



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0039/2015 ocurrido el 27.08.2015*

***Informe final de la CIAF***

**INFORME FINAL DE LA CIAF (IFC)  
SOBRE EL INCIDENTE FERROVIARIO Nº 0039/2015  
OCURRIDO EL DÍA 27.08.2015  
EN LA ESTACIÓN DE ÁLORA (MÁLAGA)**

*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: 161-16-389-6**



<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. SUCESO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1. Datos.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.2. Descripción del suceso.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3. Decisión de abrir la investigación.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1. Personal ferroviario implicado.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2. Los trenes y su composición.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.3. Descripción de la infraestructura.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.4. Sistemas de comunicación.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.5. Obras en el lugar o sus cercanías.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.6. Plan de emergencia interno-externo.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.1. Víctimas mortales y heridos.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.2. Daños materiales.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5. DATOS DE TRÁFICO FERROVIARIO.....</b>	<b>11</b>
<b>3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1. SGS de Renfe Operadora.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1.1. Estructura y contenido del SGS de Renfe Operadora.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.1.2. Procedimientos del SGS.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.1.3. Procedimientos aplicables al presente suceso.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.3. Requisitos de personal.....</b>	<b>22</b>



<b>3.3. NORMATIVA.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.1. Legislación nacional.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.2. Otras normas.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO Y DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.1. Material rodante.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.1.1. Registrador .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.1.2. Mantenimiento del automotor .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.1.3. Cajas de grasa .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.1.4. Comprobaciones tras el suceso realizadas por la empresa SKF. ....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.1.5. Inspecciones realizadas en la serie S599 por la empresa Actren. ....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.1.6. Incidentes por caldeo en cajas de grasa de la serie 599 y medidas de mitigación.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructura .....</b>	<b>35</b>
<b>3.5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD .....</b>	<b>36</b>
<b>3.5.1. Medidas tomadas por el personal de circulación y mantenimiento .....</b>	<b>36</b>
<b>3.6. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA -ORGANIZACIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>3.7. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR.....</b>	<b>39</b>
<b>4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. DESCRIPCIÓN DEFINITIVA DE LOS ACONTECIMIENTOS.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2. DELIBERACIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>4.3. CONCLUSIONES .....</b>	<b>42</b>
<b>5. MEDIDAS ADOPTADAS.....</b>	<b>43</b>
<b>6. PROPUESTA DE RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>



## 1. RESUMEN

El día 27 de agosto de 2015, a las 18:23 horas, en la vía 5 de la estación de Álora (Málaga) de la línea 430 Bif. Córdoba El Higuero – Los Prados, se produce un conato de incendio en el tren de viajeros de media distancia 13060 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros. El tren se encontraba estacionado por tener parada prescrita y, durante ésta, el maquinista es alertado por el interventor de la existencia de humo en el bogie primero de la composición.

Como consecuencia del suceso no se produjeron víctimas.

**Conclusión:** El incidente se produce por fallo técnico del material, al producirse un sobrecalentamiento en la caja de grasa del primer eje del lado derecho, según el sentido de la marcha, no siendo posible conocer la causa que produce el fallo.

### Recomendaciones:

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria	Renfe Operadora	39/15-1	En el caso de que en las intervenciones IM2, IM3 o IM4, realizadas a los vehículos 599, se detecte agua en el interior de una caja de grasa, se programará el cambio del eje. Hasta que se realice ese cambio, se efectuará un protocolo de seguimiento y comprobación del mismo en todas las intervenciones preventivas.
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria	Renfe Operadora	39/15-2	Al efectuar el cambio de un eje de un vehículo 599 se comprobará que los kilómetros desde la revisión completa de dicho eje y sus rodamientos son iguales o menores que los del tren en que se monta, contados desde la última R1 o R2 realizada al mismo.



## 2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO

### 2.1. SUCESO

#### 2.1.1. Datos

Día / Hora: 27.08.2015/ 18:23  
Lugar: Estación de Álora  
Línea: 430 Bif. Córdoba El Higuero – Los Prados  
Tramo: Bobadilla - Álora  
Municipio: Álora  
Provincia: Málaga

#### 2.1.2. Descripción del suceso

Los hechos tuvieron lugar el día 27 de agosto de 2015, a las 18:23 horas, en la estación de Álora de la línea 430 Bif. Córdoba El Higuero – Los Prados, en la provincia de Málaga.

El tren de viajeros de media distancia 13061, de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros, circula con normalidad desde su salida en la estación Ronda y hasta su estacionamiento en la vía 3 de la estación de Bobadilla, con el maquinista dirigiendo la marcha desde la cabina M2.

Para seguir hasta su destino en la estación de Málaga María Zambrano, el maquinista cambia de cabina y pasa a dirigir la marcha desde la cabina M1. Tras reiniciar la marcha en la estación de Bobadilla ya como tren 13060, al paso por la baliza de pie de la señal de salida, se produce la actuación del freno de urgencia por el sistema ASFA.

Posteriormente el puesto de mando autoriza la desconexión del ASFA en la cabina M1 del tren 13060 y que continúe la marcha, acompañado el maquinista en la cabina por el interventor.

A su llegada a la estación de Álora el tren realiza su parada en la vía 5 y, durante ésta, el maquinista es alertado por el interventor del tren de la presencia de humo en el bogie primero de la composición.

Se intenta sofocar el conato de incendio existente, en la caja de grasa del lado derecho del primer eje del vehículo, con los extintores de dotación del tren y el maquinista solicita la intervención de los bomberos.

Los viajeros del tren son desalojados y reubicados en un tren de cercanías estacionado en vía general, con destino a Málaga María Zambrano.



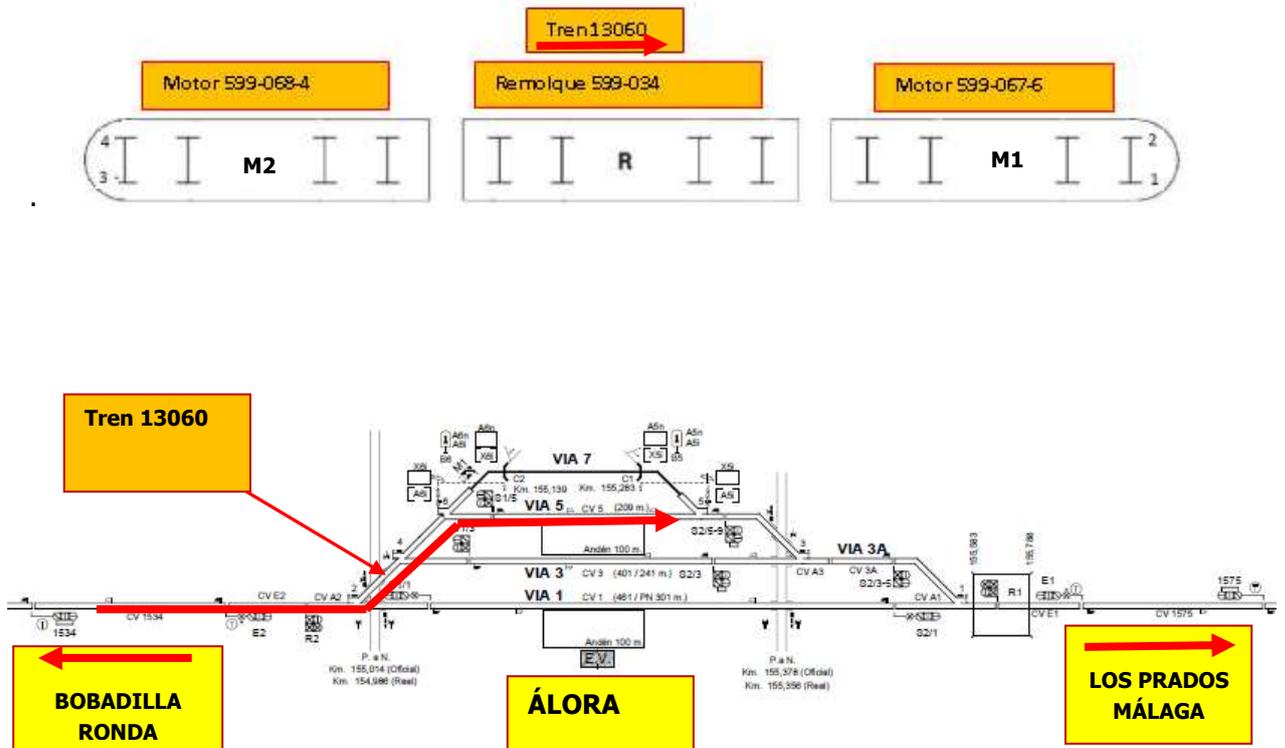
MINISTERIO DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del incidente nº 0039/2015 ocurrido el 27.08.2015

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 22:09 horas del día 27 de agosto de 2015, 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 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, en su artículo 5 asigna la competencia para la investigación técnica de accidentes e incidentes ferroviarios a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF).

Dicho R.D. 623/2014 establece en su artículo 7 que corresponde a la CIAF la realización de las investigaciones e informes técnicos de los accidentes e incidentes que investigue.

De conformidad con los artículos 9 y 14 del citado real decreto, el Presidente de la CIAF decidió abrir la investigación del presente suceso el 22 de septiembre de 2015, 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.

## **2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO**

### **2.2.1. Personal ferroviario implicado**

Por parte de Renfe Viajeros

El maquinista del tren 13060 con matrícula 9676479.

Agente de acompañamiento (interventor) con matricula 8977407.

### **2.2.2. Los trenes y su composición**

Tren de viajeros de media distancia 13060, compuesto por 3 vehículos (M+R+M), 4 motores de tracción diésel de 382 kW cada motor, con longitud total de 76 metros y peso de 158 toneladas.

Los automotores de la serie 599 fueron fabricados por CAF.

Tren tipo 160 A (velocidad máxima de 160 Km/h).



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

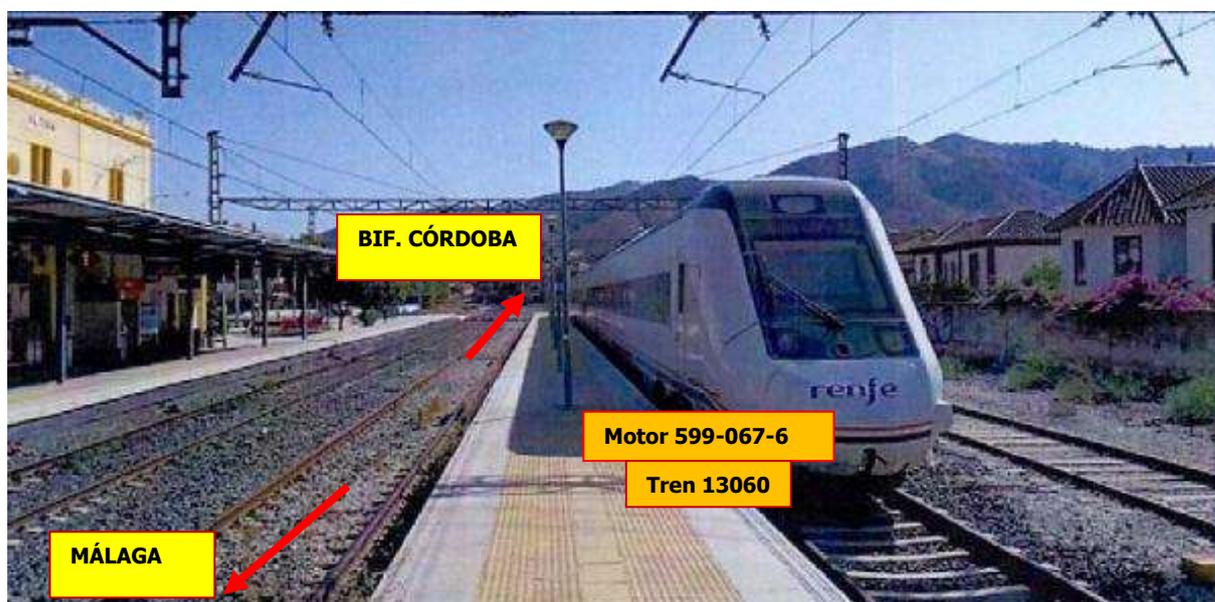
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del incidente  
nº 0039/2015 ocurrido el 27.08.2015

Informe final de la CIAF



Tren 13060 estacionado en la vía 5 de la estación de Álora



### 2.2.3. Descripción de la infraestructura

La estación de Álora (Málaga) se encuentra en el P.K. 155+280 de la línea 430 Bif. Córdoba-El Higuérón a Los Prados.



La estación dispone de tres vías de circulación, de ancho ibérico, utilizándose normalmente la vía 1 para entrada y salida de trenes de la línea C2 de cercanías de Málaga y las vías 3 y 5 para otras paradas, pasos o cruces de trenes.

El mando y la comprobación de las instalaciones, así como el control del tráfico está centralizado (CTC) en el Puesto de Mando Auxiliar de Córdoba a cargo de un Jefe del CTC.

El bloqueo que relaciona a la estación de Álora con sus colaterales, Las Mellizas por el lado de Bif. Córdoba El Higuero y Pizarra por el lado de Los Prados, es de vía única electrificada con Bloqueo Automático y Control de Tráfico Centralizado (BAU con CTC).

La velocidad máxima del trayecto es de 95 Km/h, no existiendo en el momento del suceso limitaciones de velocidad relacionadas con la infraestructura o con la regulación del tráfico ferroviario.

#### **2.2.4. Sistemas de comunicación**

Radiotelefonía analógica en modalidad A.

#### **2.2.5. Obras en el lugar o sus cercanías**

No existían obras en las inmediaciones.

#### **2.2.6. Plan de emergencia interno-externo**

##### Notificación:

El maquinista del tren de viajeros de media distancia 13060 comunica el suceso al puesto de mando de Córdoba y éste informa al de Sevilla.

##### Plan de emergencia interno

El puesto de mando de Sevilla comunica el suceso a las gerencias de protección civil y seguridad en la circulación de Adif y Renfe Viajeros, a la jefatura técnica de operaciones de Córdoba y a los servicios de infraestructuras de Adif, y al operador afectado.

La composición del tren queda apartada en la vía 5 de la estación de Álora, hasta su traslado al taller de Los Prados.

Los viajeros del tren del suceso son reubicados en un tren de cercanías estacionado en vía general y con destino a Málaga María Zambrano.

##### Plan de emergencia externo

Se procedió a su activación, movilizándose a la guardia civil y a los bomberos. A las 20:05 h. se corta tensión en catenaria y a las 20:36 h. los bomberos comunican la extinción del conato de incendio.



### Interceptación de la vía. Minutos perdidos.

La anomalía del tráfico ferroviario duró 139 minutos: desde las 18:23 horas, momento en que se produce el suceso, hasta las 20:42 horas en que se restablece la tensión en la catenaria.

El tren 13060 afectado por el suceso fue suprimido en la estación de Álora. Dos trenes de cercanías sufrieron retrasos de 8 y 30 minutos respectivamente.



## **2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES**

### **2.3.1. Víctimas mortales y heridos**

No se produjeron víctimas.

### **2.3.2. Daños materiales**

Material rodante: se producen daños en la caja de grasa derecha del eje número uno del primer bogie de la composición.

Infraestructura: no se producen daños.

## **2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS**

El momento del suceso las condiciones meteorológicas eran de tiempo despejado.

## **2.5. 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 Bobadilla – Álora, tramo donde se produce el incidente, es de 96. Estas circulaciones se desglosan en: 88 de media distancia, 1 de cercanías, 1 de mercancías y 6 de servicio.



### **3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES**

#### **3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES**

Del informe especial realizado por el maquinista del tren de viajeros de media distancia 13060, el día 29 de agosto de 2015 en Málaga, se extracta lo siguiente:

*Que a la llegada del tren a la estación de Álora el interventor [agente de acompañamiento] de servicio en el tren le informa que hay un fuerte olor a quemado.*

*Que tras un rápido reconocimiento observa llamas y humo.*

*Que comunica al PM, a través de la radiotelefonía del tren, los hechos. Que se desaloja a los viajeros del vehículo. Que se paran motores y se asegura la inmovilidad del tren.*

*Que se aplican sobre el fuego varios extintores siendo imposible extinguirlo... se continúa aplicando más extintores con la intención de controlar el fuego hasta la llegada de los bomberos.*

*Que en todo momento cuenta con la ayuda del maquinista del tren de cercanías 23168 y del personal de servicio en la estación.*

Del parte especial realizado por el agente de acompañamiento (interventor), el día 27 de agosto de 2015 en Málaga, se extracta lo siguiente:

*Que al efectuar la parada en Álora observa como en el bogie de la cabina se produce humo y al asomarse ve que hay un conato de incendio, con llamas pequeñas, y un fuerte olor a goma quemada.*

*Que avisa al maquinista.*

*Que con el extintor de cabina efectúa una descarga entera. Que los viajeros son desalojados y el maquinista avisa a los bomberos.*

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

##### **3.2.1. SGS de Renfe Operadora**

La entrada en vigor, el 31 de Diciembre del 2004 de la Ley del Sector Ferroviario (LSF), de aplicación a la red ferroviaria de titularidad estatal, conllevó la separación de las actividades de administración de la infraestructura y de explotación de los servicios ferroviarios.

La explotación de los servicios ferroviarios compete a las empresas ferroviarias, entidades titulares de una licencia de empresa ferroviaria, cuya actividad principal consiste en prestar servicios de transporte de viajeros o de mercancías por ferrocarril. Las empresas ferroviarias deberán, en todo caso, aportar la tracción.



Renfe Operadora es una entidad pública empresarial creada por el Real Decreto 2396/2004 de fecha de 30 de diciembre, cuyo objeto es la prestación de servicios de transporte ferroviario tanto de viajeros como de mercancías.

Renfe cuenta con licencia de empresa ferroviaria de nivel 3, otorgada por resolución de fecha 27 de septiembre de 2005, para la prestación de servicios de transporte de mercancías, incluidas las perecederas y las peligrosas.

Así mismo, y según lo recogido en la disposición transitoria tercera de la Ley del Sector Ferroviario (Ley 39/2003) hasta tanto la Unión Europea no establezca un régimen de apertura del mercado para este tipo de transporte, Renfe tendrá derecho a explotar los servicios de transporte de viajeros que se presten sobre la Red Ferroviaria de Interés General en la forma establecida en la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres, y en su normativa de desarrollo, en cuanto no se opongan al resto del contenido de la Ley 39/2003.

En materia de seguridad del transporte ferroviario, la Ley del Sector Ferroviario (LSF) exige a las empresas ferroviarias, para poder operar, disponer de un Certificado de Seguridad que acredite el cumplimiento de los requisitos exigibles "en materia de gestión de seguridad, de personal de conducción y acompañamiento y de material rodante, así como en cualesquiera otras que se determinen reglamentariamente" (art. 57.2).

También el 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, establece que toda empresa ferroviaria que desee prestar un servicio de transporte ferroviario, de viajeros o de mercancías, deberá obtener un Certificado de Seguridad.

El certificado de seguridad acredita que la empresa ferroviaria dispone de un sistema de gestión de la seguridad y está en condiciones de cumplir la normativa relativa a:

- sistemas de control, circulación y seguridad ferroviaria,
- conocimientos y requisitos de su personal relacionado con la seguridad de la circulación ferroviaria,
- características técnicas del material rodante ferroviario que utiliza y de las condiciones de su mantenimiento,
- especificaciones técnicas aplicables

El certificado de seguridad se compone de:

- Certificado Parte A: que acredita que la empresa ferroviaria ha establecido un sistema propio de gestión de la seguridad y que es válido para todos los estados de la Unión Europea.
- Certificado Parte B: que acredita que la empresa ferroviaria está en condiciones de cumplir los requisitos específicos de la red de la que se trate, en relación con las normas de explotación,



acreditación del personal o autorización de los vehículos. Especifica las líneas por las que se autoriza y se requiere un certificado Parte B por cada estado miembro en el que la empresa ferroviaria opere.

En el caso particular de Renfe Operadora, ésta dispone del Certificado de Seguridad emitido por la Dirección General de Ferrocarriles, en vigor desde Mayo de 2011, válido para la totalidad de la red y para el transporte de viajeros y mercancías, que tiene vigencia hasta Mayo de 2016. El primer Certificado fue emitido el 30 de Junio de 2006.

El Sistema de Gestión de Seguridad, necesario para la obtención del Certificado de Seguridad, lo integran: la organización de la empresa con competencias en materia de seguridad, los procedimientos de seguridad que se aplican a los procesos relativos a la seguridad y los órganos de participación del personal en materia de seguridad en la circulación.

El SGS incluye, por tanto, los procedimientos y maneras de actuar de la empresa en relación con múltiples campos que tienen relación con la seguridad.

### **3.2.1.1. Estructura y contenido del SGS de Renfe Operadora.**

El Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación (SGS) incluye la documentación siguiente:

- El Manual de gestión y sus anexos,
- Los Procedimientos Generales,
- Los Procedimientos Específicos
- Listado del personal habilitado perteneciente a Renfe.
- Listado del material rodante homologado propiedad de Renfe.
- Listado de la documentación externa de referencia.
- Otros documentos de consulta.

El Manual del SGS describe, de manera genérica, el cumplimiento de los diferentes requisitos exigidos a un SGS y hace referencia a los 21 Procedimientos Generales que dan respuesta a dichos requisitos.

Consta de cuatro anexos, que tratan de:

- La participación de las personas y la coordinación entre servicios se realiza a través de diferentes órganos de gobierno, creados con la misión de asegurar la implantación del SGS. La composición y funciones de los Órganos de Gobierno se describen y establecen en el Anexo I.
- La estructura funcional y responsabilidades de las personas y dependencias, en relación con el SGS, están descritas y detalladas en el Anexo II.
- La relación de los documentos que forman parte de la documentación básica del SGS se recoge en el Anexo III.
- Para obtener una visión global, en el Anexo IV se establece la trazabilidad entre los apartados del Manual del Sistema de Gestión de Seguridad, con los Procedimientos Generales en ellos referenciados y los Procedimientos Específicos que los desarrollan. Además, en este anexo se hace referencia a otros documentos complementarios que forman parte del SGS.



El SGS precisa de recursos para su implantación, éstos incluyen personas capacitadas para ejecutar las funciones relacionadas con la seguridad, material rodante debidamente autorizado y correctamente mantenido y proveedores cualificados, además de recursos financieros.

A.- Capacitación del personal ferroviario con funciones de seguridad en la circulación

En los trenes y maniobras gestionados por Renfe, el personal de conducción y el personal de operaciones de tren, propio o ajeno, que desempeña funciones relacionadas con la seguridad en la circulación, está en posesión de un título habilitante, otorgado por Renfe, conforme a lo dispuesto en la Orden FOM 2872/2010 de 5 de noviembre sobre los requisitos y condiciones para el otorgamiento de las habilitaciones y/o certificados del personal ferroviario.

El otorgamiento de los títulos habilitantes se lleva a cabo según lo indicado en el Procedimiento general para la gestión de los certificados y las habilitaciones del personal que realiza labores relacionadas con la seguridad en la circulación (SGS-PG-14). El procedimiento recoge las siguientes modalidades de títulos habilitantes:

Para el personal de conducción:

- Certificados de material
- Certificados de infraestructura

Para el personal de operaciones de tren:

- Habilitación de auxiliar de operaciones de tren, con y sin maniobras
- Habilitación de cargador
- Habilitación de operador de vehículos de maniobra

La formación requerida para la obtención del título habilitante se imparte mayoritariamente en la Escuela Técnico Profesional de Renfe, Centro de Formación Homologado propio, con la excepción de la formación necesaria para ciertas habilitaciones de operaciones de tren otorgadas al personal ajeno, que se imparte en centros de formación homologados externos. Por su parte los reconocimientos psicofísicos se realizan preferentemente por los servicios médicos de la compañía que están homologados como Centro Médico.

Toda la formación impartida responde a itinerarios formativos aprobados por el Director de Seguridad en la Circulación, en conformidad con lo dispuesto en la Orden FOM 2872/2010, y respeta los criterios de materias y horas mínimas fijados por la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias.

Anualmente, las necesidades de producción en materia de nuevos títulos habilitantes, y la renovación de los títulos habilitantes ya otorgados, exigen la elaboración de programas formativos específicos para el personal certificado y/o habilitado que se recogen dentro del Plan Anual de Formación de Renfe.

El establecimiento de programas formativos de mayor duración para la obtención de las primeras habilitaciones de conducción del personal de nuevo acceso a la profesión, antes de su incorporación a un gráfico de conducción, se desarrolla en la Circular Operativa nº 2 sobre la Gestión de la Seguridad aplicada al personal de conducción de nuevo acceso a la profesión.



Además existe otro personal de Renfe que realiza actividades de Formación, Inspección, Investigación de accidentes, y Gestión de los Riesgos, relacionadas con la Seguridad en la Circulación, cuyo proceso formativo está reglado por el Procedimiento General de Gestión de la Formación en Seguridad en la Circulación (SGS-PG-19).

#### **B.- Material Rodante ferroviario**

La gestión de los vehículos que integran la flota de Renfe cumple los requisitos marcados por la Orden FOM 233/2006 de 31 de enero y por el Real Decreto 1434/2010 de 5 de noviembre, y abarca todo el ciclo de vida del vehículo: diseño, fabricación, operación y mantenimiento.

- **B.1.-Fases de diseño y fabricación:**

Renfe verifica, antes de solicitar la autorización de puesta en servicio de un vehículo, que la documentación facilitada por los suministradores (Dossier de seguridad, estudio de riesgos, Manuales de mantenimiento, Manuales de conducción, etc.) es acorde con los requisitos normativos marcados en las Especificaciones Técnicas de Homologación y otras normas en vigor concernientes al material.

Estas actividades de control se describen con mayor detalle en el Procedimiento General para la autorización de la entrada en servicio del material rodante (SGS-PG- 09).

- **B.2.-Fase de operación:**

Durante la operación se controlan los kilómetros recorridos entre intervenciones, de modo que el vehículo pueda ser enviado a taller antes de que venza el plazo de intervención.

Las averías del material son tratadas como se indica en el Procedimiento General de actuación ante situaciones degradadas originadas por avería del material (SGSPG-13).

- **B.3.- Fase de mantenimiento:**

El mantenimiento programado del material rodante propiedad de Renfe se realiza por Centros de Mantenimiento Homologados, en talleres habilitados para la serie a la que pertenece el vehículo y para el nivel de intervención aplicado, de acuerdo a los planes de mantenimiento aprobados.

Renfe asegura el adecuado mantenimiento de sus vehículos controlando que se lleven a cabo las operaciones recogidas en los Planes de Mantenimiento y que éstas se realicen en los correspondientes talleres habilitados para ello.

Este control es realizado por la Gerencia de la Oficina Técnica e Innovación que verifica los comunicados emitidos por el Responsable del taller habilitado.

La sistemática seguida para la gestión de dicho mantenimiento se recoge en el Procedimiento General para el Mantenimiento programado de vehículos ferroviarios (SGSPG-10).

En el caso de mantenimiento correctivo (no programado) se actúa según lo recogido en el Procedimiento General para la Gestión de Anomalías (SGS-PG-16).



Se dispone de un registro informático, que se mantiene permanentemente actualizado, en el que se especifica la tipología de material rodante al servicio de Renfe.

#### C.- Proveedores de bienes y servicios

En relación con los productos contratados a proveedores de bienes –fabricantes de material ferroviario- y servicios –mantenedores de vehículos y equipos, cargadores, etc.-, se garantiza el cumplimiento con los estándares, merced al seguimiento y el control de los productos y servicios contratados.

Las actividades de seguimiento y de control se describen con mayor detalle en el Procedimiento General para garantizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad por los proveedores (SGS-PG-11).

Para garantizar la trazabilidad de los documentos asociados a estándares de seguridad en los contratos de trenes y de instalaciones de seguridad embarcada, la Gerencia de Tecnología e Innovación dispone de los expedientes generados con los datos recopilados durante la tramitación de la Autorización de Puesta en Servicio.

#### D.- Recursos financieros

Los recursos financieros para inversiones y gastos de explotación vienen determinados por los presupuestos aprobados por el Comité de Dirección de Renfe.

#### **3.2.1.2. Procedimientos del SGS.**

Los procedimientos que forman el SGS de Renfe Operadora son:

- 21 Procedimientos Generales
- 14 Procedimientos Específicos

Los 21 Procedimientos Generales desarrollan los procesos relativos a la seguridad y en ellos se establecen las directrices, metodologías, modos de actuación y responsabilidades.

De los 14 Procedimientos Específicos, dos son relativos a la Gestión de los Riesgos de Naturaleza Técnica y Humana, desarrollan el contenido del Procedimiento General para la Gestión de los Riesgos, estableciendo la forma concreta de proceder o el modo de ejecutar actividades y acciones específicas.

#### **3.2.1.3. Procedimientos aplicables al presente suceso.**

Se detallan seguidamente los procedimientos que, integrando el SGSC de Renfe Operadora, pueden ser de mayor aplicación, directa o indirectamente, en la investigación de este suceso.



Procedimiento general SGS-PG-07 (Versión 01 / 12.11.2010).- Gestión de los Riesgos.

Este documento tiene por objeto definir el proceso que Renfe aplica para gestionar los riesgos ferroviarios inherentes a su actividad. Cubre la identificación de peligros, la evaluación y el control de los riesgos asociados a dichos peligros, así como los procesos de actualización de los registros de dichos riesgos.

El desarrollo del proceso de gestión de determinados riesgos se hará a través de procedimientos específicos.

Este procedimiento se aplica a todos los riesgos que afectan a la explotación ferroviaria.

Procedimiento específico SGS-PE-IOTM-07 (Versión 01-13.12.2010).- Gestión de los Riesgos de Naturaleza Técnica del Material Rodante y Equipos Embarcados.

Este documento específico desarrolla los riesgos de naturaleza técnica del procedimiento general para la gestión de los riesgos (SGS-PG-07).

Este documento tiene por objeto establecer la metodología para la identificación y registro de los peligros, su análisis, evaluación y control de los riesgos, en las fases de "operación" y de "mantenimiento" dentro del ciclo de vida, mediante la implantación de medidas de seguridad encaminadas a mitigar los riesgos para la mejora continua del SGS.

El alcance del procedimiento es la gestión de los riesgos derivados de fallos técnicos del material rodante en servicio y de los equipos embarcados.

- A.- Responsabilidades:
  - A.1.- De la Oficina Técnica de Material (OTM):
    - . Desarrollar la metodología para la gestión de los riesgos.
    - Realizar la identificación y registro de peligros.
    - Analizar y valorar los riesgos de naturaleza técnica.
    - . Designar con los servicios operativos y de mantenimiento afectados los componentes del grupo de expertos en función de la naturaleza del peligro técnico identificado.
    - Establecer medidas de control del riesgo y asignarlas a los responsables.
    - Coordinar con los distintos departamentos, las medidas establecidas para minimizar los riesgos.
    - Velar por el cumplimiento de las medidas de control del riesgo y controlar su eficacia.
    - Mantener permanentemente actualizados los registros de peligros.



· Actuación supervisora de aquellas actividades que, generen riesgos o en las que el peligro esté menos controlado.

- A.2.- De los Servicios Operativos

· Establecer y garantizar los canales de comunicación de los peligros a la OTM.

· Aportar los expertos que en cada caso se requieran.

· Velar por el cumplimiento de las medidas de control del riesgo que les han sido asignadas.

• B.- Fases del Proceso de gestión de Riesgos de Naturaleza Técnica:

- B.1.-Identificación de peligros

La identificación de peligros tiene en cuenta dos escenarios, las fuentes de identificación y su tratamiento.

✓ Fuentes de Identificación de peligros

Los Servicios Operativos y de Mantenimiento, cuando se detecte un suceso potencialmente peligroso, deben informar a través de los canales establecidos a la OTM de la DSC, responsable de la Gestión de los Riesgos.

La identificación de peligros durante las fases de Operación y Mantenimiento del Material Rodante dentro del ciclo de vida, se fundamenta en:

· La información proveniente de los gestores de la operación en la explotación ferroviaria, de los centros de mantenimiento y del gestor de la infraestructura ferroviaria.

También la identificación de peligros puede venir por medio de:

· Las inspecciones:

Mediante la realización de las inspecciones, auditorias y sondeos al material rodante se detecta el estado, tanto de funcionalidad como de mantenimiento, de los órganos / elementos relacionados en el anexo I "Relación de Peligros Técnicos" de la Resolución Circular nº 1.

· Experiencias anteriores:

En base a la propia experiencia de los expertos que intervienen en las tareas de identificación.

· La revisión de datos de accidentalidad / incidentalidad.



Mediante el análisis de las estadísticas de accidentalidad / incidentalidad se valora a nivel global aquellos casos que analizados uno a uno han sido considerados con riesgos asociados despreciables, pero desde una perspectiva global, adquieren una relevancia importante y por ello se determina que reciban tratamiento de suceso potencialmente peligroso.

· Las distintas interfaces de Renfe:

Los partes que elaboran los puestos de mando (gestores de infraestructura).

Los registros de peligros entregados por los fabricantes durante el proceso de recepción de su producto.

Las alertas emitidas tanto por las Autoridades Nacionales de Seguridad como por los gestores de infraestructuras.

Las notificaciones de peligros procedentes de otros actores del sistema ferroviario (gestores de infraestructura, Autoridad Nacional de Seguridad, otras empresas ferroviarias, mantenedores, etc.).

✓ Tratamiento inicial peligros identificados

Dentro de la fase de Identificación de Peligros, inicialmente la OTM, mediante su grupo de expertos, efectúa un pre-análisis de la información y si como resultado del mismo se estima que este suceso puede implicar un peligro, se efectúa la apertura de una nueva entrada en el Registro de Peligros.

Antes de materializar dicha entrada, se efectuará una consulta al registro de peligros de la serie afectada, para comprobar si existen situaciones de peligro similares a la identificada y en función de los resultados obtenidos en esta consulta, se podrán plantear tres situaciones posibles:

- a) Que dicho registro se encuentre ABIERTO, en cuyo caso significa que se está trabajando para eliminar o mitigar los riesgos asociados al peligro, incorporando esta nueva información al expediente.
- b) Que dicho registro se encuentre CERRADO, en cuyo caso dicho registro pasará a estado ABIERTO.
- c) Que no exista registro del suceso potencialmente peligroso, en cuyo caso se procederá a la APERTURA del Registro de dicho peligro.

- B.2.- Análisis y valoración inicial del riesgo

Como criterio, los riesgos derivados de peligros podrán clasificarse como aceptables, en términos generales, cuando el riesgo sea tan reducido que no resulte razonable aplicar una medida de seguridad adicional.

En esta fase, si el riesgo se considera "no aceptable", se abre expediente en el registro de peligros y se procede a comunicar a los distintos departamentos implicados la información existente sobre el



suceso y se les solicita información adicional que pudiera contribuir a una mejor evaluación del riesgo. Esta acción se documentará en el registro de peligros.

Efectuado el análisis y la valoración del riesgo con toda la información existente, estimando la frecuencia y sus consecuencias, se determina si el nivel de riesgo es aceptable, si fuese así, se procede a cerrar el registro. Esta acción requiere la actualización del registro de peligros.

Se pueden dar casos que habiendo sido considerados inicialmente "aceptables" pueden ser considerados posteriormente como "no aceptables" al ser analizados en función de su frecuencia.

- B.3.- Propuesta de medidas y designación de responsables

Cuando el riesgo es considerado "no aceptable" se procede a la formación del grupo de expertos con el objetivo de establecer las propuestas de medidas a adoptar y la designación de los responsables de su implantación.

La formación del grupo de expertos será mediante convocatoria a las partes implicadas en el suceso y a aquellos otros departamentos que, por su función, formación y experiencia, puedan aportar juicios en términos de probabilidades de éxito sobre el sistema afectado.

El grupo será conformado por expertos aportados por fabricantes, proveedores de servicios de mantenimiento, entidades responsables del mantenimiento, poseedores de vehículos ferroviarios, proveedores de servicios y entidades de aprovisionamiento, según proceda, en lo que se refiere a los aspectos sobre los que compartan interfaces que puedan afectar a la aplicación de las medidas de control de riesgos idóneas.

✓ Propuesta de Medidas

La Oficina Técnica debe establecer, evaluando el juicio de expertos, la propuesta de medidas.

Estas medidas pueden implicar:

- Modificaciones en las operaciones de mantenimiento (modificaciones de los planes de mantenimiento, normas técnicas, manuales de mantenimiento de componentes, etc.).
- Modificaciones en el diseño del Material Rodante (Resolución Circular 10/2008).
- Modificaciones en la operación de explotación (manuales, consignas, etc.).
- Modificaciones que afecten a la Infraestructura Ferroviaria.

✓ Designación de responsables

La designación de los responsables de la implantación de las medidas de seguridad adoptadas se acordará entre la Dirección de Seguridad en la Circulación y el grupo de expertos.



En el Registro de Peligros por cada medida de seguridad adoptada constará:

- El /los Responsable/s de la ejecución.
- Los plazos de implantación (fechas).
- Los informes técnicos que soportan o avalan la determinación de la citada medida de seguridad.

Si las medidas de seguridad adoptadas requieren cambios de la documentación técnica a aplicar en los Planes de Mantenimiento y Normas Técnicas relacionadas con las operaciones de mantenimiento, serán objeto de aprobación, antes de su aplicación, con arreglo a lo establecido en la normativa vigente.

Si las medidas de seguridad a adoptar implican una modificación en un sistema / subsistema antes de su implantación será objeto de la aplicación de la Resolución Circular 10/2008.

✓ B.4.- Gestión de las Medidas

Los responsables de la implantación de las medidas de seguridad deberán informar periódicamente del grado de implantación a la OTM.

La OTM efectuará una verificación de la eficacia de dichas medidas por medio de auditorías, sondeos, inspecciones, etc.

En función de los resultados obtenidos, si se ha logrado eliminar el riesgo o llevar a un nivel aceptable, procederemos a cerrar dicho peligro.

Por el contrario, si el resultado de la verificación de la eficacia no ha logrado un nivel aceptable, se procede a iniciar el ciclo en la fase de propuesta de medidas, procediendo a actualizar el Registro de Peligros.

**3.2.2. Aplicación del SGS a este suceso.**

Como se ha comentado, Renfe Viajeros dispone en su SGS de los procedimientos

- SGS-PG-07.- Gestión de los Riesgos
- SGS-PE-IOTM-07.- Gestión de los Riesgos de Naturaleza Técnica del Material Rodante y Equipos Embarcados.

La aplicación de estos procedimientos no ha detectado el riesgo de este suceso.

**3.2.3. Requisitos de personal**

Por parte de Renfe Operadora



El maquinista del tren 13061 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 habilitación de vehículo desde 23/05/2012 y habilitación de la línea desde 05/06/2012

Realizó su último reciclaje formativo el 21/05/2015 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 02/09/2015, 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.

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 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 (Parcialmente derogada por la Orden FOM/167/2015 de 6 de febrero).

Orden FOM/167/2015 por la que se regulan los procesos de autorización de entrada en servicio de los vehículos ferroviarios, así como de los subsistemas estructurales que los integran.

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 en la circulación, así como el régimen de los centros homologados de formación y de los de reconocimiento médico de dicho personal.

#### **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).

Plan de mantenimiento de la serie 599 (Revisión 4 de fecha 31/10/2014).

### **3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO Y DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS**

#### **3.4.1. Material rodante**

El material móvil no funcionó correctamente.

En el anterior servicio del automotor 599034, circulando como tren 13057/13056, con salida de Málaga María Zambrano a las 10:05 horas y llegada a Ronda a las 12:05 horas del mismo día 27/08/2015, (que luego prestará servicio de vuelta a Málaga como tren 13060/13061), el maquinista comunica al PM de Córdoba la imposibilidad de cumplimentar la marcha por avería en las indicaciones del ASFA en la cabina de conducción M1. Se comprueba en el registrador las incongruencias en las indicaciones y la reiterada activación del freno de emergencia, así como el reseteado del ASFA en cabina hasta poder finalizar viaje en la estación de Ronda.

Por otro lado, también se comprueba en el registrador que el ASFA funciona correctamente desde la salida del tren 13061 de la estación de Ronda a las 16:50 horas del día 27/08/2015, hasta su estacionamiento en la estación de Bobadilla a las 17:42:11 horas. En este tramo el maquinista dirige la marcha desde la cabina M2. En Bobadilla el maquinista debe cambiar de cabina para continuar viaje hacia Málaga como tren 13060 y dirige la marcha desde la cabina M1, volviendo a presentar problemas de funcionamiento el sistema ASFA de dicha cabina, por lo que se autoriza su desconexión.

#### **3.4.1.1. Registrador**

Del análisis del registrador de seguridad extraído del tren 13060 (599034), se desprende lo siguiente:

- A las 17:44:55 horas, se registra la activación del sistema ASFA (en la cabina M1).
- A las 17:49:28 horas, se registra el inicio del movimiento del tren (al efectuar su salida de la vía 3 de la estación de Bobadilla).
- A las 17:50:23 horas, se registra el paso por la baliza de pie de la señal S2/III de Bobadilla, en indicación de anuncio de parada, a la velocidad de 28 Km/h. y la actuación del freno de urgencia que detiene la marcha del tren.
- A las 17:51:10 horas, se registra la desconexión del ASFA (en cabina M1). La ficha del PM señala la comunicación del maquinista al PM de Córdoba respecto a la desconexión del ASFA por sus reiterados fallos).



- A partir de ese momento el tren 13060 circula sin ASFA durante 31,835 kilómetros en los que invierte un tiempo de 26 minutos y 22 segundos (con el interventor acompañando al maquinista en la cabina M1 hasta su llegada y estacionamiento en Álora, donde se detecta el caldeo de la caja de grasa del eje 1 del coche motor 1).
- A las 18:18:22 horas, el tren 13060 se estaciona en Álora, sin exceder en ningún momento las velocidades máximas permitidas en el trayecto entre Bobadilla y Álora y cumpliendo con las paradas prescritas en su hoja de ruta.

### **3.4.1.2. Mantenimiento del automotor**

Para este tipo de material (automotores 599) el plan de mantenimiento señala los siguientes ciclos de operaciones de mantenimiento:

- I1 (intervención básica 1): entre 4.750 y 7.750 kilómetros.
- I2 (intervención básica 2): entre 20.000 y 30.000 kilómetros.
- IM1 (intervención media 1): entre 40.000 y 60.000 kilómetros.
- IM2 (intervención media 2): entre 135.000 y 165.000 kilómetros.
- IM3 (intervención media 3): entre 270.000 y 330.000 kilómetros.
- IM4 (intervención media 4): entre 560.000 y 640.000 kilómetros.
- R1 (intervención alta 1): entre 1.120.000 y 1.280.000 kilómetros (8 años).
- R2 (intervención alta 2): entre 2.240.000 y 2.560.000 kilómetros (16 años).

El automotor (UIC 907175990346), desde la fecha de construcción el 30/07/2009 hasta la del suceso, había recorrido 907.416 kilómetros. Tenía las revisiones dentro de los plazos que contempla el plan de mantenimiento. Se le había realizado su última intervención:

- IM4: el 10/04/2014 con 639.932 kilómetros.
- IM2: el 13/10/2014 con 754.205 kilómetros.
- IM1: el 16/05/2015 con 864.092 kilómetros.
- I2: el 15/07/2015 con 889.810 kilómetros.
- I1: el 12/08/2015 con 903.689 kilómetros.
- IM3: el 16/08/2015 con 906.299 kilómetros.



**3.4.1.3. Cajas de grasa**

El plan de mantenimiento establece para las cajas de grasa las operaciones siguientes:

Inspeccionar visualmente el estado y fijación de las tapas	Intervención I2 y posteriores.
Verificación de tapas y pares de apriete	Intervención IM1 y posteriores.
Inspeccionar por la tapa delantera el estado de la grasa, si hay fugas de grasa, no hay zonas recalentadas y el estado de los laberintos	Intervención IM2 y posteriores.
Comprobar el estado de la junta de estanqueidad de la tapa	Intervención IM2 y posteriores.
Desmonte de rodamiento-reparación general de rodamiento-engrase y cambio de retenes	Intervención R1 y posterior.
Verificación interna de la caja de grasa	Intervención R1 y posterior
Sustituir rodamientos	Intervención R2.

No se tiene constancia de la realización de ningún mantenimiento correctivo en la caja de grasa que motivó el suceso.

**3.4.1.4. Comprobaciones tras el suceso realizadas por la empresa SKF.**

En la Base Integral de Mantenimiento de RENFE Integria en Valladolid, el 08 de octubre de 2015, se realiza por el proveedor SKF la inspección de dos cajas de grasa, una de la unidad del incidente y otra más, que son desmontadas por haber sufrido incidencias de calentamiento en vía

Automotor		Eje		
Número	Kilómetros	Número	Posición en el tren	Kilómetros
599.034	907.737	599-5-264-8	Eje 1	1.142.041
599.030	954.085	599-5-236-6	Eje 12	954.085

En ambos casos se intentó retirar la caja de grasa para la inspección del rodamiento, sin que resultara posible dado el daño existente en ambos rodamientos.

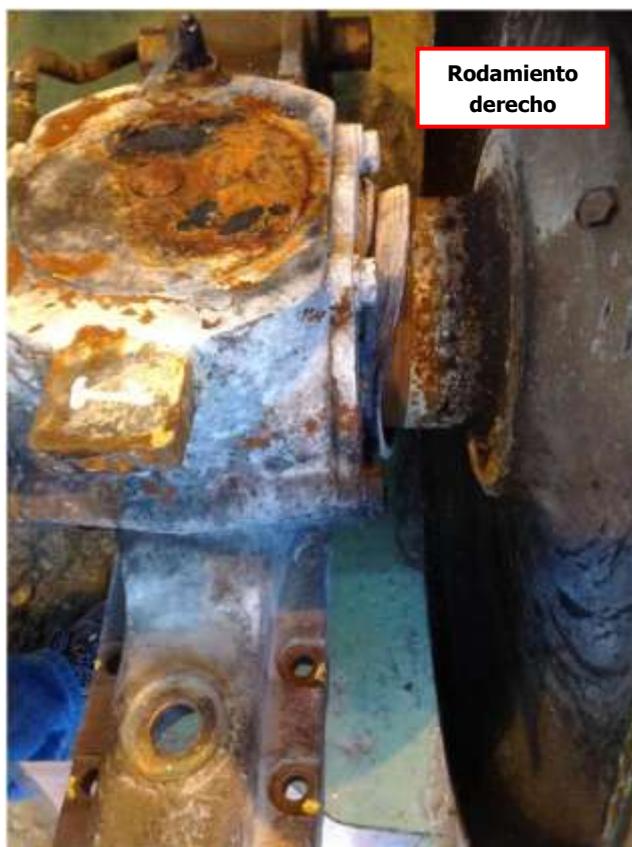


Inspección del eje 599-5-264-8 (automotor 599.034)

- Rodamiento lado derecho

Se observan signos evidentes de sobrecalentamiento y oxidación en el exterior de la caja de grasa. El anillo laberíntico (tope trasero) de la caja de grasa aparece fuertemente deformado. No es posible girar la caja de grasa.

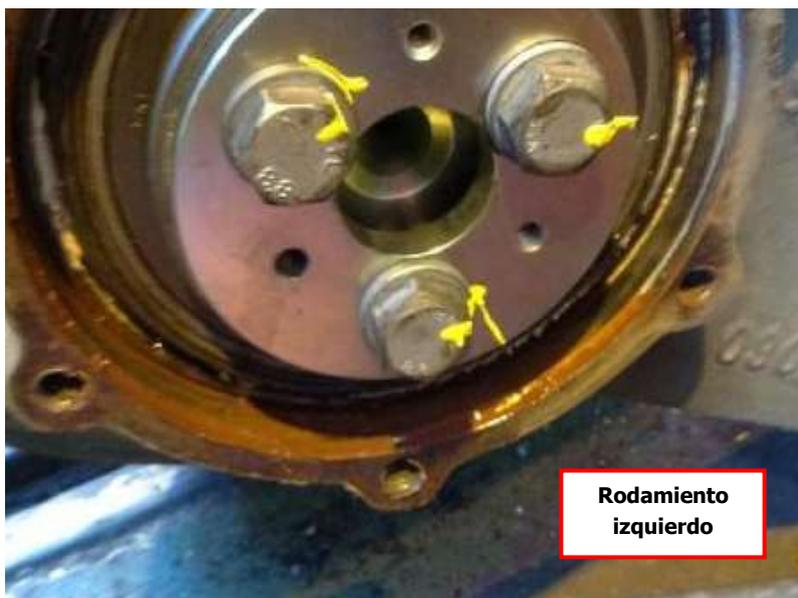
Tras retirar la tapa delantera y los pernos de fijación de la tapa trasera, resulta imposible con los medios disponibles extraer la caja de grasa. Solo puede observarse parcialmente el rodamiento desde el exterior, resultando que está totalmente destrozado, con rodillos cruzados y que los aros interiores han sido laminados y deformados plásticamente debido al sobrecalentamiento, por encima de la temperatura admisible para este material por largo tiempo.





- Rodamiento lado izquierdo

El rodamiento del lado izquierdo no muestra signo de fallo o calentamiento, sin embargo al desmontar la caja de grasa se observa que cae bastante agua líquida de su interior en el lado de la tapa trasera y abundante coloración rojiza en su diámetro exterior.



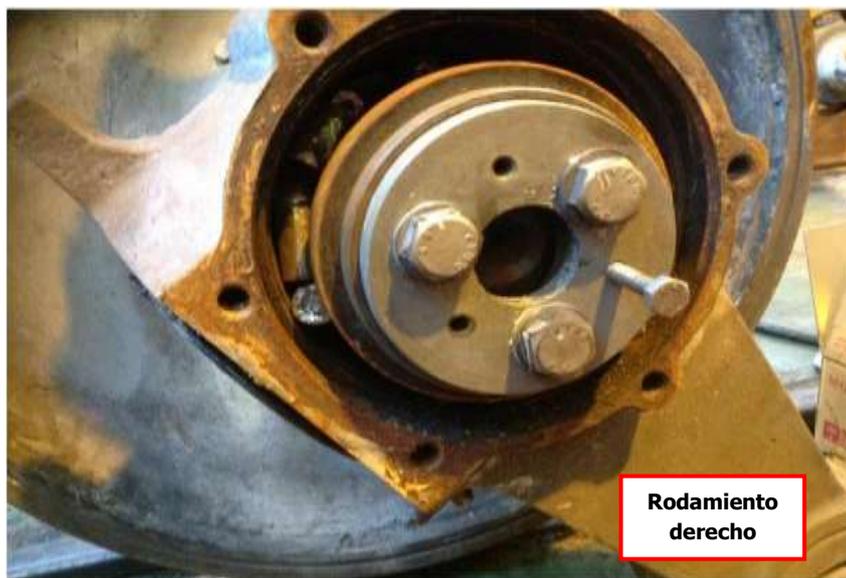


Inspección del eje 599-5-236-6 (automotor 599.030)

- Rodamiento lado derecho

Esta caja de grasa presenta un estado similar al del eje anterior, aunque aparentemente más leve.

Tampoco es posible retirar la tapa de grasa y solo puede observarse desde el lateral que se han destruido las obturaciones y jaula y los rodillos aparecen cruzados en las pistas.



- Rodamiento lado izquierdo

Se retira la tapa siendo su estado aparentemente bueno y sin daños.

Como resultado de todo lo anterior, el proveedor SKF, señala:

*"Durante la inspección se han observado incidencias suficientes para concluir que el rodamiento de la unidad 599.034 ha alcanzado temperaturas superiores a 300° C.*

*Dado el grado de deterioro de los rodamientos derechos de ambos ejes no se ha podido encontrar de modo fundado la causa o causas que puedan explicar el calentamiento de ambos rodamientos.*

*Algunos factores, como el hecho de que todos los casos de fallos de rodamientos en las unidades 599 han ocurrido en el lado derecho de los ejes 1 o 12 (primer y último eje del tren) que, además de la posición, tienen en común que van sensorizados.*

*Dado que el estado de los rodamientos de estos dos ejes hace imposible, en la práctica, determinar con precisión la causa raíz del fallo a partir del análisis de los restos, se acuerda que es aconsejable realizar la inspección de los rodamientos situados en estas mismas posiciones del resto de trenes, ejes 1 y 12 lado derecho, en busca de indicios de calentamiento, contaminación por agua, pérdidas de grasa u otras anomalías.*

*En función de los resultados obtenidos de estas revisiones se determinarán las próximas acciones."*



3.4.1.5. Inspecciones realizadas en la serie S599 por la empresa Actren.

La empresa mantenedora Actren (participada por Renfe Operadora y CAF) realizó en los vehículos de la serie 599, una campaña de inspección de las cajas de grasa situadas en las posiciones (ejes) 1 y 12, en busca de indicios de calentamiento, contaminación por agua, pérdidas de grasa u otras anomalías (documento de fecha 11/07/2016), según señalaba SKF.

Actren realizó:

- Inspección visual de las cajas de grasa situadas en las posiciones, ejes 1 y 12, en busca de indicios de calentamiento, contaminación por agua, pérdidas de grasa u otras anomalías.
- Colocación de Indicadores autoadhesivos con 8 puntos de temperatura en el 25% de la flota mantenida por Actren, para la obtención de una muestra de temperatura en la caja de grasa.
- En la inspección de las cajas de grasa de los ejes extremos 1 (caja 1 y 2) y 12 (caja 3 y 4) se abren éstas y se realizan las siguientes comprobaciones: estado general, apreciación de fugas de grasa y si se observa humedad, estado de la junta tórica y en el montaje de las tapas se aplica un par de apriete de 90 N.m y se realiza marcado.

En el cuadro de la derecha se resumen las inspecciones realizadas en los vehículos cuyo mantenimiento realiza Actren.

A la fecha de este informe no se han realizado las inspecciones:

- Vehículos 599014; 599031; 599032, queda pendiente revisar cajas 1 y 4.
- Vehículo 599029 queda pendiente revisar cajas 2 y 3.
- Vehículo 599015.

Centro	Vehículo	Km Inspección	Realizado
SA	599001	896.696	22/06/2016
SA	599002	1.208.869	24/11/2015
SA	599003	1.400.699	23/06/2016
SA	599004	1.431.189	23/06/2016
SA	599005	1.298.467	09/11/2015
SA	599006	1.280.244	19/10/2015
SA	599007	1.238.673	29/10/2015
SA	599008	ACCIDENTADA	ACCIDENTADA
SA	599012	1.422.211	22/06/2016
VA	599013	1.160.837	24/06/2016
VA	599014	1.086.061	26/10/2015
VA	599015		
VA	599016	1.185.599	27/06/2016
VA	599017	ACCIDENTADA	ACCIDENTADA
SA	599022	965.633	23/06/2016
VA	599028	1.098.943	27/06/2016
VA	599029	964.924	27/10/2015
SE	599030	1.041.093	12/11/2015
VA	599031	956.236	23/10/2015
VA	599032	917.946	04/11/2015
SE	599033	1.081.505	Intervención R1 (29/01/16)
SE	599034	925.375	19/10/2015
SE	599035	977.248	15/11/2015
SE	599036	922.344	26/10/2015
SE	599037	923.253	15/10/2015
SE	599038	897.586	24/10/2015
SE	599039	860.328	23/10/2015
SE	599040	950.722	16/10/2015
SE	599041	980.496	26/10/2015
SE	599042	636.751	20/11/2014
SE	599043	1.024.210	19/10/2015
SE	599044	1.007.312	13/10/2015
SA	599045	1.033.595	23/10/2015
SE	599046	875.459	08/10/2015
SE	599047	944.463	09/10/2015
SE	599048	891.090	14/10/2015
SA	599049	845.602	16/10/2015
SA	599050	854.625	22/06/2016



*Observaciones realizadas en las inspecciones:*

Vehículo 599035

*Se observa presencia de agua en caja de grasa nº 4. Se limpia y repara manguera del sensor. En revisión I2 de fecha 20/11/2015, se revisa sin anormalidad.*



Vehículo 599036

*Se observa grasa en caja de grasa nº 3, se limpia.*



Vehículo 599038

*Se observa grasa en caja de grasa nº 4, se limpia.*



Vehículo 599045

*Se observa grasa en caja de grasa nº 3, se limpia.*





Vehículo 599046

Se observa grasa en caja de grasa  
nº 2, se limpia.



Vehículo 599047

Se observa grasa en caja de grasa nº 3, se  
limpia.



Vehículo 599049

Se observa grasa en caja de grasa  
nº 3, se limpia.





De los indicadores autoadhesivos (8 puntos) de temperatura instalados en el 25% de los vehículos S599 mantenidos por Actren, se obtiene los resultados siguientes:

		Fecha puesta	Temperatura registrada °C	
			M1	M2
Valencia	599-001	09/11/2015	46	49
Salamanca	599-002	24/11/2015	54	60
Valencia	599-003	22/10/2015	46	46
Valencia	599-013	16/10/2015	43	49
Valencia	599-028	27/10/2015	43	46
Valencia	599-029	22/10/2015	46	46
Valencia	599-031	23/10/2015	49	49
Valencia	599-032	04/11/2015	49	40
Sevilla	599-038	24/10/2015	46	44
Sevilla	599-046	29/10/2015	54	43

Los resultados anteriores son conformes al considerar aceptable:

- Una temperatura de caja de grasa inferior a 90 °C (T. Ambiente: 20 °C).
- Una diferencia de temperatura entre cajas de grasa de un mismo eje menor de 35°C, siempre que la temperatura de alguna de las cajas de grasa sea superior a 65 °C.

**3.4.1.6. Incidentes por caldeo en cajas de grasa de la serie 599 y medidas de mitigación.**

Los vehículos afectados, hasta julio de 2016, por caldeo en cajas de grasa son los siguientes:

Vehículo S599-007

Fecha	Km. Vehic.	Incidencia	Eje nº 1 (km Eje)	Observaciones
08/07/2013	749.967	Caldeo		Incidencia Caldeo Caja de Grasa
10/07/2013	749.967		749.967	Eje Retirado 599-5-0050-1
10/07/2013	749.967		609.594	Eje montado 599-5-0003-0 Procede de 599001 (8º eje)
04/12/2014	1.087.326	Caldeo		Incidencia caldeo Caja de Grasa
09/12/2014	1.087.326		946.953	Eje Retirado 599-5-0003-0
09/12/2014	1.087.326		0 Km	Eje Montado (TCR Valladolid) 599-5-0174-9

Vehículo S599-030.

Fecha	Km. Vehic.	Incidencia	Eje nº 1 (km Eje)	Observaciones
01/05/2015	954.085	Caldeo	954.085	Caldeo Caja de Grasa Eje nº 1 lado dcho
08/05/2015	954.085		954.085	Eje retirado 599-5-0236-6
08/05/2015	954.085		0 Km	Eje montado 599-5-0026-1 Eje Proviene TCR Villaverde 599004



Vehículo S599-034.

Fecha	Km. Vehic.	Incidencia	Eje nº 1 (km Eje)	Observaciones
18/08/2015	906.299		906.299	Se cambia eje por diámetro inferior a 780mm Retirado 599-5-0272-1
18/08/2015	906.299		1.140.603	Montado 599-5-0264-8 Procede 599033 (Eje 8)
27/08/2015	907.416	Caldeo		Caldeo Caja de Grasa Eje nº 1 lado dcho
02/09/2015	907.737		1.142.041	Eje retirado 599-5-0264-8
02/09/2015	907.737		852.168	Eje montado 599-5-0304-2 Procede TCR Málaga 599039 (Eje nº 1)

Vehículo S599-028.

Fecha	Km. Vehic.	Incidencia	Eje nº 11 (km Eje)	Observaciones
09/12/2015	995.777	Caldeo	995.777	Temperatura Caja de Grasa, Eje nº 11 (105°C) lado izquierdo 599-0-0114-6
17/12/2015	995.777		995.777	Se cambia rodamiento caja de grasa en Eje 599-0-0114-6

Vehículo 599007 (08/07/2013). Se desconoce la causa por la cual se pudo producir el caldeo en la caja de grasa.

Vehículo 599007 (04/12/2014). Tras el suceso anterior, se instaló en este vehículo el eje (599-5-0003-0) nº8 del vehículo 599001 en fecha del 10/07/2013. El vehículo 599001 llevaba inmovilizado, debido a un accidente con una topera, desde el 30/04/2012, por lo que el eje montado en el vehículo 599007 acumulaba un inmovilizado de más de un año. La posible causa de este caldeo es un rodamiento marcado como consecuencia de un periodo prolongado sin cambiar la posición de sus rodillos.

Vehículo 599030 (01/05/2015). En la revisión preventiva IM2 de fecha 20/05/2014, se encontró la caja de grasa afectada por agua, limpiándose en dicha revisión preventiva. El día 10/02/2015 en la revisión preventiva IM3, se revisó sin encontrar indicios de agua. La posible causa del caldeo es la afectación de la grasa por presencia de agua.

Vehículo 599034 (27/08/2015 incidente objeto del presente informe). En la revisión preventiva IM3, y debido al fin de vida del diámetro de ruedas, se cambia el eje nº 1 en fecha del 18/08/2015. El eje montado (599-5-0264-8) es el eje nº 8 del vehículo 599033. El vehículo 599034, sale de revisión IM3 en fecha de 25/08/2015. En el primer servicio que realiza el 27/08/2015 se produce el caldeo de la caja de grasa en el eje cambiado. Hay que destacar que el eje nº 8 de la composición 599033, cuando se utiliza para sustituir al eje nº 1 de la composición 599034 el 18/8/2015, ha recorrido 1.140.603 kilómetros, colocándose en la composición 599034 que a esa fecha había recorrido 906.299



kilómetros. Es decir, que el eje colocado ha recorrido 234.304 kilómetros más que el vehículo en donde es montado.

*Posterior a la incidencia anterior de caldeo de caja de grasa en vehículo 599034, se tiene conocimiento de una incidencia en el vehículo 599028, el 09/12/2015, en la caja de grasa del lado izquierdo del eje nº 11, con temperatura de 105°C, cambiándose el rodamiento de la caja de grasa afectada.*

Medidas para mitigar los riesgos detectados en los diferentes vehículos:

- *Mitigación del riesgo producido en el vehículo 599-007.*

*Cuando se instale un eje procedente de un vehículo que está afectado por un largo inmovilizado, se le colocará adhesivos de temperatura en las cajas de grasa y se comprobará el estado de las cajas de grasa del eje montado.*

*Se realizará un recorrido previo de, como mínimo 10 Km, a cuya finalización se comprobará el calentamiento de las cajas de grasa del eje cambiado, y una inspección visual de las mismas.*

- *Mitigación del riesgo producido en el vehículo 599-030.*

*Cuando se detecte presencia de agua en cajas de grasa, se limpiarán los restos de agua, se colocarán adhesivos de temperatura y se inspeccionará su estado en la siguiente revisión preventiva. Se programará el cambio de eje.*

- *Mitigación del riesgo producido en el vehículo 599-034.*

*No se tiene ningún tipo de incidencia en el vehículo 599-034 de temperatura elevada en cajas de grasa anterior a este suceso.*

*El eje afectado (599-5-0264-8) había estado prestando servicio en el vehículo 599-033, sin producir caldeo en caja de grasa.*

*El eje montado en bogie, posterior al caldeo, ha estado funcionando sin detectar anomalía en temperatura de cajas de grasa.*

*Se desconocen las causas por las cuales se ha podido originar el caldeo de la caja de grasa.*

**3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructura**

La infraestructura funcionó correctamente.

Entre la estación de Ronda, origen del tren, y la de Álora no existen detectores de ejes calientes situados en la vía y que, posiblemente, pudieran haber detectado el sobrecalentamiento en el eje.



### 3.5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

#### 3.5.1. Medidas tomadas por el personal de circulación y mantenimiento

El tren 13060 queda estacionado en la vía 5 de la estación de Álora y se corta tensión en la catenaria.

Personal de mantenimiento del taller Sevilla se pone en contacto con el maquinista del tren 13060 y éste informa que la avería proviene de la caja de grasa del eje 1 del coche M1 del automotor 599.034.

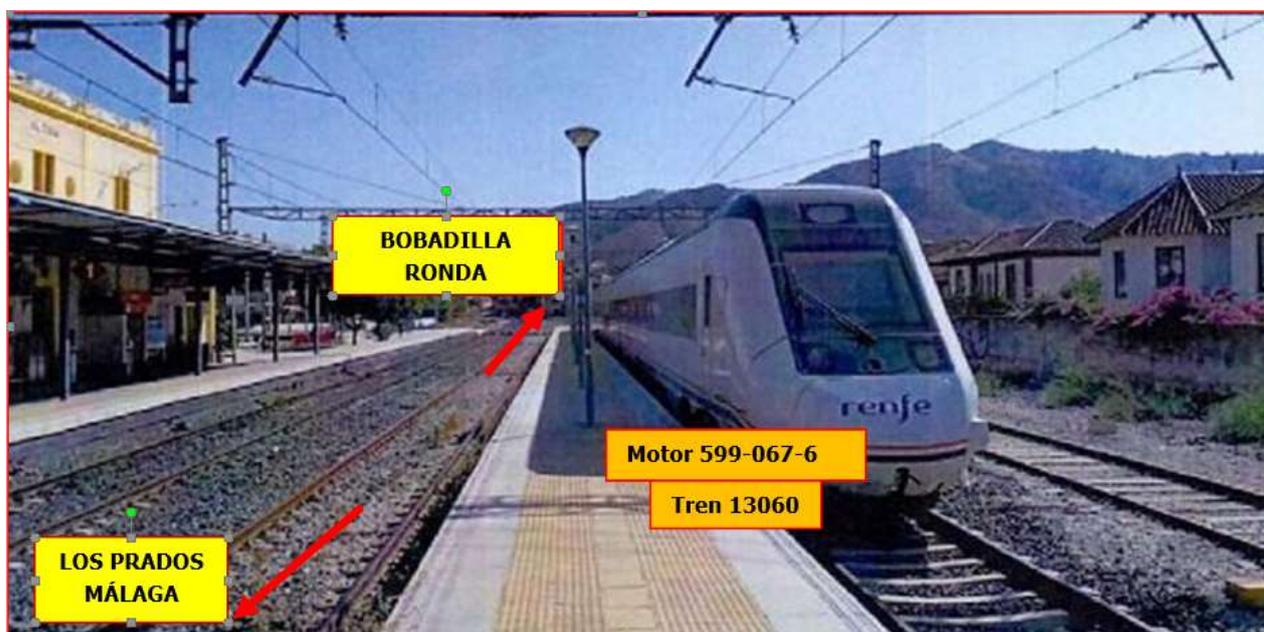
El personal de mantenimiento de Granada se desplaza al lugar de la incidencia y proceden a revisar la unidad implicada en la incidencia, observando lo siguiente:

- La caja de grasa derecha del eje nº1 del coche M1 del tren 599.034 dañado.
- Bajo bastidor no se presenta daños y no hay ninguna zona afectada.
- El conato de incendio no ha afectado a la sala de viajeros.
- Solo se ha usado un extintor, el resto se encuentran con su tirador correctamente.

El día 28/08/2015 por la mañana se desplaza personal técnico de Sevilla a la estación de Álora para reconocer en mayor profundidad el tren y valorar las posibles alternativas. Los daños que se aprecian son los mismos que los reconocidos el día anterior.

Tras considerar que no hay posibilidad de intervenir la unidad en la estación y tras coordinar con Renfe Integria, se decide solicitar la asistencia del camión taller de Málaga para poner sobre patines el primer eje del vehículo.

Posteriormente, se realizará acompañado por el personal de mantenimiento su traslado al TCR de Málaga y allí se cambiará el eje.





**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0039/2015 ocurrido el 27.08.2015*

**Informe final de la CIAF**



**Motor 599-067-6**

**Caja de grasa del lado derecho del eje 1**





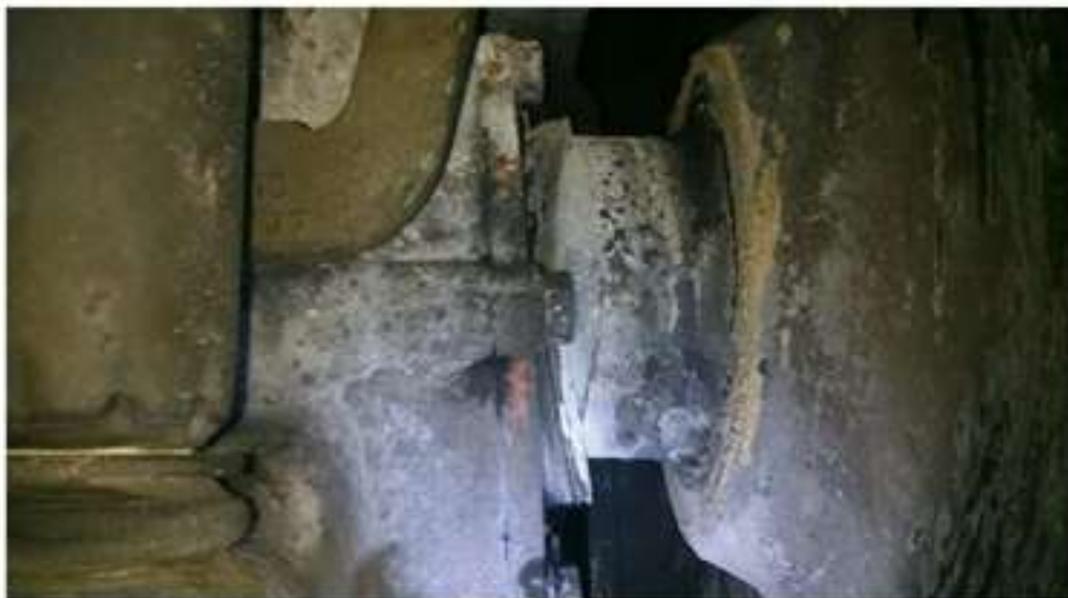
**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0039/2015 ocurrido el 27.08.2015*

**Informe final de la CIAF**



**Motor 599-067-6**

**Rueda del eje número 1**



**Motor 599-067-6**

**Detalle de la caja de grasa del lado derecho del eje 1**



### 3.6. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA -ORGANIZACIÓN

Jornada laboral del maquinista del tren 13060:

- el día 27: 8 horas y 43 minutos (1 horas y 20 minutos de conducción efectiva).
- el día 26: 9 horas y 30 minutos (1 horas y 20 minutos de conducción efectiva).
- el día 25: 8 horas y 17 minutos (1 horas y 15 minutos de conducción efectiva).

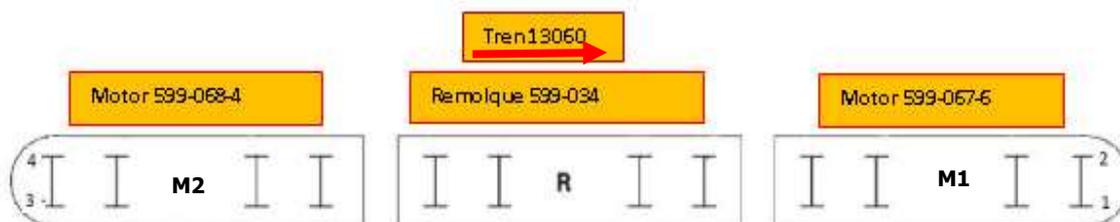
### 3.7. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR

No se tiene conocimiento de sucesos similares ocurridos en la serie 599 que hayan producido un conato de incendio por deterioro de cajas de grasa, sí bien, y como se ha indicado en el apartado 3.4.1.6, sí se han producido averías por caldeo en cajas de grasa en vehículos de la serie 599.

## 4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEFINITIVA DE LOS ACONTECIMIENTOS

Los hechos tuvieron lugar el día 27 de agosto de 2015, a las 18:23 horas, en la estación de Álora de la línea 430 Bif. Córdoba El Higuerón – Los Prados, en la provincia de Málaga.



El tren de viajeros de media distancia 13061, de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros, circula con normalidad desde su salida en la estación Ronda y hasta su estacionamiento, a las 17:42:11 horas en la vía 3 de la estación de Bobadilla, con el maquinista dirigiendo la marcha desde la cabina M2.

Para seguir hasta su destino en la estación Málaga María Zambrano, el maquinista cambia de cabina y pasa a dirigir la marcha desde la cabina M1.





El maquinista a las 17:44:55 horas activa el Asfa en la cabina M1 y a las 17:49:28 horas el tren inicia el movimiento desde la vía 3 de la estación de Bobadilla, pasando a las 17:50:23 horas por la baliza ASFA de pie de la señal S2/III, en indicación de anuncio de parada, a la velocidad de 28 Km/h, y se produce la actuación del freno de urgencia por el sistema ASFA, quedando el tren detenido.

A las 17:51:10 horas, se registra la desconexión del ASFA en la cabina M1. Esta se produce previa comunicación del maquinista al PM de Córdoba. En su anterior servicio la composición realizó el trayecto Málaga María Zambrano-Ronda y el maquinista comunicó al PM de Córdoba la imposibilidad de cumplimentar la marcha por avería en las indicaciones del ASFA en la cabina de conducción M1.

Tras la desconexión del sistema ASFA, el tren reinicia la marcha y circula durante unos 32 kilómetros en los que invierte un tiempo de unos 26 minutos, con el interventor acompañando al maquinista en la cabina M1, sin exceder las velocidades máximas permitidas y cumplimentando las paradas prescritas en el trayecto (El Chorro y Las Mellizas), hasta su llegada y estacionamiento a las 18:18:22 horas en la vía 5 de la estación de Álora.

Durante la parada el maquinista es alertado por el interventor de la presencia de humo en el bogie primero de la composición.

A las 18:23:00 horas, el maquinista del tren 13061 informa al Puesto de Mando de Córdoba, a través de radiotelefonía analógica, de la presencia de humo con origen en la caja de grasa del lado derecho del primer eje de la composición. Se intenta sofocar el conato de incendio existente con los extintores de dotación del tren y al no conseguirlo, el maquinista solicita la intervención de los bomberos, a las 18:28 horas.

Los viajeros del tren son desalojados y reubicados en un tren de cercanías estacionado en vía general, con destino a Málaga María Zambrano.

A las 19:07:00 horas llegan los bomberos y a las 20:05:00 horas el personal de electrificación realiza el preceptivo corte de tensión en la catenaria de la estación y, seguidamente, los bomberos inician su intervención, dando por extinguido el conato de incendio a las 20:36:00 horas.

A las 20:42:00 horas, el personal de electrificación restablece la tensión en la estación de Álora y se restablece la normalidad en la circulación.

#### **4.2. DELIBERACIÓN**

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

La infraestructura funcionó correctamente. No existían detectores de ejes calientes instalados en la vía entre la estación de Ronda, origen del tren, y la de Álora.



De los equipos de seguridad del tren, el sistema ASFA presentaba anomalías cuando el maquinista dirigía la marcha del tren desde la cabina M1 y éste, previa comunicación al PM, tuvo que realizar su desconexión a la salida de la estación de Bobadilla.

La velocidad del tren en el trayecto fue inferior a la velocidad máxima permitida.

El plan de mantenimiento del material móvil 599034 se había realizado adecuadamente. La intervención de mayor nivel que se le había realizado es una IM4 (el 10/04/2014 con 639.932 kilómetros) y la última una IM3 (el 16/08/2015 con 906.299 kilómetros). Para ambas intervenciones (incluso también para la IM2) el plan de mantenimiento establece para las cajas de grasa las operaciones siguientes:

- Inspeccionar visualmente el estado y fijación de las tapas.
- Verificación de tapas y pares de apriete.
- Inspeccionar por la tapa delantera el estado de la grasa, si hay fugas de grasa, no hay zonas recalentadas y el estado de los laberintos.
- Comprobar el estado de la junta de estanqueidad de la tapa.

Por otra parte, el plan de mantenimiento también establece para las cajas de grasa las operaciones de:

- Desmonte de rodamiento-reparación general de rodamiento- engrase y cambio de retenes en la intervención R1 y posterior.
- Verificación interna de la caja de grasa en la intervención R1 y posterior.
- Sustituir rodamientos en la intervención R2.

Dado los kilómetros recorridos hasta la fecha del suceso, no se han tenido que desmontar las cajas de grasa del automotor para comprobar en su interior el estado y engrase de los rodamientos y retenes, pues estas operaciones se realizan en la intervención R1 y posteriores.

Se han producido en este material (599) cinco caldeos (último en diciembre de 2015), y tras haber recorrido de media un millón de kilómetros – con un mínimo en uno de los sucesos de 750.000 kilómetros, por lo que todavía no era preceptiva la revisión R1 según el plan de mantenimiento (aunque estaba próxima), y con la que sí se hubieran detectado posibles deterioros en las cajas de grasa siniestradas.

Según la empresa proveedora SKF, los fallos de rodamientos de cajas de grasa en las unidades 599 suelen ocurrir en los ejes extremos (1 y 12), que van sensorizados, sin poderse determinar la causa cierta del deterioro dado el daño que presentaban. Por ello, la empresa mantenedora ACTREN realizó una inspección de las cajas de grasa de los ejes extremos del parque del material 599 (38



automotores), que incluían las operaciones que recoge el plan de mantenimiento del material S/599 para las intervenciones IM2, IM3 e IM4. No se encontraron evidencias relevantes de deterioro, pero se observaron en siete de ellas grasa en la caja de grasa, que se procede a limpiar. Por tanto, tampoco puede deducirse de esta inspección la causa de los deterioros acaecidos en las cajas de grasa.

El 18 de agosto de 2015 en el automotor siniestrado (599034) se sustituyó el primer eje (599-5-0272-1) por el del suceso (599-5-0264-8), procedente del vehículo 599033 y habiendo recorrido 1.140.603 Km. Dicho eje en el automotor 599033 había respetado el plan de mantenimiento establecido, sin llegar a ser objeto de una R1, pero había recorrido 234.000 kilómetros más que el vehículo en donde se instala.

Es en el primer servicio que realiza dicho eje en la unidad 599034 cuando se produce la avería de la caja de grasa derecha, no habiéndose producido caldeos con anterioridad ni en dicho eje ni en el automotor 599034. Se desconoce la causa del citado caldeo y la caja de grasa del lado izquierdo presenta buen estado pero contiene agua en su interior.

#### **4.3. CONCLUSIONES**

Por tanto, vista la descripción de los hechos y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el investigador responsable 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 conato de incendio se produce por fallo técnico del material, al producirse un sobrecalentamiento en la caja de grasa del primer eje del lado derecho, según el sentido de la marcha, no siendo posible conocer la causa origen que produce el fallo.

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

El automotor (UIC 907175990346) desde la fecha de construcción el 30/07/2009 hasta la del suceso había recorrido 907.416 kilómetros. Conforme a las consistencias del plan de mantenimiento, no se habían tenido que desmontar las cajas de grasa para comprobar en su interior el estado y engrase, pues las mencionadas operaciones sólo son obligatorias en las intervenciones R1 o R2, que aún no procedía efectuar al automotor ni por kilómetros acumulados ni por tiempo. No obstante, en revisiones de menor nivel (IM2, IM3 y IM4) también se inspecciona su estado, pero sólo quitando la tapa delantera.

Por otro lado, en las mismas circunstancias se han producido el resto de caldeos detectados en este material (599): en las cajas de grasa de los ejes extremos, mayoritariamente en el lado derecho y tras un recorrido medio de un millón de kilómetros, es decir, una vez pasada la revisión IM4 pero sin alcanzar la R1. Es por ello que parece conveniente que si en intervenciones anteriores a las R (es decir



en las IM2, IM3 o IM4), tras quitar la tapa delantera, si se detecta agua en la caja de grasa, se recomienda la programación de la sustitución del eje (Ver Recomendación 39/2015-1).

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

Ninguna.

**4.3.4. Observaciones adicionales**

El eje accidentado provenía de otra composición, habiendo recorrido 234.000 kilómetros más que la composición en la que se coloca. Parece conveniente que no se realicen montajes de ejes con más kilómetros desde su revisión completa que los del eje que substituyen, ya que se excederían posteriormente los kilómetros a los que se debe de realizar su mantenimiento (Ver recomendación 39/2015-2).

**5. MEDIDAS ADOPTADAS**

Por parte de Renfe Operadora.

Tras el suceso la empresa mantenedora Actren realizó en los vehículos de la serie 599, la inspección de las cajas de grasa situadas en las posiciones (ejes) 1 y 12 lado derecho, en busca de indicios de calentamiento, contaminación por agua, pérdidas de grasa u otras anomalías y tras los resultados obtenidos se establecen las siguientes medidas para mitigar los riesgos:

Se adoptan las siguientes medidas para la serie 599:

- *Cuando se instale un eje procedente de un vehículo que está afectado por un largo inmovilizado, se colocará adhesivos de temperatura en las cajas de grasa y se comprobará estado de las cajas de grasa del eje montado y se realizará un recorrido previo de, como mínimo 10 Km, a cuya finalización se comprobará el calentamiento de las cajas de grasa del eje cambiado, y una inspección visual de las mismas.*
- *Cuando se detecte presencia de agua en cajas de grasa, se limpiarán los restos de agua, se colocarán adhesivos de temperatura y se inspeccionará su estado en la siguiente revisión preventiva. Se programará el cambio de eje.*



**6. RECOMENDACIONES**

<b>Destinatario</b>	<b>Implementador final</b>	<b>Número</b>	<b>Recomendación</b>
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria	Renfe Operadora	39/15-1	En el caso de que en las intervenciones IM2, IM3 o IM4, realizadas a los vehículos 599, se detecte agua en el interior de una caja de grasa, se programará el cambio del eje. Hasta que se realice ese cambio, se efectuará un protocolo de seguimiento y comprobación del mismo en todas las intervenciones preventivas.
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria	Renfe Operadora	39/15-2	Al efectuar el cambio de un eje de un vehículo 599 se comprobará, que los kilómetros desde la revisión completa de dicho eje y sus rodamientos son iguales o menores que los del tren en que se monta contados desde la última R1 o R2 realizada al mismo.

Madrid, 29 de noviembre de 2016