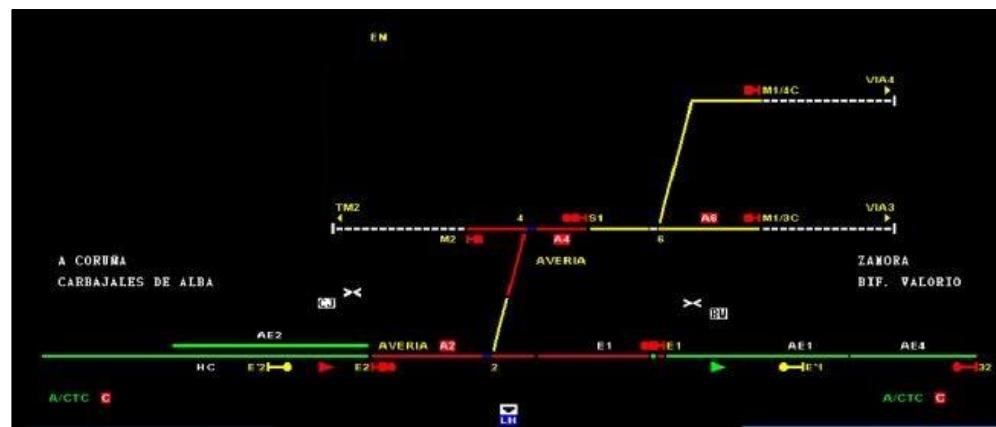
3. A las 16:09:56 horas, instante en que el tren 11553 ocupa el circuito de vía de la aguja 2, el CVA2.



4. A las 16:10:05 horas, la aguja nº2 pierde la comprobación. A las 16:10:07 horas se produce la ocupación intempestiva del CVA4, correspondiente a la aguja nº4 y aparecen los avisos de averías en las secciones correspondientes a los contadores de ejes de las agujas nº2 y nº4.



5. A las 16:10:08 horas, se desocupa el circuito de proximidad (AE2) y a las 16:10:10 horas lo hace el del trayecto HC.



Entrevista de la CIAF al maquinista titular del tren 11553

Se pidió al maquinista que relatase lo que recordara del accidente y los instantes previos. De su intervención se desprende:

- Que circulaban con normalidad, el día era bueno y soleado.
- Que al salir de una curva a izquierdas vieron el puente y en la zona de sombra comenzaron a distinguir un bullo oscuro, se trataba de un coche con las 4 ruedas hacia arriba y un poco inclinado hacia ellos, estaba situado en el centro de la vía.
- Que conducía el maquinista en formación y que él iba situado de pie a la izquierda.
- Que fue el compañero quién aplicó el freno de urgencia.
- Que para protegerse frente al impacto contra el coche se agacharon con las manos puestas en la cabeza a ambos lados del asiento.
- Que tras el accidente ambos estaban conscientes.

Evidencias de la colisión y el descarrilamiento sobre la infraestructura y el material rodante

En la vista aérea de la zona se aprecia la posición final del tren y de la cabeza motriz separada, volcada sobre su lado derecho y girada 180 grados con respecto al sentido de la marcha.



Imagen 8 Posición final de las 2 ramas y de la cabeza motriz. Fotografía aérea.

El vehículo de carretera se precipitó desde el paso superior de la carretera ZA-P-1405 sobre la línea ferroviaria 822.



Imagen 9 Vista del paso superior desde el lado Orense



Imagen 10 Vista del paso superior desde el lado Zamora. Se aprecian los daños en el SCV por la caída del vehículo

En el lugar del accidente se observaban los restos de las pertenencias del vehículo accidentado. Estas se encuentran extendidas a lo largo del lado derecho de la caja de la vía a partir del PK 10+251.



Imagen 11 Vista del paso superior de la zona en la que quedaron depositadas las pertenencias del vehículo de carretera tras la colisión

Se podía ver en el balasto de la vía posibles restos de aceite del motor del vehículo que se precipitó a la vía. Estos restos se encuentran ubicados en la parte izquierda de la vía en el sentido de circulación del tren.



Imagen 12 Vista desde el paso superior en la que se aprecia la mancha de aceite del todoterreno

Se apreciaban las huellas del remonte de la pestaña en el PK 10+234, a 17 metros del lugar de la colisión, en el hilo izquierdo, que indican el descarrilamiento de la cabeza motriz de la composición tras el choque con el vehículo. Así como el punto de caída de la rueda izquierda descarrilada. PK 10+230.

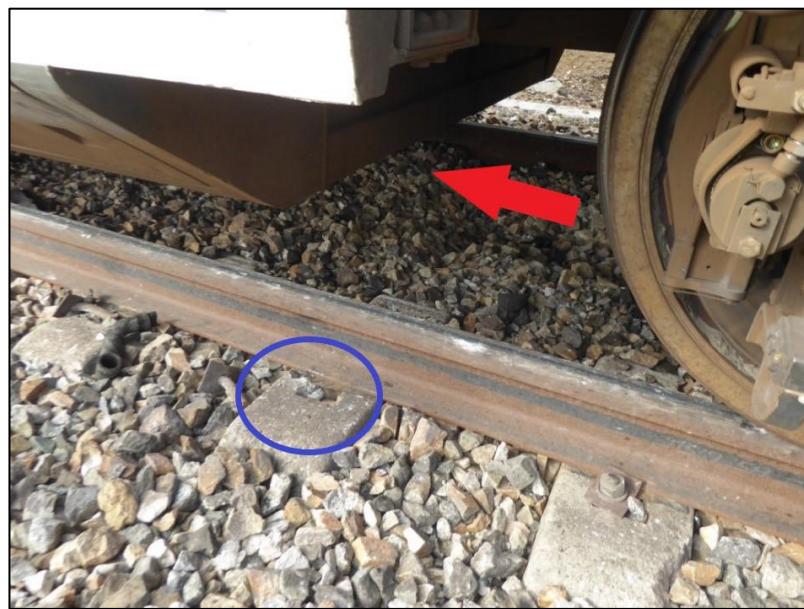


Imagen 13 Se aprecia la huella del descarrilamiento sobre el carril y el golpe de la rueda contra la sujeción de la traviesa
Las ruedas descarriladas de la cabeza motriz dejaron huellas en las traviesas de madera del desvío que indican que ésta se orientó hacia la vía desviada.

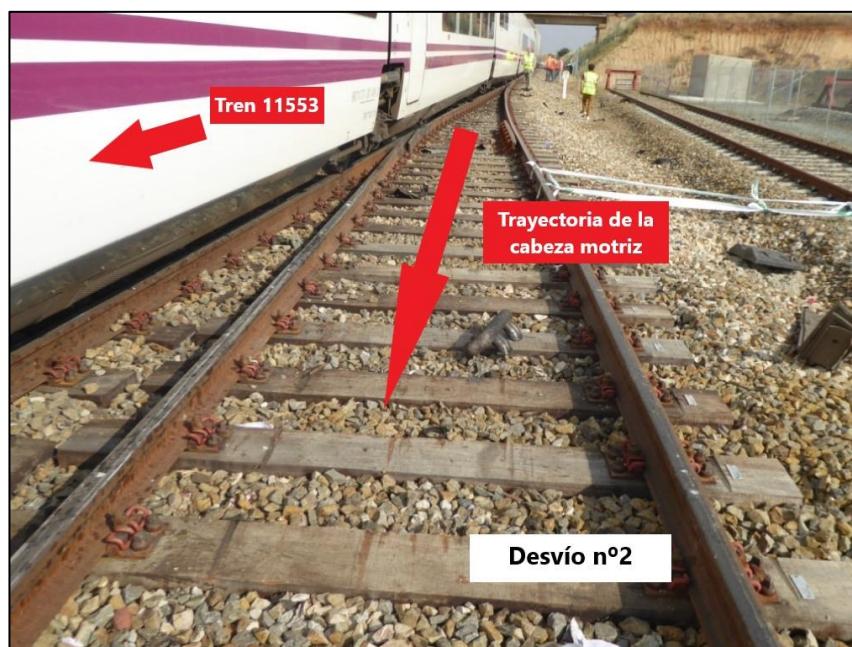


Imagen 14 Trayectoria cabeza motriz

Se puede apreciar la rotura de una de las zonas del corazón del desvío nº4 (que junto con el desvío nº2 conformaba el escape completo hacia la vía de apartado) provocada por el impacto de la rueda izquierda, en el sentido de la marcha.

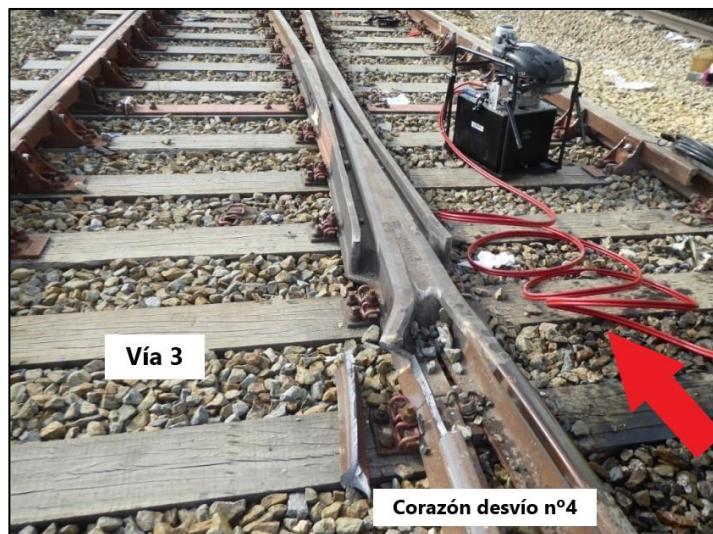


Imagen 15 Daños en el corazón del desvío nº4

En la zona posterior a la punta de la aguja del desvío nº4, en el sentido de la marcha de la cabeza motriz, las traviesas se encontraban desplazadas, en su parte derecha, hacia delante y a su lado derecho y además se apreciaba una acumulación de balasto en el lado izquierdo, indicando que el vuelco de la motriz hacia su lado derecho se produjo en esta zona.



Imagen 16 Daños en vía 3 ocasionados por el giro de la cabeza motriz

En la vía contigua a la vía 3 de La Hiniesta, perteneciente a la base de montaje, de ancho estándar UIC, se aprecia una deformación de la misma fruto del impacto de la motriz.

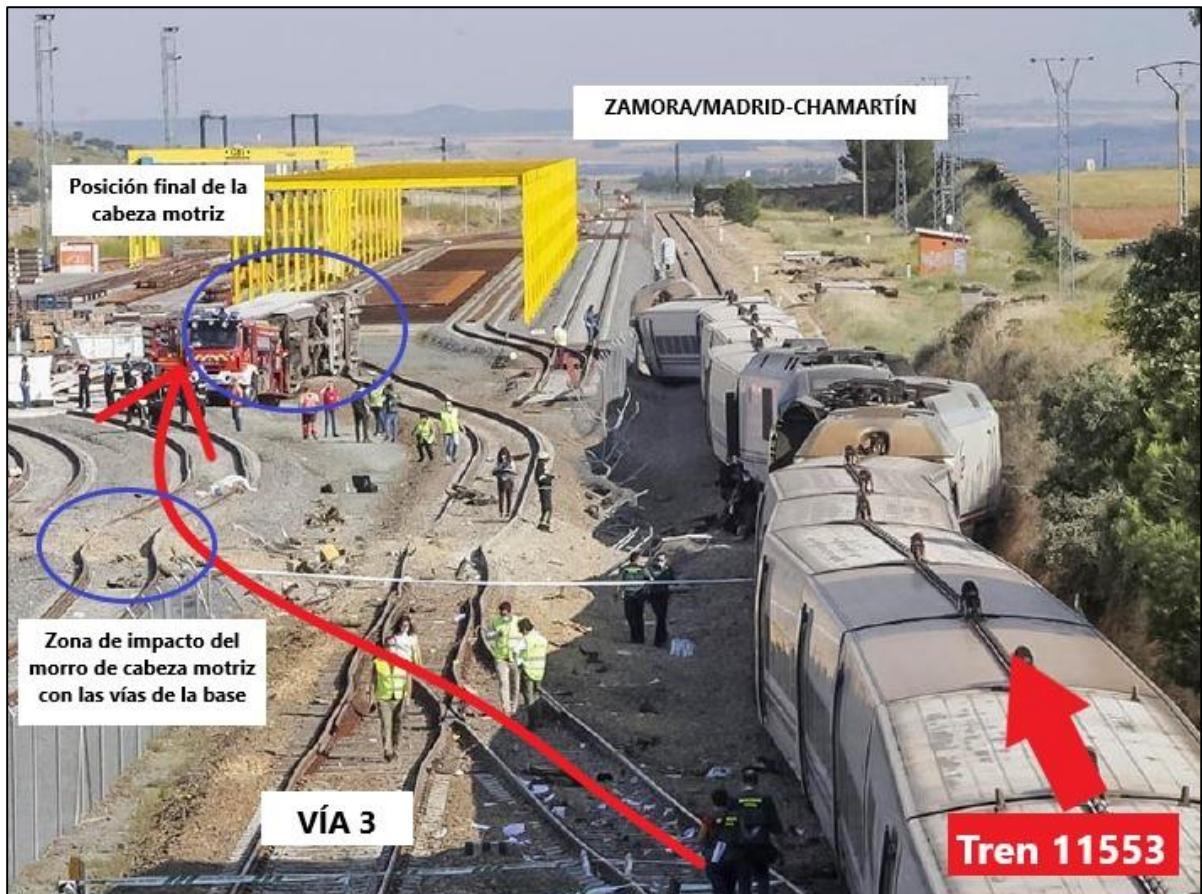


Imagen 17 Vista desde el paso superior de la trayectoria de la cabeza motriz. Detalle del impacto de la cabeza.

Por otro lado, las fichas de prospección del desvío nº2 del apartadero de La Hiniesta no manifiestan ningún tipo de deficiencia en las 2 últimas inspecciones. Además, el desvío nº4 no ha tenido tráfico y no ha requerido, ni se le ha realizado, ninguna acción de mantenimiento preventivo.

Tras el accidente, la motriz se encontraba volcada con su lado derecho en el sentido de la marcha en el suelo. El lado derecho de la cabina fue de las partes más dañadas ya que fue la que más sufrió el impacto contra el choque de las traviesas apiladas en la base de montaje de La Hiniesta.



Imagen 18 Situación final de la cabeza motriz tras el impacto con las traviesas apiladas

En la inspección visual de la cabeza motriz de la composición que se llevó a cabo se aprecia el enganche de la misma al coche CET girado hacia la derecha de la directriz de la motriz en el sentido de la marcha y con una fisuración del material del enganche en la parte inferior izquierda.



Imagen 19 Detalle del acoplamiento semipermanente. Foto tomada con la cabeza motriz volcada sobre su lado derecho.

Se aprecian manchas de lo que parece ser el aceite del motor del automóvil accidentado en la parte inferior del vehículo, así como un desgaste de esta zona por abrasión.



Imagen 20 Detalle de la mancha de aceite transferido al chasis de la motriz. Foto tomada con la cabeza motriz volcada sobre su lado derecho.

Cabe destacar las huellas de neumáticos presentes en el morro de la cabeza motriz, en su deflector inferior. Esta huella aporta indicios de que el tren chocó con el vehículo accidentado estando este con las ruedas hacia arriba, pero ligeramente inclinado y encarado hacia el sentido de la circulación del tren 11553.



Imagen 21 Detalle del impacto de los neumáticos en el morro de la cabeza motriz. Se aprecian los graves daños en la cabina de conducción, Foto tomada con la cabeza motriz levantada.

Accidente de tráfico

El vehículo accidentado era un todoterreno Land Rover Santana 88 de color verde grisáceo. Se trata de un automóvil con motor delantero y tracción a las cuatro ruedas. Su estructura consta de carrocería sobre un bastidor formado por largueros y travesaños. Su ángulo de ataque es de 55º.



Imagen 22 Foto del vehículo accidentado (fuente Google Maps)

Su conductor se dirigía desde Zamora hacia Palacios del Pan. El vehículo y su conductor fueron vistos por testigos en la recta anterior al paso superior sobre las 14:45.

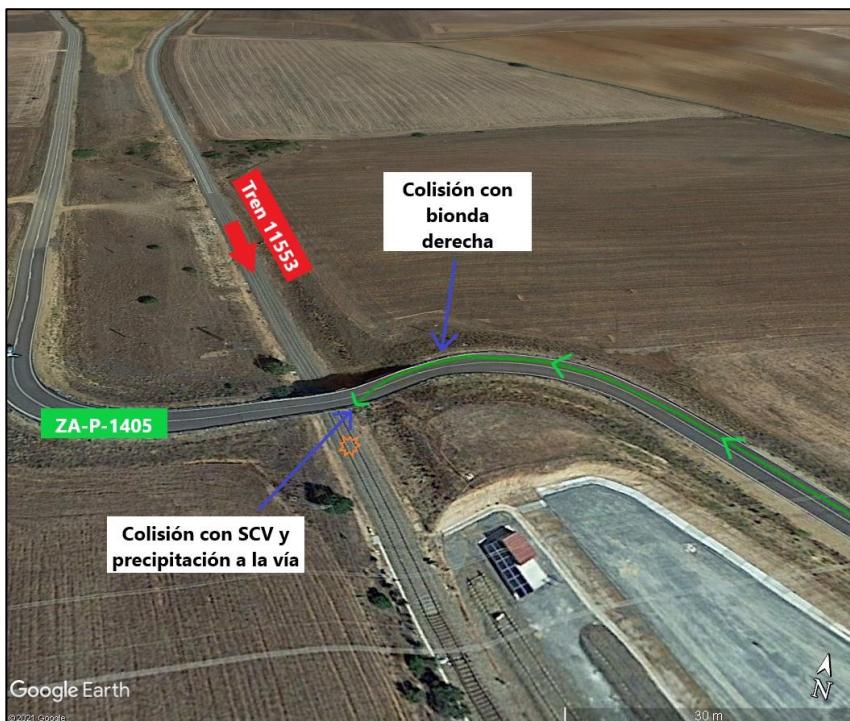


Imagen 23 Vista aérea de la trayectoria del todoterreno previa al accidente

Hay evidencias de un impacto en el sistema de contención de vehículos de la primera curva ya que se aprecia transferencia de la pintura verde del vehículo.



Imagen 24 Detalle de la transferencia de pintura del todoterreno a la barrera de contención

El sistema de contención de vehículos (SCV) del lado del que se precipitó el coche, tras el accidente, se encontraba vencido hacia el lado exterior. La disposición del mismo evidencia un fallo de la zona del anclaje del SCV al tablero del paso superior.

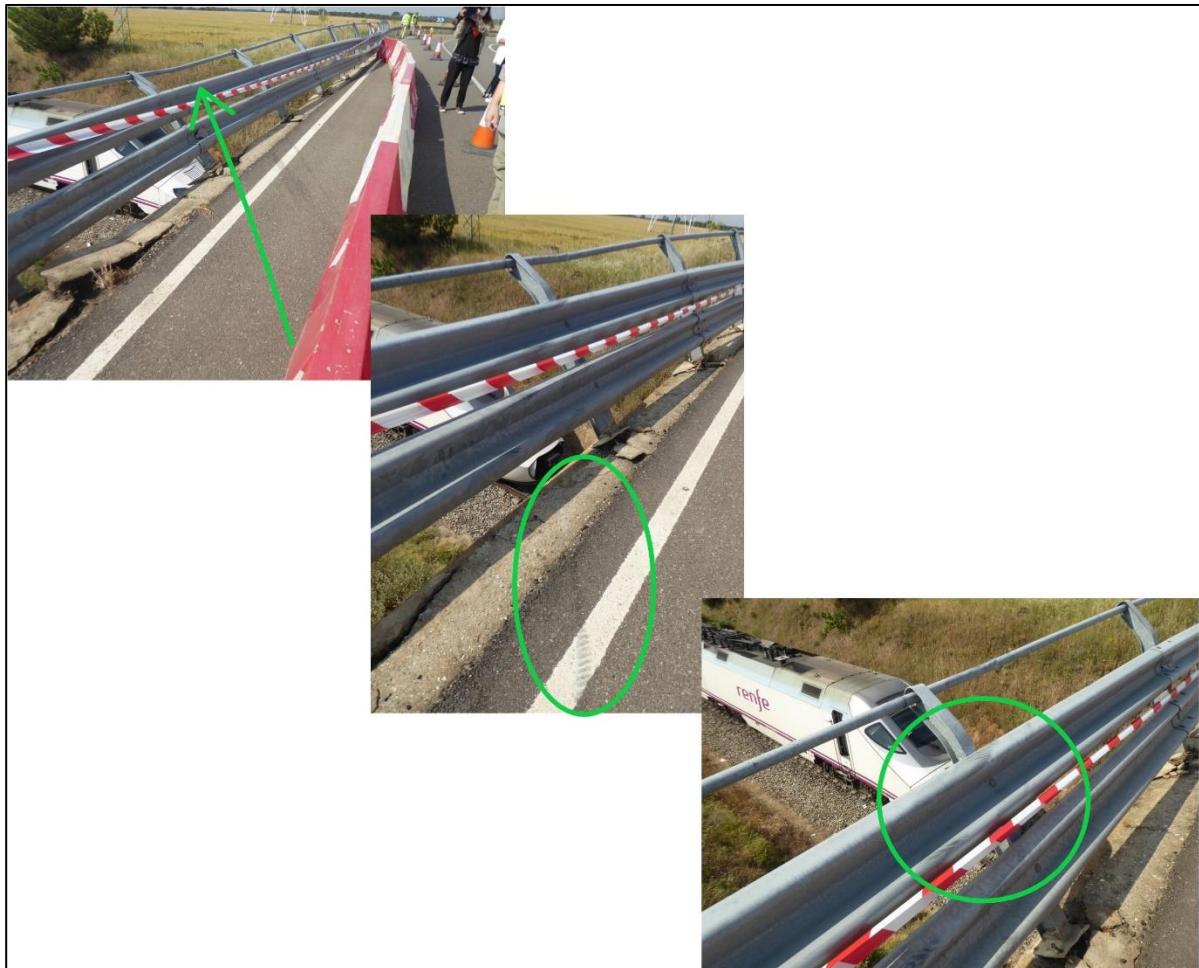


Imagen 25 Composición con fotos de las huellas del neumático del todoterreno sobre la calzada y el SCV. Detalle de la zona por donde el todoterreno se precipita a la vía.

Descripción secuencial de los acontecimientos

El martes 2 de junio de 2020, sobre las 14:50 un automóvil sufrió un accidente de circulación que le hizo precipitarse desde el paso superior de la carretera ZA-P-1406 sobre la línea 822 Zamora – A Coruña, cercano a la base de montaje de La Hiniesta, cayendo a la caja de la vía.

El conductor del vehículo accidentado al paso por la primera curva del paso superior se aproximó y golpeó contra la barrera de protección del lado derecho de la calzada, perdió el control del vehículo invadiendo el carril contrario y chocó contra el SCV del lado izquierdo. El choque contra el SCV se produjo con un ángulo semifrontal, de modo que, el sistema de contención volcó hacia el lado exterior del paso superior haciendo de “rampa” para el vehículo y facilitando la caída del mismo a la caja de la vía. El coche quedó ocupando la caja de la vía, centrado en la misma, apoyado sobre el techo y el morro con las ruedas hacia arriba y con el morro apuntando ligeramente hacia el sentido de circulación del tren, con el motor situado en la parte izquierda de la vía.

Desde el momento en que se produjo el accidente de circulación hasta que ocurrió la colisión del tren 11553 con el vehículo accidentado transcurrió aproximadamente 1 hora y 20 minutos.

En la cabina del tren 11553 estaban presentes un maquinista en formación para la habilitación de la serie 730 que estaba realizando las labores de conducción y el maquinista titular, ubicado a la izquierda del asiento de conducción.

El tren 11553, con origen Ferrol y Ourense, y destino Madrid-Chamartín, pasó por la baliza previa de la señal de entrada E2 de La Hiniesta, con indicación de vía libre, a las 16:09:46 horas con una velocidad de 125 km/h. Ocho segundos más tarde del paso por la baliza previa, y tras salir de una curva a izquierdas, el maquinista titular advirtió la presencia del vehículo caído en la vía y el maquinista en formación aplicó el freno de servicio llevándolo a su posición de emergencia, décimas de segundo después de pasar el tren por la baliza de pie de la señal de entrada E2, con la misma indicación que la baliza previa. Los dos maquinistas se prepararon para la inminente colisión con el vehículo protegiéndose cada uno a sí mismo, agachados a ambos lados del asiento de conducción.



Imagen 26 Distancia recorrida por el tren desde la aplicación del freno de emergencia hasta el punto de colisión.

Seis segundos más tarde desde la aplicación del freno de emergencia y tras recorrer una distancia de 203 metros, el tren 11553 colisionó con el vehículo accidentado a una velocidad aproximada de 115 km/h. Durante el arrastre del vehículo, este se fue introduciendo en la parte inferior izquierda de la cabeza motriz del tren hasta que el motor del vehículo chocó con una pieza rígida de la misma, de modo que, tras recorrer 17 metros desde el punto de la colisión y a una distancia de 28 metros de la punta de la aguja, la cabeza motriz de la composición descarriló hacia el lado izquierdo de la vía, en el sentido del tren, mientras circulaba a una velocidad de 110 km/h.



Imagen 27 Localizaciones de los puntos de colisión, descarrilamiento y punta de la aguja.

La cabeza motriz descarrilada, al pasar por el desvío nº2, se fue orientando hacia el lado izquierdo de la caja de la vía, arrastrando consigo restos del vehículo con el que había colisionado. La motriz se fue encaminando hacia la vía desviada de la aguja nº2, al mismo tiempo que el resto de la composición seguía por la vía directa hasta que se produce la rotura del acoplamiento semipermanente entre la cabeza motriz y el CET, quedando separada la cabeza motriz del resto de la composición.

La cabeza motriz a la deriva, al llegar a la zona de la punta de la aguja nº4, volcó hacia su lado derecho, en el sentido de la marcha, y golpeó, ya volcada, contra una de las vías de ancho estándar UIC de la base de montaje de La Hiniesta. Deslizó con su lado derecho por la vía de apartado de la Hiniesta y por la vía de ancho estándar UIC, al mismo tiempo que giraba en sentido antihorario, hasta que golpeó con un acopio de traviesas en la parte de la ventana frontal de la cabina de conducción y finalmente se detuvo girada 180 grados.



Imagen 28 Croquis del proceso de deriva de la cabeza motriz 1 (Fuente Talgo)

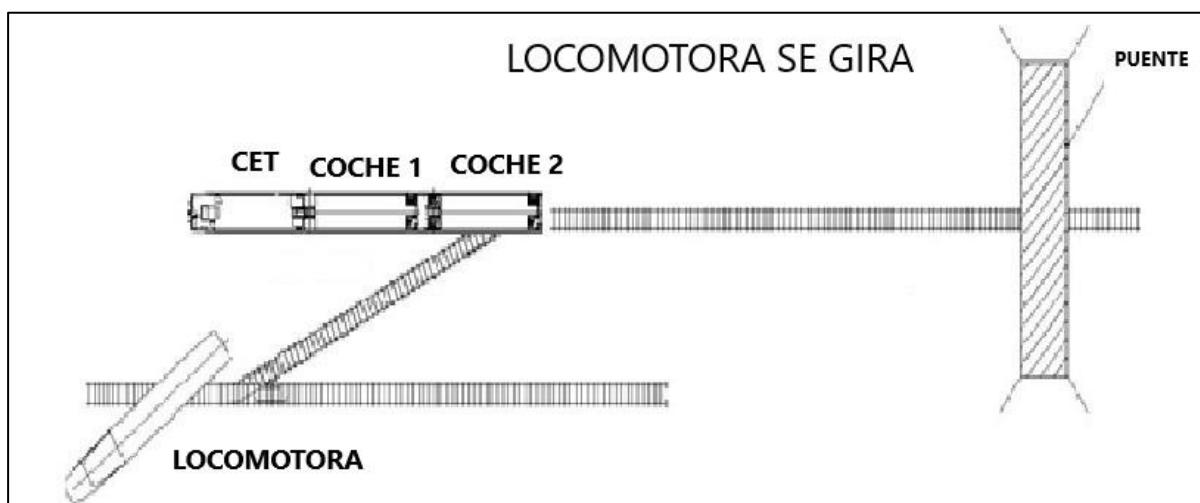


Imagen 29 Croquis del proceso de deriva de la cabeza motriz 2 (Fuente Talgo)

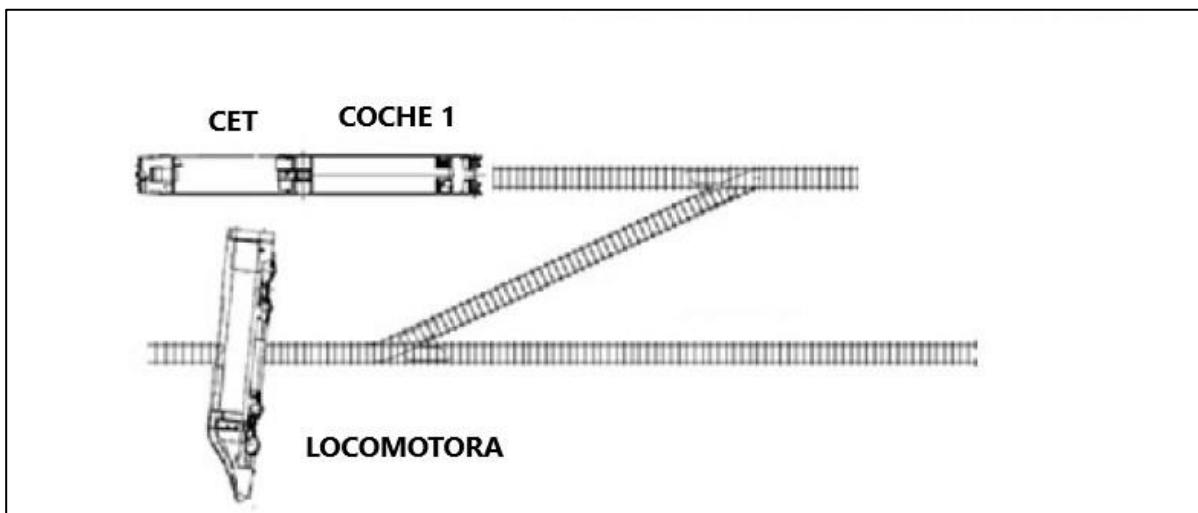


Imagen 30 Croquis del proceso de deriva de la cabeza motriz 3 (Fuente Talgo)

Como resultado, del doble accidente, resultaron fallecidos el maquinista en prácticas y el conductor del vehículo, el maquinista titular resultó herido de gravedad y hubo 6 heridos leves entre los viajeros del tren. Se produjeron importantes daños materiales en las vías de la base de montaje de La Hinesta, así como en el material rodante.

B) PLAN DE EMERGENCIA INTERNO-EXTERNO

Plan de emergencia interno

Una vez constatado el accidente, el técnico de regulación del puesto de mando de León activó el Plan de Contingencias.

Se notifica la emergencia a los Servicios Sanitarios, bomberos de Zamora, Guardia Civil y Policía Municipal de Zamora.

Se da aviso también a Renfe Viajeros, Seguridad en la Circulación y Servicios de información tanto de Renfe como de ADIF, a la Jefatura de Operaciones de Salamanca de ADIF.

Entre la 17:50 y las 18:25 se da traslado a los viajeros del tren accidentado desde La Hinesta hasta Zamora mediante tres autobuses. Posteriormente fueron trasladados desde Zamora a Madrid-Chamartín en dos trenes que partieron de Zamora a las 18:47 y 18:56 horas respectivamente.

Renfe procedió a activar el Plan de atención a las víctimas de accidentes ferroviarios y sus familiares (PAVAFF).

A las 21:12 horas del día 2 sale de Salamanca con destino La Hinesta un tren taller, llegando a su destino a las 00:40 horas del día 3.

A las 12:19 horas sale una locomotora aislada desde Carbajales de Alba hacia La Hiniesta para proceder a remolcar material y apartarlo en la estación de Carbajales de Alba.

A las 19:55 horas del día 3 queda encarrilada la composición de cola y se decide realizar el traslado a Carbajales de Alba el día siguiente 4 de junio.

A las 13:25 del día 4 de junio, sale tren de La Hiniesta a Carbajales de Alba remolcando el autopropulsado 730014 (rama segunda) exceptuando su cabeza motriz delantera para su traslado a Carbajales de Alba, quedando apartado a las 14:08 horas de ese mismo día.

A las 18:30 horas del 4 de junio queda apartada fuera de la vía la cabeza motriz delantera de la rama 730014. Posteriormente a las 20:30 horas de ese mismo día queda retirada de la vía la cabeza motriz trasera de la rama 730023 (rama primera).

Entre las 13:40 y las 20:40 horas del día 5 de junio se completa la retirada de la vía de los diferentes coches que se encontraban aún sobre la misma, quedando, de esta manera, la vía libre de vehículos y preparada para las reparaciones de los daños sufridos por el descarrilamiento.

A las 20:36 horas del día 5 de junio sale el tren taller de La Hiniesta con dirección a Zamora.

A las 12:57 horas del día 8 de junio se concede entrega de vía bloqueada (EVB) entre Bifurcación Valorio y Carbajales de Alba, para realizar los trabajos de reparación de infraestructura dañada.

Plan de emergencia externo

Al lugar del accidente, una vez activado el Plan de Contingencias y avisados los diferentes servicios de emergencia, se desplazan dotaciones de personal sanitario, Bomberos y Policía Municipal de Zamora y Guardia Civil.

Se procedió a dar atención a los heridos y a asegurar la zona del accidente. Posteriormente se procedió a evacuar a los heridos.

4 ANÁLISIS DEL SUCESO

4.1 COMETIDOS Y DEBERES RELACIONADOS CON EL SUCESO

Diputación de Zamora

La Diputación de Zamora es la titular de la carretera ZA-P-1405 y por tanto del paso superior ubicado sobre la línea ferroviaria. Así pues, es la responsable de la instalación y de la conservación del sistema de contención de vehículos (SCV) instalado en el paso superior. Según la Diputación de Zamora, la fecha de instalación del SCV es de 1990.

En referencia al SCV, en base a lo observado en campo por los técnicos de la CIAF, se observa fallo en el anclaje del mismo sobre el tablero del paso superior.

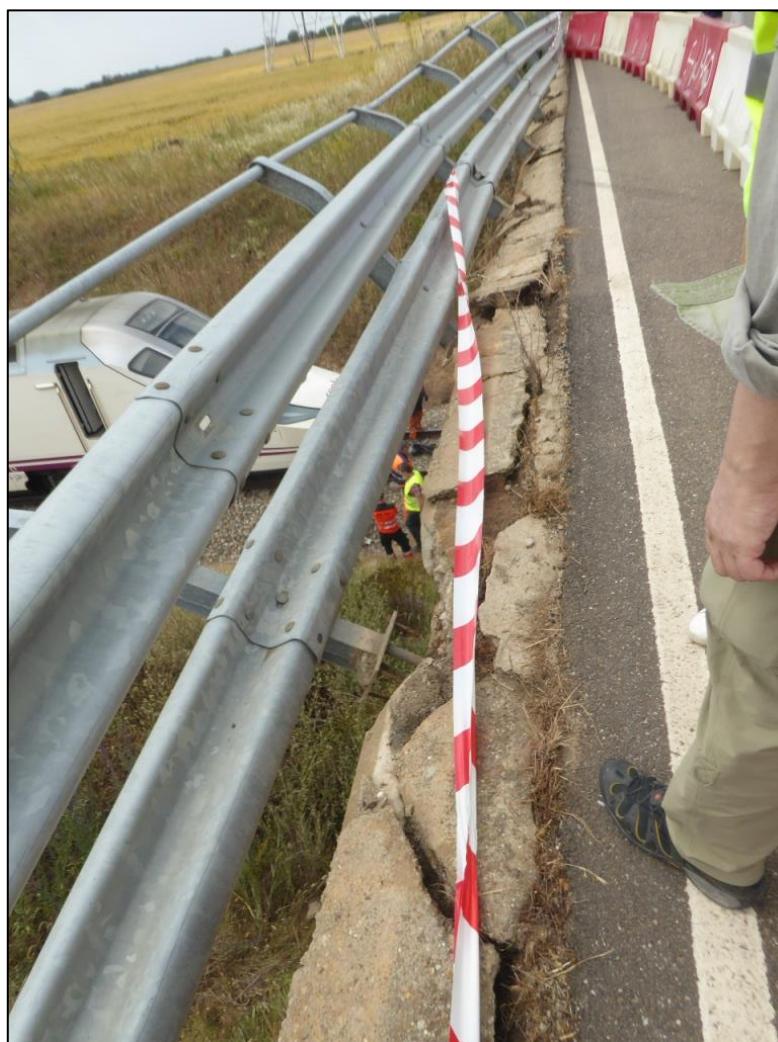


Imagen 31 Se aprecia el fallo de la cimentación del SCV sobre el tablero.

La solución adoptada como cimentación está formada por uno o dos vástagos de aproximadamente 20 cm, introducido en la zona exterior del tablero, a ras del mismo, no existiendo una armadura de acompañamiento que sirviera de unión con el resto del tablero; resuelto en superficie con una placa metálica de aproximadamente 15x15 cm con 4 tornillos introducidos en el hormigón en masa.



Imagen 32 Detalle de uno de los elementos de cimentación del SCV tras el accidente. Se aprecia la solución adoptada, la falta de armadura y el estado del hormigón.

Con respecto al estado de conservación, se apreciaba con observación visual que el estado del hormigón presentaba grietas con vegetación y los tornillos y el vástago oxidación.

Análisis de la titularidad y características de los pasos superiores (PS) sobre la línea 822 en la provincia de Zamora

La línea 822 a su paso por la provincia de Zamora tiene en torno a 60 PS, de titularidad distribuida de la siguiente manera: 6 la Dirección General de Carreteras del MITMA, 4 de titularidad de la CA de Castilla y León, 3 titularidad de la Diputación de Zamora y el resto (caminos agrícolas y forestales) a entidades locales. Hay algún paso cuya responsabilidad recae en alguna instalación particular.

Se puede observar que la tipología de los SCV de los PS es muy variable y heterogénea, así como su estado de conservación, dándose, en algunos casos, la existencia de SCV ineficaces en su función de contención de vehículos. Esta situación también se da en otros PS sobre el resto de la RFIG.

La situación de los SCV en los PS descrita anteriormente junto con la gravedad de las consecuencias del accidente que nos ocupa muestra que la caída de vehículos desde los pasos superiores sobre la red convencional de la RFIG es un peligro potencial grave.

Enfoque y tratamiento de los PS en el ámbito ferroviario y viario

En la normativa ferroviaria vigente (Ley 38/2015 del Sector Ferroviario, el reglamento de desarrollo de la misma R.D. 2387/2004, de 30 de diciembre reglamento del Sector Ferroviario y Real Decreto 929/2020 por el que se aprueba el RDSOIF) los pasos superiores (PS) no se consideran elementos de la infraestructura ferroviaria, de modo que los administradores de infraestructuras ferroviarias no ostentan competencia alguna en la vigilancia y mantenimiento de los mismos (en cuanto a SCV). La vigilancia y mantenimiento de los PS recae en el titular del vial. Cabe mencionar que el RDSOIF entró en vigor el 31 de octubre de 2020, meses después del suceso investigado.

Por el contrario, otros elementos de cruce como los pasos a nivel (PN) y pasos entre andenes (PEAN) sí que son elementos de la infraestructura ferroviaria por lo que reciben un enfoque y tratamiento normativo distinto al de los PS.

En último lugar, el Real Decreto 929/2020 por el que se aprueba el RDSOIF en su artículo 62.4 establece que *“cuando el estado del cruce a distinto nivel pueda ocasionar daños en la RFIG o suponer un peligro para la circulación, el administrador de infraestructuras [ferroviarias] lo pondrá en conocimiento de la entidad responsable del mantenimiento de los elementos afectados para que subsane los defectos que presenten”*. No obstante, esto no implica que el administrador de la infraestructura ferroviaria deba vigilar el estado de los SCV en los PS.

Por otro lado, la Orden Circular 35/2014 de Sistemas de Contención de Vehículos de la Dirección General de Carreteras, aunque no es de aplicación al paso superior de La Hiniesta, clasifica el riesgo de accidente en caída de vehículos sobre vías férreas en servicio como “muy grave”. No todos los titulares de los PS toman medidas suficientes para mitigar el peligro potencial que suponen dichos pasos superiores en cuanto a la caída de vehículos a las líneas férreas.

Obligación de ADIF sobre la instalación de detectores de caída de objetos (DCO)

A fecha del suceso, la normativa vigente sólo obligaba a disponer de detectores de caída de objetos (DCO) en las líneas de alta velocidad, pero no así en red convencional, como en el caso que nos ocupa. Debido a esa circunstancia no se pudo detectar la presencia del vehículo en la vía desde su precipitación hasta el impacto con el tren 11553.

Análisis de la Puesta en Servicio de la Base de Montaje de La Hiniesta

Hasta 2018 el tramo en el que se produce el accidente es plena vía. Con las obras de la LAV se construye una base de montaje a la que se accede desde la línea en cuestión, estableciéndose así la estación de La Hiniesta, la cual interviene en el bloqueo. Al suponer la instalación del desvío de acceso a la base una modificación significativa en la línea y a tenor de lo dispuesto en la orden FOM/167/2015, la AESF dio la autorización de puesta en servicio del desvío, y su afectación a la precedente señalización de la línea. Sin embargo, este cambio no tenía afectación sobre el paso superior.

En relación a las obras de la línea de alta velocidad, aunque sin afectación al tramo del suceso, se realizaron modificaciones en el trazado de la carretera ZA-P-1405 construyendo un paso superior sobre la LAV, aproximadamente a unos 900 metros del lugar de los hechos.

4.2 MATERIAL RODANTE E INSTALACIONES TÉCNICAS.

Material rodante

Todos los sistemas de seguridad embarcados (freno, ASFA Digital y comunicaciones) funcionaron correctamente.

De acuerdo con el informe de Talgo, la deceleración producida por la aplicación del freno, antes de descarrilar, está por encima de los mínimos requeridos por las especificaciones técnicas.

Hay que dejar constancia que, debido a la rotura del enganche entre la motriz de cabeza con el resto del tren (acoplamiento semipermanente), y al hecho de tratarse de un tren articulado, ambas cuestiones propiciaron que el resto de la composición se mantuviera, aunque descarrilada, siguiendo la vía general. Este hecho supuso una mitigación de los daños sufridos por los viajeros, el resto del personal del tren, la infraestructura y el material rodante.

Infraestructura e instalaciones

Tanto la infraestructura ferroviaria como las instalaciones de señalización se comportaron correctamente.

4.3 FACTORES HUMANOS

Personal de conducción en cabina

En el momento del accidente, el maquinista que se encontraba a los mandos del tren estaba realizando la habilitación de material de la serie 730. Esta situación está ajustada a la normativa vigente.

Actuación de los maquinistas

La actuación de los maquinistas fue adecuada y rápida, teniendo en cuenta que la percepción del vehículo sobre la vía estaba dificultada por una serie de factores como el color del vehículo, su posición tras la caída, la sombra arrojada por el paso superior sobre el mismo debida a la posición del Sol y por la circunstancia de que el tren salía de una curva a izquierdas. Todos estos factores dificultaban su visibilidad.



Imagen 33 Vista desde la cabina de la baliza previa de la señal E2. Aún no se divisa el paso superior.



Imagen 34 Vista desde la cabina tras el paso por baliza previa de la señal E2. Comienza la salida de la curva a izquierdas. Aún no se divisa el paso superior.

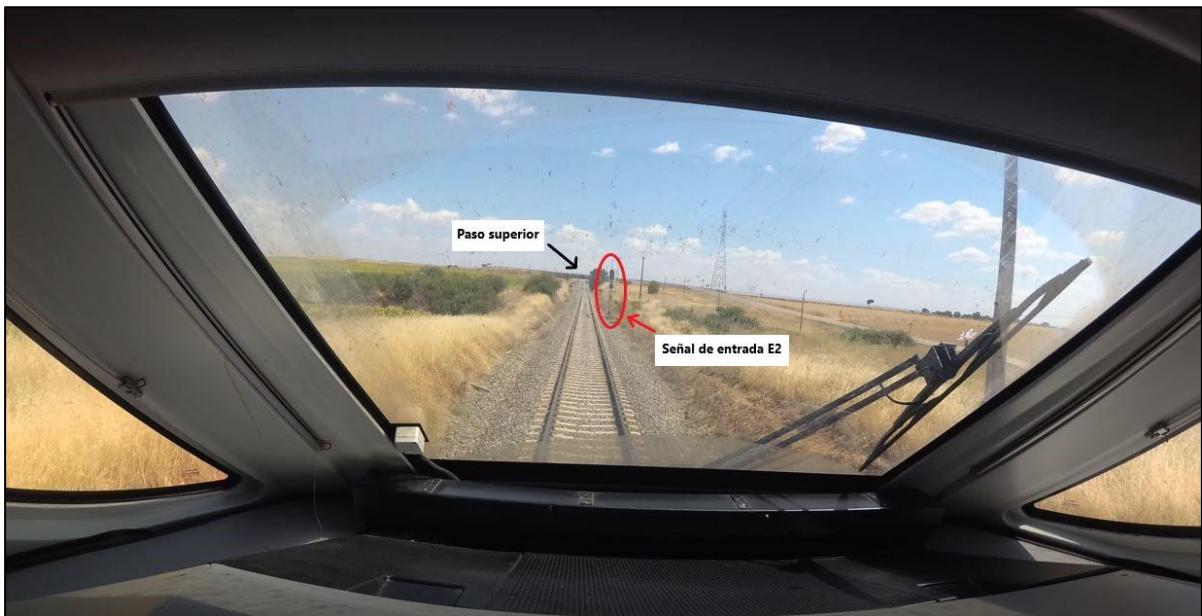


Imagen 35 Vista desde la cabina aproximándose a la señal E2. Se puede empezar a apreciar el paso superior.

Tras percibir la situación, el maquinista accionó el freno de urgencia y ambos maquinistas adoptaron una posición de seguridad agachándose a ambos lados del asiento de conducción.



Imagen 36 Vista desde la cabina al paso de la señal de entrada E2.

4.4 MECANISMOS DE RETROALIMENTACIÓN Y CONTROL

El 29 de octubre de 2013 la CIAF emitió la siguiente recomendación, tras la investigación del suceso con número de expediente 15/2013.

15/13-2 Estudiar la posibilidad de la instalación de caída de objetos a la vía relacionándola con la señalización ferroviaria, en aquellos casos en que los tráficos de carretera y ferroviarios lo aconsejen y las instalaciones existentes lo hagan viable.

La AESF solicitó información al respecto a ADIF en cuatro ocasiones antes del suceso (2014, 2015, 2018 y 2020), recibiendo respuesta por parte de ADIF sólo en el 2014 mediante carta e inclusión en el informe de seguridad anual.

Esta respuesta de 2014 mediante carta consistió en una exposición de la situación en ese momento de la instalación de detectores de caída de objetos (DCO). Con respecto a la implantación de la recomendación, ADIF consideró que era una línea de innovación para generar una protección inmediata y automática en vía, tanto en red de alta velocidad como en red convencional, estimando su estudio por sus departamentos técnicos relacionados.

En el informe anual de seguridad del año 2014, se destacaba que los pasos superiores en la red convencional no disponen de detectores de caída de objetos a la vía y que le correspondía al Ministerio de Fomento, a través de la AESF, dirigirse a los titulares de dichos pasos para que adoptaran las medidas de protección pertinentes.

En base a la entrada en vigor del RDSOIF, la AESF dio por cerrada la recomendación 15/2013-2 el día 23 de diciembre de 2020.

4.5 INCIDENCIAS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR

No se tiene constancia de sucesos similares ocurridos en el paso superior donde ocurre este accidente.

En la RFIG gestionada por ADIF se han producido tres colisiones de trenes por invasión del gálibo de vía por vehículos de carretera caídos desde pasos superiores. De estos tres sucesos tuvo conocimiento la CIAF, con número de expediente 3/2008, 15/2013 y 29/2018, y dos de ellos (3/2008 y 15/2013) fueron investigados. Ninguno de estos accidentes supuso un daño importante ni a los viajeros, ni al material rodante, ni a la infraestructura ferroviaria.

El 3/2008 ocurrió el 22/2/2008 en la localidad de Salvio (Álava) al precipitarse un vehículo desde la autopista A-625 a la vía férrea existente y, tras la investigación, no se realizaron recomendaciones.

El 15/2013 ocurrió el 26/02/2013 en Coslada (Madrid), al precipitarse un vehículo desde un vial urbano a la vía férrea existente y, tras la investigación, se realizaron dos recomendaciones:

Recomendación 15/13.1: “Estudiar la posibilidad de exigir en los proyectos [de nueva] construcción de pasos superiores la aplicación de la Orden Circular 23/2008 de la D. G. de Carreteras sobre pretilles metálicos”. A respecto ADIF, según indica en su Plan Anual de Seguridad 2014, ha incorporado en su SGS la exigencia de incluir el cumplimiento de la Orden circular 35/2014 (deroga a la O.C. 23/2008) para poder autorizar la construcción o modificación de pasos superiores al ferrocarril. No obstante, esta actuación no afecta a los pasos superiores ya existentes, como es el caso del presente suceso.

Recomendación 15/13.2: ya se ha comentado en el apartado anterior su contenido y actuaciones.

5 CONCLUSIONES

5.1 RESUMEN DEL ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

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

Causales:

1. Accidente de circulación con el resultado de la caída de un vehículo desde un paso superior a la caja de la vía, invadiendo el galibo de libre paso de las circulaciones.

Contributivos:

1. Deficiencias en el mantenimiento e inspección en el SCV del paso superior. *Recomendación 34/2020-4.*
2. La posición del vehículo tras su caída y la estructura del mismo facilitaron el descarrilamiento del tren.
3. El desvío 2-4 influyó en las consecuencias del descarrilamiento en la cabeza motriz ya que le sirvió como guía, provocando su pérdida de control, propiciando la rotura del enganche con el resto de la composición y provocando su vuelco. No obstante, la rotura del enganche hizo que el resto de la composición siguiera descarrilada por su vía, minimizando los daños en el resto de los vehículos del tren.
4. El impacto de la motriz contra el acopio de traviesas agravó los daños sufridos por el personal de conducción.

Contributivos sistémicos:

5. La responsabilidad del mantenimiento de los PS sobre el ferrocarril recae en los titulares de los viales. Con esta premisa, se detecta una falta de percepción del peligro potencial que un mantenimiento no adecuado de los SCV puede representar para la circulación ferroviaria. *Recomendación 34/2020-1.*

Por otro lado, las visitas de vigilancia de los pasos superiores y sus elementos, llevadas a cabo por ADIF, precisan procedimientos que regulen esta sistemática a fin de mitigar dicho peligro. *Recomendación 34/2020-2.*

6. La circunstancia de no disponer de un sistema de DCO en los PS sobre la red convencional de la RFIG que adviertan de la caída de objetos en el gálibo de la vía.

Recomendación 34/2020-3.

5.2 MEDIDAS ADOPTADAS DESDE EL SUCESO

Por parte estatal, el Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias (RDSOIF), establece en su artículo 63 (apartado 4) la obligación de instalar DCO en los pasos superiores existentes en las líneas ferroviarias tipos A, B1 y C1 que se acondicionen o mejoren y en todas aquellas líneas cuya velocidad sea superior a los 200 Km/h, llevándose a cabo las actuaciones precisas en los plazos que permita la disponibilidad presupuestaria. Por su parte, ADIF ha iniciado actuaciones tendentes a la instalación progresiva de DCO en líneas con velocidad igual o superior a 200 Km/h, en coherencia con lo dispuesto en el RDSOIF.

No obstante, no se concretan actuaciones para líneas no incluidas en esta tipología, como es el caso del presente suceso. *Recomendación 34/2020-3.*

En julio de 2021, ADIF ha publicado la NORMA ADIF PLATAFORMA “NAP-2-4-1.4 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE PASOS SUPERIORES SOBRE EL FERROCARRIL”, que modifica y deroga la de enero de 2021. En dicha norma se define la metodología para la toma de datos, durante la realización de las inspecciones principales de pasos superiores y su posterior procesamiento y cálculo de indicadores. También se definen los parámetros adecuados para la valoración del riesgo de colisión entre el tren y un obstáculo caído. No obstante, esta norma no contempla la inspección de los SCV en pasos superiores propiedad de terceros, al considerarlos como elementos no estructurales.

En julio de 2021, ADIF ha publicado la NORMA ADIF PLATAFORMA “NAP 2-5-0.4 INVENTARIO DE PASOS SUPERIORES SOBRE FERROCARRIL”. En dicha norma se define la metodología para recoger la estructura de los datos y definir y codificar todos los posibles elementos de un paso superior que se incluirán en los sistemas informáticos para la gestión de los activos de Adif. Dicha estructura de los datos del paso superior incluye la clasificación del sistema de contención en una serie de categorías y la capacidad aparente del mismo. Sin embargo, aunque la norma se aplica a todos los pasos superiores sobre líneas ferroviarias administradas por Adif, no se inventariarán los SCV de los pasos superiores propiedad de terceros que tengan incidencia sobre la seguridad ferroviaria.

El 22 de junio de 2020 se implantó por “descarrilamiento” una limitación temporal de velocidad máxima LTVM (CSV) a 30 km/h del PK 9.900 al 10.400 de la línea 822 Bif. Valorio - A Coruña. A partir del 21 de diciembre de 2020, tras los trabajos de soldadura y neutralización de vía, la LTVM pasó a ser de 60 km/h (CSV) siendo el motivo de la misma el “estado del paso superior” (sin reparar el SCV afectado y con un solo carril de circulación por la carretera). A día de la fecha de aprobación de este informe sigue vigente.

La Diputación de Zamora inició un proceso de licitación en agosto de 2021 para contratar la redacción del proyecto constructivo "*variante sobre el FFCC en el PK 7 + 750 de la carretera ZA-P-1405. TM La Hiniesta*". Se contempla que la intención es la redacción de un proyecto constructivo de una variante de la carretera que incluya un nuevo paso superior que mejore el trazado.

5.3 OBSERVACIONES ADICIONALES

Según el apartado 4.1, dentro del análisis de la titularidad y características de los pasos superiores (PS) sobre la línea 822 en la provincia de Zamora, la tipología de los SCV de los PS es muy variable y heterogénea, así como su estado de conservación, dándose, en algunos casos, la existencia de SCV ineficaces en su función de contención de vehículos. *Recomendación 34/2020-5*.

En el artículo 3 de la Ley del Sector Ferroviario, que define la infraestructura ferroviaria y más concretamente en el apartado 2 del anexo IV, se determina que puentes, tajeadas y otros pasos superiores tendrán la consideración de infraestructura ferroviaria. Por otro lado, en el anexo I de la mencionada ley se define línea ferroviaria como la parte de la infraestructura ferroviaria que une dos puntos determinados y que está integrada por una serie de elementos que enumera, entre los cuales se incluye a los pasos superiores. *Recomendación 34/2020-6*

6 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Destinatarios	Implementador final	Número	Recomendación
MITMA AESF	MITMA	34/2020-1	Promover el desarrollo de los oportunos instrumentos jurídicos para que los titulares de los pasos superiores sobre el ferrocarril lleven a cabo una vigilancia y mantenimiento eficaces de los mismos.
AESF	ADIF	34/2020-2	Desarrollar la oportuna normativa para que los administradores de infraestructura ferroviaria vigilen el estado de todos los pasos superiores que se ubican sobre las líneas que administran, incluyendo los sistemas de contención de vehículos, e informen de los resultados obtenidos a las diferentes administraciones titulares de los viales para que éstas actúen en consecuencia.
AESF	ADIF	34/2020-3	Estudiar la posible instalación de detectores de caída de objetos en aquellos pasos superiores sobre la red convencional no contemplados en el artículo 63.4 del Reglamento de Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviarias y que por sus características presenten un especial peligro potencial.

Destinatarios	Implementador final	Número	Recomendación
DIPUTACIÓN DE ZAMORA AESF	DIPUTACIÓN DE ZAMORA	34/2020-4	Mejorar el sistema de contención de vehículos del paso superior de la carretera ZA-P-1405 sobre la línea 822 Zamora-A Coruña.
DIPUTACIÓN DE ZAMORA AESF	DIPUTACIÓN DE ZAMORA	34/2020-5	Revisar el estado del resto de pasos superiores, similares al de La Hiniesta, sobre las líneas 820 y 822 (Toro a Lubián), titularidad de la Diputación de Zamora y la operativa de su mantenimiento (en especial los sistemas de contención de vehículos), adoptando, en su caso, las medidas oportunas.
MITMA AESF	MITMA	34/2020-6	Proponer a las administraciones y entidades responsables la necesidad de promover las acciones legislativas que permitan eliminar las incertidumbres existentes en la legislación sobre la consideración de los pasos superiores como parte de la infraestructura ferroviaria o su relación con ella.

Madrid, 25 de noviembre de 2021

APPENDIX: ENGLISH SUMMARY OF THE MAIN PARTS OF THE REPORT

Commission Implementing Regulation (EU) 2020/572 of 24th 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 18th 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

Around 14:50h on 2 June 2020, a traffic accident happened on the Zamora ZA-P-1405 provincial road, on its section between La Hiniesta and Andavías, resulting in a road vehicle falling from an overpass over La Hiniesta railway station onto the tracks below.

At 16:10h, a long-distance passenger train Alvia (reporting number 11553) bound for Madrid-Chamartín and operated by Renfe Viajeros ran over that crashed road vehicle (at km 10.251) shortly after passing under the bridge. As a result of the collision, the power head vehicle derailed and became detached from the rest of the train, overturning and hitting a rail track leading to a nearby infrastructure maintenance depot plus a buffer stop and a stack of railway sleepers.

As a result of both accidents, the road vehicle driver and one of the two train drivers died. The train driver who died was an apprentice operating the train as a part of his training to become a qualified driver for the 730 Series. The other one, a qualified driver supervising him, resulted seriously injured. Among the passengers, six of them suffered minor injuries. There was also important damage to infrastructure and rolling stock.

La Hiniesta railway station is on the line 822 from Zamora to A Coruña, part of the Spanish Rail Network of General Interest. It is located in La Hiniesta municipality, province of Zamora, region of Castilla y León.

Conclusion: the railway accident was caused by a road accident when a vehicle fell from an overpass over the railway tracks, invading the clearance gauge of the railway line. The poor maintenance of the vehicle restraint system of the overpass, the position of the road vehicle on the tracks, the structure of the road vehicle and the fact that the overpass was not equipped with falling object detector are considered to be contributing factors to this occurrence. The presence of a switch leading to a nearby infrastructure maintenance depot and the collision of the power head vehicle with a stack of railway sleepers had an impact on the consequences of the accident.

Six safety recommendations (via NSA) are proposed: two addressed to the Ministry of Transportation, Mobility and Urban Agenda, two addressed to ADIF (IM) and two addressed to the Provincial Council of Zamora (owner of the road).

CONCLUSIONS

Summary of the analysis and conclusions with regard to the causes of the occurrence

Having reviewed all the documents and data available, the following factors are considered:

Causal factors:

1. A traffic accident resulting on the fall of a road vehicle from an overpass onto the railway tracks invading the clearance gauge of the railway line.

Contributing factors:

1. Deficiencies in the maintenance and inspection of the vehicle restraint system of the overpass.

Recommendation no. 34/2020-4.

2. The structure of the vehicle and its position on the tracks after falling from the overpass facilitated the train derailment.
3. The switch 2/4 had an impact on the consequences of the derailment of the power head vehicle, as it acted as a guide rail, causing the loss of control of the power head vehicle and the breakage of the coupling between this vehicle and the rest of the train, and its overturn. Nevertheless, the breakage of the coupling made possible for the rest of the vehicles to remain on the main track despite they also became derailed, thus minimizing the damage to the rolling stock.
4. The collision of the power head vehicle against a stack of railway sleepers increased the damage suffered by the train drivers.

Systemic contributing factors:

5. Road owners are responsible for the maintenance of their own overpasses over railway lines. Thus, a lack of awareness of the potential dangers that an inappropriate maintenance of vehicle restraint systems may pose to railway operations is detected. *Recommendation no. 34/2020-1.*
6. On the other hand, procedures to regulate on-site inspection of overpasses and their elements by ADIF (railway IM) are required to mitigate these risks. *Recommendation no. 34/2020-2.*
7. The fact that overpasses on the conventional lines of the Spanish Rail Network of General Interest are not equipped with falling objects systems to detect obstacles within the clearance gauge of the railway lines. *Recommendation no. 34/2020-3.*

Measures taken since the occurrence

In Spain, paragraph 4 of article 63 of Royal Decree 929/2020 of October 27, on Railway Operational Safety and Interoperability (RDSOIF), requires the mandatory installation of falling objects detectors

on the existing overpasses over railway lines types A, B1 and C1 when they are upgraded or improved, as well as on those railway lines designed for maximum speeds equal to or greater than 200 km/h by taking the necessary action within the deadlines allowed by budget availability. For its part, ADIF (IM) has begun to take action for the gradual installation of falling objects detectors on lines designed for speeds equal to or greater than 200 km/h, in line with the provisions of the RDSOIF.

Nevertheless, no action has been proposed for the other types of railway lines, such as the one involved in this occurrence. *Recommendation no. 34/2020-3.*

In July 2021, ADIF issued the STANDARD "NAP-2-4-1.4 ON THE PRINCIPAL INSPECTION OF OVERPASSES OVER RAILWAY LINES", which amends and repeals the previous one of January 2021. This standard defines the methodology for data collection when conducting an overpass principal inspection and the subsequent data processing and calculation of indicators. It also defines the relevant parameters to assess the risk of collision between trains and fallen obstacles on the track. However, this standard does not cover the inspection of vehicle retention systems on those overpasses owned by third-parties as it considers they are non-structural elements.

In July 2021, ADIF issued the STANDARD "NAP 2-5-0.4 INVENTORY OF OVERPASSES OVER RAILWAY LINES". This standard describes the methodology for the data structure collection and the definition and coding of every possible element on an overpass prior to their incorporation to ADIF's asset management software. This overpass data structure classifies the containment systems into different categories and assigns an apparent capacity value to each of them. However, despite the fact that this standard is applicable to all overpasses on railway lines managed by ADIF, those vehicle containment systems with an impact on rail safety located on overpasses owned by third parties will not be added to the inventory.

Following the accident, on 22 June 2020 a temporary speed restriction of 30 km/h was put in place between km 9.900 and km 10.400 on railway line 822 from Valorio junction to A Coruña. As of 21 December 2020, once the welding and neutralization works on the track were completed, a new temporary speed restriction of 60 km/h was established due to the "condition of the overpass" (i.e. the damaged restraint vehicle elements remained unrepairs and the road traffic reduced to a single lane). This latter speed restriction is still in place on the date of approval of this report.

In August 2021, the Provincial Council of Zamora (owner of the road) launched a tender procedure for the design of "*a new bypass over the railway line on ZA-P-1405 road (Km 7.750) in La Hiniesta*

municipality". The aim of this tender is to select a design for a new road layout that improves the current one by including a new overpass.

Additional observations:

In section 4.1 of this report, the review of the ownership and features of the overpasses over the railway line 822 in the province of Zamora shows that the typology and the condition of their vehicle restraint systems is highly variable and heterogeneous and, in some cases, ineffective at serving their purpose. *Recommendation no. 34/2020-5.*

Article 3 of the Railway Sector Act (Ley del Sector Ferroviario) provides for the definition of railway infrastructure. More specifically, section 2 of Annex IV states that *bridges, culverts and other overpasses shall be considered elements of the railway infrastructure*. In addition, Annex I provides for the definition of railway line as *the part of the railway infrastructure connecting two specific points and consisting of a series of components* while also providing the list of infrastructure components which includes, among others, overpasses. *Recommendation no. 34/2020-6.*

SAFETY RECOMMENDATIONS

Addressee	End implementer	Number	Recommendation text
MITMA (Ministry of Transport, Mobility and Urban Agenda) & AESF (NSA ES)	MITMA (Ministry of Transport, Mobility and Urban Agenda)	34/2020-1	Encourage the development of the appropriate legal instruments to ensure that owners of overpasses over railway lines carry out their monitoring and maintenance works effectively.
AESF (NSA ES)	ADIF (IM)	34/2020-2	Develop appropriate regulations for railway infrastructure managers to monitor the condition of all overpasses over the lines they manage, including their vehicle restraint systems, and report the results obtained to the competent road authorities so that they can act accordingly.

AESF (NSA ES)	ADIF (IM)	34/2020-3	Analyse the feasibility of installing falling object detectors on those overpasses over conventional railway lines not included in paragraph 4 of article 63 of Railway Operational Safety and Interoperability Regulation in those cases where their features may pose a special potential threat.
ZAMORA PROVINCIAL COUNCIL (Road owner) & AESF (NSA ES)	ZAMORA PROVINCIAL COUNCIL (Road owner)	34/2020-4	Upgrade the vehicle restraint system on the overpass on the ZA-P-1405 road over the railway line 822 from Zamora to A Coruña.
ZAMORA PROVINCIAL COUNCIL (Road owner) & AESF (NSA ES)	ZAMORA PROVINCIAL COUNCIL (Road owner)	34/2020-5	Review the condition of the other overpasses owned by the Zamora Provincial Council and with similarities to the one of La Hiniesta, on lines 820 and 822 (from Toro to Lubián) and their maintenance procedures (with a particular focus on their Vehicle Restraint Systems), taking appropriate action if needed.
MITMA (Ministry of Transport, Mobility and Urban Agenda) & AESF (NSA ES)	MITMA (Ministry of Transport, Mobility and Urban Agenda)	34/2020-6	Communicate to the competent authorities the necessity of adopting legal provisions aimed to eliminate the uncertainty in the consideration of an overpass as an element of the railway infrastructure or not and to clarify the relationship between overpasses and the railway infrastructure.

Madrid, 25th November 2021