



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente
nº 0044/2013 ocurrido el 06.06.2013*

Informe final

INFORME FINAL SOBRE
EL ACCIDENTE FERROVIARIO Nº 0044/2013
OCURRIDO EL DÍA 06.06.2013
EN EL CAMBIADOR DE ANCHO DE ZARAGOZA DELICIAS (ZARAGOZA)

La investigación técnica de los accidentes ferroviarios tendrá como finalidad determinar las causas de los mismos y las circunstancias en que se produjeron, con objeto de prevenirlos en el futuro, y formular las recomendaciones oportunas para reducir los riesgos en el transporte ferroviario. Dicha investigación no se ocupará, en ningún caso, de la determinación de la culpa o responsabilidad y será independiente de cualquier investigación judicial.

(R.D. 810/2007, de 22 de junio, Título III; artículo 21)



1. RESUMEN.....	5
2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO.....	5
2.1. SUCESO	5
2.1.1. Datos	5
2.1.2. Descripción del suceso	6
2.1.3. Decisión de abrir la investigación	7
2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO.....	8
2.2.1. Personal ferroviario implicado	8
2.2.2. Material rodante	8
2.2.3. Descripción de la infraestructura.....	8
2.2.3.1. Datos de tráfico ferroviario.....	9
2.2.4. Sistemas de comunicación	9
2.2.5. Plan de emergencia interno-externo.....	9
2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES	10
2.3.1. Víctimas mortales y heridos.....	10
2.3.2. Daños materiales.....	10
2.3.3. Interceptación de la vía. Minutos perdidos.....	10
2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS	10
3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES	10
3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES.....	10
3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	11
3.2.1. Requisitos del personal.....	11
3.3. NORMATIVA.....	11
3.3.1. Legislación nacional.....	11
3.3.2. Otras normas	11



3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO, INSTALACIONES TÉCNICAS E INFRAESTRUCTURA.....	12
3.4.1. Material rodante	12
3.4.2. Instalaciones técnicas (cambiador de ancho de ejes)	15
3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO.....	15
3.6. SUCESOS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES	15
4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	19
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS	19
4.2. DELIBERACIÓN	20
4.3. CONCLUSIONES	21
5. MEDIDAS ADOPTADAS.....	21
6. RECOMENDACIONES.....	22



1. RESUMEN

El día 6 de junio de 2013 a las 11:08 horas se produce el descarrilamiento del tren 533 de la empresa ferroviaria Renfe Operadora, al efectuar su paso por el cambiador de ancho de Zaragoza Delicias, ubicado en la línea 060 Bifurcación Cambiador de Zaragoza Delicias a Cambiador de Zaragoza Delicias. Descarrila la rueda izquierda del séptimo eje, situada en el segundo coche de la composición según el sentido de la marcha, al fallar el dispositivo de cambio de ancho debido a la no apertura del cerrojo como consecuencia del seccionamiento de los tornillos de anclaje del soporte de la palanca del cerrojo, que libera el mecanismo de bloqueo de la rueda en el cambio de ancho. Efectuaba el cambio desde ancho ibérico a estándar, quedándose la rueda enclavada en ancho ibérico.

No se produjeron heridos ni víctimas mortales.

Conclusión: El descarrilamiento se produce por fallo del material móvil, concretamente del dispositivo de cambio de ancho de la rueda izquierda descarrilada perteneciente al séptimo eje, según el sentido de la marcha, como consecuencia de la no apertura del cerrojo que libera el mecanismo de bloqueo del cambio de ancho al encontrarse seccionados por fatiga los tornillos de sujeción del soporte palanca de dicho cerrojo.

Recomendaciones:

Destinatario final	Número	Recomendación
Renfe Operadora	44/13-1	Analizar la posibilidad de adelantar los plazos de implantación de la medida propuesta ("cordón de soldadura").

2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO

2.1. SUCESO

2.1.1. Datos

Día / Hora: 06.06.2013 / 11:08

Lugar: Cambiador de ancho de Zaragoza Delicias (PK 337+395)

Línea: 060 Bifurcación Cambiador de Zaragoza Delicias a Cambiador de Zaragoza Delicias

Tramo: CIM-Aguja km 337.1 a Cambiador Zaragoza Delicias

Municipio: Zaragoza

Provincia: Zaragoza



2.1.2. Descripción del suceso

Los hechos tuvieron lugar el día 6 de junio de 2013 a las 11:08 horas, en el cambiador de ancho de Zaragoza Delicias de la línea 060 Bifurcación Cambiador de Zaragoza Delicias a Cambiador de Zaragoza Delicias.

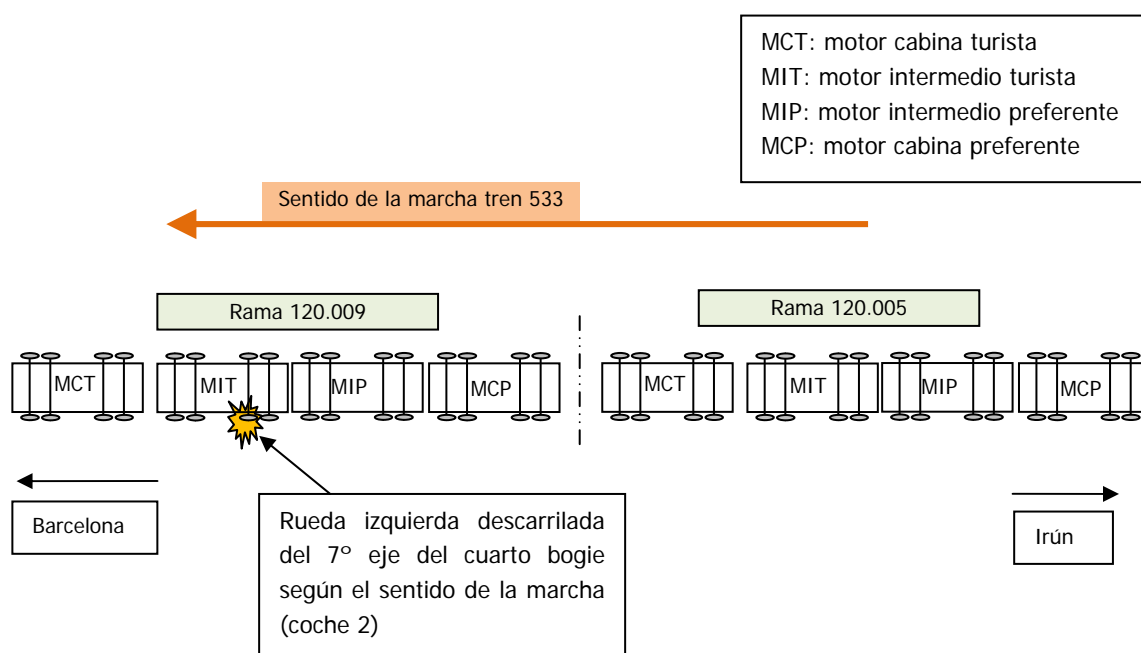
El tren de viajeros 533 de la empresa ferroviaria Renfe Operadora, procedente de Irún y con destino Barcelona Sants, compuesto por material CAF venía circulando en doble composición (ramas 120.009 en cabeza y 120.005 en cola). Se disponía a realizar el cambio de ancho desde ancho ibérico (1.668 mm) a ancho estándar (1.435 mm) en el cambiador de Zaragoza Delicias.

Cuando el tren realizaba la maniobra de cambio de ancho dentro de las instalaciones del cambiador a una velocidad de entre 5 y 6 km/h, el personal de la instalación avisa al maquinista al percatarse de que la rueda izquierda del séptimo eje según el sentido de la marcha (perteneciente al cuarto bogie ubicado en el segundo coche) no había realizado correctamente el cambio de ancho quedando enclavada en ancho ibérico. El maquinista hizo uso del freno de urgencia no pudiendo evitar que el tren descarrilara al perder la rueda el plano de rodadura.

El tren quedó detenido con la rueda descarrilada fuera de la vía a unos 40 centímetros del carril y la rueda derecha del mismo eje dentro de la caja de la vía, quedando el bogie girado a la izquierda según el sentido de la marcha.

No se produjeron heridos ni víctimas mortales, pero sí daños en la rueda descarrilada y en las instalaciones del cambiador del ancho.

Croquis:





Vista de la rueda izquierda del séptimo eje descarrilada.
(Fuente: Renfe Operadora)

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 11:56 horas del 6 de junio de 2013, a través de mensaje de telefonía móvil, comunicó a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios que se había producido el suceso objeto de esta investigación.

El Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General, aprobado por el Real Decreto 810/2007, de 22 de junio (B.O.E. nº 162 de 07.07.07), en su artículo 21 y siguientes, asigna la competencia para la investigación de accidentes e incidentes ferroviarios a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios.

El Pleno de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios, el 25 de junio de 2013, acuerda abrir la investigación de este accidente.

De conformidad con el artículo 23.1 del mencionado reglamento, el presidente de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios designó como técnico responsable de la investigación a un técnico adscrito a la Secretaría de dicha Comisión.

El equipo investigador lo integran el citado técnico de la Secretaría junto con:

- El gerente de área de seguridad en la circulación noreste del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), y por delegación del director de seguridad en la circulación de Adif. Entregó su informe particular el 07.11.2013.



- El jefe de área de investigación técnica de accidentes de Renfe Operadora, y por delegación del director de seguridad en la circulación de Renfe Operadora. Entregó su informe particular el 22.07.2013.

INECO S.A., empresa pública, en el marco de un acuerdo de encomienda de gestión para el apoyo a la investigación de accidentes ferroviarios suscrito con la Subsecretaría del Ministerio de Fomento, ha realizado trabajos de apoyo al técnico responsable en la investigación de este suceso.

2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO

2.2.1. Personal ferroviario implicado

Por parte de Renfe Operadora

El maquinista del tren de viajeros de larga distancia 533, con matrícula 9753328.

2.2.2. Material rodante

Tren de larga distancia 533 formado por material CAF de la serie 120, circulaba en doble composición, rama 96719120009 en cabeza (descarrilada) y rama 96719120005 en cola, compuesto por 8 vehículos, 32 ejes, 215 metros de longitud y 532 toneladas.

La velocidad para realizar el cambio de ancho para trenes de la serie 120 debe ser inferior a 15 km/h, según el manual de conducción de estos vehículos.

Tren tipo 250 (velocidad máxima 250 km/h).

2.2.3. Descripción de la infraestructura

El cambiador de ancho de Zaragoza Delicias se encuentra situado en la línea 060 Bifurcación Cambiador de Zaragoza Delicias a Cambiador de Zaragoza Delicias.

En el cambiador de ancho de Zaragoza se produce la transición de bloqueo automático de vía única (BAU) electrificada con CTC y ancho ibérico (1.668 mm) [lado Irún] a bloqueo de señalización lateral (BSL) y ancho estándar (1.435 mm) [lado Barcelona].

El cambiador de ancho de vía de Zaragoza Delicias dispone de plataformas independientes para las operaciones de cambio de ancho para material Talgo y CAF.

Las instalaciones del cambiador están a cargo de dos agentes de mantenimiento que supervisan *in situ* el proceso de cambio de ancho de cada uno de los ejes.



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 CIM-Aguja km 337.1 a Cambiador Zaragoza Delicias, tramo al que pertenece el cambiador donde sucede el accidente, es de 118.

Estas circulaciones se desglosan en: 116 de larga distancia y 2 de media distancia.

2.2.4. Sistemas de comunicación

Radiotelefonía modalidad A en la línea de ancho ibérico.

GSM-R en la línea de ancho estándar.

2.2.5. Plan de emergencia interno-externo

Notificación

El maquinista del tren 533 informó del suceso al CRC de Zaragoza Delicias.

Plan de emergencia interno

Conocido el suceso por el CRC, éste cursa aviso al puesto de mando de Zaragoza Portillo, al Centro de Protección y Seguridad (CPS) de Adif, al H24 de Adif y al operador. Se interrumpe el paso de trenes por el cambiador.

Se establece un plan alternativo de transporte.

La rama de cola 120005 se desacopla y se encamina hacia el cambiador de Plasencia de Jalón como tren ZC536, llegando a Plasencia de Jalón a las 12:50. Desde aquí continúa viaje hacia Barcelona Sants como tren 533.

Los viajeros de la rama de cabeza 120.009 (la descarrilada) son trasbordados a una rama de la serie 114 que estaba de reserva en Zaragoza quedando finalizado el transbordo a las 12:15 horas.

Personal especializado llega al cambiador para proceder a encarrilar la rama 120.009 y reparar las instalaciones del cambiador.

A las 23:00 horas el cambiador queda reparado y operativo.

Plan de emergencia externo

No fue necesaria la intervención de los cuerpos y fuerzas de seguridad, ni de los servicios de emergencia.



2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES

2.3.1. Víctimas mortales y heridos

No hubo víctimas mortales ni heridos.

2.3.2. Daños materiales

Material rodante: se produjeron daños en la rueda derecha del 7º eje del segundo coche según el sentido de la marcha (rama 120.009).

Infraestructura: se produjeron daños en el cambiador de ancho: deformaciones en los perfiles del sistema de guiado, tornillos de sujeción de los carriles y en los elementos metálicos de la plataforma para el cambio de ancho del material CAF.

2.3.3. Interceptación de la vía. Minutos perdidos

La circulación resultó afectada durante 11 horas y 52 minutos, desde las 11:08 a las 23:00 horas del día 6 de junio, momento en que queda reparada la plataforma para material CAF y por tanto las instalaciones en condiciones normales de uso.

Resultaron afectados 14 trenes de larga distancia, incluido el tren directamente implicado, con un retraso total de 570 minutos.

2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS

En el momento del suceso era de día y no existían condiciones meteorológicas adversas.

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 533, el día 10 de junio de 2013, se extrae lo siguiente:

Que realizando el cambio de ancho en el cambiador de Zaragoza Delicias el personal de las instalaciones le ordena detenerse y que efectuó parada inmediata.

Que se reconoce la composición observando que se ha producido el descarrilamiento del eje nº 7 sentido de la marcha (rama 120.009, coche MIT).

Que pone en conocimiento del suceso al CRC [de Zaragoza] y permanece a cargo del tren hasta que es relevado.



3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

3.2.1. Requisitos del personal

El maquinista del tren 533 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).

Éste tiene una antigüedad en el cargo desde el 12.09.1986.

Realizó su último curso formativo el 18.11.2011 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 16.12.2009, conforme a la normativa vigente.

3.3. NORMATIVA

3.3.1. Legislación nacional

Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.

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

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.

Orden FOM/233/2006, de 31 de enero, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.

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.

Procedimiento para la investigación técnica de accidentes ferroviarios de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (octubre de 2008).

Plan de mantenimiento de los vehículos de la serie 120.



3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO, INSTALACIONES TÉCNICAS E INFRAESTRUCTURA

3.4.1. Material rodante

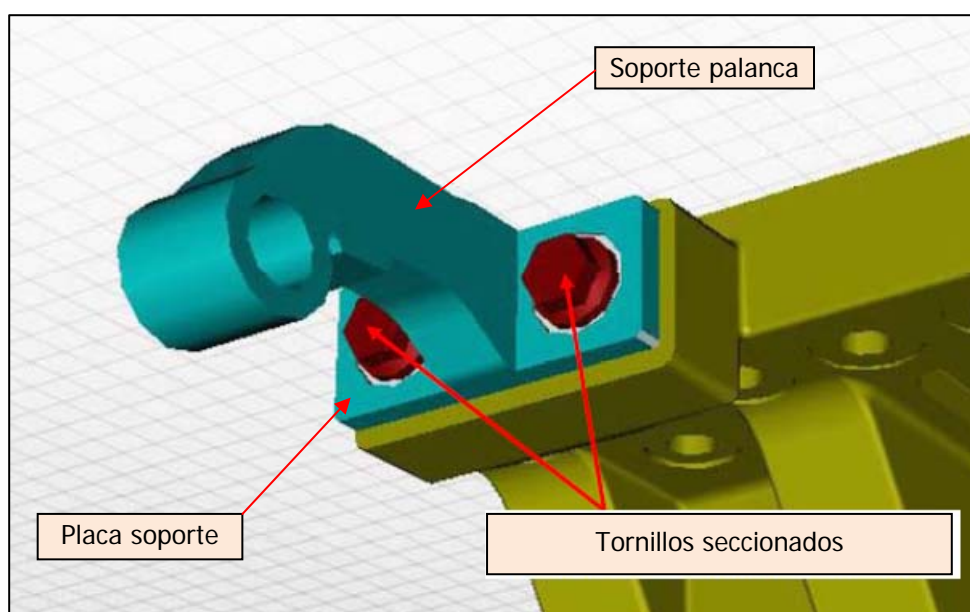
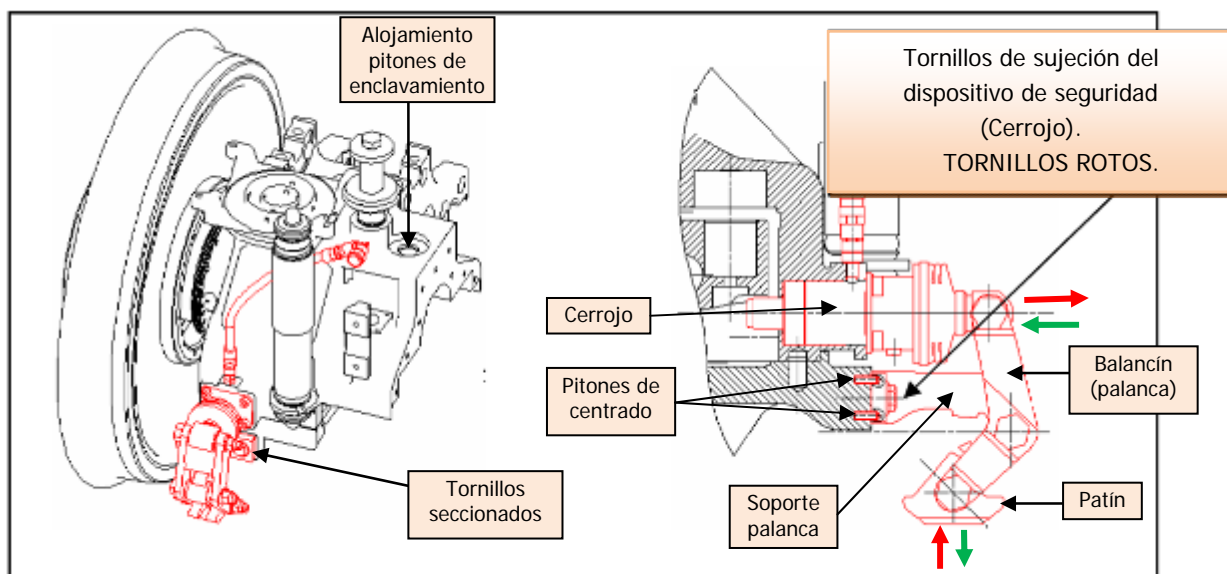
El tren 533 pertenece a la serie 120 fabricada por CAF y Alstom, dispone de bogies BRAVA (Bogie de Rodadura de Ancho Variable) que permite realizar el cambio de ancho sin necesidad de la detención del tren.

El sistema de cambio de ancho instalado en los bogies BRAVA consiste en dos conjuntos de ruedas que girando sobre casquillos pueden desplazarse lateralmente, en condiciones controladas, sobre un cuerpo de eje. Un mecanismo de bloqueo-desbloqueo accionado automáticamente al paso por el cambiador de ancho permite que alcancen su posición en uno u otro ancho de forma automática. Existen unos pitones de enclavamiento que inmovilizan los casquillos, impidiendo así el movimiento lateral durante la circulación. Además existe un cerrojo que evita el desplazamiento de los casquillos imposibilitando su desenclavamiento.

La operación de cambio de ancho se inicia con el desengatillamiento del cerrojo de seguridad y la descarga de las ruedas por apoyo de los rodillos situados bajo las cajas soporte en unos carriles auxiliares. A continuación las ruedas y el cuerpo del eje descienden y se liberan los casquillos de enclavamiento. Después se desplazan lateralmente las ruedas entre los dos anchos empujadas por los carriles de posicionamiento y posteriormente se elevan las ruedas y el cuerpo de eje hasta que los casquillos quedan enclavados en la nueva posición.

El tren 533 venía circulando en ancho ibérico y debía realizar el cambio a ancho estándar. La rueda izquierda del séptimo eje del cuarto bogie situada en el segundo coche de la composición, según el sentido de la marcha del tren, no efectúa correctamente el cambio de ancho, debido a la no apertura del cerrojo por encontrarse seccionados los tornillos de sujeción del soporte palanca. Como consecuencia la citada rueda quedó bloqueada en ancho ibérico, no pudiendo los perfiles de guiado de la plataforma desplazar la rueda hacia el ancho estándar.

Según el registrador de seguridad del tren, éste circulaba entre 5 y 6 km/h en el momento del descarrilamiento. El maquinista hizo uso del freno de urgencia al ser avisado por el personal del cambiador. El monitor de cerrojos situado en cabina indicaba que el cerrojo de la rueda descarrilada no había realizado el cambio de ancho.



PLAN DE MANTENIMIENTO SERIE 120

Atendiendo al número de kilómetros recorridos por la unidad, el plan de mantenimiento para el material de la serie 120 define las siguientes inspecciones:

- ES (examen de servicio) entre 4.500 y 5.500 km.
- V1 (visita órganos de rodadura) entre 27.000 y 33.000 km.
- V2 (segunda visita de órganos de rodadura) entre 135.000 y 165.000 km.
- VL (visita limitada) entre 270.000 y 330.000 km.



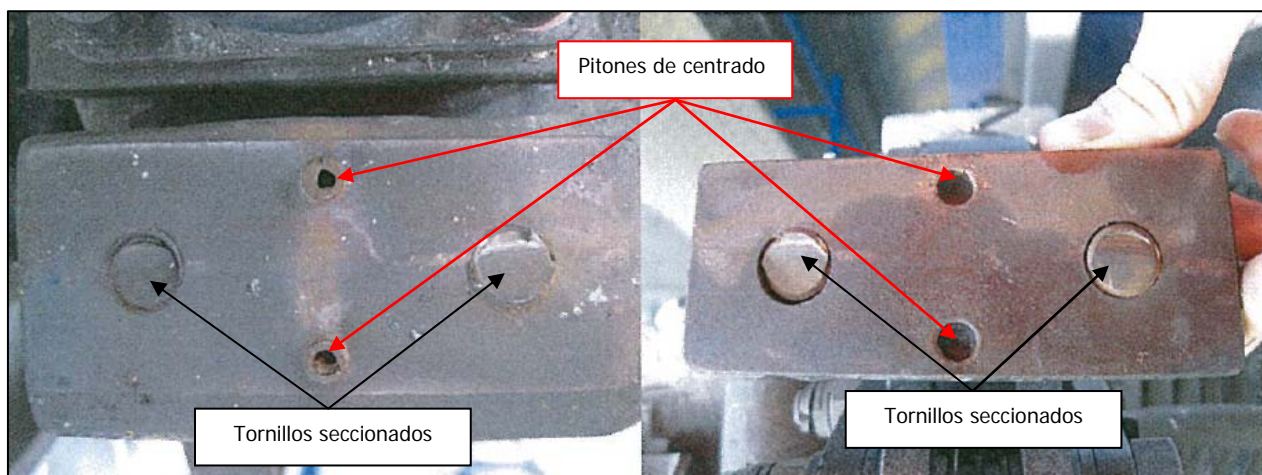
- VG (visita general) entre 540.000 y 660.000 km.
- GVG (gran visita general) entre 1.080.000 y 1.320.000 km.

Las últimas revisiones realizadas a la rama 120.009 que formaba parte del tren 533 son:

- ES (examen de servicio) en fecha 16.05.2013 cuando la unidad contaba con 2.009.488 km.
 - ES (examen de servicio) en fecha 22.05.2013 cuando la unidad contaba con 2.014.423 km.
 - ES (examen de servicio) en fecha 27.05.2013 cuando la unidad contaba con 2.019.736 km.
 - ES (examen de servicio) en fecha 30.05.2013 cuando la unidad contaba con 2.023.780 km.
 - V1 (visita órganos de rodadura) en fecha 05.06.2013 cuando la unidad contaba con 2.027.395 km.
- Se realiza inspección visual del estado de los tornillos de sujeción del soporte palanca.

La rama 120.009 descarrilada había recorrido hasta el momento del descarrilamiento 2.028.548 kilómetros.

Tras el descarrilamiento, el eje afectado 120-3-0095-9, (séptimo eje, cuarto bogie ubicado en el segundo coche, según el sentido de la marcha) es llevado a las instalaciones de CAF para proceder a su inspección, procediéndose a desmontar todos los elementos del dispositivo de seguridad para analizar sus componentes.



Vista de los tornillos seccionados a ras. (Fuente: CAF)

Las cabezas de los tornillos se encontraban soldadas (mediante un punto de soldadura) al soporte palanca y fue necesario eliminar la soldadura para realizar las comprobaciones.

De la caja soporte por el lado de la rueda descarrilada se mide la planitud del soporte palanca en mármol dando un valor dentro de tolerancia. En el cerrojo desmontado se miden las características geométricas de la unión entre el cerrojo y la palanca estando dentro de tolerancia.



Se monta un nuevo soporte palanca con tornillos nuevos para medir la holgura tras el montaje, no detectándose holgura y estando los resultados dentro de la tolerancia.

Se comprueba la rotura por cizalladura de la sección de los tornillos que sujetan el soporte palanca. La rotura se aprecia en ambos tornillos en un 98% de antiguo, ocasionada por mecanismos de fatiga. Dicha rotura impidió que el cerrojo liberara el conjunto del eje para realizar el cambio de ancho, quedando la rueda izquierda en ancho ibérico sin realizar el cambio de ancho.

3.4.2. Instalaciones técnicas (cambiador de ancho de ejes)

Las instalaciones técnicas funcionaron correctamente.

3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO

Jornada laboral del maquinista del tren 533:

- el día 6: 3 horas y 15 minutos (2 horas y 43 minutos de conducción efectiva),
- el día 5: descanso,
- el día 4: 8 horas y 55 minutos (6 horas y 36 minutos de conducción efectiva).

Al maquinista, el día del accidente a las 11:55 horas, se le realiza prueba de alcoholemia en aire espirado con resultado negativo (0,00 mg/1000 ml).

3.6. SUCESOS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES

Se han producido varios sucesos de características similares con trenes de las series 120, 120.050 y 121 equipados todos con bogies BRAVA de CAF. Las causas de los mismos han sido defectos en las piezas del mecanismo de liberación del sistema de bloqueo del cambio de ancho de las ruedas: aflojamiento y rotura de los tornillos de fijación del soporte de la palanca de accionamiento de liberación de cerrojos y agarrotamiento de los elementos del sistema de guiado en el proceso de cambio de ancho (debido tanto a fricciones excesivas en el contacto de materiales como a defectos en la lubricación de dichas superficies).

Por parte de esta Comisión han sido objeto de investigación tres de estos sucesos:

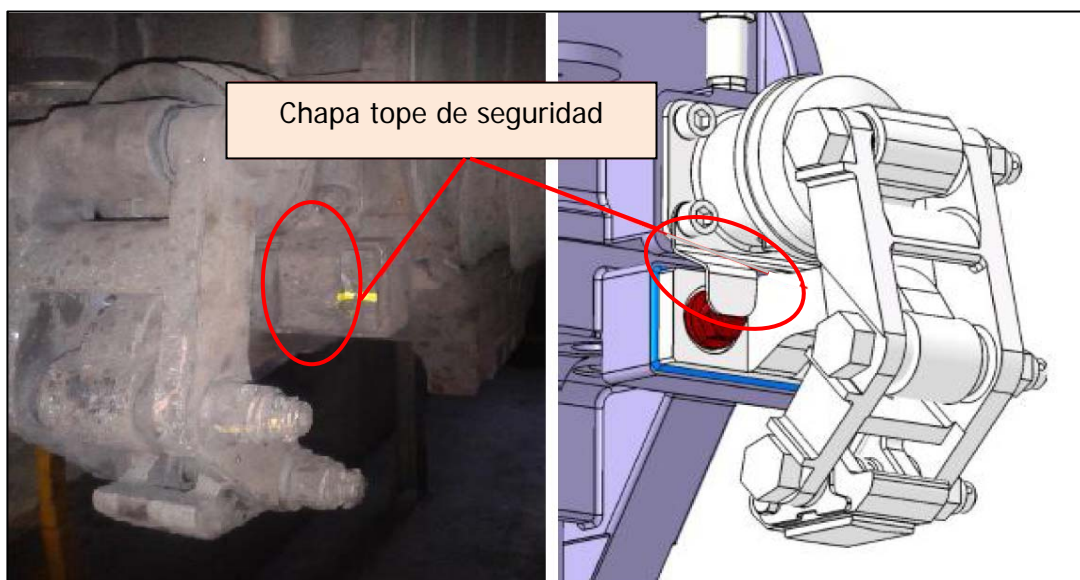
EXPEDIENTE 07/2011: descarrilamiento en el cambiador de Zaragoza Delicias el 04.01.2011 de material serie 120.050 de CAF. El accidente se produce por la pérdida de uno de los tornillos y el afloje del otro tornillo que sujetan el soporte palanca, quedando la rueda enclavada en ancho ibérico sin llegar a realizar el cambio a ancho estándar.



Por parte de la CIAF se hicieron dos recomendaciones:

- Modificar el sistema de sujeción de los tornillos añadiendo una "chapa tope" (dirigida a Renfe Operadora).
- Diseñar e implantar un sistema que asegure la sujeción de los tornillos soporte del mecanismo de bloqueo del cambio de ancho en los ejes de nueva fabricación (dirigida a CAF).

Por parte de Renfe y CAF se adoptó la solución de modificar el sistema de sujeción de los tornillos soporte del mecanismo de bloqueo del cambio de ancho añadiendo una "chapa tope".



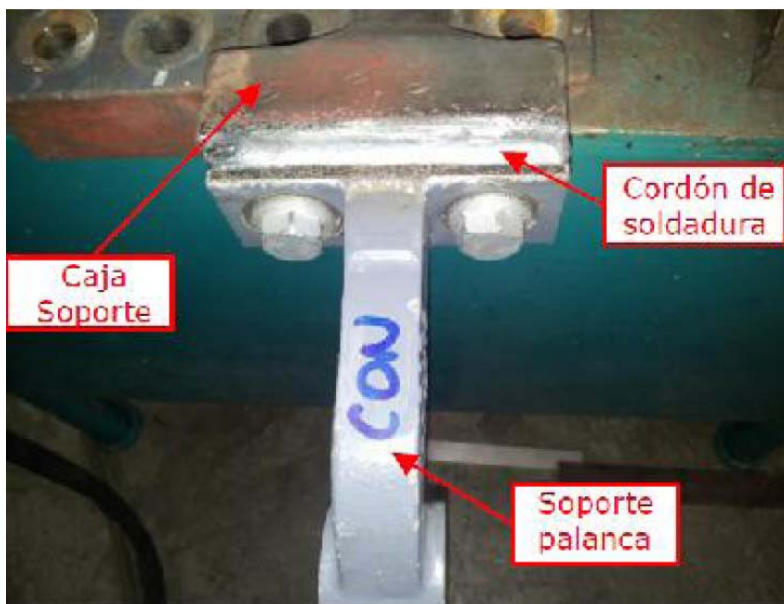
Vista de la pieza con "chapa tope". (Fuente: CAF)

EXPEDIENTE 63/2011: descarrilamiento en el cambiador de Zaragoza Delicias el 27.12.2011 de material 120 de CAF. El accidente se produce de nuevo por la pérdida de uno de los tornillos (fallando la "chapa tope") y encontrarse fuera de su alojamiento el otro tornillo del mecanismo que sujeta el balancín de patín, quedando la rueda enclavada en ancho ibérico sin llegar a realizar el cambio a ancho estándar.

Por parte de Renfe y CAF se decide la implantación de un cordón de soldadura entre el soporte de la palanca y la caja soporte, y realizar una especial vigilancia hasta la implantación total de la soldadura.

Por parte de la CIAF se hizo una recomendación:

- Que se estableciera una especial vigilancia del mecanismo de bloqueo/desbloqueo del cambio de ancho de los ejes BRAVA hasta que se efectuase la modificación prevista (soldadura) (dirigida a Renfe Operadora).



Vista de la solución adoptada mediante "cordón de soldadura".
(Fuente: CAF)



Vista de la solución adoptada mediante "cordón de soldadura".
(Fuente: CAF)

EXPEDIENTE 47/2012: descarrilamiento en Zaragoza Delicias el 01.07.2012 de material 120 de CAF. Los tornillos de fijación del soporte de la palanca del dispositivo de cambio de ancho se rompen. En este caso por una profundidad insuficiente en el alojamiento de los pitones de centrado. Quedando la rueda bloqueada en ancho estándar sin realizar el cambio a ancho ibérico.



En esta ocasión, Renfe y CAF acuerdan incorporar al plan de mantenimiento de los bogies BRAVA y a su norma técnica de mantenimiento la operación de inspeccionar mediante galgas la holgura entre el soporte palanca y la caja soporte en cada intervención del tipo V1, de modo que si la holgura supera los 0.1 mm se sustituya el soporte palanca y los tornillos de amarre.

Además se instalan avisadores acústicos en cabina que indican al maquinista el estado de los cerrojos y se prescribe la presencia de dos agentes en los cambiadores para controlar las operaciones de cambio de ancho.

Se refuerza además la inspección del mecanismo de la palanca en las revisiones ES y V1 del plan de mantenimiento.

También se decide aplicar un punto de soldadura en la cabeza de todos los tornillos de fijación de la palanca como medida preventiva hasta que se implemente la solución del cordón de soldadura en todos los ejes. Se continúan realizando las soldaduras de las cajas en los ejes BRAVA.

Por parte de la CIAF se consideraron adecuadas las medidas adoptadas por lo que no se hicieron recomendaciones.



Punto de soldadura

*Detalle del "punto de soldadura" aplicado a la cabeza de uno de los tornillos de sujeción del soporte palanca.
(Fuente: CAF)*



A fecha de 28 de julio de 2014 el nivel de implantación del cordón de soldadura de la caja del soporte palanca de los ejes BRAVA es el siguiente:

- Serie 120 (ATPRD): 74%.
- Serie 121 (AVR): 26%.
- Serie 120.050 (AVGL): 67%.

La implantación de la citada modificación "cordón de soldadura" se realiza a los ejes en las operaciones de mantenimiento denominadas visita general VG, que se realizan cada 600.000 kilómetros. Actualmente estas unidades están recorriendo menos kilómetros de media de lo previsto, por lo que se está ralentizando su implantación. La empresa CAF, a julio de 2014, estima tener finalizada la implantación total en la flota para finales de abril de 2015.

Como medida preventiva se procedió a realizar una campaña de inspección mediante ultrasonidos a toda la flota, para conocer el estado de los tornillos a los que se les había aplicado el punto de soldadura y descartar la presencia de posibles fisuras. Dicha campaña de revisión por ultrasonidos ha dado como resultado la aparición de dos tornillos defectuosos.

Posteriormente se efectuó una segunda campaña con resultado satisfactorio al no aparecer ningún tornillo defectuoso.

Para la realización de la citada inspección por ultrasonidos, el laboratorio de ensayos no destructivos de CAF elaboró un documento que contempla cómo debe realizarse la comprobación del estado de los tornillos.

4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS

Los hechos tuvieron lugar el día 6 de junio de 2013 a las 11:08 horas, en el cambiador de ancho de Zaragoza Delicias de la línea 060 Bifurcación Cambiador de Zaragoza Delicias a Cambiador de Zaragoza Delicias.

El tren de viajeros 533 de la empresa ferroviaria Renfe Operadora, procedente de Irún y con destino Barcelona Sants, compuesto por material CAF venía circulando en doble composición (ramas 120.009 en cabeza y 120.005 en cola). Se disponía a realizar el cambio de ancho desde ancho ibérico (1.668 mm) a ancho estándar (1.435 mm) en el cambiador de Zaragoza Delicias.

Cuando el tren realizaba la maniobra de cambio de ancho dentro de las instalaciones de cambiador a una velocidad de entre 5 y 6 km/h, el personal de la instalación avisa al maquinista al percatarse de que la rueda izquierda del séptimo eje según el sentido de la marcha (perteneciente al cuarto bogie ubicado en el segundo coche) no había realizado correctamente el cambio de ancho, debido a la rotura



de los tornillos de sujeción del soporte de la palanca del sistema de liberación del cerrojo que permite realizar el cambio de ancho, quedando enclavada en ancho ibérico.

En ese momento la cabeza del tren se encontraba a 45 metros de la salida del cambiador, y es cuando el maquinista aplica el freno de urgencia, recorriendo 4 metros hasta la detención del mismo, y produciéndose el descarrilamiento al perder la rueda el plano de rodadura, cayendo hacia el lado exterior del carril izquierdo según el sentido de la marcha.

Tras la inspección del eje descarrilado en los talleres de CAF se comprobó que los dos tornillos que sujetan el soporte palanca estaban rotos a ras, lo que impidió que el cerrojo que libera el conjunto del eje realizara el cambio de ancho. Como consecuencia la citada rueda quedó bloqueada en ancho ibérico, no pudiendo los perfiles de guiado de la plataforma arrastrar la rueda a ancho estándar.

No se produjeron heridos ni víctimas mortales, pero sí daños en la rueda descarrilada y en las instalaciones del cambiador del ancho.

4.2. DELIBERACIÓN

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

Del registro de seguridad del tren 533 se determina que al paso por el cambiador, la velocidad era inferior a la máxima permitida. Se aprecia la aplicación del freno de urgencia por parte del maquinista.

En el monitor de estado de los cerrojos ubicado en la cabina de conducción, se aprecia que en el cerrojo correspondiente a la rueda izquierda del séptimo eje aparece la indicación de que no se había realizado el cambio de ancho.

Los dos operarios encargados de vigilar la operación de cambio de ancho de los ejes avisaron al maquinista de la anomalía, indicándole realizar parada inmediata.

Se comprobó que la rueda izquierda del séptimo eje correspondiente al cuarto bogie situado en el segundo coche, según el sentido de la marcha, no realizó el cambio de ancho de ibérico a estándar, quedando enclavada en ancho ibérico y descarrilando al perder el plano de rodadura.

Se comprobó que los dos tornillos que sujetaban el balancín del patín se encontraban seccionados a ras por cizalladura.

Estudiado el conjunto de los tornillos con la caja, se determina que la causa de la rotura de los mismos fue por mecanismos de fatiga.

El plan de mantenimiento de la rama descarrilada se había realizado correctamente hasta el momento del descarrilamiento.



Actualmente se continua implantando la solución de "cordón de soldadura" a todos los ejes que aún no han sido modificados, realizando esta operación en las visitas generales VG que se realizan cada 600.000 kilómetros.

Se constata que el estado de implantación de la medida "cordón de soldadura" a fecha de finales de julio de 2014 es el siguiente: Serie 120.050 al 67%, serie 120 al 74% y serie 121 al 26 %.

La previsión por parte de CAF es tener aplicada la solución de la soldadura a toda la flota a finales de abril de 2015.

Actualmente todos los ejes que no han sido modificados con la medida propuesta "cordón de soldadura" se les ha aplicado un punto de soldadura con objeto de fijar el par de apriete. Se han realizado dos campañas de inspección por ultrasonidos de los tornillos a los que se les ha aplicado el punto de soldadura. En la segunda de las campañas no apareció ningún tornillo defectuoso.

4.3. CONCLUSIONES

Por tanto, vista la descripción de los hechos y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, las declaraciones de los implicados, así como los informes particulares de Adif y Renfe Operadora, el técnico responsable de la investigación concluye que:

El descarrilamiento se produce por fallo del material móvil, concretamente del dispositivo de cambio de ancho de la rueda izquierda descarrilada perteneciente al séptimo eje, según el sentido de la marcha, como consecuencia de la no apertura del cerrojo que libera el mecanismo de bloqueo del cambio de ancho al encontrarse seccionados por fatiga los tornillos de sujeción del soporte palanca de dicho cerrojo.

5. MEDIDAS ADOPTADAS

Por parte de Renfe Operadora (CAF)

Con fecha 14.06.2013, CAF/ACTREN presentan un procedimiento de revisión por ultrasonidos de los tornillos de sujeción del soporte palanca del eje BRAVA de toda la flota. Este procedimiento marca los criterios de aceptación, retirada y sustitución por tornillos nuevos en el caso de que aparezcan defectos en los mismos. Se han realizado dos campañas de inspección aplicando este procedimiento.

A fecha de este informe se continúa con la implantación de la solución definitiva (la unión mediante "cordón de soldadura" del soporte palanca), estimando CAF que estará implantada en toda la flota para finales de abril de 2015.



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente
nº 0044/2013 ocurrido el 06.06.2013*

Informe final

6. RECOMENDACIONES

Destinatario final	Número	Recomendación
Renfe Operadora	44/13-1	Analizar la posibilidad de adelantar los plazos de implantación de la medida propuesta ("cordón de soldadura").

Madrid, 28 de octubre de 2014