



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0064/2012 ocurrido el 08.10.2012*

*Informe final*

INFORME FINAL SOBRE  
EL INCIDENTE FERROVIARIO Nº 0064/2012  
OCURRIDO EL DÍA 08.10.2012  
ENTRE LAS ESTACIONES VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZUERA (ZARAGOZA)

De acuerdo con el R.D. 810/2007, de 22 de junio, en su Título III; artículo 21.6:  
*La investigación 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.*



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0064/2012 ocurrido el 08.10.2012*

*Informe final*

<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO .....</b>	<b>3</b>
2.1. SUCESO .....	3
2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO.....	5
2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES .....	7
2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS.....	7
<b>3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES.....</b>	<b>8</b>
3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES .....	8
3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD.....	8
3.3. NORMATIVA.....	8
3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO Y DE LA INFRAESTRUCTURA .....	9
3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO .....	14
<b>4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>14</b>
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS .....	14
4.2. DELIBERACIÓN .....	14
4.3. CONCLUSIONES .....	15
<b>5. MEDIDAS ADOPTADAS .....</b>	<b>15</b>
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>16</b>



## 1. RESUMEN

El día 8 de octubre de 2012, a las 07:48 horas en plena vía, en el PK 25+100 de la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estación de Francia, entre las estaciones de Villanueva de Gállego y Zuera (Huesca), el tren 15640 de media distancia de Renfe Operadora, detiene su marcha al observar el maquinista que salían chispas del primer bogie y notar movimientos extraños. Tras informar al CTC, el maquinista se baja a reconocer el tren descubriendo que las ruedas del segundo eje en el sentido de la marcha apoyaban de forma inclinada en el carril, debido a que el cuerpo del eje estaba roto.

**Conclusión:** El incidente tuvo su origen en el fallo del material por la rotura del segundo eje (motor) del primer bogie según el sentido de la marcha. La rotura se produce a partir de una fisura antigua superficial provocada por haber estado el eje en contacto esporádico con algún elemento eléctrico, que produjo una serie de arcos eléctricos. Descartado el posible contacto con un cable del propio vehículo, la hipótesis más fiable es que la fisura fuera causada por el contacto del eje con un equipo de soldadura. Esta fisura inicial fue progresando por mecanismos de fatiga hasta provocar la rotura catastrófica del cuerpo del eje.

### Recomendaciones:

Destinatario final	Número	Recomendación
Dirección General de Ferrocarriles (DGF)	64/12-1	Considerando adecuadas las medidas adoptadas, se recomienda analizar la viabilidad de extenderlas a vehículos con circunstancias similares.

## 2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO

### 2.1. SUCESO

#### 2.1.1. Datos

Día / Hora: 08.10.2012 / 07:48  
Lugar: Plena vía PK 25+100, entre las estaciones de Villanueva de Gállego y Zuera  
Línea: 200 Madrid Chamartín – Barcelona Estación de Francia  
Tramo: San Juan de Mozarrifar - Zuera  
Municipio: Zuera  
Provincia: Huesca

#### 2.1.2. Descripción del suceso

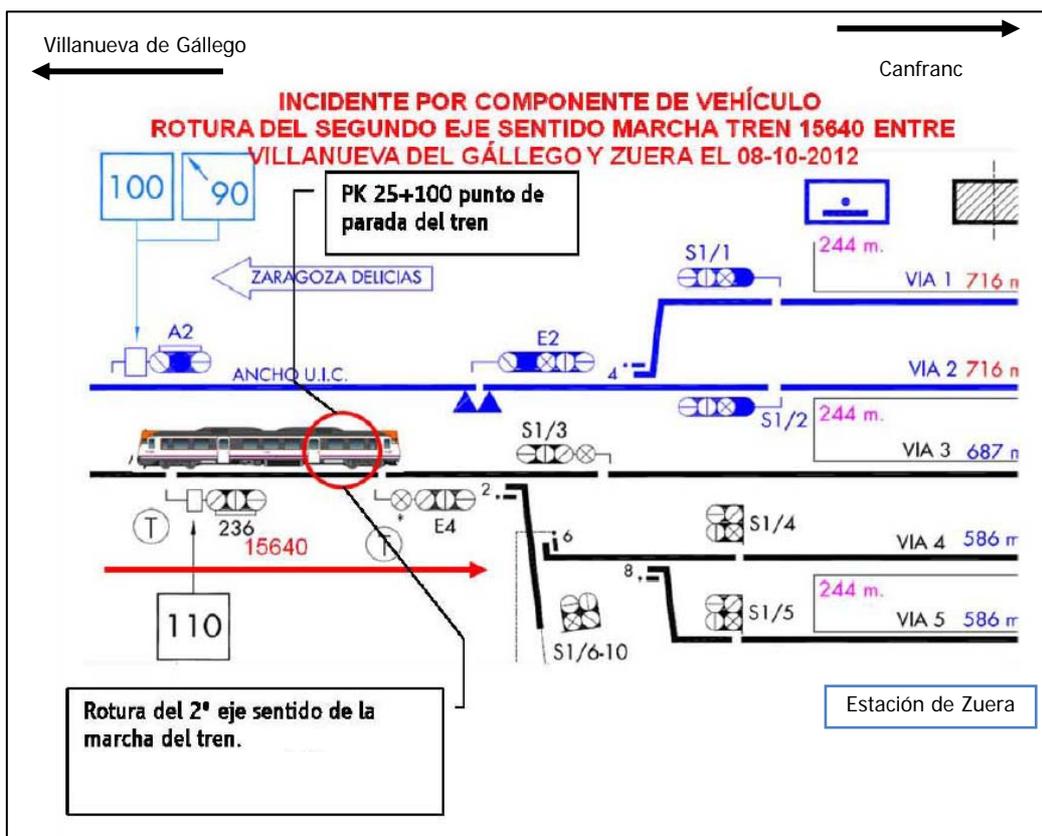
Los hechos tuvieron lugar el día 8 de octubre de 2012 a las 07:48 horas, en plena vía, en el PK 25+100, de la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estación de Francia, entre las estaciones de Villanueva de Gállego y Zuera (Huesca).



El tren 15640 de media distancia perteneciente a Renfe Operadora, con origen Zaragoza Delicias y destino Canfranc, cuando circulaba con normalidad a una velocidad de 90 km/h entre las estaciones de Villanueva de Gállego y Zuera detiene su marcha por aplicación del freno de servicio por parte del maquinista, al notar éste que el vehículo se comportaba de forma rara y al mirar por el espejo retrovisor ver que salían chispas del primer bogie.

El maquinista informa al CTC y procede a reconocer el tren, observando que las ruedas del segundo eje del primer bogie según el sentido de la marcha, se apoyaban de forma inclinada sobre el carril, al estar roto el cuerpo del eje.

Croquis: (Fuente Renfe Operadora)





### **2.1.3. Decisión de abrir la investigación**

El jefe de gabinete de investigación de accidentes e inspección del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), a las 11:15 horas del 8 de octubre de 2012, 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 22 de octubre de 2012, acuerda abrir la investigación de este incidente.

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 investigador integrado en la Secretaría de la Comisión de Investigación de accidentes ferroviarios e integrando el equipo investigador junto con:
- El gerente de seguridad en la circulación del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), por delegación del director de seguridad en la circulación de Adif. Entregó su informe particular el 20.02.12.
- El gerente de investigación técnica de accidentes de Renfe Operadora, por delegación del director de seguridad en la circulación de Renfe Operadora. Entregó su informe particular el 28.12.12.

INECO S.A., empresa pública, en el marco de un acuerdo para la 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 15640, con matrícula 9711615.

### **2.2.2. Material rodante**

Tren de media distancia 15640, compuesto por automotor 596, 1 vehículo, 4 ejes, 56 toneladas y 24 metros de longitud. Tipo de tren 120A (velocidad máxima 120 km/h).

Nº UIC: 967195960182.

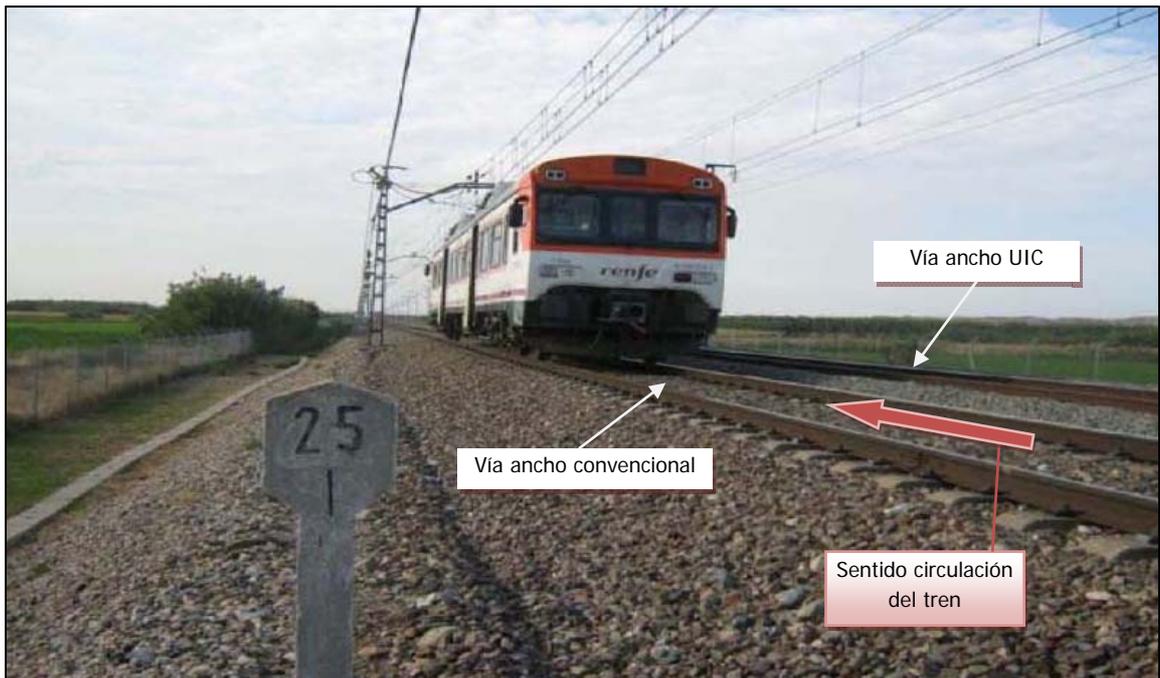


### 2.2.3. Descripción de la infraestructura

El tramo donde suceden los hechos pertenece a la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estación de Francia, trayecto entre Zaragoza Miraflores y Tardienta, es de vía única electrificada de ancho convencional y con bloqueo automático (BAU) con CTC gestionado por el puesto de mando de Zaragoza El Portillo. Paralela a la vía de ancho convencional discurre la vía única de ancho UIC de la línea 070 Bifurcación Huesca a Huesca.

En el sentido de circulación del tren, dirección Zuera, el perfil es en rampa de 5,8 milésimas entre los PKs 23+420 y 24+610, a continuación aparece otra rampa de 2,9 milésimas entre los PKs 24+610 y 25+100.

Según el libro horario y cuadro de velocidad máxima de la línea, la velocidad máxima al paso por el lugar donde ocurren los hechos es de 120 km/h. No existían limitaciones de velocidad en la zona.



Tren 15640 detenido en el punto de la incidencia. (Fuente Adif)

#### 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 San Juan de Mozarrifar -Zuera es de 261.

Estas circulaciones se desglosan en: 14 de larga distancia, 120 de media distancia, 125 de cercanías y 2 de servicio.



#### 2.2.4. Sistemas de comunicación

Radiotelefonía modalidad A.

#### 2.2.5. Plan de emergencia interno-externo

##### Notificación

A las 07:51 horas, el maquinista informa al puesto de mando de Zaragoza El Portillo de los hechos.

##### Interno

El puesto de mando de Zaragoza El Portillo informa al H24 de Renfe, a la Jefatura Técnica de Operaciones (JTO) de Aragón de Adif, a Seguridad en la circulación de Renfe y Adif, al Centro Permanente de Seguridad (CPS) de Adif y a los servicios afectados.

A las 10:20 horas, se solicita camión taller de Zaragoza como medio de intervención de la incidencia para la reparación del material y la liberación de la vía.

A las 15:03 horas el tren 15640 queda apartado en la estación de Zuera y la vía liberada.

Los viajeros son transbordados a otro tren y continúan viaje a destino.

##### Externo

No fue necesario.

### 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

Infraestructura: no se producen.

Material rodante: rotura del segundo eje en el sentido de la marcha, además de roces y deformaciones en el bastidor del primer bogie.

#### 2.3.3. Minutos perdidos

La circulación queda interrumpida desde las 07:48 horas hasta las 15:03 horas.

Tres trenes de media distancia sufren un retraso total de 84 minutos y un tren de mercancías sufre un retraso de 82 minutos. Dos trenes más de viajeros son suprimidos en Zuera. Además los viajeros de dos trenes con destino Zaragoza son transbordados en Tardienta a otro tren que circula por la línea de ancho UIC.

### 2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS

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



### 3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES

#### 3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES

De la toma de declaración realizada al maquinista del tren 15640, el 9 de octubre de 2012 en Zaragoza Portillo, se transcribe lo siguiente:

Que circulaba entre las estaciones de Villanueva de Gállego y Zuera con normalidad, y que en el trayecto entre las señales avanzada y de entrada de Zuera notó un movimiento extraño en el tren, y al mirar por el espejo retrovisor vio que salían chispas en el primer bogie. Al notar ese movimiento y ver por el espejo chispas, procede a detener el tren con el freno de servicio quedando detenido cerca de la señal de entrada de Zuera.

Que una vez detenido comunica lo ocurrido al puesto de mando y baja del tren para comprobar el estado del mismo y los posibles daños ocurridos. Que al comprobar el estado en que se encontraba el eje le comunicó al puesto mando que no era posible mover el vehículo ya que el tren podía descarrilar.

A la pregunta de cuál era la velocidad en el momento del incidente el maquinista responde que sobre 100 km/h.

#### 3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

##### 3.2.1. Requisitos del personal

El maquinista del tren 15640, 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 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 1 de julio de 1983.

Realizó su último curso de formación de reciclaje el 30/11/2011 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 14/11/2011, 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.



Titulo 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.

Plan de mantenimiento de autopropulsado 596.0.

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

## 3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO Y DE LA INFRAESTRUCTURA

### 3.4.1. Material rodante

Del registrador de eventos del tren 15640, se comprueba que circulaba a una velocidad de 92 km/h cuando el maquinista comienza a frenar, recorriendo 588 metros en 36 segundos hasta su detención.

El eje roto del automotor 596018, con numeración 593001548, es un eje motor montado en la tercera posición según el criterio de ordenamiento del material, y que correspondía al 2º eje en el sentido de la marcha del tren 15640. Sufrió una rotura total, lo que provocó el golpe que notó el maquinista y el roce de sus ruedas con el bastidor del bogie provocaron las chispas que éste vio.

El eje siniestrado tenía una vida de 30 años. En fecha 21/03/2012, cuando se encontraba montado en otro automotor (569005), sufrió un descarrilamiento a la salida de la estación de Canfranc con posterior encarrilamiento en el cruzamiento de los cambios. La causa del suceso fue el mal estado de la vía. Los ejes fueron reconocidos tanto en el lugar del accidente como en el Taller Motor de Zaragoza.

#### ➤ MANTENIMIENTO

Según el plan de mantenimiento del autopropulsado 596.0, las intervenciones en las que se realizan operaciones sobre los ejes son:

- Intervención de mantenimiento nivel 2 (IM2), cuando el vehículo ha recorrido entre 64.000 km y 80.000 km.
- Intervención de mantenimiento nivel 3 (IM3), cuando el vehículo ha recorrido entre 192.000 km y 240.000 km.

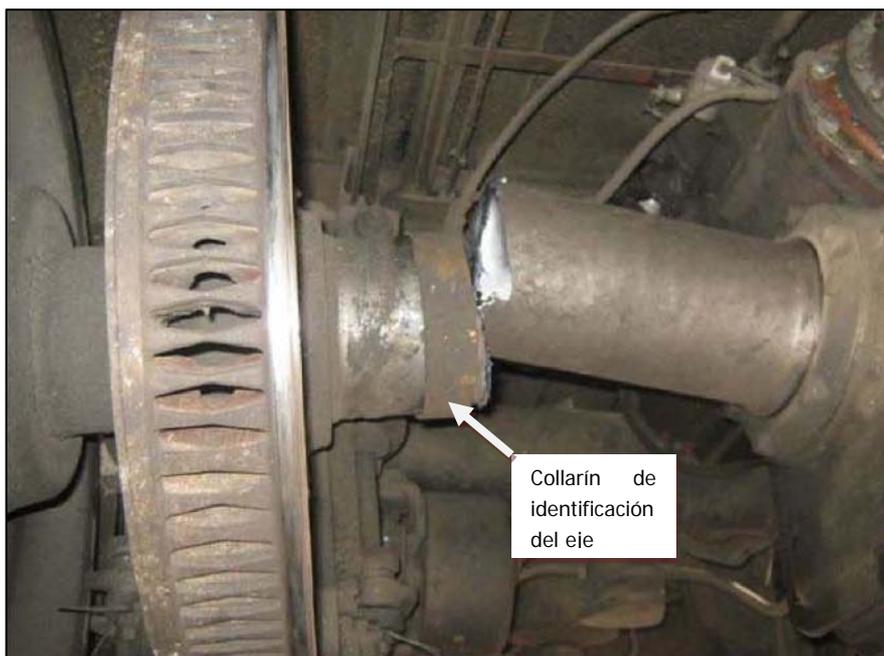


- Reparación general (R), cuando el vehículo ha recorrido entre 400.000 y 500.000 o ha transcurrido un tiempo de 8 años desde la intervención R previa.

En las intervenciones tipo IM2 e IM3 se realiza una inspección visual de las partes visibles de los ejes, siendo en la intervención tipo R, donde se inspeccionan por ultrasonidos los cuerpos de los ejes y además se realiza una reparación general del eje.



*Vista de la rotura del eje. (Fuente Adif)*



*Eje fracturado, previo al desmontaje. (Fuente Renfe Operadora)*



La última intervención tipo R del vehículo 967195960059, automotor en el que estuvo montado el eje roto, se realizó el 23/09/2005, teniendo en ese momento el vehículo 317.189 km.

El 20/02/2009 se le realiza la intervención IM3 cuando el vehículo 967195960059 tenía 544.290 km totales y habiendo recorrido 227.101 km desde la intervención R anterior.

El 09/05/2011 se le realiza al vehículo 967195960059 la intervención IM2 cuando tenía un total de 692.693 km y habiendo recorrido 148.403 km desde la última IM3.

El 24/02/2012 se le realiza al vehículo 967195960059 la intervención IM3 cuando tenía un total de 764.905 km y habiendo recorrido 72.212 km desde la última IM2.

Con fecha 10/05/2012 se efectúa la retirada del eje 593001548 del vehículo 967195960059 y se monta en el vehículo 967195960182 (vehículo directamente implicado en este incidente) cuando tenía un total de 782.977 km.

El 24/07/2012 se le realiza al vehículo 967195960182 la intervención IM2 cuando el eje tenía 801.929 km, y habiendo recorrido 37.024 km desde la intervención anterior IM3.

En el momento del incidente los kilómetros totales realizados son 822.006 y los recorridos desde la última intervención IM2 son 20.077 km.

De lo descrito anteriormente se puede observar que las intervenciones IM2 e IM3 cumplen con el plan de mantenimiento. No es así en el caso de la intervención tipo R, que fue realizada la última el 23/05/2005 y habiendo recorrido el eje desde entonces un total de 504.817 km, no cumpliendo con lo indicado en el plan de mantenimiento que establece que éstas se tienen que realizar cada 500.000 km u ocho años.

➤ ANÁLISIS DEL EJE 593001548 EN LOS LABORATORIOS DE CAF

En el análisis se procede a una inspección visual, análisis fractográfico de las superficies de fractura, inspección general de los segmentos del eje, análisis metalográfico y perfil de durezas, análisis de las propiedades mecánicas y análisis químico.

Como conclusión de todos los ensayos el informe revela que la rotura del eje se ha producido a partir de una fisura que ha progresado en servicio por mecanismos de fatiga. La fractura final o rotura catastrófica del eje se produce una vez que la fisura ha progresado aproximadamente a lo largo de un 80% de la sección del mismo.

Este hecho permite eliminar el sobreesfuerzo como causa posible de fallo del eje. De los ensayos realizados sobre el material del eje se obtiene que la rotura no puede relacionarse con propiedades inadecuadas del acero utilizado en su fabricación.

La zona de la fisura inicial muestra signos de exposición del material a altas temperaturas (incluso de fusión del mismo) así como materiales ajenos al eje adheridos a la superficie (cobre o alguna de sus aleaciones). El análisis metalográfico realizado avala estas observaciones.

La hipótesis más plausible es que el eje hubiera estado en contacto con algún elemento con corriente eléctrica, produciéndose una serie de arcos eléctricos que provocaron una fusión localizada del eje, e incremento de la temperatura de esas zonas y sus adyacentes, provocando la



transformación del material y la fusión del cobre, quedando este material adherido a la superficie del eje.



*Superficie de fractura del eje – a destacar la presencia de una pequeña área de superficie de fractura no dañada por el accidente (en zona central), donde se puede apreciar la existencia de playas de fatiga y su orientación. Teniendo en cuenta la orientación de estas playas así como la zona en la que se produce la rotura catastrófica del eje, puede estimarse la zona de inicio en la que se ha debido producir la rotura. (Fuente CAF).*

Tras el daño sufrido por el eje, ha sido posible la generación y progresión de grietas de fatiga por la acción mecánica del eje en servicio provocando finalmente la rotura del mismo.

Renfe Integria analizó la posibilidad de que el eje hubiera estado en contacto con algún cable con corriente perteneciente al propio vehículo, y que pudiera haber sido el causante del arco eléctrico. Finalmente se desestima por no existir ningún cable del vehículo que pudiera producir el arco eléctrico.

Renfe Integria da como hipótesis más probable que, en algún momento (labores de mantenimiento del vehículo), el eje entrara circunstancialmente en contacto con un equipo de soldadura, en concreto durante la *acción de cebar* (calentar) el electrodo de la soldadura, aplicando éste sobre el cuerpo del eje.



Aspecto general (arriba) y detalle (abajo) de las marcas encontradas en la superficie del eje en las zonas próximas y adyacentes a la fractura. El aspecto de estas marcas es muy similar al que presentan procesos que implican la fusión de material (como por ejemplo los pasos de corriente por cebado de arco). Destacar la zona marcada de la imagen inferior, en la que se puede observar que el daño sufrido se encuentra justo en la superficie de fractura del eje. Esta zona podría haber sido el punto de inicio de la fisura que ha provocado la rotura del eje. A destacar también el color cobrizo en la oquedad de este daño. (Fuente CAF)



### 3.4.2. Infraestructura

La infraestructura funcionó correctamente.

### 3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO

Jornada laboral del maquinista del tren 15640:

- el día 8: 1 hora y 47 minutos (1 hora y 7 minutos de conducción efectiva);
- el día 7: descanso;
- el día 6: descanso.

Al maquinista, el día 8 de octubre de 2012, a las 09:45 horas en Zuera, se le realiza prueba de alcoholemia con resultado negativo.

## 4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS

Los hechos tuvieron lugar el día 8 de octubre de 2012 a las 07:48 horas en plena vía, en el PK 25+100 de la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estación de Francia, entre las estaciones de Villanueva de Gállego y Zuera (Huesca).

El tren 15640 de media distancia perteneciente a Renfe Operadora, con origen Zaragoza Delicias y destino Canfranc, cuando circulaba entre las estaciones de Villanueva de Gállego y Zuera detiene su marcha al notar el maquinista que el vehículo se comportaba de forma rara y al mirar por el espejo retrovisor y ver que salían chispas del primer bogie. El maquinista actúa sobre el freno de servicio cuando el tren circulaba a 92 km/h, quedando el tren detenido aproximadamente en el PK 25+100, entre las señales avanzada y de entrada a la estación de Zuera.

El maquinista informa al CTC y procede a reconocer el tren, observando que las ruedas del segundo eje, en el sentido de la marcha, se apoyaban de forma inclinada sobre el carril. Éste informa al CTC que en estas condiciones el tren no podía moverse ya que había peligro de que descarrilara.

### 4.2. DELIBERACIÓN

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

En el momento en que se produce la incidencia el tren circulaba a una velocidad inferior a la máxima permitida.

Se constata la rotura completa del cuerpo del segundo eje según el sentido de la marcha:

- La rotura se inicia en una fisura antigua superficial que progresa por mecanismos de fatiga.
- Se descarta que el origen de la fisura fuera el sobreesfuerzo en el eje así como defectos o anomalías en el acero utilizado para la fabricación del mismo.



- Los análisis realizados apuntan a que la causa de la fisura es que el eje estuvo en contacto con algún elemento con corriente eléctrica, produciéndose una serie de arcos eléctricos.
- Se descarta la posibilidad de que el eje hubiera estado en contacto con algún cable con corriente perteneciente al propio vehículo.
- Como hipótesis más probable sobre el origen de la fisura, se apunta a que el eje, en algún momento, estuvo en contacto con equipos de soldadura eléctrica.

En cuanto al plan de mantenimiento, la intervención tipo R (reparación general, que se realiza a los 500.000 km u ocho años) se incumple, ya que en el momento del accidente el eje había recorrido 504.817 km desde la última intervención de este tipo, sobrepasando el límite máximo en 4.817 km. Se destaca que en esta intervención tipo R es en la única en la que se inspeccionan por ultrasonidos los cuerpos de los ejes.

#### **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 incidente tuvo su origen en el fallo del material por la rotura del segundo eje (motor) del primer bogie según el sentido de la marcha. La rotura se produce a partir de una fisura antigua superficial provocada por haber estado el eje en contacto esporádico con algún elemento eléctrico, que produjo una serie de arcos eléctricos. Descartado el posible contacto con un cable del propio vehículo, la hipótesis más fiable es que la fisura fuera causada por el contacto del eje con un equipo de soldadura. Esta fisura inicial fue progresando por mecanismos de fatiga hasta provocar la rotura catastrófica del cuerpo del eje.

#### **5. MEDIDAS ADOPTADAS**

##### Por parte de Renfe Operadora

Se efectuó un control por ultrasonidos y palpador recto al 100% de los ejes de la serie 596, no detectándose ningún eje afectado.

Se ha modificado el plan de mantenimiento de la serie 596, introduciendo la inspección por ultrasonidos con palpador recto en las intervenciones IM3 (intervención de mantenimiento nivel 3), que se realiza a los 240.000 km como límite máximo.

Se introdujo en el plan de mantenimiento de la serie 596 un control informático para comprobar los kilómetros realizados desde la última intervención de puesta a cero del eje montado y evitar que, aunque haya un cambio de eje a otros vehículos, puedan encontrarse ejes fuera de su ciclo máximo de mantenimiento.

Se ha distribuido una ficha de recomendaciones específicas a los agentes soldadores que intervienen en las labores de mantenimiento y reparaciones de los vehículos, recomendándoles no utilizar ningún elemento (ejes, bobinas, motores, rodamientos, etc.), tanto si están colocados en el vehículo como si están fuera de él, para cebar el electrodo durante el proceso de soldadura.



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0064/2012 ocurrido el 08.10.2012*

*Informe final*

**6. RECOMENDACIONES**

<b>Destinatario final</b>	<b>Número</b>	<b>Recomendación</b>
Dirección General de Ferrocarriles (DGF)	64/12-1	Considerando adecuadas las medidas adoptadas, se recomienda analizar la viabilidad de extenderlas a vehículos con circunstancias similares.

Madrid, 25 de junio de 2013