

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

**INFORME FINAL DE LA CIAF (IF)
 SOBRE EL ACCIDENTE FERROVIARIO
 (DESCARRILAMIENTO) Nº 0043/2016
 OCURRIDO EL DÍA 30.09.2016 EN PLENA VÍA EN EL TÚNEL Nº15,
 DEL TRAYECTO BUSDONGO-PAJARES (ASTURIAS).**

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 la responsabilidad del accidente o incidente y será independiente de cualquier investigación judicial.
 (R.D. 623/2014, de 18 de julio, artículos 4 y 7)

Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios – CIAF

Subsecretaría
Ministerio de Fomento
Gobierno de España

Paseo de la Castellana, 67
Madrid 28071
España

NIPO: 161-18-076-2

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016 Informe final de la CIAF
1. RESUMEN..... 2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO..... 2.1. SUCESO..... 2.1.1. Datos..... 2.1.2. Descripción del suceso..... 2.1.3. Decisión de abrir la investigación..... 2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO..... 2.2.1. Personal ferroviario implicado..... 2.2.2. Los trenes y su composición..... 2.2.3. Descripción de la infraestructura..... 2.2.4. Sistemas de comunicación..... 2.2.5. Obras en el lugar o cercanías..... 2.2.6. Plan de emergencia interno-externo..... 2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES..... 2.3.1. Víctimas mortales y heridos..... 2.3.2. Daños materiales..... 2.3.3. Interceptación de la vía. Minutos perdidos..... 2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS..... 3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES..... 3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES..... 3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD..... 3.2.1. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif..... 3.2.1.1. Aspectos generales..... 3.2.1.2. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif..... 3.2.1.3. Manual del SGSC de Adif..... 3.2.1.4. Procedimientos del SGS de Adif..... 3.2.1.5. Procedimientos aplicables al presente suceso..... 5 6 6 6 7 9 9 9 10 12 12 13 14 14 14 17			

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016 Informe final de la CIAF
			3.2.1.6. Aplicación del SGS a este suceso.....25 3.2.2. Requisitos del personal26 3.3. NORMATIVA.....26 3.3.1. Legislación nacional.....26 3.3.2. Otras normas27 3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO E INSTALACIONES TÉCNICAS27 3.4.1. Material rodante.....27 3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructuras.....29 3.4.3. Medidas tomadas por el personal de circulación34 3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO.....34 3.6. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR.....35 4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES35 4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS35 4.2. DELIBERACIÓN36 4.3. CONCLUSIONES38 4.3.1. Causas directas e inmediatas del suceso, incluidos los factores coadyuvantes relacionados con las acciones de las personas implicadas o las condiciones del material rodante o de las instalaciones técnicas38 4.3.2. Causas subyacentes relacionadas con las cualificaciones del personal ferroviario y el mantenimiento del material rodante o de la infraestructura ferroviaria.....38 4.3.3. Causas raíces relacionadas con las condiciones del marco normativo y la aplicación del sistema de gestión de la seguridad39 4.4. OBSERVACIONES ADICIONALES.....39 5. MEDIDAS ADOPTADAS.....40 6. RECOMENDACIONES41
180525-160930-IF-SN_CIAF.doc	Pág. 4 de 41		

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

1. **RESUMEN**

El día 30 de septiembre de 2016 a las 21:26 horas, en plena vía (p.k. 59+505) y dentro del túnel nº 15 (denominado Canto del Estillero), en el trayecto entre las estaciones de Busdongo y Pajares, de la línea 130 Gijón Sanz Crespo-Venta de Baños, el tren de viajeros de larga distancia 665 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros procedente de Barcelona Sants y destino Gijón Sanz Crespo descarrila debido a una rotura de carril.

Como consecuencia del accidente no se produjeron víctimas mortales ni heridos.

Se produjeron daños materiales en el automotor y en la infraestructura de la vía (carril, traviesas, sujeciones, etc.) debido a los metros que circuló el tren descarrilado.

Conclusión:

Como causa directa del accidente se determina que se produjo por fallo de la infraestructura, debido a la rotura previa del carril izquierdo (según el sentido de circulación del tren), debido a un defecto de fabricación del carril.

Como factor coadyuvante se considera la situación de corrosión por las condiciones dentro del túnel y al tráfico pesado que circula por la línea, que produjeron fenómenos de fatiga en el carril ocasionando una fisura longitudinal entre la cabeza y el alma que fue progresando hasta llegar a la rotura del mismo.

Como causa subyacente se determina que en las labores de vigilancia (a pie y en cabina) llevadas a cabo conforme al procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 no se detectaron las anomalías presentes en el carril que desembocaron en la rotura del mismo. Asimismo, en la auscultación ultrasónica de la vía realizada conforme a lo establecido en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09, no se detectó la anomalía en el estado interno del carril que ocasionó la rotura del mismo.

Como causa raíz se determina que el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09 de junio de 2015 "Auscultación de vía en Red Convencional" determina la manera de realizar las auscultaciones ultrasónicas de vía con el objetivo de conocer el estado interno de los carriles, detectando posibles anomalías. Este documento está integrado en el Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) de Adif. Se comprueba que la auscultación realizada en la vía conforme a dicho documento ha resultado ineficaz al no detectar la anomalía que presentaba el carril.

Es por todo ello que, dada la gravedad de las consecuencias que un suceso de este tipo puede ocasionar, es necesario reconsiderar los medios utilizados tanto humanos como materiales, así como los procedimientos para la realización de esta actividad (auscultación ultrasónica).

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	43/16-1	Adoptar las medidas necesarias a nivel procedimental, técnico y de equipos tanto humanos como materiales, con el objeto de conocer, al realizar las auscultaciones ultrasónicas de carril, incluyendo los aparatos de vía, el estado interno de los mismos y detectar de manera eficaz los defectos que puedan desembocar en una rotura posterior del carril.
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	43/16-2	Adecuar el contenido de los procedimientos operativos SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía" y SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional" y de las normas NAV N.A.V. 7-4-0.1. "Inspección de vía. Criterios de vigilancia de la vía" y la N.A.V. 7-4-1.1. "Inspección de vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie", de manera que no se produzcan discrepancias entre unos y otras.

2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO

2.1. SUCESO

2.1.1. Datos

Día / Hora: 30.09.2016 / 21:26

Lugar: En plena vía, en el trayecto Busdongo-Pajares, dentro del túnel nº 15 denominado "Canto del Estillero" en el p.k. 59+505.

Línea: 130 Gijón Sanz Crespo-Venta de Baños.

Tramo: Busdongo-Pajares.

Municipio: Lena

Provincia: Asturias

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

2.1.2. Descripción del suceso

El día 30 de septiembre de 2016 a las 21:26 horas, en plena vía (p.k. 59+505) y dentro del túnel nº 15 (denominado Canto del Estillero) en el municipio de Lena (Asturias) en el trayecto entre las estaciones de Busdongo y Pajares, de la línea 130 Gijón Sanz Crespo-Venta de Baños, el tren Alvia (compuesto por material de la serie S-130 de Talgo-Bombardier rama 130043) de viajeros de larga distancia 665 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros procedente de Barcelona Sants y destino Gijón Sanz Crespo descarrila debido a una rotura de carril.

A las 21:22 horas el tren 665 pasa por la estación de Busdongo, con 14 minutos de retraso, en dirección a la estación de Pajares. Tenía establecido, por parte del jefe del CTC de Oviedo, itinerario de paso directo por las estaciones de Busdongo y Pajares, por lo que a su paso todas las señales que iba encontrando presentaban el aspecto de vía libre (verde).

Va circulando con normalidad acercándose a la boca sur de entrada del túnel nº 15, a una velocidad de 57 Km/h. Se introduce en el túnel y circula unos 98 metros hasta el punto "0" del descarrilamiento, en el p.k. 59+505, cuando circulaba a una velocidad de 62 Km/h, produciéndose el descarrilamiento de toda la composición del tren excepto la última rueda del último eje de la cabeza motriz que circulaba en cola y que quedó apoyada sobre el carril derecho. Simultáneamente al inicio del descarrilamiento el maquinista hizo uso del freno de emergencia. El tren circuló descarrilado a lo largo del túnel durante 197 metros, apoyándose en los hastiales del mismo, que le sirvieron de guía y apoyo hasta el momento de su detención en el p.k. 59+702, quedando toda la composición dentro del túnel a excepción de la motriz que circulaba en cabeza y parte del primer vehículo de la composición que salieron por la boca norte del túnel. La rotura tenía una longitud de 330 centímetros y abarcaba la cabeza del carril y la parte superior del alma.

En el punto "0" donde se inicia el descarrilamiento del tren 665 se habría producido una rotura del carril izquierdo (hilo alto), según el sentido de circulación del tren, al paso del tren 94212 de mercancías de la empresa ferroviaria Renfe Mercancías que había circulado por dicho punto 13 minutos antes que el tren 665 y en sentido de circulación contrario a éste. Al no producirse la rotura completa del patín y la parte inferior del alma se mantuvo la continuidad eléctrica del carril, por lo que al no seccionarse totalmente el mismo no se produjo la ocupación del circuito, circunstancia ésta que hubiera producido el cambio del aspecto de las señales que protegen el acceso a dicho punto.

Como consecuencia del accidente no se produjeron víctimas mortales ni heridos. Se produjeron daños materiales en el automotor y en la infraestructura de la vía (carril, traviesas, sujeciones, etc.) debido a los metros que circuló el tren descarrilado.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

Croquis:



SITUACIÓN TÚNEL Nº 15. Fuente Renfe



CROQUIS DE SITUACIÓN DEL TREN 665. Fuente Adif

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

2.1.3. Decisión de abrir la investigación

El jefe de investigación de accidentes de la Dirección de Seguridad en la Circulación del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), a las 22:20 horas del día 30 de septiembre de 2016, a través de llamada telefónica, y corroborado mediante mensajería móvil (SMS) a las 22:48:00 del mismo día, comunicó a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios que se había producido el suceso objeto de esta investigación.

De conformidad con los artículos 9 y 14 del Real Decreto 623/2014, de 18 de julio, el Presidente de la CIAF decidió abrir la investigación del presente suceso el 25 de octubre de 2016, oída la opinión de los miembros del Pleno reunidos en sesión plenaria celebrada en dicha fecha.

Asimismo, el equipo de investigación designado para este suceso (Art. 14.3 del R.D. 623/2014) queda integrado por un técnico adscrito a la Secretaría de dicha Comisión, designado por el Presidente (Art. 9 del R.D. 623/2014) como Investigador Responsable del presente suceso, con el apoyo de los miembros del pleno de la Ciaf.

Se investiga el presente suceso en base a lo dispuesto en el Artículo 19.2 de la Directiva de Seguridad Ferroviaria 2004/49/CE, al tratarse de un suceso que en otras circunstancias hubiera podido tener unas consecuencias más graves.

2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO

2.2.1. Personal ferroviario implicado

Por parte de Renfe

El maquinista del tren 665, matrícula 8907024.

Por parte de Adif

El jefe de circulación, jefe del CTC en el puesto de mando de Oviedo, matrícula 9748468.

2.2.2. Los trenes y su composición

Tren 665 de viajeros de larga distancia (Alvia) de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros, procedente de Barcelona Sants y con destino Gijón Sanz Crespo, material de la serie S-130 (rama 130043), de Talgo-Bombardier, compuesto por 13 vehículos (11 coches y 2 cabezas motrices), 183 metros, 343 toneladas y 299 plazas de viajeros. Este material puede circular por vías de ancho estándar (1435 mm) e ibérico (1668mm), y alimentarse tanto en corriente continua (3 Kv) como en alterna (25 Kv y 50 Hz). Como sistemas de seguridad dispone de Asfa Digital, ERTMS y Ebicab.

Tipo 200 B (velocidad máxima 200 km/h según el libro horario del tren).

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

Composición de la rama 130043 en el sentido de circulación el día del suceso (la cabeza motriz 2 circulaba en primer lugar de la composición):

Nº UIC	DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO
96719 130 061-5	Cabeza motriz 2
90717 130 473-2	TGB7 (coche extremo turista)
90717 130 472-4	TB7 (coche turista)
90717 130 471-6	TB7 (coche turista)
90717 130 470-8	TB7 (coche turista)
90717 130 469-0	TB7 (coche turista)
90717 130 468-2	TB7 (coche turista)
90717 130 467-4	TB7 (coche turista)
90717 130 466-6	TC7 (coche cafetería)
90717 130 465-8	TA7H (coche preferente accesible)
90717 130 464-1	TA7 (coche preferente)
90717 130 463-3	TGA7 (coche extremo preferente)
96719 130 062-3	Cabeza motriz 1

2.2.3. Descripción de la infraestructura

El suceso ocurrió dentro del túnel nº15 denominado "Canto del Estillero" de la línea 130 Gijón Sanz Crespo-Venta de Baños. Es una línea de vía única, ancho ibérico (1668 mm), electrificada a corriente continua (3,3 Kv), dispone de Bloqueo Automático de vía Única (B.A.U.) y Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.) desde el Puesto de Mando de Oviedo. La línea está dotada del sistema ASFA y radiotelefonía en modalidad de explotación A (tren tierra), y es del tipo A-2.

El túnel nº 15 se encuentra ubicado entre las estaciones de Busdongo, que cuenta con enclavamiento electrónico ALSTOM y la estación de Pajares, dotada de enclavamiento eléctrico también ALSTOM. Ambas estaciones disponen de mando local, aunque en el momento del suceso se encontraban en mando centralizado desde el CTC de Oviedo.

El suceso ocurrió dentro del túnel nº15 (Canto del Estillero) cuya boca sur (lado Busdongo) se encuentra en el p.k. 59+407 y la boca norte (lado Pajares) en el p.k. 59+648, según el sentido de circulación del tren 665. El túnel tiene una longitud de 241 metros. El accidente tuvo su origen (punto "0" del descarrilamiento) en el p.k. 59+505, es decir a 98 metros de la boca sur (entrada del tren 665) y 143 metros de la boca norte (salida del tren 665).

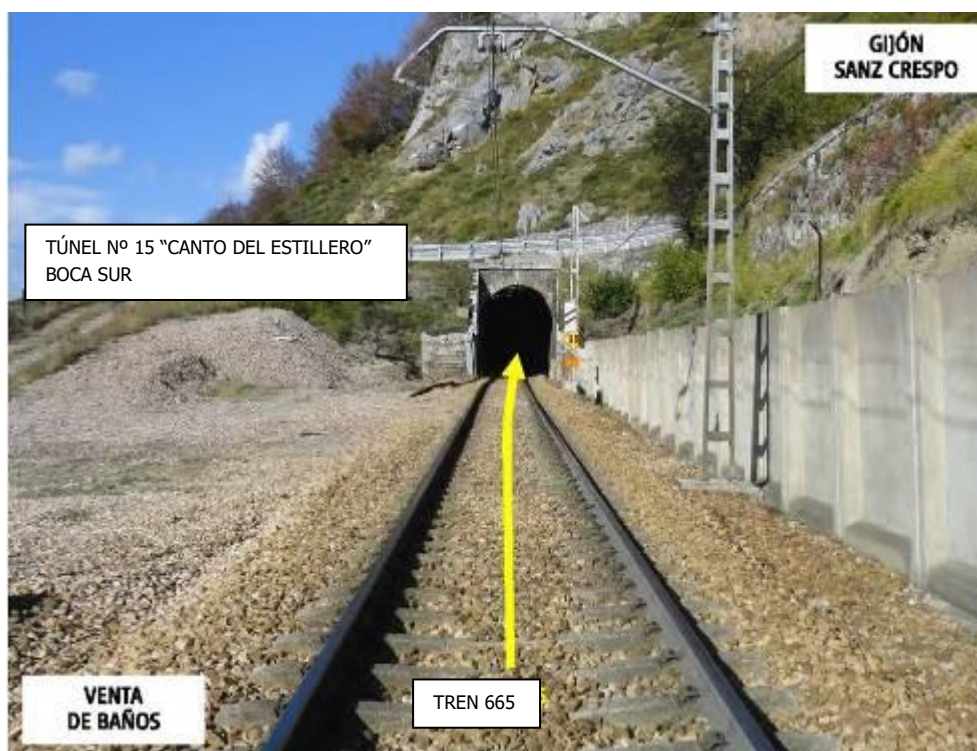
El "punto cero" del descarrilamiento (p.k.59+505) se encuentra situado al final de una curva de transición que enlaza con la curva circular, a la derecha (según el sentido de circulación del tren 665) de radio 312 metros y una longitud de 241 metros, dentro del túnel 15 "Canto del Estillero".

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

El trazado en alzado en la zona del descarrilamiento discurre dentro del túnel nº 15 y en una pendiente de 18,3 milésimas, según el sentido de circulación del tren 665.

El tramo donde ocurrió el descarrilamiento, dispone de carril tipo UIC54 (54 kg/m), fabricado por Arcelor Mittal en abril del año 2003 e instalado en la vía el 18/12/2003, sobre traviesas de madera de 1ª categoría y sujeciones elásticas tipo SKL-12 (sin junta sobre traviesa de madera en túnel). La última renovación de la vía fue realizada el año 1988.

La velocidad máxima para este tipo de tren en el trayecto entre Busdongo y Pajares es de 85 Km/h con una limitación permanente de velocidad por curva entre el p.k. 59+095 y el p.k. 60+130, que incluye el punto del descarrilamiento, por lo que la velocidad máxima en este punto es de 70 km/h según el cuadro de velocidades máximas (CVM).



BOCA SUR TÚNEL Nº 15 "CANTO DEL ESTILLERO. Fuente Renfe

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF



VISTA DESDE EL INTERIOR DE LA BOCA SUR DEL TÚNEL Nº 15 "CANTO DEL ESTILLERO".
Fuente Renfe

2.2.3.1. Datos de tráfico ferroviario

Según el sistema de información CIRTRA (Circulaciones por Tramos) Tomo II de Adif-Circulación, la media semanal de circulaciones del tramo Busdongo-Puente de los Fierros, tramo al que pertenece el punto kilométrico donde suceden los hechos, es de 252, desglosándose en 68 de larga distancia, 14 de media distancia, 160 de mercancías y 10 de servicio.

2.2.4. Sistemas de comunicación

La línea 130 Gijón Sanz Crespo-Venta de Baños dispone de radiotelefonía en la modalidad de explotación A (Tren-Tierra).

2.2.5. Obras en el lugar o cercanías

No existían obras de ningún tipo en el lugar del suceso ni en sus proximidades.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

2.2.6. Plan de emergencia interno-externo

Notificación

El maquinista del tren 665 informó tras el suceso al puesto de mando de Oviedo comunicando lo ocurrido.

Plan de emergencia interno

Conocido el suceso por el puesto de mando de Oviedo, éste activa los protocolos previstos en el plan de contingencias cursando aviso: a los Centros de Protección y Seguridad Noroeste de Adif y de Renfe, Cuadro Técnico de Logística, Operadores afectados, Jefatura Técnica de Operaciones de León de Adif, Gerencia de Área de Seguridad en la Circulación Noroeste de Adif y a la Delegación Territorial Noroeste de Seguridad en la Circulación de Renfe Viajeros.

El día 30-09-2016 (día del suceso):

Se interrumpe la circulación entre Busdongo y Pajares a las 21:26 horas.

A las 22:05 horas se movilizan trenes taller de León y Lugo de Llanera (Asturias).

A las 23:17 horas sale de Pola de Lena el autopropulsado de Renfe Cercanías PL294 (463009) para realizar el transbordo de los viajeros del tren 665 accidentado, llegando al punto de transbordo a las 00:15 horas del día 1-10-2016.

El día 1-10-2016:

A las 00:07 sale de Lugo de Llanera (Asturias) el tren taller LET22 remolcado por la locomotora 333.337-4 y 5 vagones llegando a Pajares a las 03:23 horas.

A las 00:55 finaliza el transbordo de los viajeros del tren 0665 a tren PL294 (463009) iniciando la marcha en dirección Gijón, llegando a las 02:43 horas.

A las 03:01 sale de León Clasificación el tren taller LET23 remolcado por la locomotora 333.324-2 y 7 vagones llegando a la estación de Busgongo a las 04:21 horas.

A las 06:00 horas queda encarrilada la cabeza motriz 1 (96719130062-3) del tren 0665 que circulaba en cola de la composición (lado Busdongo).

A las 07:05 horas el personal del tren taller de León solicita retroceso para apartar cabeza motriz 1 (que circulaba en cola) a la vía 11 de la estación de Busdongo. Una vez autorizado el retroceso se estaciona en la vía 11 a la 7:46 horas.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

A las 07:49 horas llega una grúa de carretera, situándose en la vía. Comenzando los trabajos a las 08:23 horas.

A las 08:09 horas sale de la estación de Busdongo el tren taller de León al punto de trabajo.

A las 11:00 horas queda encarrilada la cabeza motriz 2 (967119130061-5) del tren 665, que circulaba en cabeza en el momento del accidente.

A las 12:35 horas queda encarrilado el primer coche de viajeros (90717130473-2).

A las 13.14 horas queda encarrilado el segundo coche de viajeros (90717130472-4).

A las 13:44 horas queda encarrilado el tercer coche de viajeros (90717130471-6).

A las 13:56 horas queda encarrilado el cuarto coche de viajeros (90717130470-8).

A las 14:05 horas queda encarrilado el quinto coche de viajeros (90717130469-0).

A las 15:40 horas queda encarrilada toda la composición (rama 130.043).

A las 16:55 horas queda apartado en la estación de Busdongo el tren taller de León y en la estación de Pajares el tren taller de Lugo de Llanera (Asturias) con la composición del tren descarrilado.

A las 17:28 horas sale de Busdongo el tren taller como LET26 llegando a León Clasificación a las 18:40 horas.

A las 19:10 horas sale de Pajares el tren taller como LET27 llegando a la Base de Lugo de Llanera a las 21:07 horas.

A las 21:13 horas se restablece la circulación entre Busdongo y Pajares, quedando establecida una limitación temporal de velocidad (LTV) a 30 Km/h, entre los p.k. 58+950 a 59+720.

Plan de emergencia externo

Acudieron al lugar del accidente ambulancias del SAMU procedentes de Mieres, bomberos de Mieres y Guardia Civil de Pola de Lena.

2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES

2.3.1. Víctimas mortales y heridos

No se produjeron víctimas mortales ni heridos.

2.3.2. Daños materiales

Como consecuencia del descarrilamiento se produjeron los siguientes daños:

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

- Todos los vehículos de la composición resultaron descarrilados con daños por rozamiento con el hastial del túnel.
- En la infraestructura resultaron dañadas 270 traviesas y se sustituyeron 180 metros de carril.



DETALLE DE LOS DESPERFECTOS SUFRIDOS POR LA MOTRIZ DE CABEZA AL ROZAR CON EL HASTIAL DEL TÚNEL. Fuente Adif



DETALLE DE DAÑOS EN LA INFRAESTRUCTURA. Fuente Renfe



MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente
nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016

Informe final de la CIAF



Eje 3º, lado izquierdo

Situación del automotor descarrilado 130.043 – Cabeza motriz 130.062-3



Eje 3º, lado derecho

Fuente Renfe

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

2.3.3. Interceptación de la vía. Minutos perdidos

Como consecuencia del accidente, la circulación en la vía quedó interrumpida totalmente entre las estaciones de Busdongo y Pajares durante 23 horas y 47 minutos: desde las 21:26 horas del 30/09/2016 hasta las 21:13 horas del 1/10/2016, en que se restablece la circulación con una limitación temporal (LTV) de 30 km/h, entre el p.k 58+950 y el p.k 59+720.

Se vieron afectados 12 trenes: el tren 665 accidentado y se suprimieron 11 trenes (10 de viajeros y un mercancías). Los 200 viajeros del tren 4381 (suprimido en Busdongo) fueron transbordados por carretera desde Busdongo a Gijón Sanz Crespo.

2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS

En el momento del suceso era de noche y llovía ligeramente. El descarrilamiento tuvo lugar dentro de un túnel.

3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES

3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES

Del parte de accidentes o incidencias realizado por el maquinista del tren 665 el día 3 de octubre de 2016 en Oviedo, se extracta lo siguiente:

Que al ir circulando dentro del túnel nº15 notó un fuerte golpe en la parte izquierda de la motriz.

Que actuó sobre la seta de urgencia e inmediatamente pensó que había descarrilado.

Que se puso en contacto con el puesto de mando para informar del suceso.

Que seguidamente fue a comprobar que todos los viajeros se encontraban ilesos y regresó a la cabina para comunicarlo al puesto de mando.

3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

3.2.1. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif

3.2.1.1. Aspectos generales

La Directiva 2004/49/CE establece en su artículo 4 que los administradores de la infraestructura ferroviaria se responsabilizarán de una explotación segura y que, para cumplir con esta responsabilidad, tendrán que establecer un Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS).

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

La vigente ley 38/2015 del sector ferroviario en su artículo 67 (Autorización de seguridad) indica:

1. Para ejercer las funciones de administración de la Red Ferroviaria de Interés General los administradores de infraestructuras ferroviarias deberán disponer de una autorización de seguridad.

2. La autorización de seguridad acredita que los administradores de las infraestructuras ferroviarias tienen establecido un sistema propio de gestión de la seguridad y están en condiciones de cumplir los requisitos específicos necesarios para la administración de las infraestructuras en condiciones de seguridad, incluidos los referidos a los conocimientos y requisitos exigibles a su personal relacionado con la seguridad en la circulación, así como, en su caso, los relativos al mantenimiento y explotación de los sistemas de control del tráfico y de señalización.

Con fecha 27 de noviembre de 2015 se estableció la autorización de seguridad vigente de Adif.

3.2.1.2. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif

El Sistema de Gestión de Seguridad de ADIF (SGS) tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y normativos, y establece los criterios que le son de aplicación en todas las actividades relacionadas con la seguridad en la circulación. Se compone documentalmente de la Política de Seguridad, el Manual del SGSC y los Procedimientos, así como de los Anexos que los complementan.

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) estableció un sistema de gestión de la Seguridad (aprobado por su presidente con fecha 6 de abril de 2010), recibiendo la Autorización de Seguridad por parte de la extinta Dirección General de Ferrocarriles (DGF), mediante Resolución de fecha 29 de abril de 2010 y con una vigencia de cinco años. Todo ello según lo dispuesto en el RD 810/2007 por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la RFIG.

El 30 de junio de 2014 ADIF presentó su Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) a la extinta (DGF), con el fin de obtener la renovación de la Autorización de Seguridad, otorgándose ésta por parte de la ya creada Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) el 27 de noviembre de 2015.

3.2.1.3. Manual del SGSC de Adif

El Manual del SGSC, se configura como el pilar del SGSC de ADIF y su finalidad consiste en promover el logro de sus objetivos empresariales de forma segura y el cumplimiento de todas las obligaciones de seguridad que le incumben (RD 810/2007, Reglamentos (UE) nº 1169/2010 y 1078/2012).

ADIF desarrolla la Seguridad en la Circulación mediante una gestión por procesos. Identificando dichos procesos en primer lugar y posteriormente las relaciones entre ellos.

Los procesos de ADIF se clasifican en: Procesos Estratégicos (PR-01); Procesos Clave y Procesos soporte (PR05). Los denominados procesos clave se subdividen en: Construcción (PR-02), Mantenimiento (PR-03) y Explotación (PR-04). Los procesos se desarrollan a través de procedimientos que cubren las distintas actividades.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

De interés en la investigación del presente suceso es lo relativo a mantenimiento. Adif realiza un conjunto de actividades para la conservación, reparación o reposición y actualización de las infraestructuras ferroviarias, con el objetivo de que se mantengan en condiciones adecuadas para su operativa segura. Para cubrir este objetivo establece procedimientos para garantizar que dichas actividades de mantenimiento se realizan de forma segura y de acuerdo a las necesidades de la red.

3.2.1.4. Procedimientos del SGS de Adif

Los procedimientos se encuentran clasificados de la siguiente manera:

- Procedimientos Generales:

Son documentos que describen la forma de desarrollar ciertas actividades generales del SGSC, indicando responsabilidades, quién, cómo y cuándo se deben realizar.

- Procedimientos Específicos:

Son documentos que describen la forma de desarrollar ciertas actividades del SGSC, indicando responsabilidades, quién, cómo y cuándo se deben realizar.

- Procedimientos Operativos:

Son documentos que describen la forma de desarrollar ciertas actividades del SGSC, específicas de las Áreas de actividad (Dirección General o Dirección), indicando responsabilidades, quién, cómo y cuándo se deben realizar. Estos documentos derivan de alguna de las actividades descritas en los Procedimientos Generales o Procedimientos Específicos y se elaboran por las Áreas de actividad de ADIF a las que apliquen.

De interés en la investigación del presente suceso son los procedimientos del SGSC relativos a mantenimiento de la infraestructura en la red convencional, y que son los siguientes:

- Procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.03 para el mantenimiento seguro de la infraestructura en red convencional.

- Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.08 para la vigilancia del estado de la infraestructura y vía.

- Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.09 para la auscultación de vía en red convencional.

3.2.1.5. Procedimientos aplicables al presente suceso

Se detallan seguidamente los procedimientos que, integrados en el Sistema de Gestión de la Seguridad de ADIF, pueden ser de más interés en la investigación de este suceso.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", de junio de 2015

Este procedimiento tiene por objeto definir la actividad de vigilancia del estado de la infraestructura y la superestructura de la vía para líneas de la RFIG de Red Convencional gestionadas por ADIF con velocidades menores o iguales a 220 km/h.

Es de aplicación a todos los trabajos de vigilancia de la vía que se realicen a pie o en cabina y en lo relativo a las prospecciones y mediciones realizadas a mano.

Define las actividades destinadas a la vigilancia del estado de la vía y su infraestructura y detalla los elementos objeto de análisis, las fases de ejecución de estas actividades, los parámetros a controlar y sus tolerancias, la periodicidad de cada vigilancia y las funciones del personal encargado de su ejecución.

A continuación se resume lo más destacable para cada una de las distintas actuaciones que se establecen en dicho procedimiento:

- Vigilancia a pie

En general, los recorridos de Vigilancia a pie deberán efectuarse procurando que coincidan con los periodos anuales de inicio de calor o de frío (finales de primavera y otoño respectivamente)

Se realizarán de una forma visual y lo más objetiva posible indicando dónde, a juicio del operario encargado, se deben realizar sondeos o prospecciones más exhaustivas en el menor plazo de tiempo posible y con los medios humanos y materiales necesarios. Dependiendo de la gravedad de la situación planteada, los sondeos tendrán lugar donde y cuando estime oportuno el responsable del tramo de vía correspondiente.

Se procurará extremar las medidas de vigilancia y control en aquellas zonas que vengan determinadas en los informes resultantes de los recorridos de los vehículos de auscultación de geometría de vía por el sistema de captación de imágenes de vía (SIVTAI) y de auscultación ultrasónica de defectos internos del carril.

- Vigilancia a pie de la infraestructura.

Para las labores de vigilancia de los distintos elementos que forman la infraestructura (puentes, túneles y explanaciones) se establecen dos grupos bien diferenciados: las inspecciones básicas y las inspecciones principales.

Las labores de vigilancia de la infraestructura serán:

- Inspecciones básicas: Se trata de la observación de carácter visual del elemento afectado, de forma que se pueda detectar lo antes posible la aparición de cualquier daño o deterioro en su estado.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

Deberán efectuarse como mínimo una vez al año en túneles y puentes y en trincheras y terraplenes de altura mayor a tres metros.

- Inspecciones principales: Se trata de obtener información sobre el estado funcional y resistente del elemento afectado, con el fin de verificar su capacidad para cumplir con la función para la que fue construido, con un nivel de seguridad aceptable.

Se deben realizar en túneles y puentes cada 15 años y en terraplenes de riesgo y en trincheras del Plan de Trincheras tras alertas por lluvias de nivel 2 o 3, facilitadas por la AEMET.

- Vigilancia a pie de la Superestructura: Vía

La Vigilancia a pie de la superestructura en plena vía (descartando los aparatos de vía, que se describen en el apartado siguiente), se efectuará de forma integral en toda su longitud, al menos 2 veces al año, en aquellas líneas donde no existan datos procedentes del coche de control geométrico de vía. En ella, el Encargado de la misma, comprobará visualmente la citada superestructura y lo anotará en el Formato SGSC-PO-24-F-01.

En general los posibles defectos a detectar serán, entre otros y por ser de interés en el presente suceso:

- Estado de los carriles y de sus calas en caso de existir, donde existan patinazos, fisuras, roturas y donde se aprecie visualmente que el desgaste es excesivo.

Una vez ejecutada la vigilancia, el encargado de la misma deberá cumplimentar la columna "Nivel de deficiencia" dentro del formato SGSC-PO-24-F-01, en el caso de detectar parámetros o elementos de la superestructura cuyo estado requiera de una actuación.

Este Nivel de deficiencia determinará qué actuaciones, a juicio del responsable, son prioritarias respecto a otras, con el fin de poder programarlas de forma oportuna. Los valores a indicar en la columna mencionada abarcarían del 1 (actuación urgente) al 4 (no se necesita actuación), en función de la urgencia de la actuación.

- Vigilancia a pie de la superestructura: Aparatos de vía

La periodicidad de las vigilancias variará en función de la categoría de la línea, y del tipo de vía en la que se encuentra el aparato (general o de apartado). El presente suceso no se produjo en un aparato de vía.

- Vigilancia en cabina

Los recorridos tanto por plena vía y su paso por estaciones y aparatos de vía, tienen por objeto apreciar el confort y la seguridad en la marcha de los trenes localizando los puntos donde se produzcan reacciones anormales en los vehículos, anotándolos en el formato específico SGSC-PO-24-F-02.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

Se deben observar también el estado de la Infraestructura y cualquier otro tipo de anomalía que pueda incidir directa o indirectamente en el ferrocarril y sus zonas de dominio público, servidumbre o afección. Asimismo, se observará el estado de la infraestructura por si se observa alguna anomalía.

Estos recorridos de Vigilancia en cabina se deben realizarse como mínimo 3 veces/año.

- Prospecciones

Se definen así las operaciones de medición que se realizan manualmente para analizar y determinar el alcance de los defectos detectados por los vehículos de auscultación, o en las vigilancias realizadas a pie o en cabina.

Se deberán realizar en el menor plazo de tiempo posible con los medios humanos y materiales necesarios, dependiendo de la gravedad de la situación planteada y con el criterio que estime el responsable del tramo de vía correspondiente.

Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional", de junio de 2015.

Este procedimiento considera que para determinar el tipo de mantenimiento que se precisa para restituir la vía a una situación óptima de acuerdo a sus condiciones de explotación, se requiere de la acción coordinada de recorridos periódicos de auscultación, que determinan su estado a nivel general, y de trabajos de inspección, más específicos en zonas singulares de su trazado. Estos últimos ya se han detallado en el apartado anterior (procedimiento PO 24.00.08).

A continuación se resume lo más destacable para cada una de las distintas actuaciones que se establecen en dicho procedimiento:

Los trabajos de auscultación deben estar conformados por diversos sistemas, metodologías y procedimientos que, actuando de forma conjunta, permitan entre otros aspectos: Identificar los defectos que estén próximos a los límites de sus condiciones de mantenibilidad; definir y valorar actuaciones de mantenimiento para la corrección inmediata de defectos que puedan suponer en su evolución valores cercanos a situaciones de riesgos para la seguridad y priorizar dichas actividades para aplicar eficazmente los recursos disponibles humanos y materiales.

Su objeto es regular la actividad de la auscultación de vía para líneas de la Red Convencional (RC) de ADIF tanto de ancho ibérico como de ancho métrico. Es de aplicación a todos los trabajos de auscultación de la vía que se realicen con vehículos instrumentados o con carros manuales.

Este Procedimiento distingue distintos tipos de auscultación en base a los parámetros y a los elementos que se analizan: auscultación geométrica (con sistemas embarcados en vehículos de vía o con equipos manuales); auscultación dinámica (de interacción vehículo/carril con maletas portátiles) y auscultación ultrasónica (de defectos internos de carril mediante ultrasonido).

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

- Auscultación geométrica de vía

Comprende el conjunto de métodos y sistemas de análisis que permiten la comprobación del estado de los parámetros de la vía que influyen en su estado, a través de índices de calidad de la vía y obtención de defectos puntuales, con objeto de sostener las condiciones de explotación normal previstas.

Se deben medir al menos los siguientes parámetros indicadores de la calidad de la vía en cualquier punto de la misma: nivelación longitudinal, nivelación transversal o peralte, alineación, alabeo y ancho de vía.

También deben medir los parámetros del estado de desgaste de los carriles, diferenciando entre hilo derecho e hilo izquierdo en el sentido de avance de los puntos kilométricos: desgaste vertical, desgaste lateral, desgaste total y desgaste ondulatorio.

En lo que respecta a la cuantificación de las tolerancias máximas admisibles, en el procedimiento se establecen los siguientes estados de calidad:

- Límite de calidad 1: Vía a la cual no hay que hacerle ningún tratamiento correctivo cuando los valores están comprendidos dentro de los límites de tolerancia admisibles.
- Límite de calidad 2: Cuando está dentro de estos valores establecidos para este nivel, sin cumplir los correspondientes a la Calidad 1. En este caso se debe proceder a realizar actuaciones a corto plazo (máximo 6 meses), para dejar la vía dentro de los límites del intervalo de calidad 1.
- Límite de calidad 3: Cuando los valores están fuera de los límites establecidos en la calidad 2. En este caso se debe proceder a realizar actuaciones de carácter urgente.

Una vez realizadas las mediciones y comprobado si los valores obtenidos exceden o no los límites de tolerancia que establecen los criterios de aceptación o rechazo, se actuará conforme al Procedimiento General ADIF-PG-104-003-003 "No conformidades, acciones correctivas, preventivas y de mejora".

En vías A1, A2 y B deberá efectuarse con una periodicidad mínima de 2 veces al año, siendo una de carácter obligatorio y la otra recomendada. En Vías C es recomendable su realización al menos una vez al año. El presente suceso se sitúa en una línea A-2, por lo que la auscultación geométrica debía realizarse dos veces al año, una obligatoria y otra recomendada.

- Auscultación dinámica de vía

La auscultación dinámica se basa en la medición de aceleraciones en el material rodante a su paso por la vía a la velocidad máxima que determine el itinerario de cada tramo del recorrido.

Se miden y registran las aceleraciones laterales bogie, las aceleraciones verticales en la caja de grasa y las laterales y verticales en la caja del vehículo.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

En función de la experiencia se han fijado unos umbrales para cada aceleración registrada. El sistema proporciona un listado de los pp.kk. donde se hayan rebasado dichos umbrales.

La auscultación dinámica de la vía registra la respuesta del vehículo al interaccionar con la vía, midiéndose las distintas aceleraciones recibidas en su interior con la intención de conocer los defectos que afectan al confort de la marcha.

Inmediatamente después de la realización de la auscultación dinámica, los jefes de base programarán y vigilarán la corrección de los defectos detectados, priorizando actuaciones en función de la magnitud aceleraciones medidas.

- Auscultación ultrasónica de vía

El objetivo de la auscultación ultrasónica de la vía es estudiar el estado interno de los carriles mediante el uso de ultrasonidos con la intención de detectar los defectos internos del mismo que son los que generan más riesgo, ya que pueden causar una rotura del carril antes de que el defecto se haga visible.

Es un elemento indispensable como procedimiento de control periódico de la integridad de los carriles del sistema ferroviario. El examen mediante el uso de ultrasonidos es el método más fiable y preciso para la ejecución de controles a intervalos determinados, ofreciendo adecuadas garantías para las condiciones de seguridad de la rodadura.

Existen distintas técnicas que permiten la detección de defectos en los carriles, entre los que distinguimos los ensayos no destructivos, es decir, aquellos que no precisan ni de corte ni de sustitución del carril y que por su importancia son:

- Auscultación por ultrasonidos
- Auscultación por corrientes inducidas
- Líquidos penetrantes
- Partículas magnéticas

Por ello, en este procedimiento se indica que, cualquier ferrocarril moderno que basa su modelo de explotación en la fiabilidad y seguridad de las instalaciones, no puede concebir obviar un aspecto tan básico como es la auscultación de defectos internos del carril que permitan tomar decisiones y criterios de mantenimiento preventivo.

La planificación anual de inspecciones por ultrasonidos atiende al siguiente criterio:

- En vías de cercanías y redes A1 y A2, una periodicidad de 2 auscultaciones al año, siendo al menos una de carácter obligatorio.
- En vías B y C, una auscultación al año.

Los registros de auscultación obtenidos en los recorridos y una vez procesados en la Jefatura de Área de Vía serán enviados a las Jefaturas de Área/Jefaturas Territoriales de Mantenimiento para que con sus propios recursos (equipos manuales de ultrasonidos) verifiquen los posibles defectos detectados.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

3.2.1.6. Aplicación del SGS a este suceso

Inspección de la infraestructura y vía. Vigilancia a pie

En cumplimiento de lo dispuesto en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", en lo referente a las vigilancias a pie se realizaron dos inspecciones con fechas de 2/02/2016 y 5/04/2016 respectivamente. Por lo que se cumple lo dispuesto en el procedimiento operativo, que indica que al menos se realizarán dos al año.

Las dos inspecciones realizadas están justificadas por la elaboración de las fichas correspondientes, firmadas por el encargado de la vigilancia y por el supervisor que realiza la supervisión de la misma. Se da la circunstancia de que en ambas fichas sólo se recoge anomalías referentes a goteras en túneles. Esta circunstancia no corresponde con las características del tramo de vía en el que ocurre la rotura, dados los problemas existentes de corrosión (humedades en los túneles), y las fuertes exigencias al carril y a la vía por efecto del tráfico pesado de mercancías. Por lo que llama la atención que en las fichas de inspección no aparezcan más incidencias.

No obstante, y en el caso del presente suceso, la detección de este tipo de fisuras mediante la inspección visual que se realiza con la vigilancia a pie, presenta gran dificultad, dado que se trata de una zona oscura (dentro de un túnel) y la ubicación de la grieta (horizontal y entre la cabeza y el alma).

Inspección de la infraestructura y vía. Vigilancia en cabina

En cumplimiento de lo dispuesto en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", en lo referente a las vigilancias en cabina se realizaron 25 inspecciones. Por lo que se cumple lo dispuesto en el procedimiento operativo, que indica que al menos se realizarán tres al año.

Si bien muchas roturas de carril pueden ser detectadas mediante este tipo de vigilancia en cabina, y en mayor medida por los propios maquinistas en servicio al notar un golpe anormal en cabina, no ha sido el caso del presente suceso, pues en ocasiones, el paso por una rotura de carril, incluso a cierta velocidad, no causa un golpe significativo.

Auscultación ultrasónica de carriles

En cumplimiento de lo dispuesto en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional", en lo referente a la auscultación de carriles se comprueba que la última auscultación realizada sobre el punto donde se produjo el descarrilamiento es de fecha 6/11/2015. Por lo que se cumple lo dispuesto en el procedimiento operativo, que indica que se realizarán dos veces al año, siendo una de carácter obligatorio y la otra recomendada.

Dado que habían pasado 10 meses y 24 días desde la última auscultación del carril hasta el día del descarrilamiento, se puede considerar que la auscultación llevada a cabo está dentro del período anual

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

por lo que se cumple la norma por el lado de los mínimos, es decir, se recomiendan dos veces al año pero sólo una es de carácter obligatorio.

De la ficha de auscultación presentada en la que aparecen los defectos detectados el día 6/11/2015, queda constancia que no se detectó ninguno en el hilo y en el p.k. donde se produjo la rotura del carril y el posterior descarrilamiento del tren 665.

Dadas las características de la fisura que produjo la rotura, su longitud y su estado de oxidación cabe suponer que al paso del tren auscultador a fecha 6/11/2015 la fisura ya estaba presente e incluso en auscultaciones anteriores. Así pues el tren auscultador realizó su labor y la fisura, presente en el carril, no fue detectada, por lo que la auscultación fue ineficaz.

Asimismo, en el propio procedimiento operativo de Adif se hace referencia a la importancia de detectar los defectos internos de los carriles, ya que son los que generan más riesgos y pueden causar una rotura antes de que el defecto se haga visible. También se determina que el método más fiable y preciso para realizar estos controles es el ultrasónico a intervalos determinados. Se desconoce, por tanto, cuál fue la causa por la que no se detectó dicha fisura.

3.2.2. Requisitos del personal

El maquinista del tren 665 posee el título B de conducción y está habilitado conforme a la Orden FOM/2520/2006, de 27 de julio. (Título V – Personal de conducción - en vigor hasta el 11 de enero de 2019, en virtud de la disposición transitoria octava de la Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre).

Tiene una antigüedad en el cargo desde el día 2 de diciembre de 2005.

Realizó su último reciclaje formativo el 09.02.2016 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 28.09.2015, conforme a la normativa vigente.

El Jefe de CTC de Oviedo dispone de habilitación de responsable de circulación, en vigor hasta el día 05.03.2018, conforme a la Orden FOM/2872/2010, de 25 de noviembre de 2010.

Realizó su último reciclaje formativo el 05.03.2015 y su último reconocimiento médico y psicotécnico es de fecha 21/03/2016, conforme a la normativa vigente.

3.3. NORMATIVA

3.3.1. Legislación nacional

Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario.

Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

Real Decreto 810/2007, de 22 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General.

Real Decreto 623/2014, de 18 de julio, por el que se regula la investigación de accidentes e incidentes ferroviarios y la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios.

Orden FOM/233/2006, de 31 de enero, por la que se determina el régimen de homologaciones de los centros de material rodante y sus condiciones de funcionamiento.

Título V de la Orden FOM/2520/2006, de 27 de julio, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.

Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.

3.3.2. Otras normas

Reglamento General de Circulación (RGC).

Procedimiento para la investigación técnica de accidentes e incidentes ferroviarios de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (junio de 2015).

Catálogo U.I.C. de defectos de carriles, edición febrero 2002.

3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO E INSTALACIONES TÉCNICAS

3.4.1. Material rodante

Los equipos de seguridad del tren (freno, ASFA, etc) funcionaron correctamente.

Registrador de seguridad

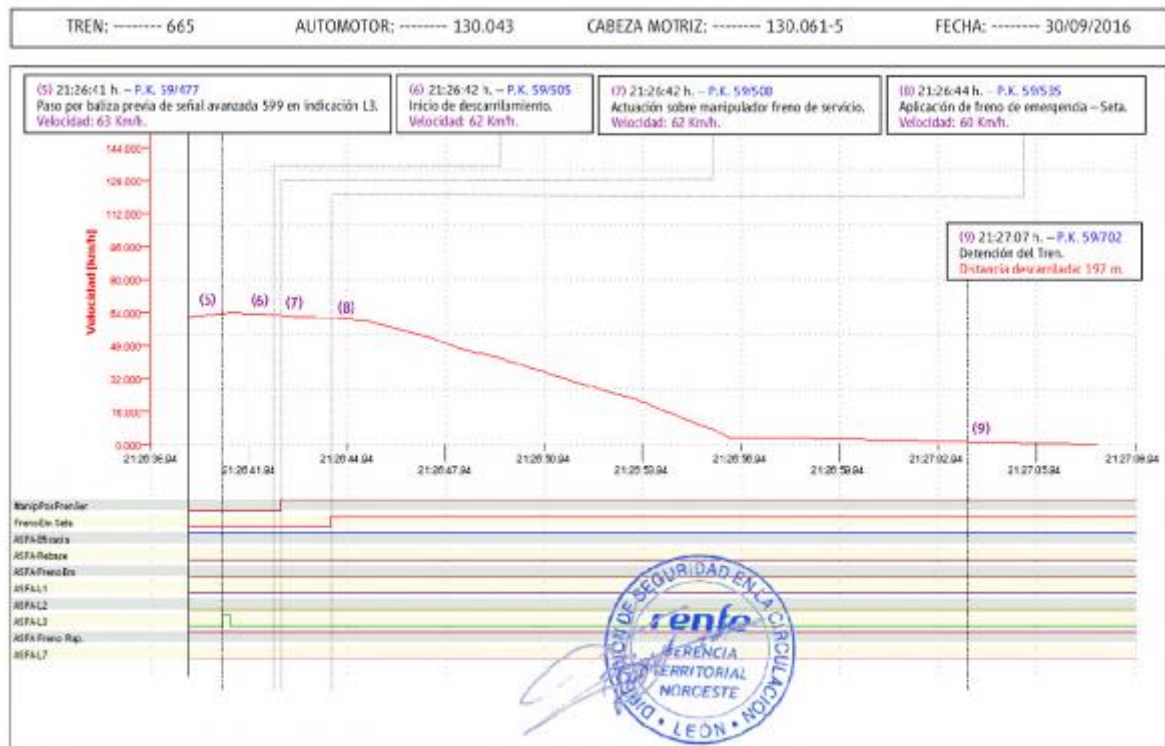
Del análisis del registrador de seguridad HASLER 2500 embarcado en la cabeza motriz del automotor que circulaba en el primer lugar de la composición, según el sentido de la marcha se observa que:

- A las 21:22:01 horas el tren 665 pasa por la baliza de pie de señal de salida S1/1 de la estación de Busdongo en indicación de vía libre (L3) a una velocidad de 83 Km/h.
- A las 21:26:36 horas entra por la boca sur del túnel nº 15 en el p.k. 59+407 a una velocidad de 57 Km/h.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

- A las 21:26:41 horas pasa por la baliza previa de la señal avanzada 599 de la estación de Pajares en indicación de vía libre (L3), en el p.k. 59+477 y a una velocidad de 63 Km/h.
- A las 21:26:42 horas el tren 665 inicia el descarrilamiento (punto "0" p.k. 59+505). Simultáneamente se produce la actuación sobre el manipulador del freno de servicio por parte del maquinista, circulando a una velocidad de 62 Km/h.
- A las 21:26:43 horas el maquinista actúa sobre el manipulador de freno llevándolo a la posición de freno máximo circulando a una velocidad de 61 Km/h.
- A las 21:26:44 horas el maquinista aplica el freno de emergencia (seta) en el p.k. 59+535 y a una velocidad de 60Km/h.
- A las 21:27:07 horas el tren 665 queda detenido en el p.k. 59+702, habiendo recorrido una distancia de 197 metros desde el punto donde se inicia el descarrilamiento.

El tren 665 circulaba a una velocidad inferior a la permitida en el momento del descarrilamiento.



DATOS DEL REGISTRADOR DE SEGURIDAD DEL TREN 665. Fuente Renfe

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

Parámetros de rodadura tras el descarrilamiento

El mismo día del accidente se realiza la medición de los valores de los parámetros de rodadura (espesor de pestaña, altura de pestaña y Qr) a la cabeza motriz que circulaba en primera posición de la composición (nº UIC 96719130061-5), realizadas conjuntamente por los delegados de Adif y Renfe, no detectándose valores de los parámetros fuera de tolerancia.

De los datos de la intervención de mantenimiento IM2 realizada el 22 de agosto de 2016 a la rama accidentada 130043, y en la que se comprobaban los valores de los parámetros de rodadura, se observa que no había valores fuera de tolerancia.

Mantenimiento de la rama 130043

El mantenimiento de los autopropulsados de la serie S-130 lo realiza la empresa Talgo. La rama 130043 circulaba dentro de los ciclos de mantenimiento correspondientes.

Las últimas intervenciones de mantenimiento que se habían realizado a rama 130043, que formaba la composición del tren 665 descarrilada, son las siguientes:

- Tipo IS: 30/09/2016.
- Tipo IB: 09/07/2016.
- Tipo IM1: 10/04/2016.
- Tipo IM2: 26/08/2016.
- Tipo IM3: 28/02/2014.
- Tipo IM4: 25/07/2012.
- Tipo IM5: 21/11/2015.

Como conclusión con respecto al material rodante, según los datos analizados en la investigación, se descarta que el tren 665 o alguno de sus componentes fueran la causa del descarrilamiento.

3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructuras

Análisis de la moviola del CTC de Oviedo

Analizada la representación videográfica del CTC se comprueba que el jefe del CTC había establecido itinerario de paso directo por las estaciones de Busdongo y Pajares para el tren 665, por lo que las señales que el tren iba encontrando a su paso por el mencionado trayecto se encontraban en indicación de vía libre, lo cual concuerda con lo visto en el monitor videográfico del CTC de Oviedo.

Hipótesis más probable de la rotura del carril

El descarrilamiento del tren 665 ocurrido dentro del túnel nº 15 (Canto del Estillero) en el p.k. 59+505, fue como consecuencia de la rotura del carril izquierdo (hilo alto según el sentido de circulación del tren).

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

La hipótesis más probable es que la rotura del carril se habría producido al paso del tren de mercancías 94212 remolcado por una locomotora 251, que pasó 13 minutos antes y en sentido contrario que el tren 665 por el p.k. 59+505, ya que se encontraron 2 trozos de la cabeza de carril rotos desplazados 9 metros del punto "0" del descarrilamiento en sentido contrario al de circulación del tren 665.

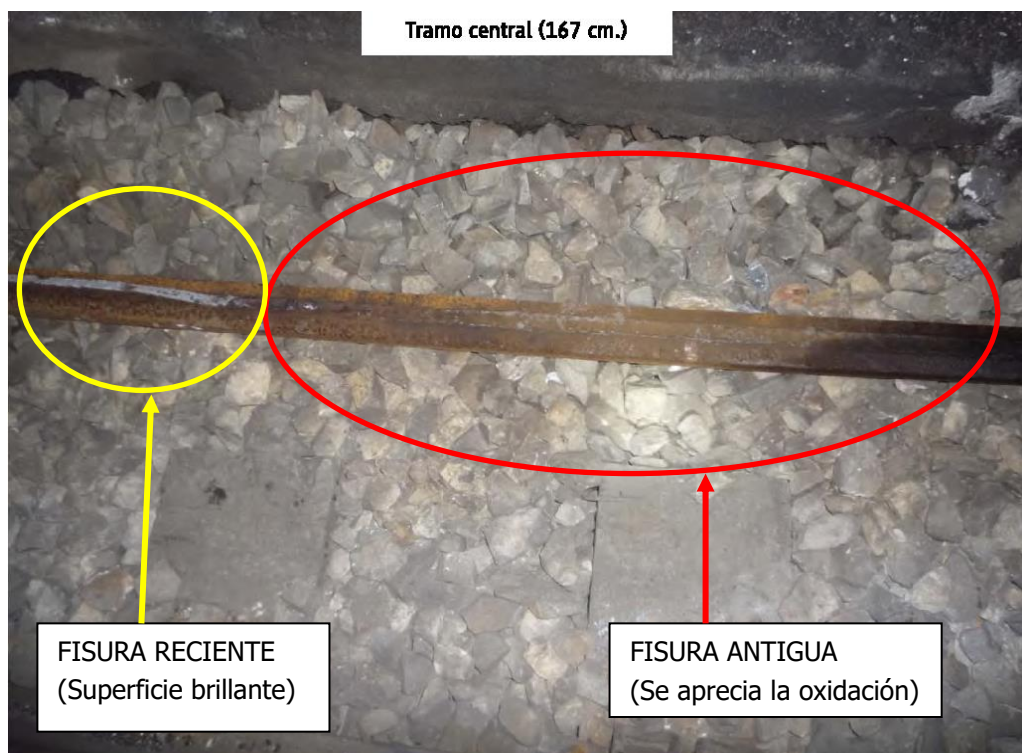
La rotura del carril tuvo lugar en una longitud de 330 cm afectando a la cabeza del carril y a la parte superior del alma, quedando el patín y la parte inferior del alma unidos y dando continuidad eléctrica al circuito de vía, motivo éste por el que el circuito de vía no dio ocupación como hubiera ocurrido en el caso de que se hubiera roto el carril completamente, y por consiguiente las señales hubieran recogido la situación protegiendo el acceso de los trenes al punto donde se produjo la rotura.

Una vez recogidos los trozos del carril roto, y realizando la reconstrucción de la barra colocando cada uno de los trozos en sus lugares de origen, se pueden apreciar 3 secciones: una primera compuesta por 3 trozos de carril (1 de 33 cm y rotura reciente en la parte central, otro trozo de 167 cm y rotura antigua y una parte final de 40 cm y rotura reciente), una segunda sección compuesta por un trozo de carril de 35 cm y rotura reciente y una tercera de 55 cm y rotura reciente. Las dos últimas secciones (segunda y tercera) son las que se encontraron desplazada 9 metros y en sentido contrario al sentido de circulación del tren 665.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF



RECONSTRUCCIÓN DE LOS FRAGMENTOS DE LA ROTURA DEL CARRIL. Fuente Adif



TROZO DE CARRIL DONDE SE INICIA LA ROTURA. SE PUEDE APRECIAR EL ESTADO DE OXIDACIÓN DE LA FISURA. Fuente Renfe

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

La parte central de la primera sección de longitud 167 cm presenta una rotura longitudinal antigua entre la cabeza y el alma del carril, correspondiendo el tipo de fisura al código 236 del catálogo UIC de defectos de carriles de septiembre de 2002. El estado de oxidación de la fisura que tenía continuidad de un lado al otro del alma hace suponer que fue la parte debilitada del carril en la que se inició la rotura al paso del tren de mercancías. El resto de los trozos resultado de la rotura del carril con roturas recientes son consecuencia del paso de las ruedas del tren una vez producida la rotura inicial.



PUNTO "0" DEL DESCARRILAMIENTO. RUEDA IZQUIERDA DEL CUARTO EJE DE LA MOTRIZ DE COLA. Fuente Adif

Datos de la infraestructura

El carril fue fabricado por Arcelor Mittal en abril de 2003 y colocado en la vía el 18 de diciembre de 2003. La última renovación de la vía data del año 1988.

La línea soporta un tráfico de mercancías importante.

Las condiciones de humedad en el interior del túnel fomentan los procesos de corrosión en los carriles, por lo que en esa situación un carril que presente una fisura progresará por mecanismos de fatiga favorecidos por el tráfico pesado y la corrosión.

- Valores de los parámetros de vía tras el accidente:

Se realizó la medición de los parámetros de vía a partir del punto "0" del descarrilamiento hasta los 35 metros anteriores (una medición cada metro). Se midieron los valores del sobreechancho y peraltes. También se hicieron mediciones en 3 puntos del carrilaje (cabeza, alma y altura).

En cuanto a valores fuera de tolerancia aparecen algunos puntos con un sobreechancho que supera el máximo permitido que para esta vía es de 12 milímetros, siendo poco significativos. De la misma manera también aparecen algunos puntos con valores de peralte fuera de tolerancia, siendo el más significativo el punto -1 (a 1 m antes del punto "0") que presenta una diferencia de peralte de - 21,7 mm cuando el máximo permitido es de -8 mm. Hay que considerar que este punto se encuentra muy cerca del punto

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

“0” del descarrilamiento, a 1 m de distancia. En cuanto a los datos del carrilaje se realizaron 3 mediciones en 3 puntos diferentes de los valores de cabeza, alma y altura total presentando valores dentro de tolerancia.

Informe del Laboratorio

En el Centro de Tecnología de Vía Laboratorio metalográfico de Valladolid se realizaron ensayos a las muestras procedentes de la rotura del carril (12 trozos de carril).

Se llevaron a cabo por este laboratorio ensayos de inspección visual, dureza, análisis químico y micrografía.



FRAGMENTOS DE LA ROTURA ANALIZADOS EN EL LABORATORIO. Fuente Adif

De la inspección visual se destaca:

- que las muestras presentan un desgaste normal en la zona de cabeza y lado de rodadura
- que uno de los trozos de aproximadamente 1,5 m presenta un aspecto bastante oxidado, que corresponde con una fisura horizontal en el acuerdo alma-cabeza, presentando todos los signos de ser el principio de la rotura
- que el resto de los trozos analizados presentan menor oxidación y una fractura frágil producida rápidamente por acumulación de tensiones y bastante posterior a la fractura horizontal inicial.

Del ensayo de dureza se destaca:

- que se observa un ligero endurecimiento de la zona de rodadura debido al aplastamiento por el paso continuado de circulaciones, pero los valores obtenidos, en general, están dentro de la normalidad.

Del análisis químico se destaca:

- que la composición química obtenida corresponde a la indicada en la norma para este tipo de carril.

De la micrografía se destaca:

- que el acero de las zonas estudiadas presenta una estructura perlítica-ferrítica correspondiente a este tipo de acero, sin observar estructuras aciculares de tipo martensítico.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

Conclusión del responsable del laboratorio:

A la vista de los resultados obtenidos, no se aprecian defectos relevantes en cuanto a estructura y composición que pueda dar lugar a una rotura prematura.

Se puede indicar que posiblemente la rotura se ha producido por una fisuración longitudinal en el acuerdo alma-cabeza, producido por un defecto de fabricación del carril unido a las condiciones de la vía en la zona afectada.

3.4.3. Medidas tomadas por el personal de circulación

Una vez informado del suceso el puesto de mando de Oviedo, por parte del maquinista del tren 665, éste activó los protocolos previstos en el plan de contingencias cursando aviso: a los Centros de Protección y Seguridad Noroeste de Adif y de Renfe, Cuadro Técnico de Logística, Operadores afectados, Jefatura Técnica de Operaciones de León de Adif, Gerencia de Área de Seguridad en la Circulación Noroeste de Adif, a la Delegación Territorial Noroeste de Seguridad en la Circulación de Renfe Viajeros y a los servicios de emergencias centralizado en el 112 (servicios sanitarios, bomberos y Guardia Civil).

Como primera medida a partir de las 21:26 horas del 30.09.2016 se interrumpe la circulación de trenes entre las estaciones de Busdongo y Pajares.

Solventada la incidencia se restablece el servicio a las 21:13 horas del día siguiente.

3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO

Jornada laboral del maquinista del tren 665:

- el día 30 (día del suceso): jornada laboral 01:00 hora (de conducción efectiva 55 minutos)
- el día 29: jornada laboral 08:28 horas (de conducción efectiva 2 horas y 7 minutos)
- el día 28: jornada laboral 06:07 horas (de conducción efectiva 4 horas y 8 minutos)

Al maquinista del tren 665, el día 30 de septiembre de 2016 (día del suceso) a las 23:45 horas, en el lugar del accidente, se le realizó prueba de alcoholemia y drogas, con resultado negativo.

Jornada laboral del jefe del CTC:

- el día 30 (día del suceso): 8 horas en turno de 14 a 22 horas.
- el día 29: 8 horas en turno de 14 a 22 horas.
- el día 28: 8 horas en turno de 14 a 22 horas.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

3.6. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR

Las roturas de carril son relativamente frecuentes en una red ferroviaria. Así pues, en la red de Adif se produjeron 166 incidentes en el año 2017. No obstante, estas roturas son detectadas generalmente por la ocupación intempestiva de circuitos de vía (cuando éstos existen), por el comportamiento anormal del tren a su paso por ellas y también mediante las periódicas vigilancias a pie y auscultación ultrasónica, lo que da lugar a una actuación de mantenimiento inmediata.

Es por ello que no se tiene conocimiento de accidentes (descarrilamientos) producidos en vías generales por roturas de carril, excepto dos ocurridos con posterioridad a este suceso: uno en enero y otro en mayo de 2017.

4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS

El día 30 de septiembre de 2016 a las 21:26 horas, en plena vía (p.k. 59+505) y dentro del túnel nº15 (denominado Canto del Estillero) en el municipio de Lena (Asturias) en el trayecto entre las estaciones de Busdongo y Pajares, de la línea 130 Gijón Sanz Crespo-Venta de Baños, el tren Alvia (compuesto por material de la serie S-130 de Talgo-Bombardier rama 130043 formada por dos cabezas motrices y 11 coches) de viajeros de larga distancia 665 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros procedente de Barcelona Sants y destino Gijón Sanz Crespo descarrila debido a una rotura de carril.

A las 21:22 horas el tren 665 pasa por la estación de Busdongo, con 14 minutos de retraso, en dirección a la estación de Pajares. Tenía establecido, por parte del jefe del CTC de Oviedo, itinerario de paso directo por las estaciones de Busdongo y Pajares, por lo que a su paso todas las señales que iba encontrando presentaban el aspecto de vía libre (verde).

A las 21:22:01 horas el tren 665 pasa por la baliza de pie de señal de la señal de salida S1/1 de Busdongo a una velocidad de 83 km/h, circulando con normalidad y acercándose a la boca sur de entrada del túnel nº 15.

A las 21:26:36 horas entra en el túnel nº 15 por la boca sur (p.k. 59+407) a una velocidad de 57 Km/h.

A las 21:26:42 horas el tren 665 llega al punto "0" del descarrilamiento, p.k. 59+505 a una velocidad de 62 km/h habiendo circulado 98 metros desde la boca de entrada.

A las 21:26:44 horas el maquinista actúa sobre el freno de urgencia cuando circulaba a una velocidad de 60 Km/h.

Se produce el descarrilamiento de toda la composición del tren excepto la última rueda del último eje de la cabeza motriz que circulaba en cola y que quedó apoyada sobre el carril derecho.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

El tren circuló descarrilado a lo largo del túnel durante 197 metros, apoyándose en los hastiales del mismo, que le sirvieron de guía hasta el momento de su detención a las 21:27:07 horas, en el p.k. 59+702, quedando toda la composición dentro del túnel a excepción de la motriz que circulaba en cabeza y parte del primer vehículo de la composición que salieron por la boca norte del túnel.

En el punto "0" donde se inicia el descarrilamiento del tren 665 se había producido la rotura del carril izquierdo (hilo alto), según el sentido de circulación del tren, al paso del tren 94212 de mercancías de la empresa ferroviaria Renfe Mercancías que había circulado por dicho punto 13 minutos antes que el tren 665 y en sentido de circulación contrario a éste. La rotura producida por el tren 94212 tenía una longitud de 330 centímetros y abarcaba la cabeza del carril y la parte superior del alma. Al no producirse la rotura completa del patín y la parte inferior del alma se mantuvo la continuidad eléctrica del carril, por lo que al no seccionarse totalmente el mismo no se produjo la ocupación del circuito, circunstancia ésta que hubiera producido el cambio del aspecto de las señales que protegen el acceso a dicho punto.

Una vez producido el accidente el maquinista se puso en contacto con el puesto de mando de Oviedo para notificarle lo ocurrido.

Una vez conocido el suceso por el puesto de mando, éste activó el protocolo del plan de contingencias. Se suspendió la circulación de trenes entre las estaciones de Busdongo y Pajares, se dio aviso a los servicios sanitarios, bomberos y Guardia Civil a través del 112 y se movilizaron dos trenes taller y una grúa de carretera para proceder a encarrilar la composición descarrilada y ser apartada a la estación de Pajares.

Se reestableció la circulación a las 21:13 horas del día siguiente entre las estaciones de Busdongo y Pajares estableciendo una limitación temporal de velocidad de 30 Km/h entre los p.k. 58+950 y 59+720.

Como consecuencia del accidente no se produjeron víctimas mortales ni heridos. Se produjeron daños materiales en el automotor y en la infraestructura de la vía (carril, traviesas, sujeciones, etc.) debido a los metros que circuló el tren descarrilado.

4.2. DELIBERACIÓN

Los sistemas de seguridad del tren 665 funcionaron correctamente.

El tren no superaba la velocidad máxima permitida cuando se produjo el descarrilamiento.

El personal de conducción cumple la normativa vigente en cuanto al título, habilitaciones, reciclaje y reconocimiento médico y psicotécnico.

El maquinista, al percatarse del descarrilamiento hizo uso del freno de urgencia.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

Los valores de los parámetros de rodadura del tren medidos tras el accidente se encontraban dentro de tolerancia.

La rama 130043 que conformaba el tren 665 se encontraba dentro del ciclo de mantenimiento programado.

El tren 665 tenía dispuesto un itinerario de paso directo por las estaciones de Busdongo y Pajares.

El descarrilamiento del tren 665 se produjo por la rotura del carril izquierdo hilo alto, según el sentido de circulación del tren.

El tren descarriló completamente y se detuvo después de circular descarrilado 197 metros, apoyándose sobre el hastial del túnel, que le sirvió de apoyo y guía.

La hipótesis más probable, en base a lo investigado, es que la rotura del carril la ocasionase una circulación anterior al tren 665 (un tren de mercancías) que pasó por el punto de descarrilamiento trece minutos antes que el tren 665 y en sentido contrario.

La rotura tenía una longitud de 330 centímetros y afectaba a la cabeza y a la parte superior del alma, quedando unido el patín la parte inferior del alma. Esta circunstancia (no haber una rotura total de carril) ocasionó que el circuito de vía no indicase ocupado y como consecuencia se hubiera producido el cambio del aspecto de las señales que protegían el acceso al punto donde se produjo el descarrilamiento.

El carril fue fabricado en el año 2003 y colocado en la vía ese mismo año.

El carril presentaba una fisura longitudinal de 167 centímetros entre la cabeza y el alma del carril, con continuidad de un lado al otro del alma y con oxidación patente en las caras de la fisura. Se considera que ésta fisura es el origen de la rotura del carril al paso del tren de mercancías.

Se considera que las condiciones de humedad dentro del túnel y el tráfico pesado soportado por la línea han contribuido a que junto con los mecanismos de fatiga, la fisura progresase y llegase a las condiciones que ocasionaron la rotura prematura del carril.

Se midieron los valores de los parámetros de vía, observándose que algunos valores estaban fuera de tolerancia. Esta circunstancia se achaca a las condiciones de explotación (tráfico pesado, trazado) y las condiciones dentro del túnel. Al ser poco significativos se descartan como causa del descarrilamiento.

El informe del laboratorio concluye que la causa de la aparición de la fisura longitudinal en la zona entre la cabeza y el alma del carril fue debido a un defecto de fabricación, unido a las condiciones de la vía en la zona afectada.

La apariencia de la fisura y su estado de oxidación hace suponer que la fisura llevaba en el carril un tiempo considerable, anterior a la última auscultación ultrasónica.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

En lo referente a la vigilancia del estado de la infraestructura y la vía, se ha cumplido lo dispuesto en el procedimiento operativo correspondiente (documento integrante del SGS de Adif). Se realizaron dos "vigilancias a pie" (como prescribe el procedimiento) sin detectar en ninguno de los casos deficiencias en el carril. De la misma forma se cumple lo establecido en el caso de las "vigilancias en cabina", realizándose un total de veinticinco y sin descubrir ninguna anomalía. No obstante, el tipo de rotura que se produjo en el carril es de difícil detección visual dada su posición horizontal entre cabeza y alma del carril, sin producirse discontinuidad longitudinal.

Se llevó a cabo una auscultación ultrasónica once meses antes del suceso sin que se detectase ninguna anomalía en el carril. Se cumple lo dispuesto en el procedimiento operativo correspondiente, que fija dos auscultaciones al año, una de ellas obligatoria.

En el propio procedimiento operativo referente a la auscultación de vía (SGSC-24.00.09 integrante del SGS de Adif) se hace referencia a la importancia de conocer el estado interno de los carriles, ya que los defectos de los mismos son los que generan más riesgo, ya que pueden causar una rotura de carril, antes de que se hagan visibles. Indicando también que el método más fiable y preciso es la auscultación ultrasónica.

Lo anterior lleva a pensar que la auscultación ultrasónica realizada no fue eficaz siendo incapaz de detectar una fisura de dimensiones considerables en el carril.

4.3. CONCLUSIONES

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

4.3.1. Causas directas e inmediatas del suceso, incluidos los factores coadyuvantes relacionados con las acciones de las personas implicadas o las condiciones del material rodante o de las instalaciones técnicas

El accidente se produjo por fallo de la infraestructura, debido a la rotura previa del carril izquierdo (según el sentido de circulación del tren), debido a un defecto de fabricación del carril.

Como factor coadyuvante se considera la situación de corrosión por las condiciones dentro del túnel y al tráfico pesado que circula por la línea, que produjeron fenómenos de fatiga en el carril ocasionando una fisura longitudinal entre la cabeza y el alma que fue progresando hasta llegar a la rotura del mismo.

4.3.2. Causas subyacentes relacionadas con las cualificaciones del personal ferroviario y el mantenimiento del material rodante o de la infraestructura ferroviaria

En las labores de vigilancia (a pie y en cabina) llevadas a cabo conforme al procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 no se detectaron las anomalías presentes en el carril que desembocaron en la rotura del mismo. Asimismo, en la auscultación ultrasónica de la vía realizada conforme a lo

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

establecido en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09, no se detectó la anomalía en el estado interno del carril que ocasionó la rotura del mismo.

4.3.3. Causas raíces relacionadas con las condiciones del marco normativo y la aplicación del sistema de gestión de la seguridad

El procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09 de junio de 2015 "Auscultación de vía en Red Convencional" determina la manera de realizar las auscultaciones ultrasónicas de vía con el objetivo de conocer el estado interno de los carriles, detectando posibles anomalías. Este documento está integrado en el Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) de Adif. Se comprueba que la auscultación realizada en la vía conforme a dicho documento ha resultado ineficaz al no detectar la anomalía que presentaba el carril.

Es por todo ello que, dada la gravedad de las consecuencias que un suceso de este tipo puede ocasionar, es necesario reconsiderar los medios utilizados tanto humanos como materiales, así como los procedimientos para la realización de esta actividad (auscultación ultrasónica). (Recomendación 43/16-1)

4.4. OBSERVACIONES ADICIONALES

Durante el proceso de investigación del presente suceso, se han observado discrepancias entre lo dispuesto en los procedimientos operativos analizados y normas Adif vía (NAV).

El procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", en su punto 7 "Documentación de referencia" aparecen mencionadas las normas N.A.V. 7-4-0.1. "Inspección de vía. Criterios de vigilancia de la vía" y la N.A.V. 7-4-1.1. "Inspección de vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie".

La norma N.A.V. 7-4-0.1. en su apartado 4.1.1 "Control de estado de la vía" establece una diferenciación para la periodicidad de la prospección geométrica, en función del tráfico medido en millones de toneladas brutas remolcadas y/o la velocidad máxima de la línea, estableciendo en función de estos dos parámetros frecuencias de actuación cada 4, 6 o 12 meses. En referencia al control ultrasónico de la vía, esta misma norma establece que la periodicidad debe ser análoga a la prospección geométrica de la vía, lo que implica la aplicación de los principios de tráfico y velocidad.

Sin embargo, tanto el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía" como el SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional", no tienen en cuenta los criterios de tráfico y velocidad definidos en la NAV al fijar los criterios de periodicidad de las vigilancias y auscultaciones que recogen los citados procedimientos operativos.

Por otro lado en lo concerniente a la vigilancia a pie, la norma N.A.V. 7-4-1.1. "Inspección de vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie", establece en su punto 2.1 "periodicidad de los recorridos" que las vigilancias deberán de realizarse una vez al mes como media, independientemente de las que se deban efectuar en casos de inundaciones, nevadas, altas o bajas temperaturas, etc.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<i>Informe final de la CIAF</i>

No obstante el SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", establece que la vigilancia a pie de la superestructura en plena vía, se efectuará de forma integral en toda su longitud al menos dos veces al año, en aquellas líneas donde no existan datos procedentes del coche de control geométrico de vía. Tampoco establece ninguna condición en el caso de no efectuarse la auscultación ultrasónica de la vía.

Lo anteriormente expuesto aconseja adecuar de forma coherente lo dispuesto en las normas NAV y los procedimientos operativos mencionados, de manera que no se produzcan discrepancias entre los mismos. (Recomendación 43/16-2).

5. **MEDIDAS ADOPTADAS**

Por parte de Adif:

Tras el accidente se procedió a la sustitución del carril del hilo afectado y la reparación de los desperfectos ocasionados.

	MINISTERIO DE FOMENTO	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0043/2016 ocurrido el 30.09.2016
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	Informe final de la CIAF

6. RECOMENDACIONES

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	43/16-1	Adoptar las medidas necesarias a nivel procedimental, técnico y de equipos tanto humanos como materiales, con el objeto de conocer, al realizar las auscultaciones ultrasónicas de carril, incluyendo los aparatos de vía, el estado interno de los mismos y detectar de manera eficaz los defectos que puedan desembocar en una rotura posterior del carril.
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	43/16-2	Adecuar el contenido de los procedimientos operativos SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía" y SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional" y de las normas NAV N.A.V. 7-4-0.1. "Inspección de vía. Criterios de vigilancia de la vía" y la N.A.V. 7-4-1.1. "Inspección de vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie", de manera que no se produzcan discrepancias entre unos y otras.

Madrid, 25 de mayo de 2018