

CIAF

Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios

INFORME FINAL DE LA CIAF (IF) 59/2021

Accidente en paso a nivel en Novelda (Alicante), ocurrido el 2
de julio de 2021

English summary included in page 48



“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
Madrid 28071
España

NIPO: 796-22-057-5

ÍNDICE

0	LISTA DE ABREVIATURAS MÁS HABITUALES.....	4
1	RESUMEN.....	5
2	LA INVESTIGACIÓN Y SU CONTEXTO.....	7
2.1	DECISIÓN Y MOTIVO.....	7
2.2	ÁMBITO Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.3	EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	7
2.4	CANALES DE COMUNICACIÓN Y COOPERACIÓN.....	7
2.5	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
3	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO.....	10
3.1	EL SUCESO Y SUS CIRCUNSTANCIAS.....	10
3.1.1	Descripción del suceso, fecha, hora y lugar.....	10
3.1.2	Descripción del entorno.....	11
3.1.3	Víctimas y daños materiales.....	13
3.1.4	Interceptación de la vía.....	14
3.1.5	Personal y entidades involucradas.....	15
3.1.6	Material rodante.....	15
3.1.7	Infraestructura, instalaciones y comunicaciones.....	16
3.1.8	Condiciones del camino de acceso al paso a nivel.....	19
3.2	DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS.....	28
3.2.1	Cadena inmediata de acontecimientos previos.....	28
3.2.2	Cadena de acontecimientos posteriores al suceso.....	35
4	ANÁLISIS DEL SUCESO.....	36
4.1	COMETIDOS Y DEBERES RELACIONADOS CON EL SUCESO.....	36
4.2	MATERIAL RODANTE E INSTALACIONES TÉCNICAS.....	38
4.2.1	Material rodante.....	38
4.2.2	Infraestructura.....	38
4.2.3	Instalaciones.....	38
4.3	FACTORES HUMANOS RELACIONADOS CON EL SUCESO.....	39
4.3.1	Personal ferroviario involucrado.....	39
4.3.2	Otras personas involucradas (conductor del coche accidentado).....	40
4.3.3	Factores medioambientales.....	41
4.4	MECANISMOS DE SUPERVISIÓN Y CONTROL RELACIONADOS CON EL SUCESO.....	41
4.5	SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR.....	42
5	CONCLUSIONES.....	44
5.1	RESUMEN DEL ANÁLISIS Y CONCLUSIONES RELACIONADAS CON EL SUCESO.....	44
5.2	MEDIDAS ADOPTADAS DESDE EL SUCESO.....	46
6	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.....	47
	APPENDIX: ENGLISH SUMMARY OF THE MAIN PARTS OF THE REPORT.....	48

0 LISTA DE ABREVIATURAS MÁS HABITUALES

ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, administrador de la RFIG
ASFA	Anuncio de Señales y Frenado Automático
BAU	Bloqueo Automático de vía Única
CIAF	Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios
CTC	Control de Tráfico Centralizado
CV	Circuito de vía
PK	Punto Kilométrico
RC	Responsable de Circulación
RCF	Reglamento de Circulación Ferroviaria
RDSOIF	Real Decreto sobre Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviaria (RD 929/2020 de 27 de octubre)
RFIG	Red Ferroviaria de Interés General
SGS	Sistema de Gestión de la Seguridad
SGSC	Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación de Adif

1 **RESUMEN**

El 2 de julio de 2021, a las 17:15, un tren Intercity Barcelona-Lorca, de Renfe Viajeros, arrolla a un automóvil en el paso a nivel de Novelda, situado en el PK 424+690 de la línea 330 (La Encina – Alacant Terminal), a la salida de la estación de Novelda-Aspe (Alicante). Resultan fallecidos los cuatro ocupantes del automóvil.

El paso a nivel es del tipo A3, equipado con señalización horizontal y vertical, señales acústicas y luminosas a ambos lados y semibarreras automáticas. El coche provenía de una calle paralela a la vía férrea, que se incorpora a otra calle principal, la que cruza el paso a nivel, justo en la entrada de éste. Todos los sistemas de protección del paso a nivel habrían funcionado de manera adecuada y las semibarreras estaban bajadas, pero aun así el coche invadió el paso a nivel atravesando el hueco dejado por la semibarrera, de acuerdo con testigos presenciales.

Conclusiones:

Como **causa directa** del accidente se considera el fallo humano del conductor del coche accidentado, que habría pasado por alto las últimas señales antes del paso a nivel y la semibarrera bajada, entrando en el paso en el momento en el que llegó el tren, sin poderse evitar el choque.

Como **factor contribuyente** se señala que la particular disposición en planta de la intersección en la que se encuentra (con la incorporación de una calle secundaria justo antes del paso, y el ángulo muy pronunciado de esa incorporación) puede distorsionar la eficacia de las medidas de señalización y protección del paso.

En consecuencia, el diseño de la intersección y los itinerarios viarios posibles introducen dificultades para el acceso a este paso a nivel con seguridad, y su subsanación requeriría modificaciones en la ordenación viaria.

En la actualidad ya se está redactando un proyecto para la supresión de este paso a nivel. No obstante, parece posible que, entre tanto, se puedan adoptar algunas medidas provisionales que eviten o mitiguen los problemas aquí indicados.

En cuanto a **factores causales sistémicos**, este suceso desvela la problemática generada en los pasos a nivel cuyos trazados viarios incluyen, en el acceso al paso, elementos como intersecciones, giros, incorporaciones y otros similares que complican el acceso de los vehículos de carretera.

Se emiten dos recomendaciones a la AESF, una como implementadores Adif y el ayuntamiento de Novelda para estudiar medidas de mejora del paso o aceleración de su supresión. La otra como implementadores a la AESF y Adif para impulsar el cumplimiento del artículo 52.6 del RDSOIF.

Recomendaciones:

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
AESF y Ayuntamiento de Novelda	Adif y Ayuntamiento de Novelda	59/21-1	Estudiar medidas de refuerzo de la seguridad de este paso a nivel ante las dificultades detectadas, incluyendo la posibilidad de acelerar su proceso de supresión.
AESF	AESF y Adif	59/21-2	Acelerar o potenciar el cumplimiento del artículo 52.6 del RDSOIF, impulsando estudios y actuaciones concertadas con las diferentes administraciones implicadas, para identificar y mejorar la seguridad de aquellos pasos a nivel en los que la presencia de intersecciones con otras carreteras y vías (aparte de la principal) pueda predisponer a accidentes similares.

2 LA INVESTIGACIÓN Y SU CONTEXTO

2.1 DECISIÓN Y MOTIVO

El pleno de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF) nº 153, celebrado el 22 de julio de 2021, acordó solicitar información adicional a Adif y Renfe y el atestado a la policía judicial, para decidir el tipo de análisis a realizar sobre este suceso. En el siguiente pleno (16 de septiembre) se decidió realizar una investigación formal.

El motivo para iniciar la investigación se fundamenta en el artículo 4.2 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 (*“La citada Comisión investigará también los demás accidentes [aquéllos que no entren en la definición de accidentes graves] y los incidentes ferroviarios cuando estime que de tal investigación podrán obtenerse conclusiones que permitan mejorar la seguridad ferroviaria”*).

2.2 ÁMBITO Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN

Las investigaciones llevadas a cabo por la CIAF tienen como finalidad aclarar las causas y circunstancias de los sucesos, para formular recomendaciones de seguridad que incrementen la seguridad en el transporte ferroviario y favorezcan la prevención de accidentes. **No se buscará en ningún caso determinar la culpa o responsabilidad del suceso, y será independiente de cualquier investigación judicial** (artículos 4 y 7 del RD 623/2014, de 18 de julio).

La investigación de este accidente se ha enfocado en comprobar el adecuado funcionamiento de las instalaciones de seguridad del paso a nivel y del tren implicado, y en analizar los motivos que pudieron llevar a la invasión del paso a nivel por el coche arrollado.

2.3 EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

El equipo de investigación designado para este suceso queda integrado por dos técnicos de la CIAF, uno de ellos como investigador encargado. Estos técnicos son investigadores adscritos a la Secretaría de la CIAF, ingenieros funcionarios estatales con experiencia acreditada como investigadores de la CIAF. A su vez han contado con el apoyo de los integrantes del Pleno de la CIAF.

2.4 CANALES DE COMUNICACIÓN Y COOPERACIÓN

Notificación del suceso

El suceso fue oficialmente notificado a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios mediante un mensaje SMS enviado por Adif a las 17:57 del mismo día 2 de julio. Posteriormente se

realizaron varias llamadas telefónicas para aclarar los detalles de lo sucedido. La CIAF recabó información complementaria a Adif de cara a la decisión sobre la investigación del suceso.

Informes particulares de las partes implicadas

La empresa ferroviaria (Renfe Viajeros) remitió a la CIAF su informe particular sobre el suceso el 22 de septiembre de 2021. El informe del administrador de la infraestructura (Adif) fue enviado a la CIAF el 1 de octubre de 2021.

Canales de comunicación con las partes interesadas

En la elaboración del informe sobre este suceso se ha mantenido contacto permanente con Adif (administrador de la infraestructura) y Renfe (empresa ferroviaria). Tras la decisión de realizar un informe de investigación se abrió un plazo de 15 días hábiles para que otras personas y entidades interesadas se inscribiesen para recibir información (según el artículo 15.2 del citado RD). Se produjo una solicitud, del sindicato de maquinistas SEMAF.

La primera fase del proceso investigador concluyó el 20 de enero de 2022, dando traslado del informe provisional al pleno y posteriormente a las partes involucradas, para que realicen las observaciones técnicas que se consideren oportunas. Recibidas las observaciones, son analizadas, consideradas y en su caso respondidas por la CIAF, como terminación de la investigación y paso previo a la aprobación y publicación del informe definitivo.

Interacción con autoridades judiciales

El suceso ha sido objeto de la apertura de diligencias previas por parte del Juzgado de 1ª Instancia e Instrucción Nº1 de Novelda. La Guardia Civil (subsector de Alicante) ha actuado como policía judicial, levantando atestado del accidente y realizando diligencias en el lugar, incluyendo la toma de declaración a los testigos presenciales, la recogida de indicios y medidas y una reconstrucción de los hechos.

Los datos recabados por la Guardia Civil fueron solicitados por el equipo investigador al juzgado de Novelda, mediante oficio del 14 de octubre de 2021, al amparo de las disposiciones de la Ley 38/2015 del Sector Ferroviario y del Real Decreto 623/2014 antes citado. El atestado fue puesto a disposición de la CIAF el 29 de octubre de 2021.

2.5 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Para el análisis de lo sucedido se ha recurrido a las siguientes fuentes de información:

- a) Registro videográfico del CTC de Valencia.
- b) Registrador Deuta embarcado de la locomotora 252.059.
- c) Registro de eventos del paso a nivel.
- d) Declaración del maquinista del tren ante Renfe, realizada el 12 de julio de 2021.
- e) Grabaciones de las comunicaciones entre el RC y el maquinista.
- f) Fichas del paso a nivel (la anterior al accidente, del 16/10/2020, y la actualización posterior a éste, del 5/07/2021).
- g) Atestado policial levantado por la Guardia Civil (incluye declaraciones de testigos presenciales y una reconstrucción del accidente).
- h) Inspección realizada por el equipo investigador en el paso a nivel, el 26 de noviembre de 2021.
- i) Consigna serie A 2072 de la estación de Novelda-Aspe (versión 4, de 2018).

Al amparo de lo establecido por el artículo 13.2 del RD 623/2014, referente a la cooperación de la CIAF con otras autoridades y sus agentes, han sido puestos a disposición de esta investigación los datos recabados por la Guardia Civil, en su actuación como policía judicial en este suceso. En cualquier caso, esa información ha sido tratada con la debida confidencialidad, según la normativa vigente.

Las horas consignadas en los distintos registradores presentan desajustes de sincronización que ha sido necesario considerar (ver punto 3.2.1).

Para la determinación de los factores implicados en el accidente se ha establecido, en primer lugar, una descripción de los acontecimientos. Una vez establecida ésta, se ha elaborado un análisis de sucesos STEP (Sequential Timed Events Plotting – Trazado de Eventos Secuenciales). Con este método se ha analizado el proceso previo al accidente relacionando elementos, actores y actos implicados. De esta manera se ha realizado un análisis estructurado mediante el uso de un diagrama de causas y eventos, y un análisis de mitigaciones, técnicas u organizativas, mediante la identificación de las que fallaron o no estaban presentes.

3 DESCRIPCIÓN DEL SUCESO

3.1 EL SUCESO Y SUS CIRCUNSTANCIAS

3.1.1 Descripción del suceso, fecha, hora y lugar

Tipo de suceso:	Accidente en paso a nivel
Día y Hora:	Viernes, 2 de julio de 2021, 17:15 h
Lugar:	PK 424+690 oficial (424+897 real): paso a nivel a la salida de la estación de Novelda-Aspe, lado Alicante
Línea:	330 La Encina – Alacant Terminal
Tramo:	Novelda-Aspe – Monforte del Cid
Estación más cercana:	Novelda-Aspe
Municipio:	Novelda
Provincia:	Alicante
Comunidad	Comunidad Valenciana



Figura 1: Mapa de situación.

El suceso que se investiga consistió en un arrollamiento de un vehículo de carretera en un paso a nivel, que tuvo lugar el día 2 de julio de 2021 a las 17:15 a la salida de la estación de Novelda-Aspe, lado Alicante.

3.1.2 Descripción del entorno

La estación de Novelda-Aspe está situada en las coordenadas: 38°24'26.05"N y 0°46'31.39"O, dentro del municipio de Novelda, provincia de Alicante, comunidad Valenciana.

El accidente se produjo en el paso a nivel dentro de la propia estación, situado en una alineación recta.



Figura 2: Croquis del accidente (sobre fotografía aérea).

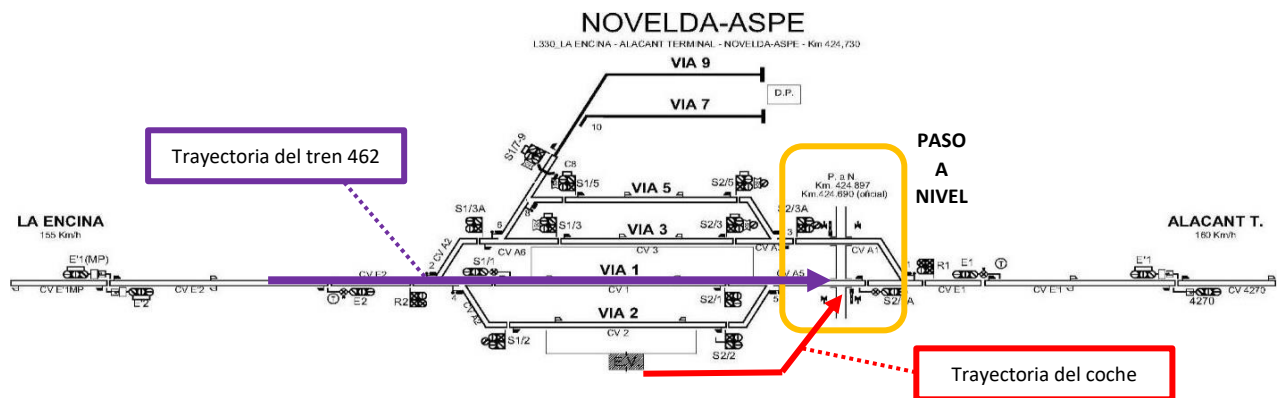


Figura 3: Croquis del accidente (sobre la consigna de la estación).

Las primeras inspecciones indican que el paso a nivel habría funcionado de manera adecuada, las barreras estaban bajadas y la señalización de advertencia activada, pero el coche habría invadido el paso.

Obras o trabajos en el lugar o cercanías

No existían obras en el lugar del suceso ni en las inmediaciones.

Circunstancias externas

Las condiciones meteorológicas el día del accidente eran buenas: pleno día, con tiempo despejado. El análisis de la posición del sol (de acuerdo con la herramienta de cálculo SunEarthTools.com) revela que en el momento del accidente el sol se encontraba casi al Oeste (azimut $262,65^\circ$), a espaldas de la trayectoria de aproximación del vehículo al paso a nivel, y a una altura sobre el horizonte de $47,52^\circ$.



Figura 4: Posición del sol en el lugar y momento del accidente, el 2 de julio de 2021 a las 17:15 h (fuente: SunEarthTools.com).

3.1.3 Víctimas y daños materiales

Víctimas mortales

Como resultado del accidente se produjeron cuatro víctimas mortales: los cuatro ocupantes del coche arrollado.

Lesiones

Sólo consta una viajera del tren con una crisis de ansiedad. El resto de los 278 viajeros y la tripulación del tren resultaron ilesos.

Carga, equipajes y otros bienes

No consta ningún daño en los equipajes del tren.

Daños materiales en Material Rodante

La locomotora sufrió daños en su parte frontal, viéndose afectado el quitarreses frontal y algunos manguitos y conducciones en los bajos.



Figura 5: Cabecera del tren tras el accidente, con restos del automóvil.



Figura 6: Daños en la cabecera del tren.

Daños materiales en Instalaciones Fijas

El accidente no produjo daños apreciables en las instalaciones.

Daños al Medio Ambiente

No se produjeron daños al medio ambiente.

3.1.4 Interceptación de la vía

La vía estuvo interrumpida desde las 17:15 del 2 de julio de 2021 (momento del accidente) hasta las 21:08 del mismo día, un total de 3 horas y 53 minutos.

Sufrieron retrasos 18 trenes (6 cercanías, 6 de media distancia, 5 de larga distancia y un mercancías), sumando entre todos 1423 minutos perdidos. A esto hay que sumar los 255 minutos de retraso del tren directamente implicado en el accidente (larga distancia, tren 462/463), lo que resulta en una pérdida total de 1678 minutos (27 horas y 58 minutos). Además fueron suprimidos otros 6 trenes (3 cercanías, 2 media distancia y un larga distancia), por lo que se vieron afectadas un total de 25 circulaciones (incluyendo la directamente afectada).

3.1.5 Personal y entidades involucradas

A los efectos de este informe resulta relevante el siguiente personal ferroviario:

- Por parte de Renfe, el maquinista del tren 462/463 (M).
- Por parte de Adif, el Responsable de Circulación de CTC de la Banda de Regulación de Albacete Los Llanos a Alacant Terminal (R).

Como personas ajenas al ferrocarril relevantes para este informe:

- El conductor del coche accidentado, fallecido en el accidente (C).
- Un testigo presencial situado en la calle (T1), entrevistado por la Guardia Civil.
- Un segundo testigo presencial, que conducía un vehículo detenido al otro lado del paso a nivel (T2), también entrevistado por la Guardia Civil.
- Un amigo del conductor accidentado (T3), que estaba informado del recorrido previsto por éste y que también prestó declaración ante la Guardia Civil.

3.1.6 Material rodante

El tren involucrado en el accidente era un Intercity de Renfe Viajeros, con el número 462/463, con origen en Barcelona-Sants y con destino Lorca-Sutullena, en el que viajaban 278 pasajeros. De acuerdo con su hoja de ruta debería pasar por Novelda-Aspe a las 17:02, por lo que llevaba unos 12 minutos de retraso. Según su libro horario, este tren circulaba con el número 462 en el tramo entre La Encina y Alicante (en el que se produjo el accidente), y con el número 463 en el resto de su recorrido. A efectos de este informe, en lo sucesivo será denominado como tren 462.

El convoy estaba formado por la locomotora 252.059 y una composición Talgo 6B5, de 9 vehículos con 10 ejes (longitud 116 m, peso 137 toneladas – 136 m y 226 toneladas incluyendo la locomotora). La locomotora va equipada con un sistema de protección ASFA digital y un registrador tipo Deuta. Sus revisiones y mantenimiento estaban conformes al plan de revisiones y mantenimiento de Renfe.



Figura 7: El tren involucrado en el accidente, con locomotora 252.059 remolcando composición Talgo.

3.1.7 Infraestructura, instalaciones y comunicaciones

Descripción de la infraestructura ferroviaria

El accidente se produjo en el paso a nivel situado en el PK 424+690 de la línea 330 La Encina – Alacant Terminal. El paso a nivel está situado en la cabecera (lado Alicante) de la estación de Novelda-Aspe, en el PK *real* 424+897. En él se cruzan las vías 1 y 3 de la estación con la calle Camí de Castella, del barrio de la Estación de Novelda-Aspe. La línea es de vía única electrificada (si bien el paso está en el haz de la estación), de ancho ibérico, dispone de ASFA y de bloqueo automático (BAU) con control de tráfico centralizado (CTC). La vía en el tramo del paso a nivel es recta y horizontal.

Descripción de la infraestructura viaria

En cuanto al lado de la carretera, la calle Camí de Castella (la que cruza la vía férrea) y la calle Rafael Altamira (la calle por la que llegó el coche antes de incorporarse a la anterior) son vías urbanas convencionales, asfaltadas, con un carril por sentido y sin arcén, sin apenas pendiente y con una anchura respectiva, en la intersección, de 6,2 y 6,7 m. El ayuntamiento de Novelda es el titular de ambas vías y responsable de su mantenimiento. Según las observaciones sobre el terreno de la Guardia Civil, el pavimento se encontraba limpio, seco y en buen estado.

Descripción del paso a nivel

El paso a nivel entre ambas vías es del tipo A3, de acuerdo con la clasificación del Anexo VII del *Real Decreto 929/2020 de 27 de octubre sobre Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviaria* (RDSOIF), que entró en vigor el 31 de octubre de 2020 (ocho meses antes del accidente). Se trata de un paso a nivel en estación, al situarse entre las señales de entrada de la estación de Novelda-Aspe.

El paso está dotado de semibarreras enclavadas y señalización horizontal y vertical, y su pavimento es caucho Strail en la vía 1 (por la que circulaba el tren) y asfalto en la vía 3. Pocos metros antes (hacia la estación) existe también un paso para peatones, con Strail, burladeros y sus propias señales. El paso a nivel tiene, según Adif, un momento de circulación de 3.532 (129 automóviles x 27,38 trenes).

En cuanto al estado, señalización y medidas de protección, este paso había sido objeto de una inspección el 16 de octubre de 2020, por parte de la Dirección de Seguridad en la Circulación de Adif. Esta inspección constató que tanto el dispositivo de las semibarreras como el pavimento y la señalización por el lado del ferrocarril se encontraban en general en buen estado (aparte de la presencia de sedimentos y vegetación en las entrecalles de la vía 2, y la falta de un precinto en un armario). No obstante, se señalaron algunas deficiencias en cuanto al estado de la señalización fija del camino (mala ubicación de algunas señales verticales y necesidad de repintado de las marcas horizontales), así como dificultades para la visibilidad (medida a 5 m del carril) debidas al trazado de las calles adyacentes y la existencia de obstáculos visuales (vallado, edificios, vegetación).

Tras el accidente objeto de este informe se realizó una nueva inspección, con fecha de 5 de julio de 2021: en esta inspección se constató que las deficiencias detectadas con anterioridad habían sido corregidas en su mayor parte (principalmente las marcas viales). En el caso concreto del camino por el que el coche accidentado se aproximó al paso a nivel (C/ Rafael Altamira, recogida en la inspección como “camino paralelo derecho”), la única deficiencia indicada es la ausencia de la señal P15 (“perfil irregular”) sobre la baliza de aproximación derecha P9C (a 50 m del paso): en su lugar hay una señal de limitación de velocidad a 20 km/h. No obstante, esta nueva inspección confirma la existencia, antes apuntada, de limitaciones a la visibilidad real, debido al trazado y los obstáculos visuales (vallado, edificios y vegetación).

Por otra parte, es importante indicar que este paso a nivel está incluido en el lote nº 7 del Plan de Supresión de Pasos a Nivel 2017-2024 de Adif (según el *Pliego de Bases para los trabajos de redacción de proyectos para la supresión de pasos a nivel en líneas de Adif*, de diciembre de 2016), por lo que se prevé su eliminación en los próximos años. El proyecto de supresión de este paso se encuentra actualmente en fase de redacción.

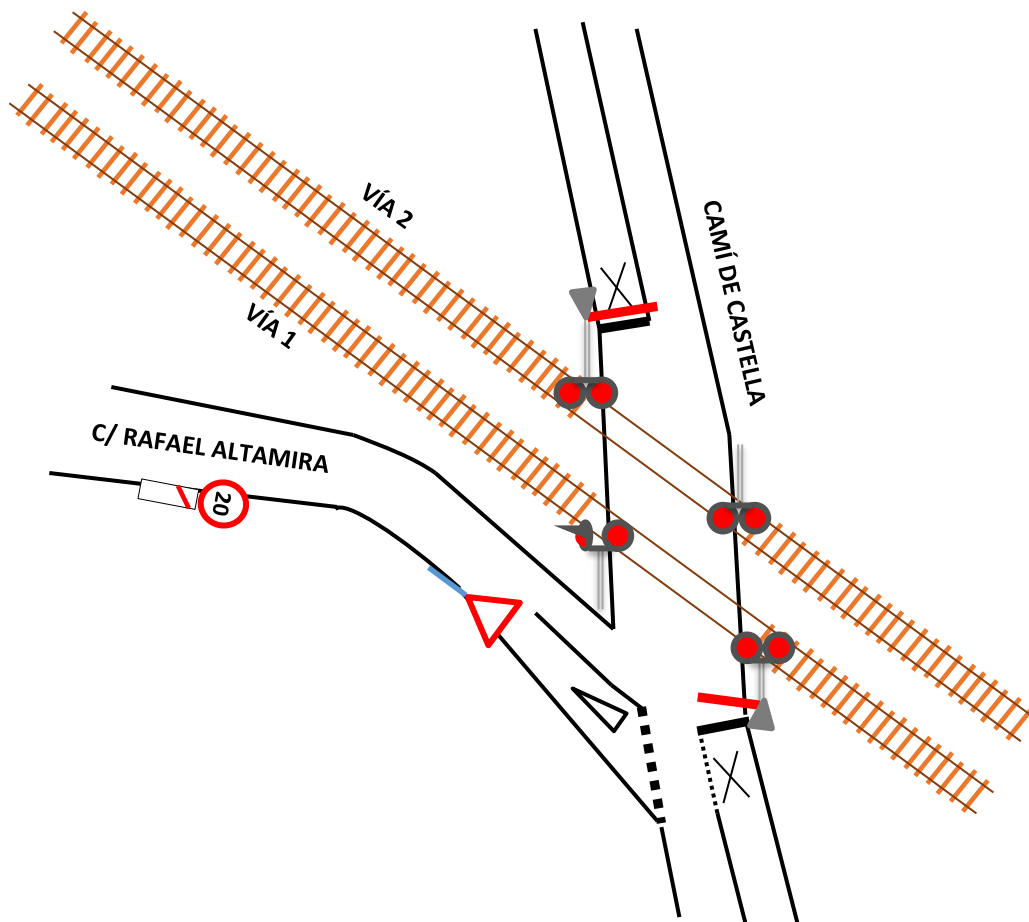


Figura 8: Planta del paso a nivel y posición esquemática de las señales luminosas y las semibarreras (croquis a escala a partir de fotografías aéreas).

Señalización, bloqueo y protección del tren

La línea dispone de ASFA y de bloqueo automático (BAU) con control de tráfico centralizado (CTC). La circulación en el tramo está supervisada desde el puesto de mando de Valencia Fuente de San Luis.

La velocidad de paso de los trenes está limitada a 110 km/h (normal) y 115 km/h (trenes tipo A y B). El tren involucrado era de tipo 200-B, por lo que su velocidad máxima de paso era de 115 km/h. Existen cartelones reglamentarios de "silbar" (FI15A) a unos 500 m antes del paso, en cada sentido (en el sentido del tren afectado, a 514 m).

El enclavamiento de la estación es electrónico, tipo Smartlock de Alstom. La estación está regulada por la Consigna serie A 2072 (versión 4, de 2018). En cuanto al propio paso a nivel, dispone de tecnología Thales-Electrans, y su funcionamiento se recoge en el punto 7 de la consigna. El armario de control estaba debidamente cerrado (con candado) y la posición (precintada) de la maneta era la de accionamiento automático.

La seguridad de la circulación está garantizada en primer lugar por el bloqueo de la línea (bloqueo automático en vía única, en este caso) y los enclavamientos de las estaciones. Todos estos sistemas automatizados funcionan bajo el control y supervisión del RC del CTC.

Al tener el paso a nivel establecido el accionamiento como automático, todo el proceso de activación de las señales y cierre de barreras, para el paso directo de trenes por vía 1, se pone en marcha automáticamente en el momento en el que un tren ocupa el circuito de vía de proximidad CVE'1MP (situado antes de la estación, lado La Encina). El inicio del proceso incluye la bajada de las semibarreras, el encendido de las señales luminosas dirigidas a la carretera y la activación de indicaciones acústicas (éstas cesan al completarse la bajada de las semibarreras; las señales luminosas permanecen funcionando hasta que se vuelven a subir). El itinerario de paso directo se materializa seguidamente.

Datos de tráfico ferroviario

Según el sistema de información CIRTRA (Circulaciones por Tramos) de Adif, la media semanal de circulaciones del tramo La Encina – Sant Vicent en el año 2020 fue de 149 en ambos sentidos. La mayoría de las circulaciones son de viajeros de larga y media distancia.

Sistemas de comunicación

Radiotelefonía tren-tierra (modalidad A, canal 69) y telefonía móvil corporativa. Todas las comunicaciones se realizaron sin dificultad.

3.1.8 Condiciones del camino de acceso al paso a nivel

Señalización y visibilidad del paso a nivel

La señalización fija del paso a nivel por el lado de la carretera había sido inspeccionada por Adif, como antes se ha dicho, y fue de nuevo inspeccionada tras el accidente, tanto por Adif como por la Guardia Civil. El equipo investigador también se desplazó al lugar el día 26 de noviembre de 2021, para medir y verificar sobre el terreno el funcionamiento del paso a nivel y la visibilidad efectiva de la señalización y las barreras (observando además la activación del paso a nivel hasta en tres ocasiones).

Para el análisis de este accidente interesa en concreto la señalización fija situada en la calle Rafael Altamira, por la que se aproximó el coche accidentado. Se trata de una calle de doble sentido, cuyas señales presentes y sus posiciones se representan en el siguiente croquis:

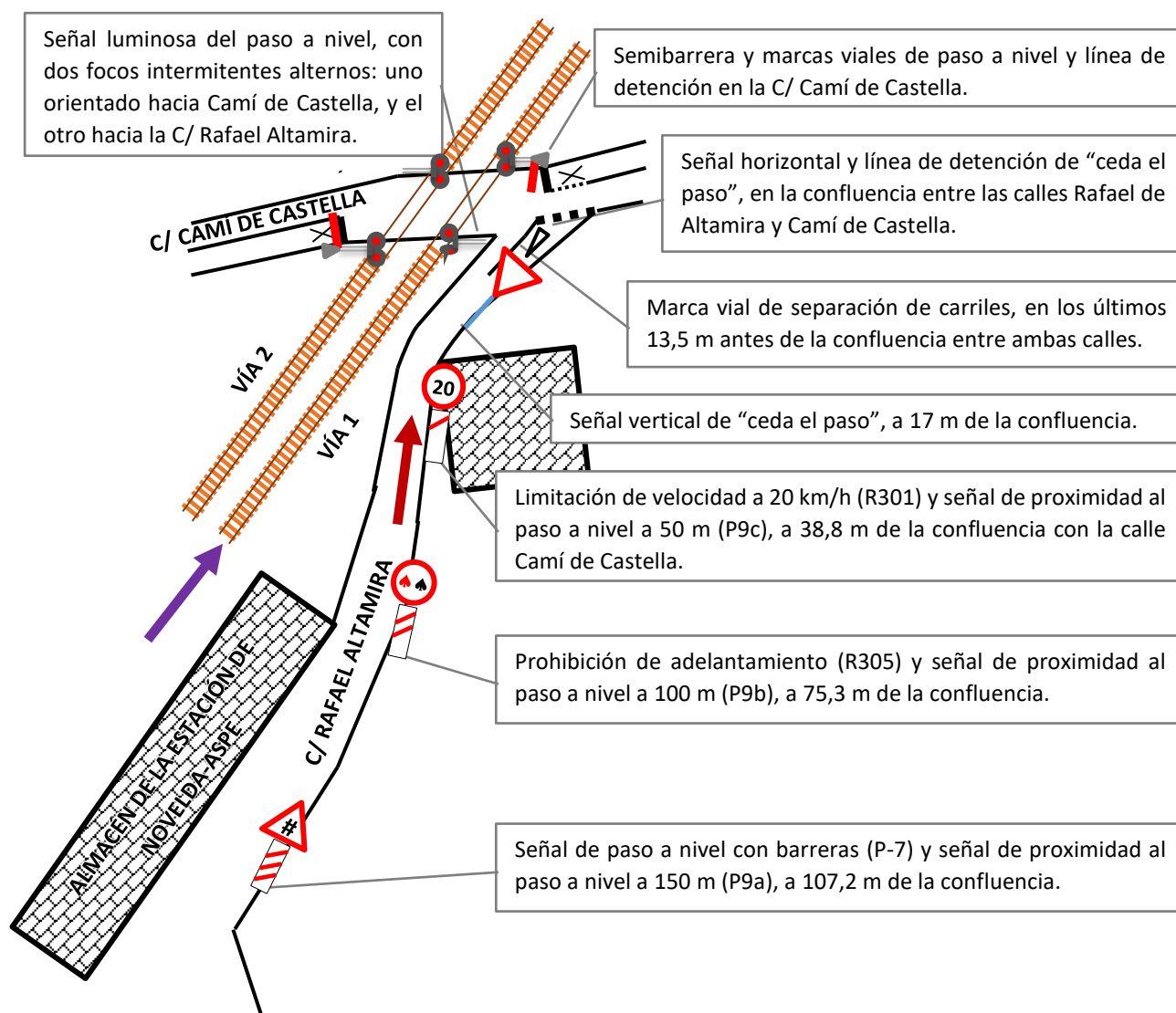


Figura 9: Trazado y señales del paso a nivel en la calle Rafael Altamira (croquis a escala a partir de fotografías aéreas). Las distancias que indican las posiciones de las señales están medidas con respecto a la confluencia de las dos calles (Rafael Altamira y Camí de Castella), no desde el cruce del paso a nivel.

Como se observa, las señales luminosas y las semibarreras se orientan hacia la calle principal, Camí de Castella, que es la que cruza la vía férrea. Siguiendo lo establecido por la normativa, el paso dispone de señales con dos focos rojos intermitentes alternos, en el lado derecho de la carretera y a cada lado del paso. Adicionalmente, como aconseja la normativa, también en el lado izquierdo: cuatro señales en total, una en cada esquina de la intersección (señal tipo S.1).

Sin embargo, una peculiaridad de este paso a nivel es que al producirse la incorporación de la calle Rafael Altamira justo antes de la intersección, la señal luminosa correspondiente a esa esquina de la intersección tiene uno de sus dos focos orientados hacia esta calle secundaria.



Figura 10: Señal luminosa en la esquina de las dos calles: el foco de la izquierda se orienta hacia la calle Rafael Altamira, y el de la derecha a la vía principal, Camí de Castella.

Durante la inspección in situ se pudo comprobar que el foco de la señal se podía ver bien desde bastante distancia, habiendo una línea visual despejada desde la primera señal de proximidad del paso:



Figura 11: Señalización del paso a nivel desde la señal de proximidad a 150 m. La señal luminosa se ve a distancia sin dificultad (la posición del sol en la foto no corresponde con la del momento del accidente).

Sin embargo, la línea visual entre el conductor y el foco, a medida que el vehículo se aproxima, se podía ver entorpecida por la presencia de un poste de alumbrado público y la esquina de una casa. Dependiendo de si el coche circula más hacia el centro o más hacia la derecha de la calzada, la vista del foco de la señal puede quedar oculta. Esta situación puede darse aproximadamente desde la altura de la señal de proximidad a 100 m, y se mantiene hasta después de superar la señal de proximidad de 50 m.

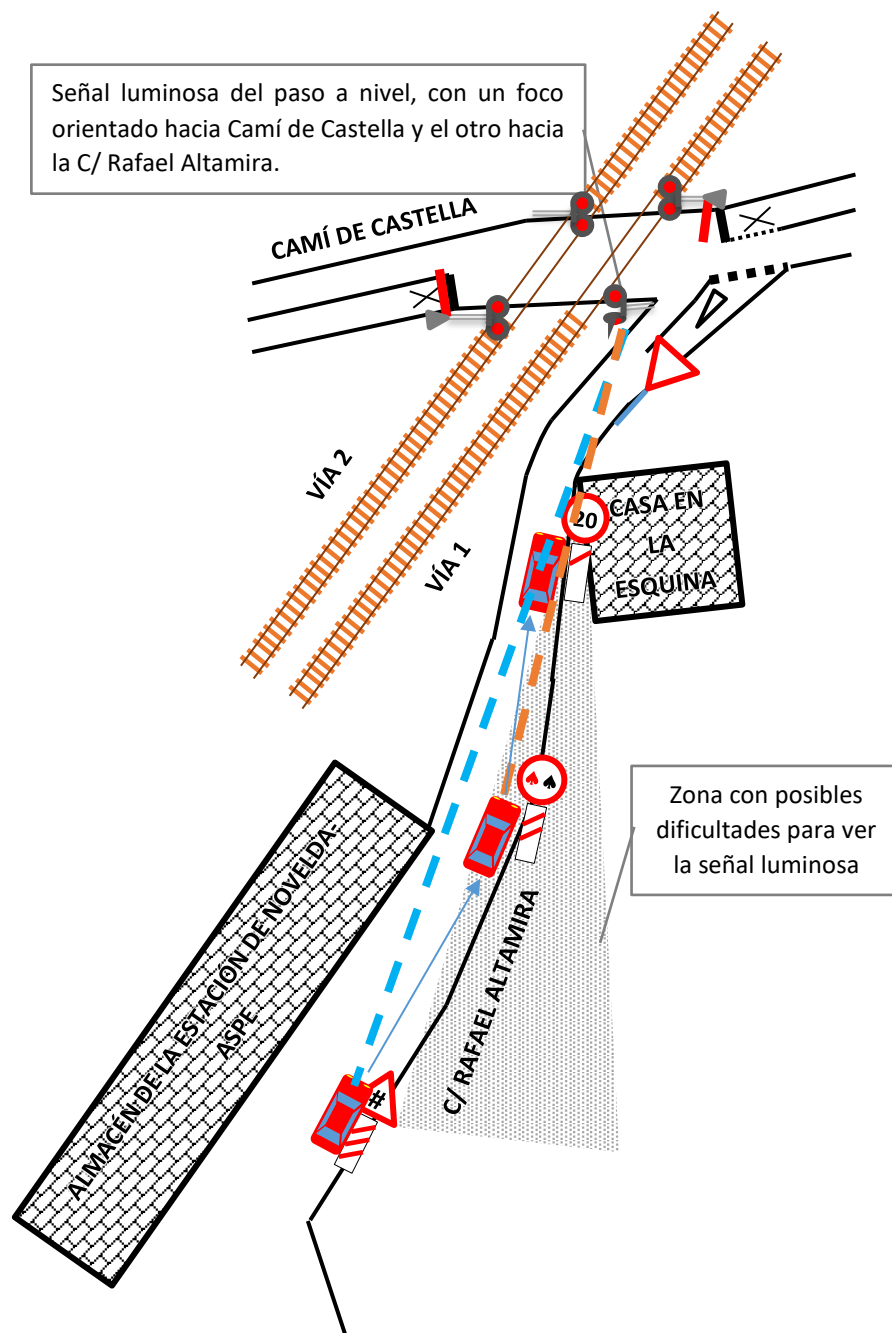


Figura 12: Esquema de la visibilidad de la señal luminosa desde la calle Rafael Altamira.

Considerando las posiciones reales de ambas señales con respecto a la intersección (ver figura 9), esto resulta en un tramo del orden de unos 40 m en los que la visibilidad podría (en algunas circunstancias, aunque no necesariamente) verse entorpecida.

Por otra parte, se ha observado que el ciclo de parpadeo de las señales luminosas es de aproximadamente 1 segundo (1 segundo encendida y 1 segundo apagada – según mediciones cronometradas, cerca de 0,94 segundos). El hecho de que, además, sólo uno de los dos focos esté orientado hacia esta calle, hace que durante esos 0,94 segundos en los que está apagado (mientras está encendido el foco que mira hacia la otra calle), un vehículo en aproximación *vea un foco apagado, durante un segundo, del mismo modo que cuando la señal está inactiva y el paso a nivel abierto*. Aunque el intervalo de tiempo es corto, un vehículo a poca velocidad podría recorrer en ese tiempo una parte de la distancia de la aproximación al paso (por ejemplo, a 20 km/h se recorrerían 5,6 m).

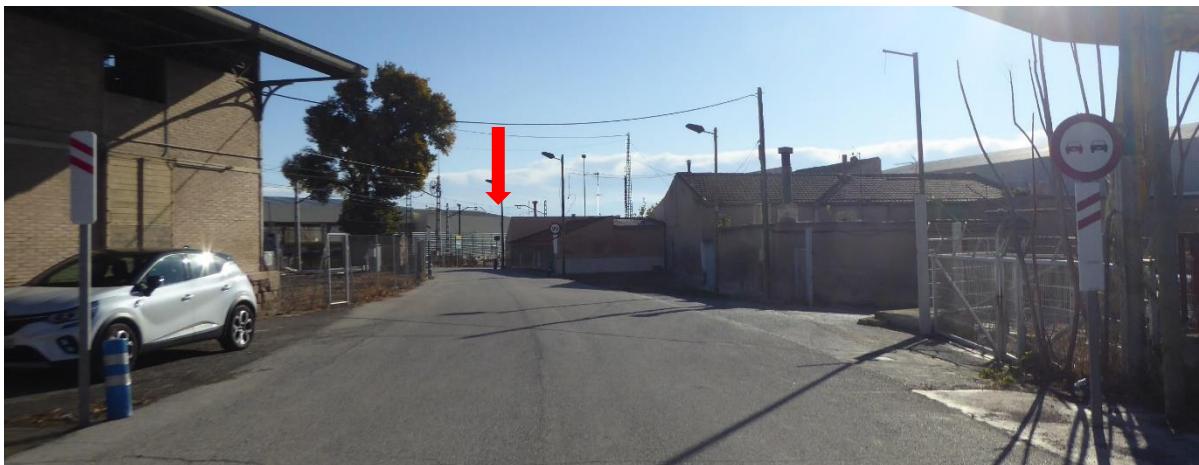


Figura 13: Señalización del paso a nivel desde la señal de proximidad a 100 m. El foco de la señal luminosa puede verse oculto por el poste de alumbrado.



Figura 14: Señalización del paso a nivel entre las señales de proximidad a 100 m y 50 m. La visión del foco de la señal luminosa puede verse ocultada por el poste de alumbrado o la esquina de la casa.



Figura 15: Señalización del paso a nivel poco antes de la señal de proximidad de 50 m. La visión del foco de la señal luminosa puede verse oculta por el poste de alumbrado o la esquina de la casa, dependiendo de la trayectoria que siga el conductor.



Figura 16: Vista de la señal luminosa, una vez superada la señal de proximidad de 50 m. La línea visual vuelve a estar despejada.

En cuanto a las condiciones de visibilidad, la presencia de un edificio (almacén de la estación de Novelda-Aspe) hace que la visibilidad mutua entre la vía férrea y la calle Rafael Altamira esté limitada, como máximo, a los últimos 62 m antes del paso a nivel (de acuerdo con la medición realizada in situ). A esto debe añadirse que, al ser ambas vías (camino y ferrocarril) sensiblemente paralelas (y totalmente paralelas en los últimos 27 m, aproximadamente), un coche que se aproxime al paso a nivel por la calle Rafael Altamira (como es el caso del presente suceso) tendrá a los trenes provenientes de la estación visualmente *a sus espaldas*. Esta condición limita considerablemente la posibilidad de percibir un tren aproximándose.

Además, unos 20 m antes de la intersección entre ambas calles existe un estrechamiento (al paso por la esquina de una casa) en el que la anchura de la calle Rafael Altamira se reduce a 4,2 m. Este estrechamiento obstaculiza la visión de la intersección entre las dos calles, como se observa en las imágenes anteriores, y obliga a una reducción de velocidad (existe una limitación a 20 km/h). Un coche que avance por Rafael Altamira no puede ver si otro vehículo se aproxima por su derecha, por Camí de Castella, hasta haber rebasado la esquina, pocos metros antes de la intersección. Esta circunstancia obliga al conductor a prestar atención a esta circunstancia e, inmediatamente a continuación, a la posible presencia de otros vehículos a su derecha (lado opuesto al del paso a nivel). Esto puede favorecer que se reduzca la atención prestada a la señalización del paso a nivel.

Trayectoria de la maniobra de aproximación al paso a nivel

También se pudo observar en el lugar que el propio trazado y sección de la calle Rafael Altamira complican las maniobras de un coche que vaya a cruzar por el paso a nivel. Como se ha dicho, unos 20 m antes de la intersección existe un estrechamiento, y llegando a la intersección, para cruzar el paso a nivel es necesario realizar un giro a la izquierda del orden de unos 120° en un espacio estrecho.

El equipo investigador pudo observar sobre el terreno que ninguno de los vehículos que hicieron ese recorrido durante la visita (estando el paso abierto) seguía la trayectoria teórica que los situaría frente a la barrera cruzando la línea continua e invadiendo el carril izquierdo, sino que en la práctica pasaban por el hueco que la semibarrera dejaría en el carril izquierdo (de haber estado bajada). Este hecho se podía constatar también observando las marcas de roderas presentes en el pavimento, que siguen también esa trayectoria (figuras 17 y 18):

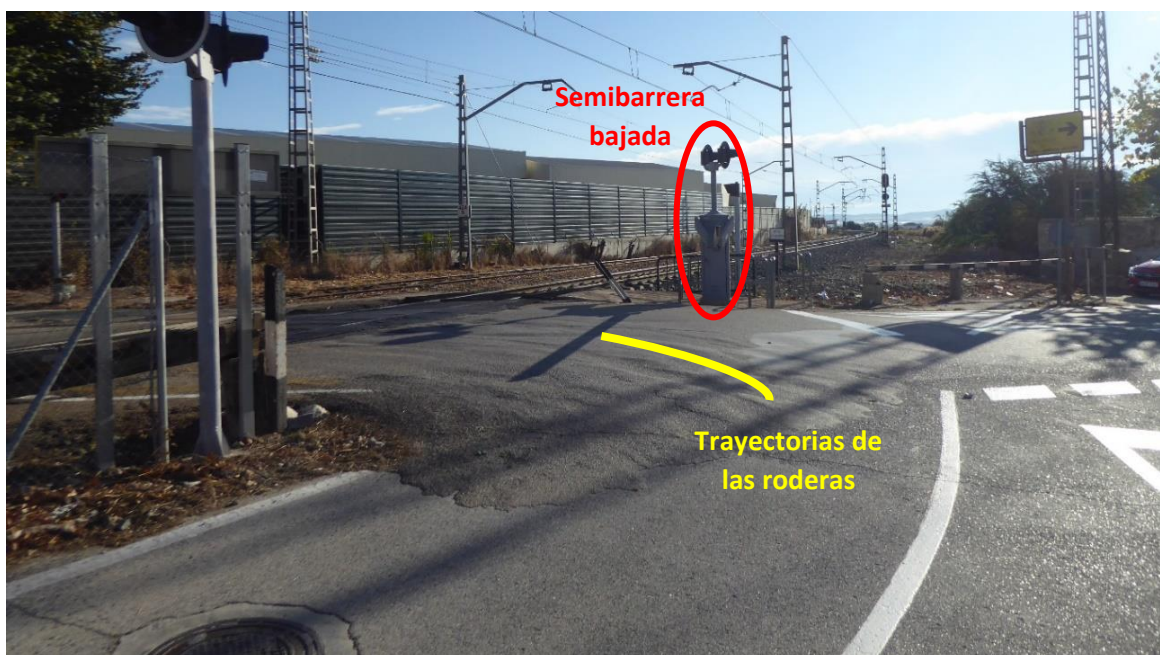


Figura 17: Roderas en el pavimento, indicando la trayectoria habitual de los vehículos entre la calle Rafael Altamira y Camí de Castella (vista desde Rafael Altamira).



Figura 18: Roderas en el pavimento, indicando la trayectoria habitual de los vehículos entre la calle Rafael Altamira y Camí de Castella (vista desde Camí de Castella).

Visibilidad de la semibarrera

Por último y lo más importante, las observaciones in situ constatan que cuando la semibarrera está bajada, un coche que llegue por la calle Rafael Altamira sólo la ve “de punta” como se aprecia en la imagen:



Figura 19: Vista de la semibarrera bajada, desde la calle Rafael Altamira (la posición del sol en la fotografía no se corresponde con la del momento del accidente).



Figura 20: Vista de la semibarrera bajada, desde la calle Rafael Altamira (ampliación).

Como se puede apreciar, la semibarrera bajada es difícilmente visible desde la posición por la que llegaría un coche por esta calle.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS

3.2.1 Cadena inmediata de acontecimientos previos

Con los datos obtenidos de las fuentes de información relacionadas en el apartado 2.5 se ha reconstruido la cadena de acontecimientos que condujeron al incidente.

Se ha considerado como hora de referencia (a la que ajustar las demás) la hora del registro videográfico del CTC. Comparando eventos registrados a la vez en varios sistemas de información (como el paso por ciertas señales) se puede deducir de manera suficientemente aproximada el ajuste entre ellos.

1. *Registro videográfico del CTC*

La secuencia de aproximación del tren 462, activación del paso a nivel y colisión con el automóvil está recogida en el registro videográfico, con las siguientes horas:



Figura 21c: Registro videográfico del suceso, a las 17:12:05.

17:14:46: el tren 462 atraviesa la estación de Novelda-Aspe por la vía 1. El paso a nivel está cerrado y protegido y las señales indican vía libre.

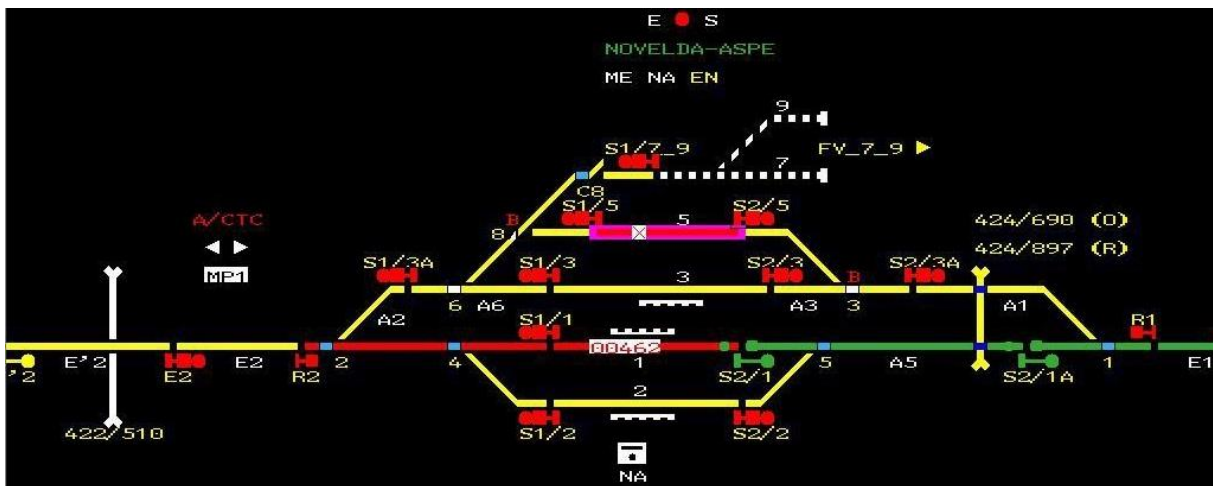


Figura 21d: Registro videográfico del suceso, a las 17:14:46.

17:15:03: el tren 462 pasa la señal S2/1A tras cruzar el paso a nivel: en ese momento ya se ha producido la colisión con el coche en el paso a nivel.

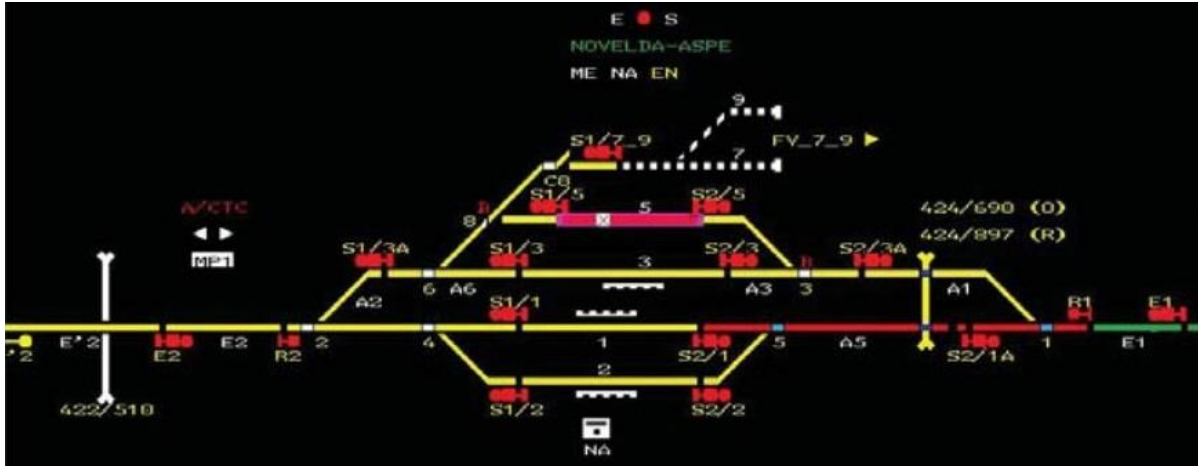


Figura 21e: Registro videográfico del suceso, a las 17:15:03.

17:15:25: tras el arrollamiento, el tren 462 queda dentro del CV E'1, en el que se detiene.

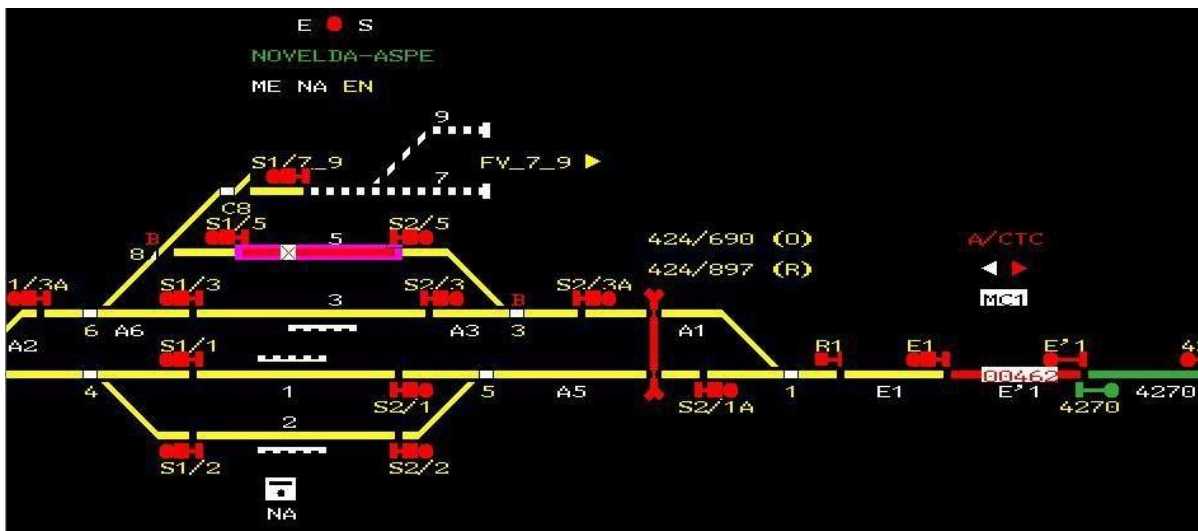


Figura 21f: Registro videográfico del suceso, a las 17:15:25.

2. Registrador embarcado de la locomotora 252.059.

El registrador embarcado a bordo de la locomotora (tipo Deuta) registra datos de hora, velocidad, distancia recorrida, indicaciones recibidas de las balizas, aplicaciones de freno de emergencia y otros. A continuación se presentan los eventos más relevantes extraídos del registro (las horas se han ajustado a las del registro videográfico del CTC, con las que se ha observado un desfase de unos 27 segundos):

Hora registrada	Hora ajustada al CTC	Velocidad (km/h)	Distancia (km)	Evento
17:14:05	17:14:33	84	4515,250	Paso por señal E2 (vía libre)
17:14:30	17:14:57	113	4515,990	Paso por señal S2-1 (vía libre)
17:14:34*	17:15:01*	113*	4516,117	Punto y momento estimados del impacto
17:14:35	17:15:02	113	4516,145	Aplicación de freno de emergencia
17:14:36	17:15:03	111*	4516,180	Paso por señal S2-1A (vía libre)
17:15:10	17:15:37	0	4516,750	Detención del tren

(*) datos estimados por interpolación

3. Registro de eventos del paso a nivel.

También se dispone del registro de eventos del paso a nivel (también se han reajustado las horas registradas a la del CTC, con la que existe un desfase de 1 minuto 11 segundos):

Hora registrada	Hora ajustada al CTC	Evento
17:10:28	17:11:39	Mando del enclavamiento e inicio de sonería
17:10:29	17:11:40	Inicio de luces de carretera
17:10:37	17:11:48	Inicio de bajada de barreras
17:10:44	17:11:55	Comprobación de barrera cerrada y paso a nivel protegido
17:14:01	17:15:12	Fin del mando de enclavamiento
17:14:02	17:15:13	Inicio de subida de barreras

4. Declaraciones del maquinista

El maquinista (M) fue entrevistado en dos ocasiones. La primera entrevista la realizó la Guardia Civil, en funciones de policía judicial, pocas horas después del accidente. Una segunda entrevista fue hecha por personal de Renfe diez días después. El resumen de la declaración ante la Guardia Civil ha sido puesto a disposición de la CIAF para su investigación, al amparo de lo establecido por el artículo 13.2 del RD 623/2014, referente a la cooperación de la CIAF con otras autoridades y sus agentes.

Las informaciones más relevantes que se extraen de ambas declaraciones son las siguientes:

- Había iniciado su jornada a las 10:30.
- Se había hecho cargo del tren en Valencia (donde se había cambiado la locomotora), a las 15:40.
- Todos los equipos y dispositivos del tren, incluidas las comunicaciones, funcionaron de manera adecuada.
- Iba solo en la cabina.
- Circulaba a una velocidad de unos 114 o 115 km/h [*113 km/h según el registro de velocidad del tren*].
- Hizo uso del silbato antes de llegar al paso a nivel [*el registro del tren no dispone de datos sobre la bocina*].
- Vio que el coche arrollado circulaba a velocidad reducida (estima unos 10 km/h) en paralelo a la vía [*por la calle Rafael Altamira*].
- No vio que el coche se detuviese al llegar a las barreras; al contrario, vio que el coche aceleraba, daba un volantazo y se metía en el paso por el carril contrario [*izquierdo, que no está bloqueado por la semibarrera*].
- Accionó el freno de emergencia prácticamente en el momento del impacto, debido a lo imprevisto de la invasión del paso por parte del coche.
- El tren recorrió unos 600 m antes de detenerse [*633 m según el registrador embarcado*].

5. Grabaciones previas de las comunicaciones entre el RC y el maquinista.

No se produjeron conversaciones entre el maquinista y el RC antes de producirse el accidente.

6. Testimonios recogidos por la Guardia Civil.

El atestado policial realizado por la Guardia Civil recoge varios testimonios del suceso, aparte del ya conocido del maquinista:

T1: testigo presencial situado en la calle, en la intersección de las calles Rafael Altamira y Camí de Castella, que pudo ver el accidente. De su declaración se extrae la siguiente información relevante:

- Tanto las barreras como las señales acústicas y luminosas del paso a nivel funcionaron correctamente en todo momento.

- En la calle Camí de Castella, en el lado en el que se encontraba (el mismo por el que el vehículo accidentado llegó) había un coche detenido ante la semibarrera, y otros dos o tres vehículos detenidos ante la semibarrera del otro lado.
- El coche accidentado llegó por la calle Rafael Altamira, y en lugar de incorporarse a Camí de Castella normalmente (por el carril derecho), giró a la izquierda, metiéndose en el paso a nivel por el carril izquierdo (sin semibarrera).
- El coche venía a baja velocidad, y realizó la maniobra de incorporación sin detenerse ni pararse a observar.
- El movimiento realizado por el coche al entrar al paso a nivel le llamó la atención al testigo, pues conoce bien la zona y no recuerda que nadie haga un movimiento así.

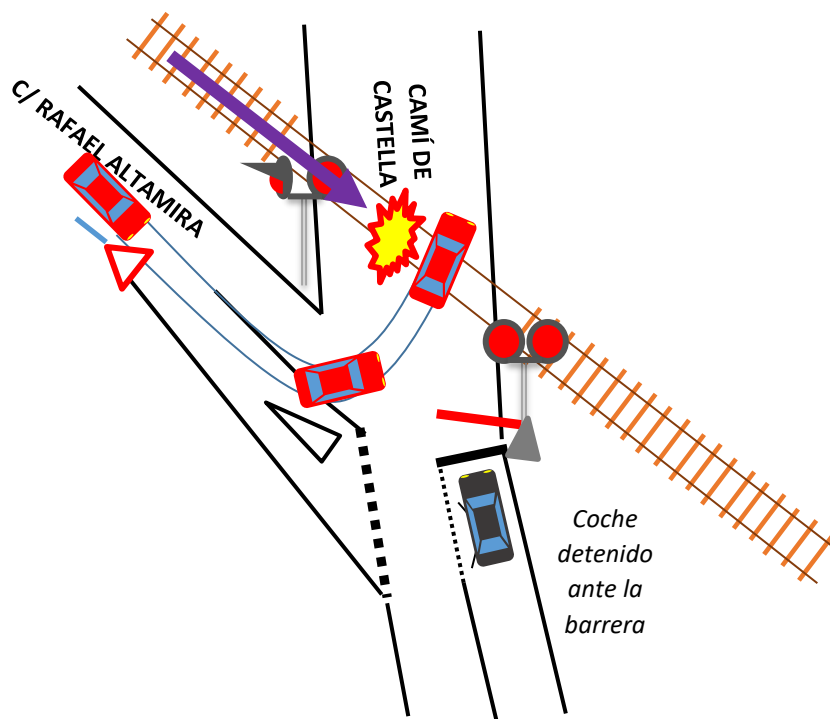


Figura 22: Trayectoria seguida por el coche accidentado, de acuerdo con los testimonios recogidos por la Guardia Civil (esquema a escala a partir de fotografías aéreas).

T2: el segundo testigo se encontraba al volante de un coche detenido al otro lado del paso a nivel. Aunque no pudo ver los movimientos del coche accidentado, corrobora que las barreras y la señalización del paso a nivel funcionaron con normalidad.

T3: por otra parte, información obtenida de un amigo del conductor indica que el coche provenía de un restaurante situado a las afueras de Novelda, a 950 m del paso a nivel, y se dirigía a la localidad de Petrer, a unos 10 km.

3.2.2 Cadena de acontecimientos posteriores al suceso

1. *Plan de emergencias interno-externo*

Inmediatamente después del accidente se activaron el Plan de Contingencias de Adif y el Protocolo de Seguridad de Renfe.

Fue necesario avisar a los servicios de emergencia para rescatar a las víctimas (una ambulancia SAMU y un servicio vital básico de los servicios sanitarios de la Comunitat Valenciana), y a los bomberos de Novelda para retirar los restos del vehículo que habían quedado enganchados a la locomotora. Se presentaron también la policía local de Novelda y varias patrullas de la Guardia Civil, para ordenar la situación y el tráfico y realizar el atestado de lo sucedido.

2. *Grabaciones posteriores de las comunicaciones entre el RC y el maquinista.*

La mayor parte de las conversaciones tratan sobre las consecuencias del accidente y los daños producidos. En cuanto a lo sucedido, el maquinista (M) realiza una breve descripción de lo que ha visto, durante la conversación con el Técnico de Regulación (R). El contenido de la conversación coincide con lo declarado en las entrevistas (recogido en el apartado 3.2.1, parte 4).

3. *Atestado del accidente realizado por la Guardia Civil.*

El atestado policial recoge abundante información sobre las circunstancias del suceso. Una parte de esta información es la ya conocida sobre el tren, el maquinista, los registradores del tren y del CTC, la infraestructura ferroviaria y las instalaciones del paso a nivel. Por otra parte, añade valiosa información obtenida de testigos presenciales del suceso (explicados anteriormente), datos y mediciones sobre la calle por la que se aproximó el automóvil accidentado (que coinciden con lo verificado por el equipo investigador de la CIAF) y una reconstrucción del impacto, a partir de los restos del coche y las huellas.

La reconstrucción indica que el coche fue embestido lateralmente, de manera sensiblemente perpendicular, estando situado en el centro de la vía. Según el atestado, no se han encontrado marcas de neumáticos ni similares que indicasen maniobras intempestivas, lo que encaja con los testimonios recogidos. El vehículo de carretera accidentado era un turismo modelo Kia Stonic, en buen estado de conservación.

4 ANÁLISIS DEL SUCESO

A partir de los hechos descritos en los apartados anteriores y las circunstancias del suceso expuestos, se ha realizado un análisis de sucesos STEP (Sequential Timed Events Plotting – Trazado de Eventos Secuenciales), para analizar el proceso previo al accidente relacionando elementos, actores y actos implicados. El resultado se muestra en la figura 23, y se desarrolla en los subapartados siguientes.

4.1 COMETIDOS Y DEBERES RELACIONADOS CON EL SUCESO

Empresa Ferroviaria

La empresa ferroviaria involucrada en el suceso es **Renfe Viajeros**, que cuenta con la Licencia de Empresa Ferroviaria y el Certificado de Seguridad pertinentes, otorgados por la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, para la prestación de servicios de transporte ferroviario de viajeros.

En este caso, tras el análisis de lo sucedido, se observa que tanto el maquinista como la empresa ferroviaria actuaron de manera adecuada en el desempeño de sus funciones y el cumplimiento de las normas e indicaciones.

Administrador de la Infraestructura ferroviaria

El administrador de la infraestructura ferroviaria en la que se produjo el suceso es **Adif**, que en el momento del suceso disponía de autorización de seguridad vigente.

La circulación de los trenes en la línea afectada se dirige desde el CTC de Valencia, si bien no se ha observado ningún incumplimiento ni anomalía respecto a la circulación. Como administrador de la infraestructura ferroviaria, Adif es además responsable del enclavamiento de la estación, de las semibarreras y de las señales acústicas y luminosas. Como se indica en el siguiente apartado, estas instalaciones funcionaron de manera adecuada.

Administrador de la infraestructura viaria

El titular de las calles Camí de Castilla y Rafael Altamira, que convergen en el paso a nivel, es el **ayuntamiento de Novelda**. Como titular de los caminos es responsable de su adecuación y mantenimiento, y de su señalización viaria horizontal y vertical. Todo ello se hallaba en buen estado.

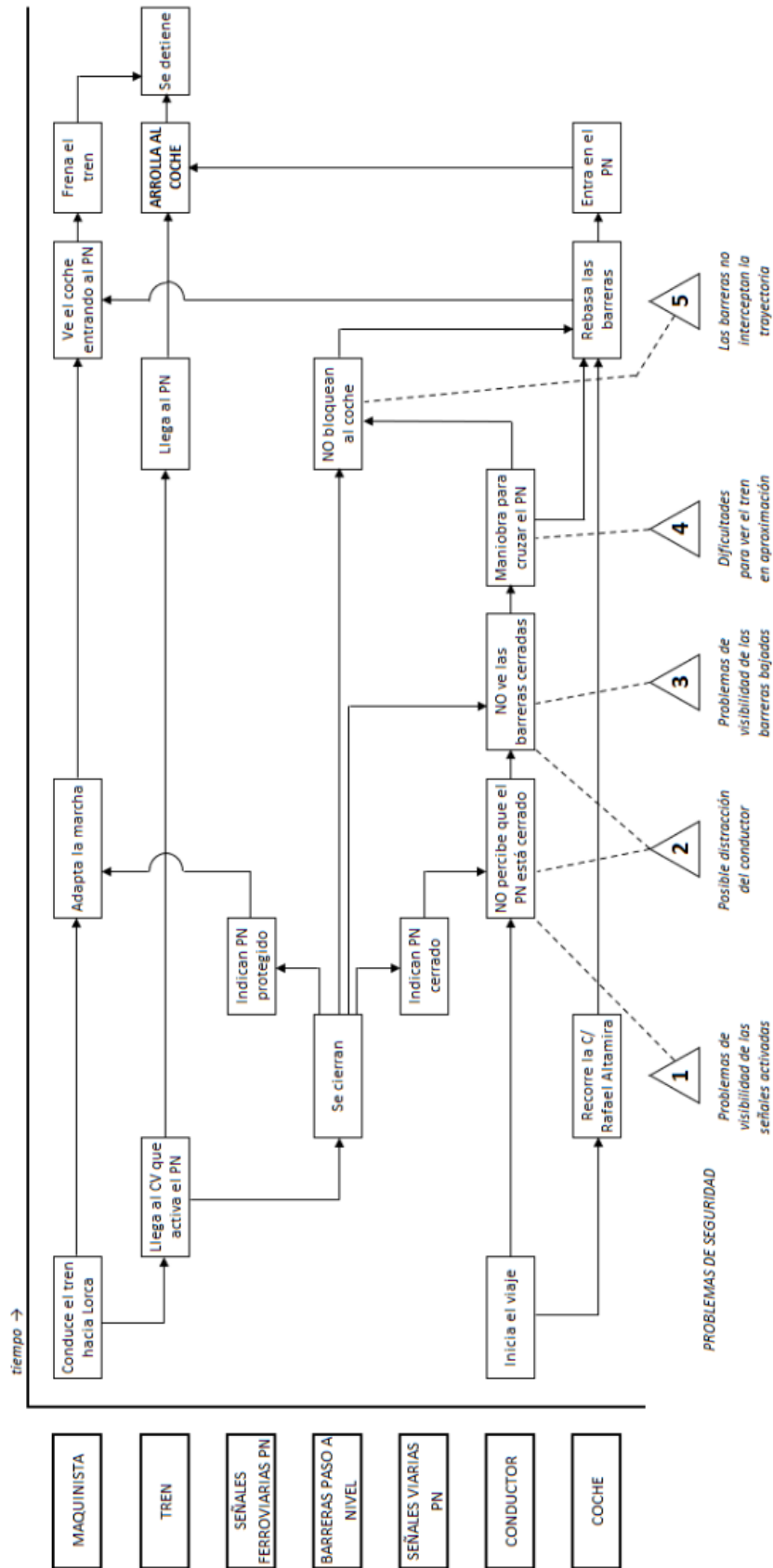


Figura 23: Esquema de análisis STEP del suceso.

4.2 MATERIAL RODANTE E INSTALACIONES TÉCNICAS

4.2.1 Material rodante

El material rodante involucrado en este suceso no presentó ninguna anomalía: tanto su velocidad como el funcionamiento de sus frenos, sus registros y sus sistemas de asistencia a la conducción fueron conformes a lo esperado.

4.2.2 Infraestructura

No se ha observado ningún problema ni anomalía en la infraestructura ferroviaria.

4.2.3 Instalaciones

Las medidas de protección para un paso a nivel de este tipo (A3) están establecidas en la tabla 2 del punto V del anexo VII del RDSOIF. El paso disponía de las medidas establecidas reglamentariamente, tanto de acuerdo con la normativa actualmente en vigor como según lo establecido por la normativa anterior.

Las **instalaciones de protección del paso a nivel** (esto es, bajada de semibarreras, y activación de señales luminosas y acústicas) y el enclavamiento de la estación funcionaron de manera adecuada, como se recoge en los registros y como constatan todos los testimonios (M, T1 y T2).

No obstante, **la intersección de las calles** Rafael Altamira y Camí de Castella justo antes del paso a nivel genera ciertas singularidades, en cuanto a la señalización luminosa y la semibarrera de ese lado. Como se ha indicado (apartado 3.1.8 y figura 10), la señal luminosa de esa esquina tiene los focos “repartidos” entre las dos carreteras que convergen en ese punto: uno de los focos está orientado hacia Camí de Castella (como el resto), y el otro está girado hacia la C/ Rafael Altamira (por la que se aproximó el coche accidentado). Desde esta calle, la señalización luminosa del paso a nivel consiste, por tanto, en un *único foco* intermitente. Como se ha explicado anteriormente (también apartado 3.1.8), esa señal luminosa es perceptible desde larga distancia, pero durante el recorrido de aproximación a ella por la calle Rafael Altamira puede verse eventualmente entorpecida, bajo ciertas circunstancias.

Por otra parte, también se ha explicado que la colocación y orientación de la semibarrera en Camí de Castella hace que, cuando ésta está bajada, sea vista desde Rafael Altamira como “de punta” (figuras 19 y 20), lo que dificulta su percepción. También se ha observado que la maniobra de incorporación desde la calle Rafael Altamira al paso tiene dificultades para ser ejecutada reglamentariamente, y que

es relativamente fácil, aunque rebasando una línea continua de prohibición, seguir inadvertidamente una trayectoria que sortee la semibarrera e invada el paso (figuras 17, 18 y 22).

En resumen, esta singularidad causada por la intersección de calles justo antes (apenas pocos metros) del paso a nivel resulta ser una potencial fuente de riesgos, tanto a la hora de configurar las instalaciones de seguridad como en el funcionamiento del paso y la respuesta de los conductores (como se verá más adelante, en el apartado 4.3.2). Debe indicarse que el **RDSOIF**, vigente desde el 30 de octubre de 2020, ya ha señalado esta problemática (presente en otros pasos a nivel a lo largo de la RFIG), abordándola en su **artículo 52.6**:

En los pasos a nivel en que, además de la vía pública que lo atraviesa directamente, existan otras próximas cuya explotación y uso pueda afectar a la utilización del paso a nivel, los titulares de estas últimas actuarán con los titulares de la línea férrea y de la vía que lo atraviesa directamente, para adoptar, coordinadamente, las medidas necesarias para mejorar la seguridad, tanto del paso a nivel como del vial.

Cualquiera de ellos, el administrador de la infraestructura, o la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria podrán promover la realización de estudios o la actuación concertada con este fin.

4.3 FACTORES HUMANOS RELACIONADOS CON EL SUCESO

4.3.1 Personal ferroviario involucrado

El análisis de la información disponible apunta a que tanto el maquinista del tren 462 como el responsable de circulación del CTC a cargo de la banda de regulación actuaron de manera adecuada en todo momento, y a que el suceso no estuvo causado ni influido por las actuaciones del personal ferroviario.

Ambos cumplen los requisitos de la normativa vigente en cuanto a títulos, habilitaciones, reciclajes formativos y reconocimientos médicos y psicotécnicos. También disponen de amplia experiencia y sus jornadas y circunstancias de trabajo se ajustaban a lo esperable. La Guardia Civil realizó el preceptivo control de alcohol y drogas al maquinista, con resultado negativo en ambos casos.

Por lo tanto cabe concluir que, en este suceso, el factor humano, en lo tocante al ferrocarril, no ha sido relevante.

4.3.2 Otras personas involucradas (conductor del coche accidentado)

En cuanto al factor humano por parte del vehículo de carretera, lamentablemente sólo es posible analizarlo a partir de las declaraciones de testigos presenciales y de los indicios recogidos por la Guardia Civil.

Según un testimonio (T3), el coche provendría de un restaurante situado a 950 m del paso a nivel, y en el recorrido hasta el paso habría recorrido la calle Rafael Altamira. Consta que el conductor vivía en la cercana localidad de Petrer, pero se desconoce hasta qué punto podría estar o no familiarizado con la zona o habituado a ese recorrido en concreto.

Según otras afirmaciones recogidas (M, T1), el coche se habría aproximado a la intersección a baja velocidad (entre 10 y 20 km/h, si bien estas cifras son estimaciones subjetivas de los testigos), no habría realizado ninguna detención ni reducción de velocidad, habría pasado por el hueco de la semibarrera (sobre el carril izquierdo de la calle) y aparentemente (según declaraciones del maquinista) habría acelerado en el último momento, ya sobre el paso a nivel y justo antes del impacto.

A partir de los testimonios y los datos conocidos sobre la configuración de las vías y la velocidad y posición del tren, puede hacerse una reconstrucción especulativa de las percepciones que pudo tener el conductor del coche en los últimos momentos antes del accidente, y que se indican a continuación:

Percepción del tren

Aunque al tratarse de un paso activo la visibilidad de un tren no es relevante, puede asumirse que el conductor del coche, mientras avanzaba por la calle Rafael Altamira, no vio el tren aproximándose: antes de llegar al cruce el tren estaría demasiado lejos y a sus espaldas, y en el momento de llegar al cruce (esos últimos 2 segundos) estaría girando para incorporarse a Camí de Castella, momento en el que tren habría aparecido a su izquierda.

Percepción del paso a nivel

En la figura 9 (apartado 3.1.8) se muestran las señales que el conductor del vehículo se encontraría en su aproximación al paso a nivel. Los testimonios apuntan a que el conductor habría respetado la limitación de velocidad (20 km/h) indicada por la señal situada 50 m antes de la intersección, pero no habría cumplido las indicaciones de las señales de “ceda el paso” (vertical y horizontal) de la intersección, la línea continua longitudinal de la calle, la señal luminosa y la semibarrera del paso a nivel.

Según se ha explicado (también en el apartado 3.1.8), la semibarrera del lado por el que llegó el coche está orientada de manera que su visión resulta difícil. Asimismo, existen posibilidades de no percibir adecuadamente la señalización luminosa, y la maniobra de incorporación a Camí de Castella requiere prestar atención a otros elementos (giro cerrado, presencia de otros coches...). Esto hace que, en una situación de posible bajada de atención, la situación del paso a nivel como cerrado no sea percibida correctamente.

Los testimonios (M, T1) indican que el coche aceleró en el último momento, lo que podría significar que el conductor se dio cuenta en ese instante de que venía el tren (o de que se había metido en el paso a nivel sin darse cuenta), y trató de salir, sin darle tiempo. La reconstrucción realizada por la Guardia Civil en su atestado apunta también a que el conductor sólo podría haber percibido la presencia del tren en el último instante antes del impacto.

4.3.3 Factores medioambientales

El accidente se produjo a pleno día, con buenas condiciones de visibilidad y meteorología favorable. Como se ha explicado en el apartado 3.1.2 y se muestra en la figura 4, el sol se encontraba prácticamente a espaldas de la trayectoria de aproximación al paso a nivel, y a una altura sobre el horizonte bastante elevada ($47,52^\circ$). Por lo tanto, se puede descartar que alguna forma de deslumbramiento causada por la posición del sol hubiese impedido ver adecuadamente las barreras, las señales o el tren.

4.4 MECANISMOS DE SUPERVISIÓN Y CONTROL RELACIONADOS CON EL SUCESO

- **Especificación Técnica de Circulación: Sistemas de Protección en Pasos a Nivel (ETC PN), aprobada por la Resolución 12/2020 de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, con fecha 29 de octubre de 2020.**

Define los requisitos y condiciones generales que deben cumplir los sistemas de aviso y protección a usuarios de los Pasos a Nivel (PN), para permitir una explotación en condiciones seguras. Desarrolla las especificaciones recogidas por el RDSOIF (título I, capítulo VII, sobre pasos a nivel y otras intersecciones, y anexo VII sobre protección de pasos a nivel), estableciendo además la necesaria coherencia con los sistemas y reglas operativas definidas en el RCF (Libro Quinto).

Esta especificación determina los sistemas de protección de los que debe disponer cada paso a nivel en función de sus circunstancias (señales, barreras, avisos luminosos y acústicos...). En el caso

concreto del paso a nivel involucrado en este suceso, todas las medidas de protección y aviso determinadas en la ETC PN estaban establecidas: la señalización fija horizontal y vertical, las semibarreras, las señales acústicas y las señales luminosas (con pareja de focos intermitentes a ambos lados de la calzada).

Conviene señalar que las medidas y elementos de protección del paso a nivel de Novelda cumplían no solamente con lo requerido por el RDOSIF y la ETC PN, sino también con lo establecido por las normas anteriores a éstas (*Orden de 2 de agosto de 2001 por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel*).

- **Procedimiento Específico de Inspección de Pasos a Nivel SGSC-PE-14.09, del SGS de Adif, con fecha 28 de abril de 2015.**

Se trata del procedimiento del SGS de Adif que regula la inspección de los pasos a nivel de la red, para verificar que éstos cumplen las normas de seguridad que correspondan en cada caso, y que sus instalaciones se hallan en un estado correcto de conservación y funcionamiento (según lo que determine el marco reglamentario – en este caso la ETC PN mencionada antes, o la normativa equivalente anterior). Establece el proceso de programación y desarrollo de las inspecciones, así como la comunicación de anomalías y los documentos (fichas de inspección) que se generan en el proceso.

Como se ha indicado anteriormente (apartado 3.1.7), este paso a nivel fue objeto de inspección de acuerdo con el procedimiento el 16 de octubre de 2020, y la inspección detectó y comunicó al ayuntamiento de Novelda algunas anomalías. Tras el accidente fue objeto de una nueva inspección (5 de julio de 2021) que constató que la mayor parte de las deficiencias habían sido corregidas.

Vistas las inspecciones realizadas y analizado el suceso puede concluirse que los procedimientos de inspección se cumplieron de manera adecuada.

4.5 SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR

Según Adif, en este mismo paso a nivel consta un accidente el 17 de enero de 2006, con el resultado de una persona fallecida. En este caso, el vehículo de carretera accedió al paso a nivel desde el otro lado y sorteó las semibarreras, aparentemente de manera intencionada. También el 19 de marzo de 2007 un vehículo accedió de manera indebida, golpeando al tren que pasaba en ese momento, sin que se produjesen daños personales. Ambos sucesos son anteriores a la creación de la CIAF.

Por otra parte, entre los numerosos accidentes en paso a nivel de los que la CIAF tiene conocimiento existen varios que presentan algunas semejanzas con el presente suceso:

- El 14 de enero de 2020, en la línea 344, PK 28+363 (Cullera, Valencia): un vehículo accede indebidamente a un paso a nivel con semibarreras desde un camino paralelo a la vía férrea, girando en una trayectoria oblicua con la que pasa por el hueco de las semibarreras (de manera semejante a la de este caso). El vehículo fue golpeado de refilón por el tren y tras el golpe se dio a la fuga, con daños ligeros. No se produjeron víctimas. En este caso las vías de aproximación convergen en el paso a nivel en forma de “Y”, y los postes de señales luminosas de cada lado del paso están orientados cada uno de ellos a uno de los dos caminos, mostrándole las dos lámparas. Debido a los escasos daños producidos y a que no se llegó a producir un completo arrollamiento, este suceso no fue notificado a la CIAF ni por tanto pudo ser objeto de investigación por parte de ésta.
- El 10 de enero de 2020, un tren de Cercanías (ancho métrico) golpea un coche que había traspasado parcialmente la barrera del paso a nivel de Colloto (Asturias), línea 770, PK 321+270. No se produjeron daños personales y se constató que el paso estaba adecuadamente cerrado y señalizado. El coche había llegado al paso a nivel por un camino secundario que confluía con el principal en el paso a nivel. El suceso fue notificado a la CIAF (expediente número 2/2020), y tras analizar la información disponible no se consideró necesario realizar una investigación.
- El 2 de mayo de 2019, un tren de Renfe Cercanías golpea y derriba a una motocicleta en un paso a nivel situado en el PK 197+178 de la línea 516, entre Villanueva del Río y Minas y Los Rosales (Sevilla). Este paso está dotado con semibarreras automáticas y señalización luminosa, pero los caminos de aproximación son muy oblicuos y en pendiente. Este suceso no fue notificado a la CIAF al tratarse de un golpe lateral y no de un arrollamiento frontal.

5 CONCLUSIONES

5.1 RESUMEN DEL ANÁLISIS Y CONCLUSIONES RELACIONADAS CON EL SUCESO

- El personal ferroviario involucrado cumple la normativa vigente (título, habilitaciones, reciclaje y reconocimiento médico y psicotécnico) y actuó correctamente.
- Tanto el material rodante como la infraestructura funcionaron de manera correcta.
- Los sistemas de control, mando y señalización y comunicaciones también funcionaron correctamente.
- El paso estaba en buenas condiciones y había sido revisado recientemente, en base al SGS de Adif.
- El automóvil accidentado llegó por la calle Rafael Altamira (paralela a la vía), y al llegar a Camí de Castella (inmediatamente antes del paso a nivel), a baja velocidad, giró a la izquierda para incorporarse, sin reducir velocidad ni detenerse.
- En ese momento el paso a nivel estaba cerrado, con las semibarreras bajadas y la señalización luminosa activada. Además había otro vehículo detenido ante la semibarrera.
- En su giro para incorporarse a Camí de Castella (de más de 90°) el automóvil accidentado describió una trayectoria tal que pasó por el hueco que deja la semibarrera bajada (carril izquierdo de Camí de Castella), invadiendo el paso a nivel.
- El maquinista del tren había adecuado la marcha a las condiciones impuestas por la señalización y el paso a nivel protegido.
- Al ver que el coche invadía el paso a nivel, el maquinista del tren inició una frenada de emergencia, si bien no pudo evitar la colisión, al haber sucedido la invasión y su reacción en un tiempo muy limitado, de apenas dos segundos.
- Los testimonios indican, además, que en el último instante el automóvil accidentado aumentó su velocidad, justo antes de ser arrollado por el tren.

Por tanto, vista la descripción de los hechos y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se concluye lo siguiente:

Causas directas e inmediatas del suceso:

Como causa directa del accidente se considera el fallo humano del conductor del coche accidentado, que habría pasado por alto las últimas señales antes del paso a nivel (línea continua longitudinal, ceda

el paso, señal luminosa del paso a nivel) y la semibarrera bajada, entrando en el paso en el momento en el que llegó el tren, sin poderse evitar el choque.

Factores contribuyentes:

La particular disposición en planta de la intersección en la que se encuentra (con la incorporación de una calle secundaria justo antes del paso, y el ángulo muy pronunciado de esa incorporación) pueden distorsionar la eficacia de las medidas de señalización y protección del paso.

Por un lado, la semibarrera bajada se ve con dificultad (casi de punta) al aproximarse desde la calle secundaria (Rafael Altamira), y la señalización luminosa queda limitada aquí en la práctica a un solo foco en el lado izquierdo de la calzada. Por otra parte, el ángulo de giro necesario para realizar la incorporación facilita que un coche pueda trazar una trayectoria que esquive la semibarrera y entre en la intersección con la vía férrea, sin encontrar obstáculos (como podría haber sucedido en este caso).

En consecuencia, el diseño de la intersección y los itinerarios viarios posibles introducen dificultades para el acceso a este paso a nivel con seguridad, y su subsanación requeriría modificaciones en la ordenación viaria.

En la actualidad ya se está redactando un proyecto para la supresión de este paso a nivel. No obstante, parece posible que, entre tanto, se puedan adoptar algunas medidas provisionales que eviten o mitiguen los problemas aquí indicados, tales como el reforzamiento de la señalización, modificaciones en la ordenación viaria de la zona, acelerar el proceso de eliminación del paso a nivel, etcétera [VER RECOMENDACIÓN nº 1].

Factores causales relacionadas con las condiciones del marco normativo y la aplicación del sistema de gestión de la seguridad:

Este suceso desvela la problemática generada en los pasos a nivel cuyos trazados viarios incluyen, en el acceso al paso, elementos como intersecciones, giros, incorporaciones y otros similares que complican el acceso de los vehículos de carretera.

Para un funcionamiento seguro de un paso a nivel es necesario que los conductores presten toda su atención a sus señales, sus barreras y su vía férrea. Si en los últimos metros, antes de cruzar un paso a nivel, un conductor tiene que prestar atención también a incorporaciones, giros, maniobras o prioridades de otros vehículos, todo esto puede sustraer atención al propio paso a nivel y favorecer distracciones que generen situaciones de peligro. Es deseable que los vehículos que se acerquen a los

pasos a nivel dispongan de un espacio de aproximación “limpio”, en el que la percepción del paso y de sus elementos asociados (especialmente barreras y señales luminosas) resulte diáfana.

A este respecto, resultaría conveniente revisar la situación en pasos a nivel en situaciones potencialmente problemáticas (a la salida de intersecciones, glorietas o similares, y en donde el volumen de tráfico rodado sea relevante), y estudiar posibles modificaciones de los trazados viarios, limitaciones en los giros u otras medidas para asegurar que los conductores que vayan a cruzarlos no tengan que atender a otra cosa que al propio paso a nivel y los trenes. Como se ha indicado anteriormente (apartado 4.2.3), el RDSOIF ya contempla este problema y la necesidad de abordarlo, en su artículo 52.6. Por lo tanto, para prevenir accidentes semejantes a éste es importante que la aplicación de este artículo del RDSOIF sea llevada a efecto lo más pronto posible [VER RECOMENDACIÓN nº 2].

5.2 MEDIDAS ADOPTADAS DESDE EL SUCESO

Aunque se trata de una medida que ya estaba en proceso de aplicación por parte de **Adif** en el momento del accidente, la supresión de este paso a nivel está siendo objeto de un proyecto (en fase de redacción), incluido en el Plan de Supresión de Pasos a Nivel 2017-2024 de Adif (según el *Pliego de Bases para los trabajos de redacción de proyectos para la supresión de pasos a nivel en líneas de Adif*, de diciembre de 2016).

Por lo demás, tanto el administrador de la infraestructura como la empresa ferroviaria han aplicado los procedimientos establecidos para la investigación de accidentes.

6 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
AESF y Ayuntamiento de Novelda	Adif y Ayuntamiento de Novelda	59/21-1	Estudiar medidas de refuerzo de la seguridad de este paso a nivel ante las dificultades detectadas, incluyendo la posibilidad de acelerar su proceso de supresión.
AESF	AESF y Adif	59/21-2	Acelerar o potenciar el cumplimiento del artículo 52.6 del RDSOIF, impulsando estudios y actuaciones concertadas con las diferentes administraciones implicadas, para identificar y mejorar la seguridad de aquellos pasos a nivel en los que la presencia de intersecciones con otras carreteras y vías (aparte de la principal) pueda predisponer a accidentes similares.

Madrid, 29 de abril de 2022

APPENDIX: ENGLISH SUMMARY OF THE KEY PARTS OF THE REPORT

Commission Implementing Regulation (EU) 2020/572 of 24 April 2020 on the reporting structure to be followed by railway accident and incident investigation reports states (Article 3):

“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”.

(Annex I establishes the structure to follow on the reporting).

This appendix contains the translation into English of points 1, 5 and 6 of the final report, according to that regulation.

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

This report is a technical document that presents the approach of the Spanish National Investigation Body (CIAF) to the circumstances of the investigated occurrence, setting out its probable causes and safety recommendations.

As stated by Royal Decree 623/2014 of 18 July 2014, in particular Article 4 paragraphs 4 and 5 thereof:

“4. Investigation shall aim to determine the causes of the accident or incident, and clarify its circumstances, so rail transport safety increases and accidents are prevented”.

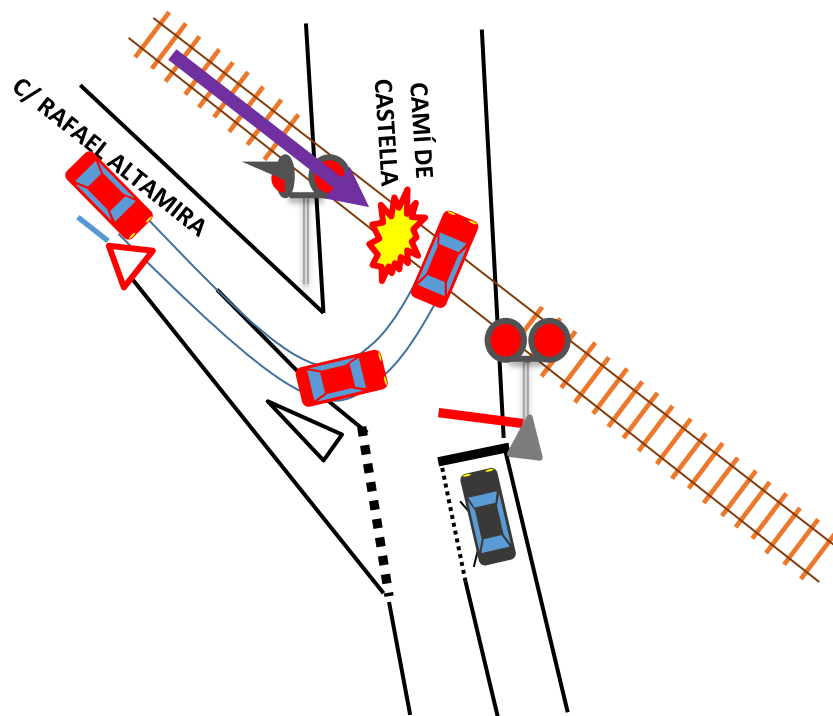
“5. The investigation will not deal with the allocation of blame nor liability for the accident or incident, and it will be independent of any judicial enquiry”.

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

1. SUMMARY

On the 2nd of July 2021, at 17:15, an Intercity passenger train, covering the Barcelona-Lorca journey and operated by Renfe Viajeros, crashed into a car in a level crossing located in Novelda, at the kilometer point 424+690 of the line 330 (La Encina – Alacant Terminal), in the vicinity of the exit of Novelda-Aspe station (Alicante).

The level crossing is an A3 type (according to Spanish national regulation on classification of level crossings), equipped with horizontal and vertical signals, as well as acoustic and light signals and automatic half-barriers. The car came from *Rafael Altamira* street, that aligns slightly parallel to the railway track and converges with the main street *Camí de Castella* few meters South of the level crossing itself. The protection systems of the level crossing worked appropriately, and the half-barriers were closed; however, and according to the witnesses, the level crossing was invaded by the car that trespassed the half-barriers.



Layout of the accident

5. CONCLUSIONS

5.1 SUMMARY OF THE ANALYSIS AND CONCLUSIONS RELATED TO THE OCCURRENCE

- Railway staff related to the accident, acted correctly, and complied with the regulations regarding licenses, authorizations, training, and physical and psychological requirements.
- Both rolling stock and infrastructure worked correctly.

- Control, command, signaling and communication equipment also worked appropriately.
- The level crossing was in good conditions and had been recently checked, following the SMS of the IM (Adif).
- The car approached the level crossing from Rafael Altamira Street at a low speed, then reached the T junction with Camí de Castella street (immediately ahead of the level crossing) and turned left to continue north along that street. The car did not stop or slow down at any time.
- When the car trespassed the level crossing, the half-barriers were closed and the light signals were active. Another car was stopped in front of the half-barriers.
- When turning left to join Camí de Castella Street (with a more than 90° turn) the car traced a path in such a way that it went through the gap left by the half-barrier (in the left lane of Camí de Castella Street), so the car then invaded the crossing.
- Prior to the crash, the train driver had set the driving conditions to those imposed by the signals and the level crossing protection.
- When seeing the car invading the track, the train driver applied the emergency brake. However, this could not avoid the accident, as the invasion happened barely a pair of seconds prior to the collision.
- Witnesses also pointed out that the car sped up at the last moment, just before being hit by the train.

Following the description of the events and the considerations above, the following conclusions are drawn:

Direct and immediate causes of the occurrence:

It is considered that the direct cause of the accident was the car driver human error; he would have missed the last traffic signals, ahead of the level crossing (track line, give way, level crossing lights) and the closed half-barrier. So, he went into the crossing when the train was about to arrive, resulting in the collision inevitably.

Contributing factors:

The effectiveness of the signalling and the protection means at this level crossing could be distorted by the peculiar layout of the streets that converge to it (a T junction in a sharp angle just ahead of the level crossing).

On one hand, the closed half-barrier is hardly visible when a car driver approaches from the secondary street (Rafael Altamira – almost a side view). On the other hand, the sharp angle of the junction makes cars prone to trace a path that avoids the barriers and can lead to trespassing the crossing without any obstacle (as it could have happened in this case).



View of the closed barrier, from the viewpoint of the approaching car (and ampliation).

Consequently, the intersection layout and the feasible road paths imply difficulties for cars to access this crossing in a safe way. Improving this level crossing would require changes in the permitted movements and paths of vehicles.

A project to suppress this level crossing is underway. Meanwhile, it seems possible to take some provisional measures to avoid or mitigate the current problems, such as signalling reinforcement, traffic rearrangement, acceleration of the suppression process... [SEE RECOMMENDATION #1]

Causal factors related to the normative framework and the application of the Safety Management

Systems (SMS):

This occurrence unveils the problem of level crossings with complicated road access due to the presence of junctions, turns, road crossings or other similar elements, that interfere with road vehicle access.

A level crossing working in a safely manner requires road drivers to focus *all* their attention on the railway, its signals and barriers. If drivers have to pay attention to other junctions, turns, manoeuvres or priorities of other cars while approaching a level crossing, this can lead to a lack of focus on the level crossing, favouring distractions and creating dangerous situations. A “clean” approaching space for road vehicles is desirable, so that the perception of the level crossing (specially its barriers and light signals) is clear.

In this regard, it would be convenient to check those level crossings located at potentially problematic layouts (next to road junctions, roundabouts, or similar elements, and with a significant level of road traffic). Potential changes in the road layouts, limitation of turns or other measures, should be implemented to ensure that car drivers are not distracted from the level crossing itself and the trains. The *Royal Decree 929/2020, of 27 October 2020, on Railway Operational Safety and Interoperability*, issued eight months prior to this accident refers and addresses this problem, in particular Article 52(6) thereof:

In those level crossings where, in addition to the public road that crosses them directly, there are other surrounding roads that could affect the use of the level crossing, road administrators and railway administrators will collaborate in the adoption and implementation of the necessary measures to improve safety at level crossings as well as road safety.

Any of them, the [railway] Infrastructure Manager or the Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria [Spanish NSA] may promote studies or concerted actions for this purpose.

Therefore, to prevent accidents like this is necessary to implement the provisions of the aforementioned Article as soon as possible [SEE RECOMMENDATION #2].

5.2 MEASURES IN PLACE SINCE THE OCCURRENCE

This Level crossing is included in IM's "Level Crossing Plan 2017-2024". The preparation of the project for the definitive suppression of this level crossing was underway when the accident took place.

Furthermore, both IM (Adif) and Railway Operator (Renfe Viajeros) have applied their established procedures for accident investigation.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Addressee	Final implementer	Number	Recommendation text
AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA (AESF) (NSA ES) & NOVELDA TOWN COUNCIL	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) (IM) & NOVELDA TOWN COUNCIL	59/21-1	On the basis of the detected difficulties at this level crossing, analyze safety reinforcement measures, including the possibility of accelerating its suppression process.
AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA (AESF) (NSA ES)	AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA (AESF) (NSA ES) & ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) (IM)	59/21-2	Accelerating or leveraging the implementation of the <i>Royal Decree 929/2020 on Railway Operational Safety and Interoperability</i> , in particular Article 52(6), promoting concerted actions or studies between the different authorities involved, in order to identify those level crossings where road layout could be prone to similar accidents.

Madrid, 29th April 2022