



AVATEP

ASOCIACIÓN VASCA DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
LAN ARRISKUEN PREBENTZIORAKO TEKNIKO ESPEZIALIZATUEN EUSKADIKO ELKARTEA



El accidente de Angrois y su investigación

TÉCNICA Y JUDICIAL

Manuel Rodríguez Herrán

Health & Safety Manager – PepsiCo Iberia (Beverages)

Vicepresidente CGPSST* en representación de AVATEP

manuelrodriguez@cgpsst.org

* CGPSST – Consejo General de Profesionales de Seguridad y Salud en el Trabajo

¿TENEMOS ALGO QUE DECIR LOS PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD Y SALUD CUANDO OCURREN ESTE TIPO DE DESGRACIADOS SUCESOS?

Sorprende la ligereza con que se manifiestan aquellos que en principio podríamos pensar que tienen un menor conocimiento técnico de los factores que subyacen tras la ocurrencia de graves accidentes...

- **¿Y qué hacemos NOSOTROS?**

La mayoría opta por el silencio 'prudente'.

¿CONTRIBUÍMOS ASÍ AL PRESTIGIO DE NUESTRA PROFESIÓN?

Parece que pocos como nosotros pueden aportar un cierto criterio técnico en estos casos...

DESDE LA ASOCIACIÓN VASCA DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (AVATEP) ESTAMOS DECIDIDOS A AUMENTAR LA VISIBILIDAD DE LOS PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Objetivos fundamentales:

- Reivindicar la importantísima labor social que desempeñamos los profesionales de la Seguridad y Salud en el Trabajo
- Prestigiar nuestra profesión, aportando criterio técnico especializado allí donde resulte de aplicación y utilidad
- Contribuir a aumentar la cultura de la sociedad en los valores de la Seguridad y la Prevención, de manera que se conviertan en lo que deben ser: Prioridad Indiscutible en toda actividad: La Seguridad es lo primero.

Para ello, pretendemos:

- Fomentar la participación de los TPRL en todos aquellos asuntos que tienen que ver con la profesión

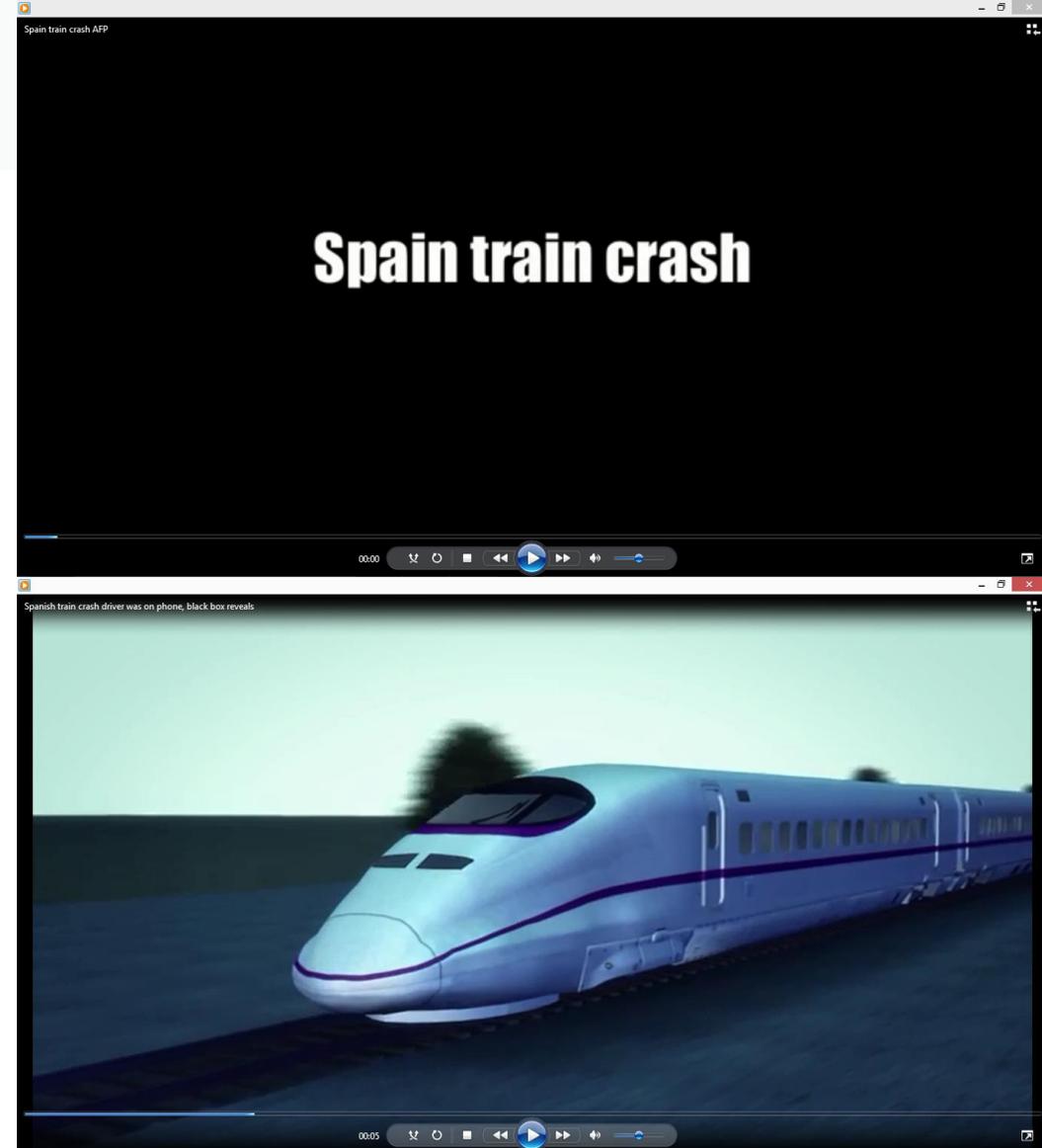
EL ACCIDENTE DE ANGROIS

El pasado 24 de Julio de 2013, a las 20:44, el convoy Alvia nº 150, modelo S 730 Híbrido que hacía la ruta Madrid –Ferrol descarriló 3 Km antes de llegar a la estación de Santiago de Compostela, en el paraje de ANGROIS, al circular por la curva de A Grandeira.

Las consecuencias de tan dramático suceso fueron:

80 personas muertas y
145 heridos

En el tren viajaban 6 trabajadores en servicio, 2 de los cuales fallecieron.



Y TRAS UNA TRAGEDIA DE SEMEJANTE CALIBRE ¿Qué?

¿Qué debemos y Qué podemos hacer como sociedad y como profesionales de la Seguridad y Prevención?

Actuación PENAL: Determinar si hay delito o falta, y castigar a los responsables, si los hubiese.

Actuación PREVENCIÓN: Tratar de evitar que algo semejante pueda volver a ocurrir

¿Son compatibles ambas actuaciones?

CLARAMENTE SÍ

CÓDIGO PENAL – NORMATIVA PREVENCIÓN RIESGOS

- El CÓDIGO PENAL persigue tutelar los valores y principios básicos de la convivencia social, estableciendo el castigo a las acciones u omisiones constitutivas de delito o falta. La investigación criminal consiguiente en caso de accidente pretende entre otras cosas:
 - Determinar si se ha cometido o no un hecho punible tipificado en las normas penales.
 - Identificar a los responsables del hecho criminal.
- ¿Y la INVESTIGACIÓN TÉCNICA? La **INVESTIGACIÓN TÉCNICA** pretende conocer las causas originarias del accidente para implementar medidas correctoras que eviten, o al menos dificulten significativamente, la repetición de hechos similares.

¿Deben ser coherentes ambas investigaciones?
DEBEN

INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- El art. 14.2 de la Ley 31/1995 de PRL en su redacción modificada por la Ley 54/2003, dice que: "En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la INTEGRACIÓN de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, (...)"
- A este respecto expresa el art. 1.1 del RD 39/1997, en su redacción modificada por el RD 604/2006, que: "**La prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, deberá INTEGRARSE en su sistema general de gestión, comprendiendo tanto al conjunto de las actividades como A TODOS SUS NIVELES JERÁRQUICOS, (...)**"

Dejando claro que la misma debe hacerse extensiva a toda la actividad: "**La INTEGRACIÓN de la Prevención en el conjunto de las actividades de la empresa implica que DEBE PROYECTARSE EN LOS PROCESOS TÉCNICOS, EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y EN LAS CONDICIONES EN QUE ESTE SE PRESTE.**"

Y despejando cualquier duda sobre que la responsabilidad en cuanto a Prevención atañe a todos los niveles jerárquicos: "**Su integración EN TODOS LOS NIVELES JERÁRQUICOS de la empresa implica la atribución a todos ellos, y la asunción por éstos, de la OBLIGACIÓN DE INCLUIR LA PREVENCIÓN de riesgos EN CUALQUIER ACTIVIDAD QUE REALICEN U ORDENEN Y EN TODAS LAS DECISIONES QUE ADOPTEN.**"

¿APLICABILIDAD AL CASO DE LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES?

- En el accidente de Angrois **fallecieron 2** de los 6 **trabajadores** que viajaban en el tren, resultando heridos el resto de diversa consideración.
- El art. 15.4 de la Ley 31/1995 de PRL, dice que: **‘La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.’**
- el artículo 316 del Código Penal establece como delito: **'las infracciones de las normas de Prevención de Riesgos Laborales, y cuando estando legalmente obligados, no se hayan facilitado los medios necesarios para que los trabajadores desempeñen su actividad con las medidas de Seguridad e Higiene adecuadas, de forma que pongan así en peligro grave su vida, salud o integridad física'**.
- Precisa el artículo 318 del Código Penal que: **'cuando dichos hechos se atribuyan a personas jurídicas, se impondrá la pena correspondiente a los administradores o encargados del servicio que hayan sido responsables de los mismos y a quienes, conociéndolos y pudiendo evitarlos, no hubieren adoptado las medidas pertinentes para su remedio'**.

DEFINICIONES SIMPLIFICADAS DE LAS DISTINTAS CAUSAS DE ACCIDENTES

- Causas INMEDIATAS

Son aquellas cuya existencia determina la ocurrencia directa del accidente.

- Causas BÁSICAS

Son aquellas cuya corrección permite prevenir la repetición de los hechos que han provocado el accidente.

- Causas RAÍZ

Son las causas más básicas que pueden ser razonablemente identificadas y sobre las cuales la gestión establecida tiene capacidad de control.

No hay sistema de gestión capaz de controlar o impedir la comisión de errores. Y por tanto los errores jamás serán considerados como causa raíz. Lo que **deben conseguir los sistemas de gestión** es **evitar**, o al menos, minimizar, **las consecuencias** de los mismos.

CAUSAS RAÍZ

Las Causas RAÍZ son siempre:

- Políticas y decisiones.
- Factores personales.
- Factores ambientales.

Si hubieran sido diferentes el accidente no se hubiera producido y si se corrigiesen, difícilmente se repetirá un accidente similar.

Ejemplos:

- Procedimientos de trabajo inadecuados.
- Compra de equipos inseguros.
- Falta de formación.
- Falta de supervisión.
- Normas no reforzadas suficientemente.
- Falta de liderazgo en Seguridad.
- Liderazgo en Seguridad inadecuado.
- Gestión de la Seguridad inadecuada.

Cada causa raíz debe tener asociada acciones:

- En el corto plazo → para prevenir la repetición del accidente.
- En el largo plazo → relativas al sistema, deben ser sostenibles.

**Independientemente de que pueda haber otros ‘contribuyentes’
¿SERÍA CONGRUENTE Y RAZONABLE QUE LOS RESPONSABLES DE
HABER EVITADO LAS CAUSAS ORIGINARIAS DEL ACCIDENTE O
CAUSAS RAÍZ, IDENTIFICADAS POR LA INVESTIGACIÓN TÉCNICA,
NO FUESEN ‘AFECTADOS’ POR EL PROCESO PENAL, RECAYENDO
EL CARÁCTER PUNITIVO SÓLO EN LOS RESPONSABLES DE LAS
CAUSAS INMEDIATAS?**

PARECE QUE SI ASÍ FUERA LE RESTARÍA BASTANTE SENTIDO COMÚN
AL PROCESO, **y NO SERÍA CONFORME A LA OBLIGACIÓN DE INTEGRACIÓN
DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA ACTIVIDAD.**

¿Y Entonces?

APORTEMOS CRITERIO TÉCNICO...

- Rara vez la ocurrencia de los accidentes responde a una sola causa, o dicho de otra forma, la inmensa mayoría suelen deberse a la conjunción de varias de ellas.
- ¿Tiene todas el mismo nivel o importancia?

**UN TÉCNICO DE PREVENCIÓN SIN MUCHA EXPERIENCIA
CONOCE LA EXISTENCIA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CAUSAS:**

- **Causas INMEDIATAS.**
- **Causas BÁSICAS.**
- **Causas RAÍZ (las más BÁSICAS)**

Al revisar uno de los primeros autos del procedimiento se generaron serias dudas sobre que su Señoría manejase inicialmente dichos conceptos...

EN EL AUTO DE 20 DE AGOSTO...

- El Juez afirmaba:

“(...) Al margen de que pudiera llegar a apreciarse la concurrencia de otros factores, **LA CAUSA ESENCIAL** del descarrilamiento del tren ALVIA, nº 150, procedente de Madrid y destino O Ferrol, en el punto kilométrico 84,310, lugar de Angrois, **HA SIDO LA INDEBIDA CONDUCCIÓN LLEVADA A CABO POR FRANCISCO JOSÉ G. A.** por circular a una excesiva velocidad para la configuración o trazado de la vía a la altura de dicho lugar.”

“Hay que partir del hecho objetivo de que **POR EL MENCIONADO TRAMO DE LÍNEA HAN TRANSITADO** desde su entrada en servicio en fecha de 11 de Diciembre de 2011 **TODOS LOS DÍAS MULTITUD DE TRENES**, inclusive del mismo tipo del accidentado, y, **EN CONSECUENCIA, QUE ESTANDO BIEN CONCEBIDO Y EJECUTADO, LA CAUSA FUNDAMENTAL** — que no excluyente de la existencia de otras — **DEL DESCARRILAMIENTO HA DE ENCONTRARSE SENCILLAMENTE EN QUE NO SE OBSERVÓ POR EL CONDUCTOR DEL TREN LA ATENCIÓN DEBIDA** circulando por el lugar a unos 190 Km/h, cuando no debía, como conocía, superar los 80 Km/h.”

SOBRE EL AUTO DE 20 DE AGOSTO...

En una investigación técnica sin demasiadas profundidades la actuación del maquinista, sería CAUSA INMEDIATA. El término ‘causa esencial’, sin quedar claro si se identifica como ‘causa inmediata’ o ‘causa básica’ parece más cercano semánticamente al origen fundamental del accidente, y por tanto a una CAUSA RAÍZ, lo cual sería un error de concepto.

Error igualmente sería atribuir causalidad a dicha actuación basándose en que no se ha dado tal error o imprudencia con anterioridad, pues en una investigación técnica tal consideración sólo daría indicación de una posible baja probabilidad.

Uno de los mayores enemigos de la Seguridad es la subordinación del riesgo a la probabilidad, concepto bastante subjetivo si no se sustenta en términos estadísticos, y que en todo caso no ofrece garantías de que un accidente no llegue a producirse antes de lo que le correspondería en base a su probabilidad teórica.

De la misma manera, la presunción de corrección en la ejecución de una instalación, basándose en la no existencia de accidentes anteriores, también es una reflexión ‘atrevida’.

REFLEXIONES SOBRE LA ASIGNACIÓN DE CAUSAS Y LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS ASOCIADAS

- **Un descuido, despiste o similar, por muy grave que sean sus consecuencias no es sino una ‘causa inmediata’, y detrás de ella subyacen otro tipo de causas, las básicas, de mayor profundidad y calado, asociadas casi siempre a aspectos organizativos.**
- **Atacar solamente las causas inmediatas no garantiza que en un período relativamente corto de tiempo, no puedan volver a darse las condiciones que posibiliten la ocurrencia de un accidente similar, causado por el acto inseguro de otro trabajador o por similares condiciones inseguras en otro lugar.**
- **Es evidente que si se quiere evitar la repetición de un suceso parecido deben establecerse medidas que corrijan las causas básicas o raíz, que han permitido la ocurrencia de las causas inmediatas y consecuentemente han posibilitado que el accidente haya tenido lugar.**
- **UNA VEZ DETERMINADAS LAS CAUSAS BÁSICAS, LAS MEDIDAS PROPUESTAS PARA SU TRATAMIENTO DEBEN ASEGURAR QUE EL ACCIDENTE NO SE REPITE EN CONDICIONES IGUALES O SIMILARES.**

¿DEBE SER LA INVESTIGACIÓN TÉCNICA (EN PREVENCIÓN) UNA PIEZA CLAVE DE LA INVESTIGACIÓN JUDICIAL?

- Parece que VISTO LO VISTO, SIN DUDA DEBE SER ASÍ.

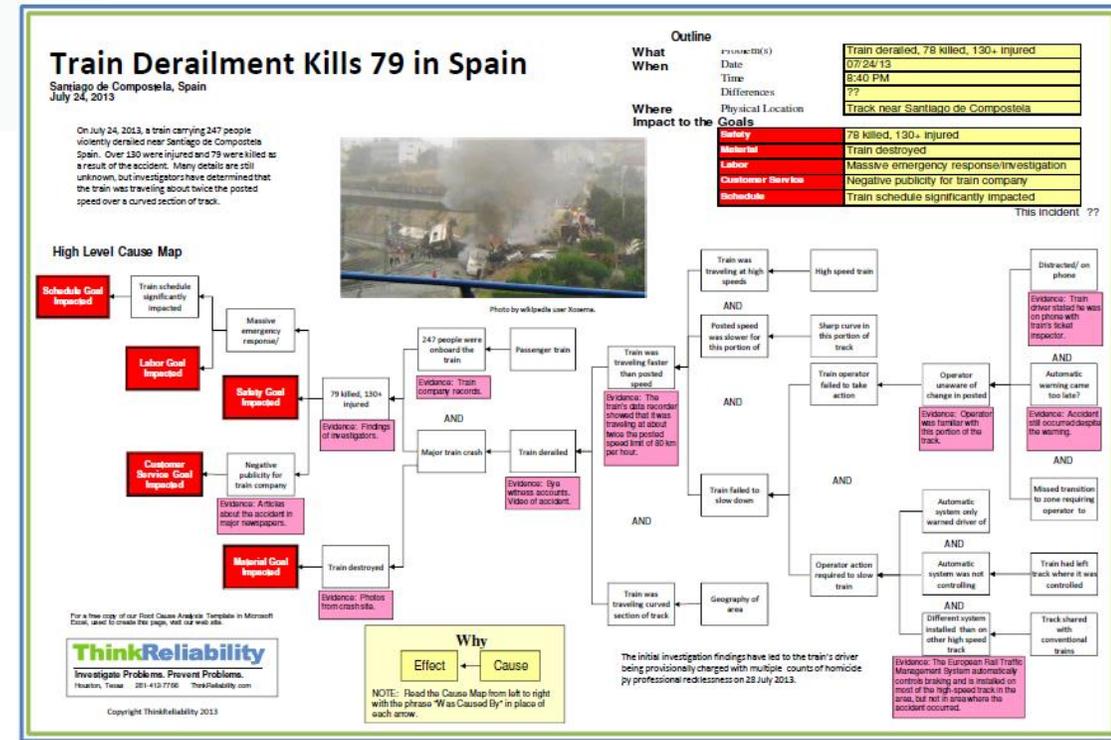
¿Qué significa eso?

Que los ‘profesionales de la Seguridad y Salud’ tenemos **una función más que desempeñar** en la sociedad: La de **colaborar con los jueces** como especialistas **en la INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**, en el **esclarecimiento de LAS CAUSAS** que han determinado su ocurrencia, en labores que deberían ir más allá de lo que hoy se entiende como un simple ‘peritaje’, o que deberían reforzar éste para alcanzar su verdadera dimensión.

PARECE UNA LABOR IMPORTANTE A ASUMIR POR LA PROFESIÓN

RECOPILOACIÓN DE DATOS

- Desgracias como la ocurrida en Santiago deben servir al menos para la promoción de la cultura de la Seguridad y la prevención de accidentes.
- Aprovechando la amplia información difundida a través de los medios, nos ha parecido una ocasión óptima para testar ‘a qué conclusiones llegaría una investigación técnica’ que hemos tratado que sea rigurosa, y a la que hemos dedicado un gran esfuerzo, nuestra experiencia diversa y la mejor voluntad.
- Nuestro planteamiento se basa en la extensa documentación recopilada a través de internet, la cual hemos tratado siempre de contrastar, pero que en cualquier caso debe tomarse con unas ciertas precauciones, ya que como es obvio no nos ha sido posible acceder a toda la información sobre el caso.



LOS DETALLES DE LA TRAGEDIA: LA CAJA NEGRA Y EL MAQUINISTA

De toda la información recopilada parece confirmarse que:

- El convoy circulaba a 195 Km/h, pocos cientos de metros antes de la curva de A Grandeira, donde el límite especificado en el libro horario u hoja de ruta es de 80 Km/h.
- Antes del accidente, el maquinista recibe una llamada en su teléfono móvil de empresa realizada por el interventor del propio tren a las 20:39:06, que es respondida a las 20:39:15 y que se prolonga hasta segundos antes del fatal desenlace. No parece existir una prohibición expresa de uso del teléfono móvil, consistiendo en una recomendación, que deja bajo el criterio del maquinista la decisión de atender o no la llamada, en función de las condiciones en las que se esté desarrollando la conducción.
- Parece ser que el maquinista fruto de la llamada anterior, no se percata del exceso de velocidad hasta el momento en que percibe la proximidad de la señal del sistema ASFA. Según la caja negra, a las 20:40:55 se escucha un sonido de voz exclamativo del maquinista y un segundo después, a las 20:40:56, se registra en cabina el sonido del pitido del paso por la baliza previa de la señal de entrada E7 de la bifurcación A Grandeira, en el Km 83,876, a 195 Km/h, a poco más de 500 m de la curva y momento en el que ya es imposible una reacción a tiempo, al restar sólo en torno a 10 segundos para llegar al punto del descarrilamiento. Inmediatamente después de percatarse de lo grave de la situación, actúa sobre el freno rápido (20:40:59) de servicio del tren en el km 84,009 a 195 Km/h.



LOS DETALLES DE LA TRAGEDIA: LA CAJA NEGRA Y EL MAQUINISTA

- En el km 84,413 (20:41:06) se inicia el descarrilamiento a 179 Km/h.
- A las 20:41:10, 4 segundos más tarde, aplica el freno de emergencia-seta en el km 84,591, registrando en ese momento el convoy una velocidad de 153 km/h. Al cruzar este detalle, derivado del análisis de las cajas negras, con la grabación del descarrilamiento en la que según el reloj superpuesto, ésta se produce a las 20:44:02, permite afirmar que la aplicación del freno de emergencia, coincidió con el vuelco de la unidad tractora, justo 4 segundos después de iniciarse el descarrilamiento, con lo que su efecto, si lo tuvo, tuvo que ser muy limitado.
- A las 20:41:16, 10 segundos después de su inicio, finaliza el sonido de arrastre del descarrilamiento.
- REVISIÓN DE DATOS

Hora	Δt	PK	Δd	v	Δv	Situación
20:40:56		83,876		195		Paso por la baliza previa ASFA
20:40:59	+3 s	84,009	+133 m	195		Actuación sobre el freno rápido de servicio
20:41:02	+3 S	84,171	+162 m	195		Paso por la baliza ASFA
20:41:06	+4 s	84,413	+242 m	179	-16 Km/h	Inicio del descarrilamiento
20:41:10	+4 s	84,591	+178 m	153	-26 Km/h	Se aplica el freno de emergencia, coincidiendo con el vuelco de la unidad tractora, momento en el que ya gran parte de los vagones están fuera de la vía y por tanto probablemente no tuvo ya efecto sobre el frenado del convoy
20:41:16	+6 s	?		0		Finaliza el sonido de arrastre del convoy

LA FÍSICA DE LA TRAGEDIA

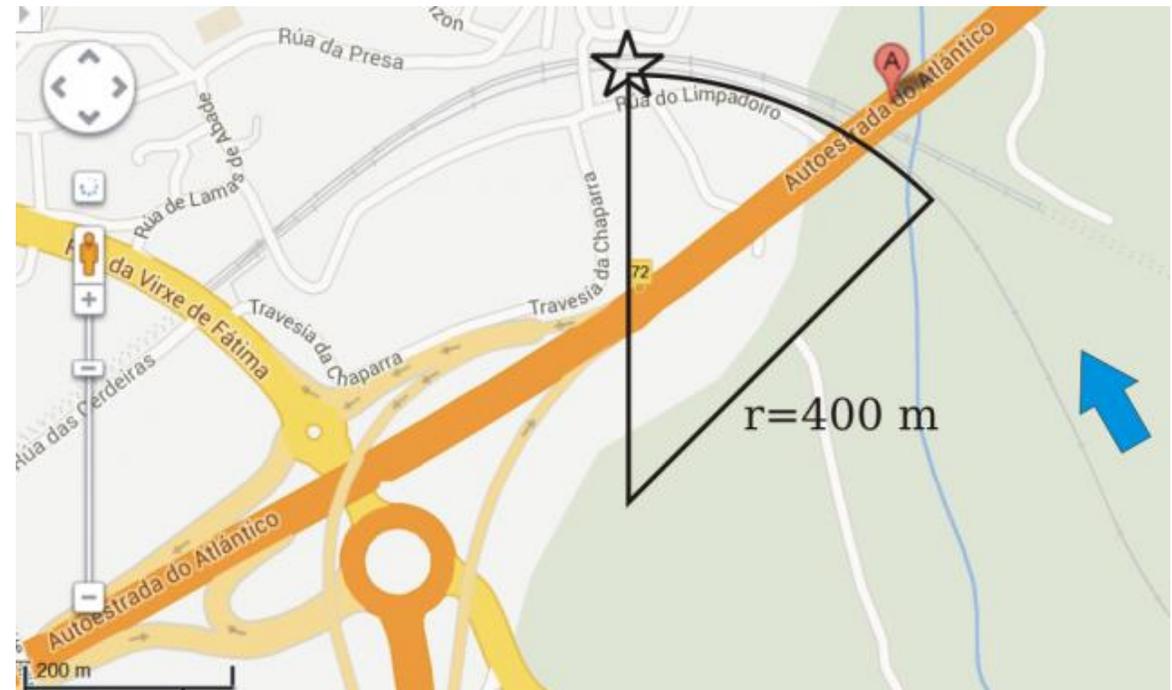
- Desde el Ministerio se afirmó en la comparecencia de su titular en el Congreso que ‘el tren toma esa curva con una aceleración lateral cuatro veces superior a la que es admisible’. Lógicamente al duplicarse la velocidad límite fijada, al depender ésta del cuadrado de la velocidad, la aceleración efectivamente cuadruplica la prevista.

- $a_c = v^2 / r$

Límite velocidad = 80 Km/h

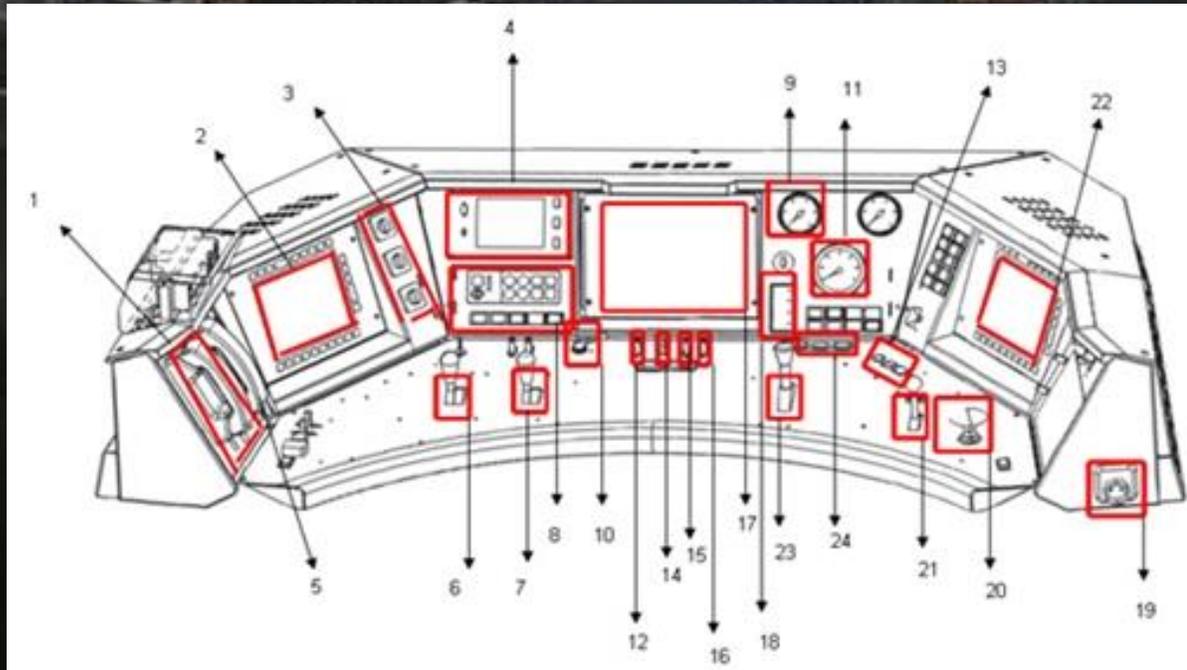
$$a_c = (80 \times 1000 / 3600)^2 / 400 = 1,23 \text{ m/s}^2$$

- La unidad tractora estuvo sin embargo a punto de superar la curva, y da la sensación que no hubiese descarrilado si no hubiera sido arrastrada por el furgón generador, también llamado Coche Extremo Técnico (CET).



LA CABINA DEL MAQUINISTA Y EL CUADRO DE MANDOS

Sin entrar en el funcionamiento exacto de cada uno de los sistemas, el nº elevado de funciones a controlar parece aconsejar la automatización de ‘tareas críticas’ entre las cuales estarían sin duda las reducciones acusadas de velocidad en tramos que así lo requieran, previendo posibles distracciones o imprudencias no temerarias.



1	Puesto telefónico GSM-R	13	Pulsador ASFA A
2	Pantalla Diagnósis	14	Iluminación Frontal
3	Conmutador Aire Acondicionado	15	Arenero
4	Tren Tierra	16	Bocina
5	Interfono Tren	17	DM/ETCS
6	Velocidad Prefijada	18	Indicador Tensión Catenaria
7	Manipulador Tracción	19	Toma Corriente
8	Repetidor ASFA	20	Desconexión de Emergencia
9	Indicador Velocidad	21	Freno de Auxilio
10	Inversor Marcha	22	Pantalla de Diagnósis
11	Manómetro Presión	23	Manipulador de Freno de Servicio
12	Iluminación cabina	24	Puertas Derecha e Izquierda

En términos reglamentarios de Prevención de Riesgos Laborales, la normativa (Art. 14 y 15 Ley 31/95 de PRL) **precisa que:**

Las empresas deben garantizar el derecho de protección frente a los riesgos laborales de los trabajadores, teniendo para ello como guía los principios de la actividad preventiva.

Y detalla expresamente en su art. 15.4 que: **‘La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.’**

¿IMPRUDENCIA TEMERARIA O IMPRUDENCIA PROFESIONAL?

IMPRUDENCIA TEMERARIA

- Desde el Derecho Penal se define la ‘**imprudencia temeraria**’ como «**la omisión de la diligencia más elemental**».
- El Tribunal Supremo la identifica con **la que «excede de la mera imprudencia grave o con infracción de reglamentos»** (STS de 10 mayo 1988 (RJ 1988, 3596)).
- Nuestros Tribunales mantienen que **para que concurra la imprudencia temeraria del trabajador es preciso que con su comportamiento asuma riesgos manifiestos, innecesarios y especialmente graves, ajenos a la conducta usual de las personas** (SSTS de 10 mayo 1988 (RJ 1988, 3595), de 18 septiembre 2007 (RJ 2007, 8446)); en otras palabras, **se presupone un patente y claro desprecio del riesgo y de la prudencia más elemental exigible al menos previsor** (SSTS de 10 diciembre 1968 (RJ 1968, 5611) y de 23 octubre 1971 (RJ 1971, 4690) ; STSJ Aragón, de 5 noviembre 2008 (AS 2009, 193)).
- La conducta temerariamente imprudente **excede de la normal de una persona, corriendo de modo voluntario un riesgo innecesario que pone en peligro la vida o los bienes; sometiéndose el trabajador de forma inmotivada, caprichosa y consciente a un peligro cierto** (SSTS de 10 mayo 1988 (RJ 1988, 3596) y de 19 abril 1968 (RJ 1968, 1846). También STSJ Cataluña de 1 marzo 2001 (AS 2001, 1445)).
- Así, existe imprudencia temeraria **cuando el trabajador «consciente y voluntariamente contraría las ordenes recibidas del patrono, o las más elementales normas de precaución, prudencia y cautela exigibles a toda persona normal»** (STS de 16 julio 1985 (RJ 1985, 3787)).

¿IMPRUDENCIA TEMERARIA O IMPRUDENCIA PROFESIONAL?

IMPRUDENCIA PROFESIONAL

- El art. 115 LGSS define la ‘**imprudencia profesional**’ como **aquella que es consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo y se deriva de la confianza que éste inspira por la repetición de unos mismos actos** *(STS de 18 septiembre 2007 (RJ 2007, 8446))*.
- Se trata de aquellos supuestos en los que las **tareas** del trabajador se le vuelven **monótonas** al resultarle habituales, de modo que **no es consciente del riesgo al que puede verse expuesto en la ejecución de sus funciones; considerando razonablemente improbable que acaezca un accidente** *(STSJ Castilla-La Mancha de 16 marzo 2006 (AS 2006, 1494))*.
- Ello lo conduce a **pérdidas momentáneas de atención susceptibles de causar el accidente**. En definitiva, en la imprudencia profesional reside «**una excesiva confianza del empleado en su actuación, como consecuencia del ejercicio habitual de su trabajo, debido a una disminución del control consciente de su actuar, sustituido por un automatismo inconsciente**. Tal conducta se inserta en una serie de circunstancias como la reiteración de actuaciones semejantes en ocasiones anteriores sin que se produjera ningún daño,... en definitiva la falta de una conciencia del riesgo asumido». *STSJ País Vasco de 3 marzo 1998 (AS 1998, 1287)*.

CON ESTOS CRITERIOS PARECE QUE ESTARÍAMOS ANTE UN CASO DE ‘IMPRUDENCIA PROFESIONAL’

EL USO SEGURO DEL TELÉFONO MÓVIL EN LA CONDUCCIÓN FERROVIARIA

“El maquinista dispone de un teléfono profesional que tiene restringido el uso de llamadas hacia el exterior. Para el uso del teléfono profesional, todos los maquinistas reciben con acuse de recibo una **ficha elaborada por la dirección de Seguridad en la circulación de Renfe en la que se traslada la necesidad del uso seguro del teléfono profesional en la conducción.** En esta ficha, además de la descripción de los momentos críticos de peligro en relación con el uso del teléfono durante la conducción, se incluyen una serie de **recomendaciones dirigidas fundamentalmente a evitar distracciones** que puedan originar su utilización. (...)

El teléfono profesional del maquinista puede emplearse bidireccionalmente y en determinadas circunstancias para sustituir al teléfono tren-tierra, para comunicarse con ADIF y para comunicarse con el interventor a bordo para asuntos estrictamente relacionados con el servicio cuyo conocimiento sea de interés mutuo para ambos y durante el mínimo tiempo imprescindible.” *Presidente de Renfe en su comparecencia en el Congreso el 8 de Agosto de 2013.*

No parece por tanto que existiesen otro tipo de medidas de prohibición que pudiesen tener o no asociadas otras de refuerzo enlazadas a procedimientos de tipo disciplinario, cuando la propia Renfe se ha planteado revisar la normativa del uso de móviles del personal a bordo y la instalación de sistemas de manos libres. *Ministra de Fomento en su comparecencia en el Congreso el 9 de Agosto de 2013.*



*Dirección de Seguridad en la Circulación
Oficina Técnica del Factor Humano*

EL USO DEL TELÉFONO MÓVIL

Fecha	18/07/2011	DSC-FIM	Nº 3
-------	------------	---------	------

EL USO SEGURO DEL TELÉFONO MÓVIL EN LA CONDUCCIÓN



Colisión de trenes (Chatsworth 2008)

“Un juez reparte un fondo de 200 millones de dólares, diciendo: “el dinero no aliviará de ninguna manera el sufrimiento de los 122 demandantes afectados por el choque de trenes en Chatsworth en 2008””. Fuente: Los Angeles Times, July 15, 2011.

“El 12 de septiembre de 2008 a las 23:22 UTC dos trenes, uno de viajeros y otro de mercancías, colisionaron en el distrito Chatsworth de Los Angeles (California). Como consecuencia hubo 25 muertos (incluido el maquinista del tren de viajeros) y más de cien heridos. De la investigación se desprende que el maquinista del tren de viajeros rebasó una señal en indicación de parada mientras enviaba 5 mensajes de texto (SMS) desde su móvil, el último 4” antes de la colisión”, no llegando a actuar sobre el freno del tren.

1- Introducción:

Los teléfonos móviles y otros dispositivos de comunicación pueden ser muy útiles pero también pueden introducir riesgos. Mantener una conversación hablada o el uso de servicios de datos tales como mensajes de texto, correo electrónico, Internet, video, etc., pueden distraer nuestra atención dejando de percibir información importante relacionada con tareas de seguridad.

En el uso del teléfono móvil durante la conducción de trenes existen tres momentos críticos de peligro:

- ✓ **La recepción de una llamada:** el insistente sonido del teléfono desvía la atención durante unos segundos de la tarea principal y se acelera el ritmo cardiaco.
- ✓ **La ejecución de una llamada:** ésta acción requiere entre 5 y 10 segundos, en los cuales dedicamos toda la atención a ésta tarea.
- ✓ **La conversación:** el riesgo aumenta a medida que pasan los segundos; a partir del primer minuto de conversación, la persona se implica más en la conversación relegando la conducción a un segundo lugar y a los procesos automáticos (no procesamiento de la información).

Según diversos estudios, “tras minuto y medio de hablar por el móvil, el cerebro humano no percibe el 40% de las señales, el ritmo cardiaco se acelera bruscamente durante la llamada y la persona tarda más en reaccionar”.

2- Recomendaciones:

- ✓ No hagas uso de los mensajes de texto, correo electrónico o funciones similares mientras conduces.
- ✓ Durante el viaje lleva el teléfono en modo silencio y a ser posible con un mensaje automático que le indique al llamante tu situación. Incluso el uso con manos libres te puede llevar al error.
- ✓ Cuando sea necesario hacer uso del teléfono móvil debido a algún tipo de emergencia o por avería o disfuncionalidad del equipo de comunicaciones autorizado, asegúrate de que no existe riesgo y limita la conversación a lo estrictamente necesario.
- ✓ Las detenciones largas pueden ser un buen momento para consultar mensajes y llamadas, siempre que prestes atención al reinicio de la marcha.
- ✓ No olvides que el uso de teléfonos móviles en atmósferas explosivas tales como depósitos de carburantes o depósitos de gas puede ser peligroso.



“La atención, como mecanismo de capacidad, es limitada; no utilices este recurso en tareas que pueden esperar, descuidando la tarea que asegura tu tranquilidad”

CONOZCAMOS AHORA EL CONVOY ACCIDENTADO...

Renfe S730 Híbrido.

Autorización puesta en servicio 11/06/2012

Autorización circulación 13/06/2012



Funciona en diferentes anchos de vía, con propulsión diesel o conectado a la catenaria 25000V AC/3000V DC, y es una modificación de la serie 130, dotado de Sistema ERTMS(ETCS), LZB, ASFA Digital y STM-EBICAB.

El conjunto se compone de:

- ① Unidad tractora delantera,
- ② Furgón de generadores diésel delantero,
- ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ Unidades de pasajeros,
- ⑨ Vagón cafetería,
- ⑩ ⑪ Unidades de pasajeros,
- ⑫ Furgón de generadores diesel trasero y
- ⑬ Unidad tractora trasera.

Y el modelo del que se deriva...

Renfe serie 130.

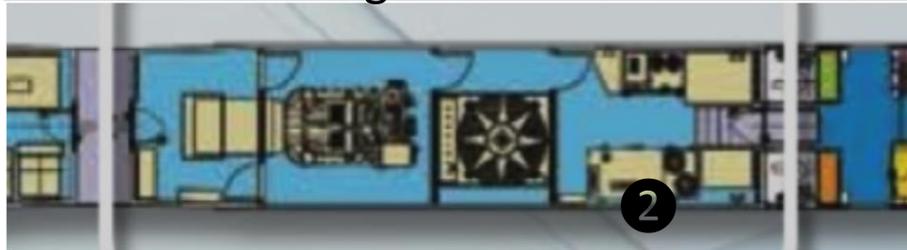
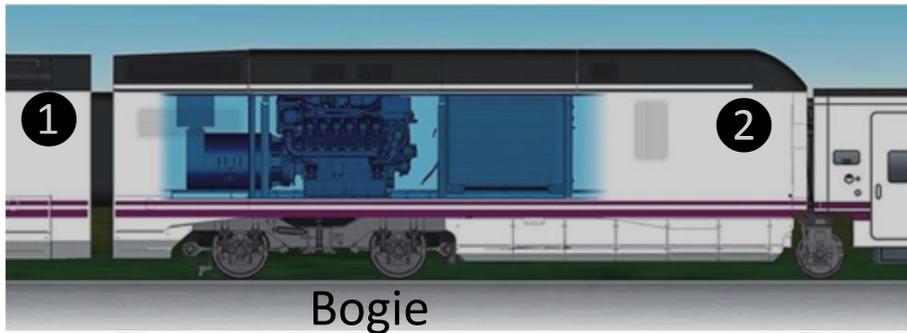
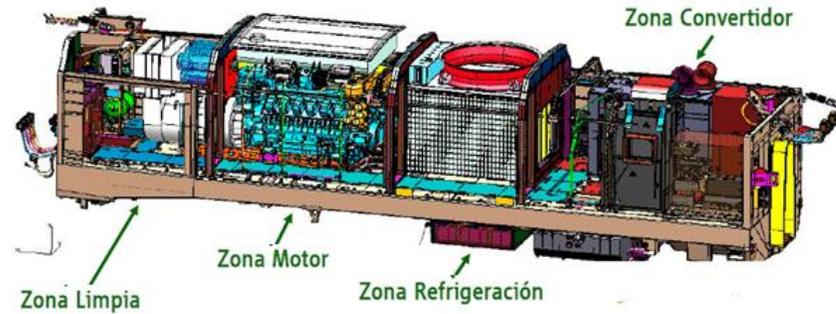


Funciona en diferentes anchos de vía, conectado a la catenaria.

El conjunto se compone de:

- ① Unidad tractora delantera,
- ② Unidad de pasajeros acoplada a unidad tractora delantera,
- ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ Unidades de pasajeros,
- ⑨ Vagón cafetería,
- ⑩ ⑪ Unidades de pasajeros,
- ⑫ Unidad de pasajeros acoplada a unidad tractora trasera y
- ⑬ Unidad tractora trasera.

¿EN QUÉ SE DIFERENCIAN RENFE 730 Y RENFE 130?



2 Unidad de pasajeros acoplada a unidad tractora delantera



Renfe 130.

2 Furgón de Generadores diésel delantero



Renfe 730 Híbrido.

¿EN QUÉ SE DIFERENCIAN RENFE 730 Y RENFE 130?

CARACTERÍSTICAS GENERALES

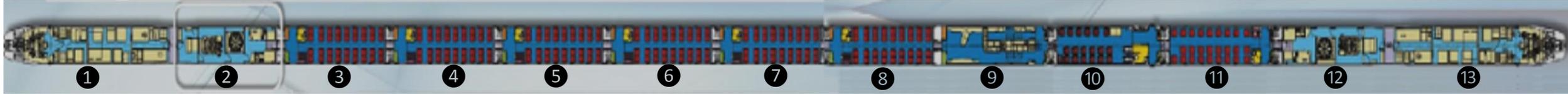
	serie 130	s730
Composición	M-11R-M	M-11R-M
Ancho de vía (mm)	1.435 / 1.668	1.435 / 1.668
Longitud del tren (m)	184,158	186
Velocidad máxima c.a.(km/h)	250	250 (280)
Velocidad máxima c.c. (km/h)	200	220
Velocidad máxima diésel (km/h)	-	180
Potencia continua en 25kV c.a.(kW)	4800	4800
Potencia continua en 3kV c.c. (kW)	4000	4000
Potencia continua en diésel (kW)	-	3600
Potencia específica (kW/t)	15,38	12,47
Freno regenerativo	SI	SI
Altura de piso (mm)	760	760
Ejes totales	20	22
Ejes motores	8	8
% ejes motores	40,0	36,4
Corriente de catenaria (kV)	25 kV-3 kV	25 kV-3 kV

MASAS		
Masa en vacío (t)	312	361
Masa comp. a plena carga (t) (t)	335,92	384
Masa máxima por eje (t)	18	18
Masa sobre los ejes motores (t)	144	144
% masa sobre ejes motor a plena carga	42,87	37,50
RESISTENCIA AL AVANCE		
Coefficiente resistencia mecánica (A) (daN)	223,0154	316,5
Coefficiente entrada de aire (B) daN/(km/h)	4,985224	2,5
Coefficiente aerodinámico (C) daN/(km/h) ²	0,048279	0,0555
PLAZAS Y CONFORT		
Plazas totales (incluido PMR)	299	262
Aseos	8	8
Puertas por costado	8	8
Plazas / ml de tren (plazas/m)	1,62	1,41
Masa del tren / plaza / plaza	1,04	1,47
Plazas por aseo	37,38	32,75
Plazas por puerta por costado	37,38	32,75
SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN		
ASFA	A-AVE	A-AVE
	A-200	A-200
EBICAB	SI	SI
LZB	SI (STM)	SI (STM)
ETCS	N1 y N2	N1 y N2
Fabricante del equipo a bordo ETCS	Bombardier	Bombardier
	Siemens	

* 25-25 kV 50 Hz; 3-3000V c.c.; 25/3-25 kV 50 Hz/3000V

Los convoys S730 pesan en vacío 49 Ton. más que su predecesor de la serie 130. Dado que la diferencia fundamental entre ambos son los dos furgones generadores, cada uno de CETs del S730 pesaría aprox. 24,5 ton. más que el primer vagón de la serie 130.

¿EN QUÉ SE DIFERENCIAN RENFE 730 Y RENFE 130?



Bo	Bo	Bo	Ro	Bo	Bo	Bo									
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2



Masa unidades tractoras (2) = 72 Ton.

Masa coches (6) = 12,2 Ton.

Masa cafetería (1) = 28,8 Ton.

+ 2 furgones generador o Coches Extremos Técnicos (CET)

Masa común S730 & S130 = $2 \times 72 + 6 \times 12,2 + 28,8 = 246$ Ton.

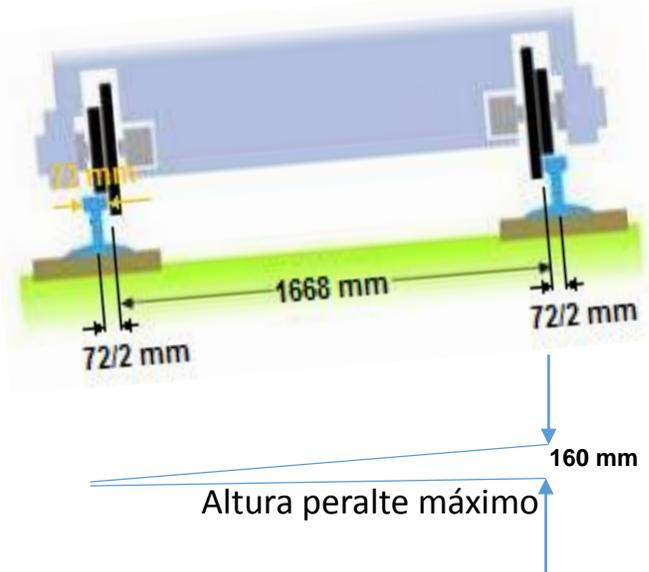
Masa CET S730 (2) = $(361 - 246) / 2 = 115 / 2 = 57,5$ Ton.

Masa 1^{er} vagón pasajeros S130 (2) = $(312 - 246) / 2 = 66 / 2 = 33$ Ton

¿EN QUE SE DIFERENCIAN RENFE 730 Y RENFE 130?

VELOCIDADES EN CURVA

Tipo	ATNC*	Vmax	Vmax (r=400 m)
Normal	0,65 m/s ²	4,48 vr	89,6 Km/h
A	1 m/s ²	4,96 vr	99,2 Km/h
B	1,2 m/s ²	5,21 vr	104,2 Km/h
C	1,5 m/s ²	5,58 vr	111,6 Km/h
D	1,8 m/s ²	5,92 vr	118,4 Km/h



$$a_c = v^2/r - gh/S \Leftrightarrow ATNC = v_{max}^2/r - gh/S \Leftrightarrow v_{max} = \sqrt{r(ATNC + gh/S)}$$

$$[Km/h] = \sqrt{([m] \times [m/s^2])} \times 3600 \text{ s/1h} \times 1Km/1000 \text{ m}$$

$$v_{max} [Km/h] = 3,6 \sqrt{ATNC[m/s^2] + g[m/s^2] \times h[mm]/S[mm]} \times vr[m]$$

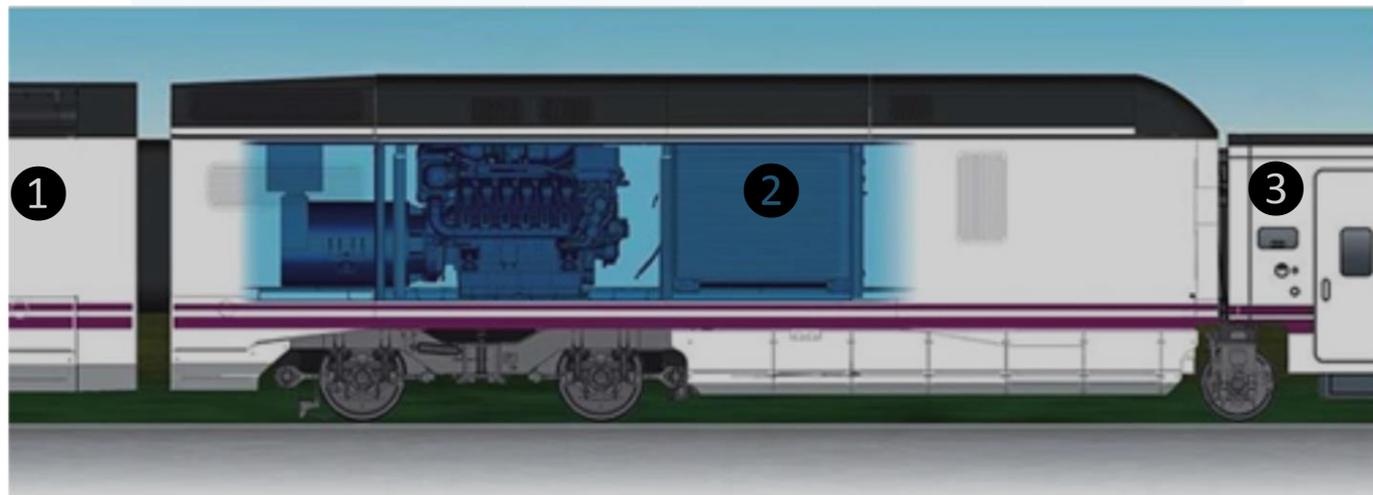
siendo $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $h = 160 \text{ mm}$, $S = 72/2 + 1668 + 72/2 = 1740 \text{ mm}$

S130 - Aceleración lateral máxima en curva de $1,2 \text{ m/s}^2$ (Tipo B), con posibilidad de circular hasta $1,5 \text{ m/s}^2$ (Tipo C)

S730 - Las velocidades en curva corresponden al tipo "B", es decir, con una aceleración lateral en el plano de la vía de $1,2 \text{ m/s}^2$

* ATNC - Aceleración Transversal No Compensada admitida

EL GENERADOR EN LOS RENFE S730

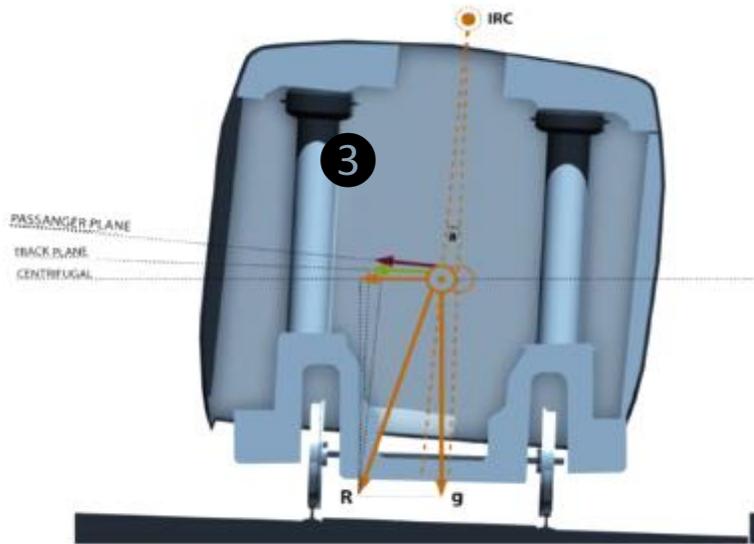


- Generador accionado por un motor MTU 12V4000R43L de 12 cilindros de 4.77 litros (total 57.23 litros), del mismo tipo que el de las locomotoras BITRAC y de las cabezas tractoras del Talgo BT, y dispone de alimentación mediante sistema electrónico de inyección directa "common rail".
- Potencia: 1800 kW a 1800 rpm (x2)
- Potencia disponible para motores de tracción: 2400 kW frente a 4800 kW en ca y 4000 kW en cc (en alimentación por catenaria)
- Peso: 6.600 kg de peso
- Consumo: 190 g/kWh.
- El tren cuenta con alternador trifásico síncrono con rectificador integrado.

ESTABILIDAD LATERAL DE LOS FURGONES TALGO - CONVENCIONAL

TALGO PENDULAR

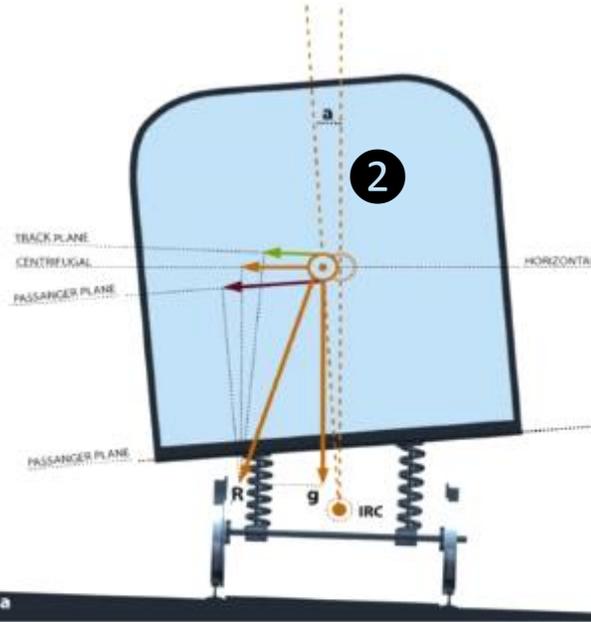
CENTRIFUGAL > TRACK > PASSANGER



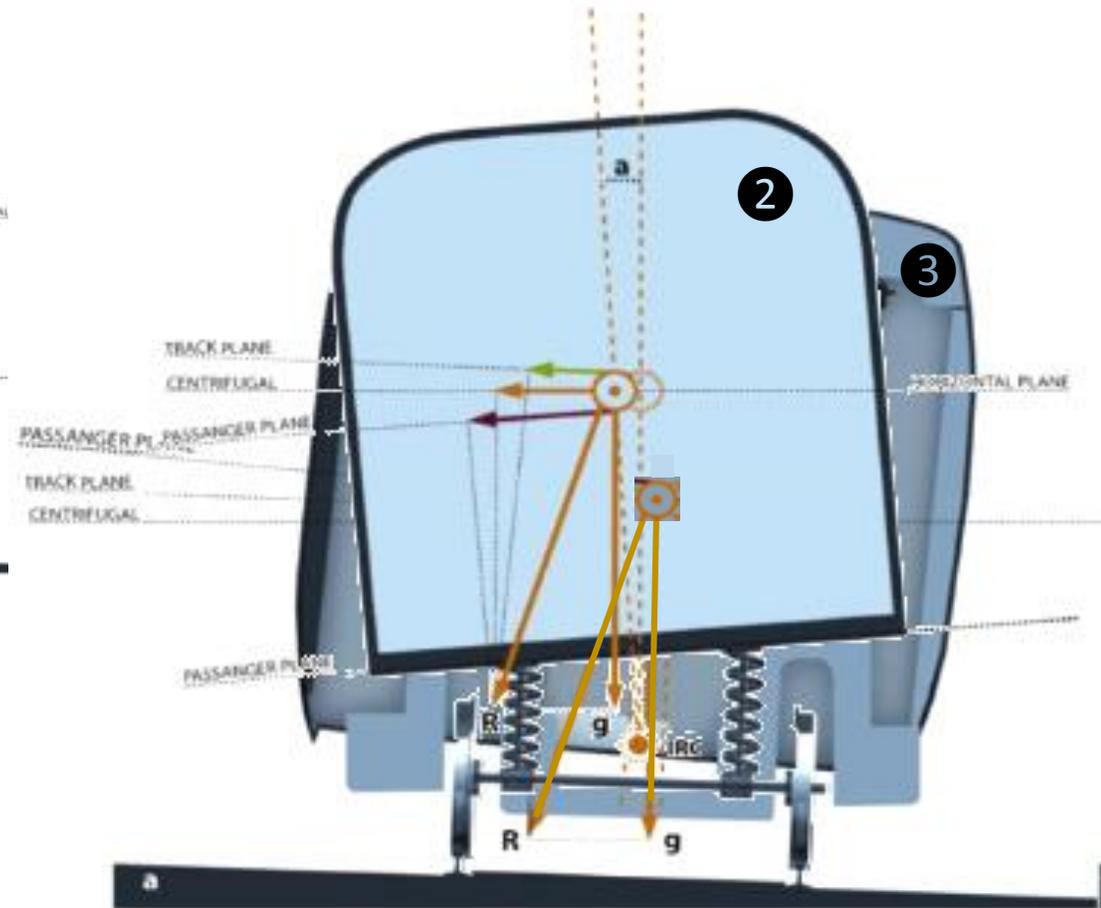
Rodal
Talgo

CONVENTIONAL TRAIN

PASSANGER > CENTRIFUGAL > TRACK

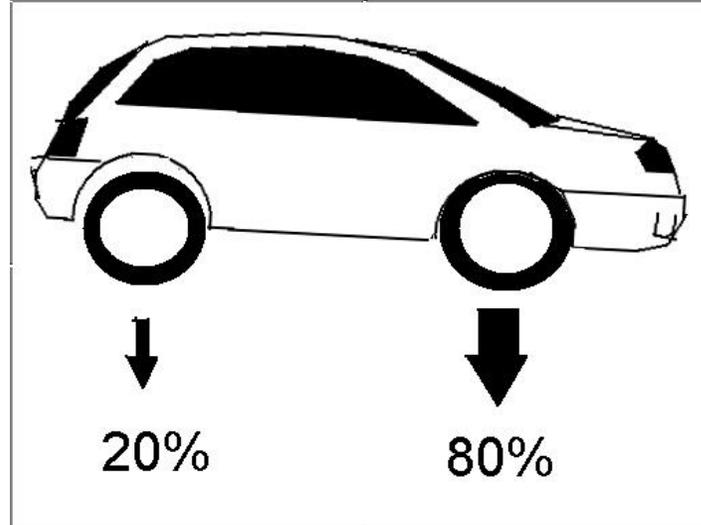
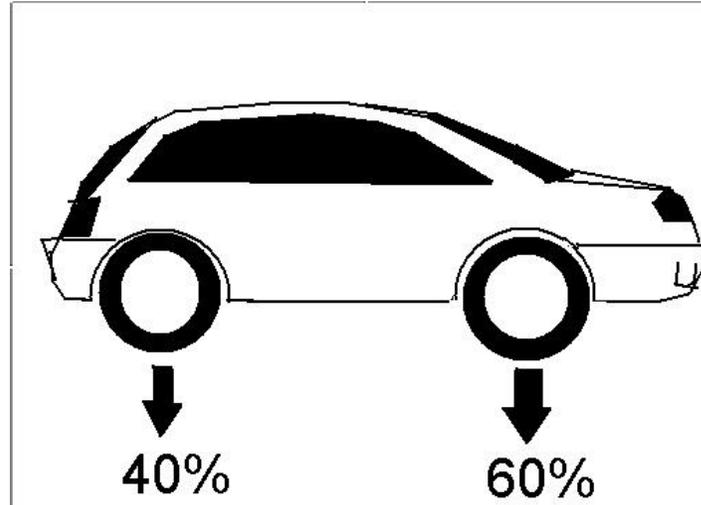


Bogie



El centro de gravedad suele ser más alto en las unidades con Bogie.

TRANSFERENCIA DE PESO EN CONDICIONES DE FRENADO

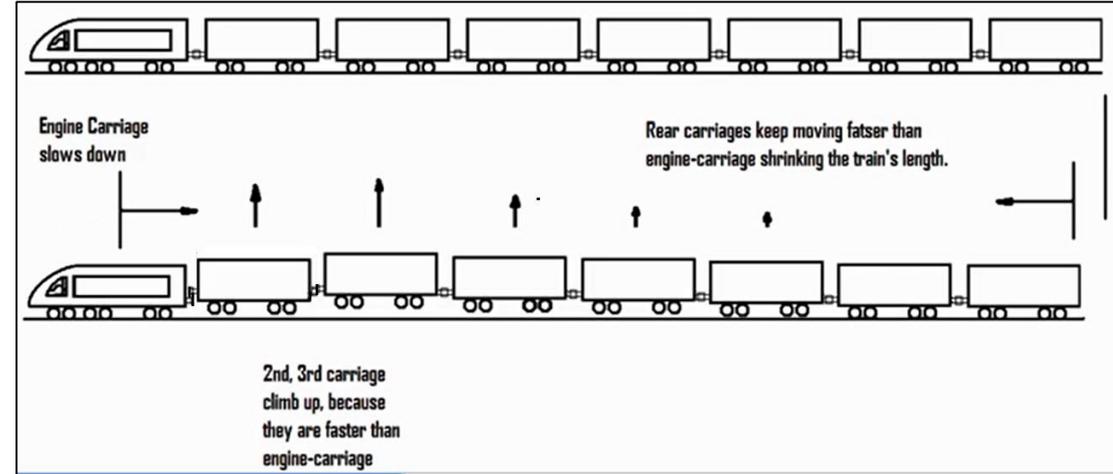


En condiciones de frenado brusco, se produce una transferencia de peso hacia la zona delantera. En turismos con tracción en el eje anterior, cuyo balance de pesos aproximado habitual es 60% en el eje delantero y 40% en el trasero, en frenada este reparto llega a alcanzar un reparto 80% - 20%. Efecto de elevación del eje trasero.

FRENADO ACUSADO – EMPUJE SIMULTÁNEO CONFRONTADO ANTERIOR Y POSTERIOR

En condiciones de frenado acusado, éste puede no generar una reducción de la velocidad uniforme en todos los elementos del convoy.

Si así fuese, y suponiendo una disminución más pronta de la velocidad en la unidad tractora, ello podría suponer que las unidades posteriores sin tracción, y en primer lugar el CET, se viesen sometidos a una confrontación de fuerzas opuestas, la de frenado de la tractora hacia atrás y la de empuje por la inercia de las unidades posteriores, más fuerte hacia adelante, lo cual dado que el convoy enfrentaba una curva, pudiesen contribuir significativamente a su descarrilamiento.

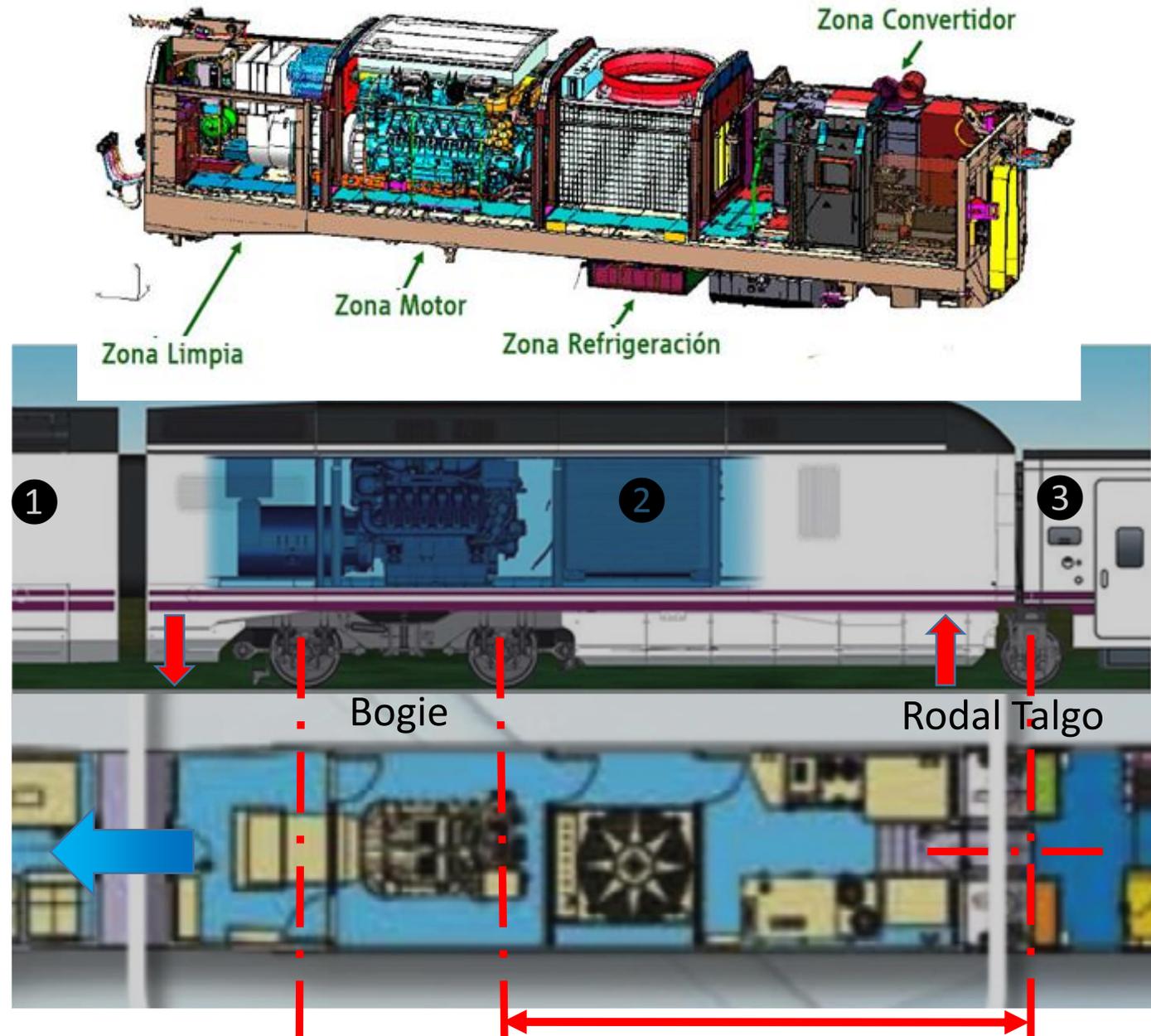


CONFIGURACIÓN DE LOS FURGONES GENERADORES EN RENFE S730

La mitad posterior del furgón generador carece de apoyo propio sobre la vía, estando integrado éste en la siguiente unidad, como es habitual en las arquitecturas Talgo.

Con tal configuración, tras un frenado acusado en curva pronunciada y a velocidad alta es posible que se diese la conjunción de varios efectos dinámicos que pudiesen provocar una elevación de la parte trasera del furgón generador, y que sumados a la inercia de los furgones posteriores pudo determinar el desplazamiento lateral de la parte posterior del CET y el consiguiente descarrilamiento fuera de la vía (fuerza centrífuga elevada, centro de gravedad más alto que el resto del convoy, transferencia de pesos en frenado, empuje simultáneo confrontado anterior y posterior en los furgones centrales).

Un factor, puede que con su influencia, es la gran disparidad de pesos, 57 Ton. el CET y 12+3 Ton. (suponiendo que fuese lleno) el primer vagón de pasajeros inmediatamente posterior.



Límites de velocidad en el tramo Ourense - Santiago

Línea 082 (sentido Impar)		De : BIF. COTO DA TORRE a : BIF. A GRANDEIRA AG. KM. 85,0					Línea 082 (sentido Impar)		
Bloqueo	Sit Km	V. Máx. TIPO					Dependencias	Dist Int	Rad
		N	A	B	C	D			
	1.0						BIF. COTO DA TORRE.....		
		110	110	110	110	110	95 95 95 TRAZADO KM 1,250 AL 1,672	95 95	
	2.9						KM. 2,903.....		1.9↓
		235	235	235	235	235	200 200 200 TRANSICION SISTEMAS KM 2,903 AL 4,222	200 200	
	3.4						CAMBIO DE TENSION.....		0.5↓
	6.1						KM. 6,094.....		2.7↓
	29.0						O IRIXO-A. V.....		22.9↓
	70.1						KM. 70,136.....		47.0↓
	84.2						KM. 84,230.....		14.7↓
	85.0						BIF. A GRANDEIRA AG. KM. 85,0.....		0.8↓

DE LA LÍNEA Nº 082

DEL TREN ALVIA Nº 151



Hoja de Ruta
MALLAS

Documento válido para el día: 24 Jul 13

Tren: 00151 ALVIA Origen: MADRID-CHAMARTIN Destino: FERROL

C	Tipo de bloqueo	Sit Km	Vel max	Dependencia Precaución	A S	Para Com	Horas Sal-Pas	Para Tec	Tiempo Conc	C. Rad
		089.5	140	ZAMORA.....	A	02	17.01		6.3	
		018.7	125	KM. 18.7.....	A		17.11.3		10.3	
		030.1	115	CARBAJALES ALBA.....	A		17.18		6.3	
		030.1	115	CARBAJALES ALBA.....	A		17.18		6.3	
		039.9	095	LOSACIO-S.MARTIN (APD).....	A		17.24.3		6.3	
		045.3		FERRERUELA TABAR (APD).....	A		17.27.3		3.0	
		053.0	115	ABEJERA.....	A		17.32		4.3	
		061.3		SARRACIN ALISTE.....	A		17.37		5.0	
		064.8		CABAÑAS ALISTE (APD).....	A		17.39.3		2.3	
		070.0	105	LA TORRE DE ALIS (APD).....	A		17.43		3.3	
		077.8		S. PEDRO HERRERIA.....	A		17.48		5.0	
		088.4		LINAREJOS-PEDROS.....	A		17.54.3		6.3	
		095.5	100	ROBLEDO SANABRIA (APD).....	A		17.59		4.3	
		106.9	095	PUEBLA SANABRIA.....	A	01	18.09		9.0	
		108.8	105	C. DE R.....	A		18.11.3		2.3	
		113.8	115	PEDRALBA.....	A		18.14.3		3.0	
		120.6		REQUEJO.....	A		18.19		4.3	
		125.3	100	C. DE R.....	A		18.23		4.0	
		132.9	140	LUBIAN.....	A		18.28		5.0	
		136.4	105	C. DE R.....	A		18.31		3.0	
		145.2		A MEZQUITA-V.....	A		18.36.3		5.3	
		156.7		A GUDIÑA.....	A	02	18.47		8.3	
		167.0		VILARIÑO DE C.....	A		18.55		8.0	
		175.7	100	CASTRELO DO V.....	A		19.00.3		5.3	
		182.6		LAZA-CERDEDELO.....	A		19.05		4.3	
		194.3		A ALBERGUERIA-P.....	A		19.13		8.0	
		203.5		VILAR DE BARRIO.....	A		19.19		6.0	
		215.7	110	BAÑOS DE MORGAS.....	A		19.26.3		7.3	
		219.2		PONTEAMBIA (APD).....	A		19.29		2.3	
		224.8	105	FADERNE CANTOÑA.....	A		19.33		4.0	
		234.8	115	TABOADELA.....	A		19.39		6.0	
		246.2		OURENSE S.F. (APD).....	A		19.47		8.0	
		248.9	100	OURENSE.....	A	10	20.01		4.0	
		249.9	105	BIF. COTO D TORRE.....	A		20.03.3		2.3	(62)
		002.9	110	KM. 2,903.....	1		20.05.3		2.0	
		003.4		CAMBIO TENSION.....	1		20.06.3		1.0	
		006.1		KM. 6,094.....	1		20.08.3		2.0	
		029.0		O IRIXO-A. V.....	1		20.18		9.3	(G)
		070.1		KM. 70,136.....	1		20.30		12.0	
		084.2		KM. 84,230.....	1		20.35		5.0	
		085.0		BF. GRANDEI 85,0.....	1		20.36		1.0	
		376.1		BF. GRANDEI 376,1.....	A		20.37.3		1.3	
		378.5	075	SANTIAGO-COMPOST.....	A	02	20.43		3.3	(64)
		383.3	100	KM. 383,3.....	A		20.48		5.0	
		387.0		KM. 387,0.....	A		20.50		2.0	
		401.3		ORDES.....	A		20.55.3		5.3	

151 / 150.- ALVIA									
Bloqueo	Sit Km	Vel max	Dependencia	Dist	Horas	Tiempo	Conc	Rad	Nota
	248.9	105	OURENSE.....		10	20.01			2%
	249.9	105	BIF. COTO DA TORRE.....			20.03			1
	2.9	110	KM. 2,903.....			20.05			2
	3.4		CAMBIO DE TENSION.....			20.06			2
	5.7		KM. 6,094.....			20.08			2
	29.0	220	O IRIXO-A. V.....			20.18			9%
	70.1		KM. 70,136.....			20.30			12
	84.2	80	KM. 84,230.....			20.35			5
	85.0		BIF. A GRANDEIRA AG. KM. 85,0.....			20.36			1
	376.1	75	BIF. A GRANDEIRA AG. KM. 376,1.....			20.37			1%
	378.5		SANTIAGO DE COMPOSTELA.....		2	20.43			3%
	383.3	100	KM. 383,3.....			20.48			5
	387.0		KM. 387,0.....			20.50			2
	401.3	200	ORDES.....			20.55			5%
	421.4		CERCEDA-MEIRAMA.....			21.03			7%
	431.8		LUXES.....			21.07			4
	437.6	190	BIF. UXES.....			21.10			3
	439.2	80	A CORUNA.....		10	21.24			4
	545.3	75	BIF. SAN CRISTOBAL.....			21.29			5
	547.8	100	ELVINA-UNIVERSIDADE (APD).....		1	21.31			1
	548.4		BIF. SAN DIEGO.....			21.33			2%
	549.9	70	BIF. EL BURGO.....			21.34			0%
	543.7	95	KM. 543.1.....			21.35			1%
	549.8	105	O BURGO-SANTIAGO.....			21.37			1%
	537.3		CAMBRE (APD).....			21.39			2%
	533.1	100	CECEBRE (APD).....			21.42			3
	529.2		GUISAMO (APD).....			21.45			2%
	524.8	105	BETANZOS-INFESTA.....		5	21.54			4
	5.9		BETANZOS-CIDADE.....		5	22.01			6
	13.7		MIÑO (APD).....		1	22.07			8%
	17.7		PERSES (APD).....			22.10			3
	23.3		PONTEDEUME.....		1	22.16			4%
	24.6	85	CABANAS (APD).....			22.17			1%
	28.0		FRANZA (APD).....			22.21			3%
	31.9		BARALLOBRE (APD).....			22.23			2%
	33.6		PERLIO (APD).....			22.25			2%
	38.6		NEDA.....			22.28			7%
	42.8	90	FERROL.....			22.36			7%

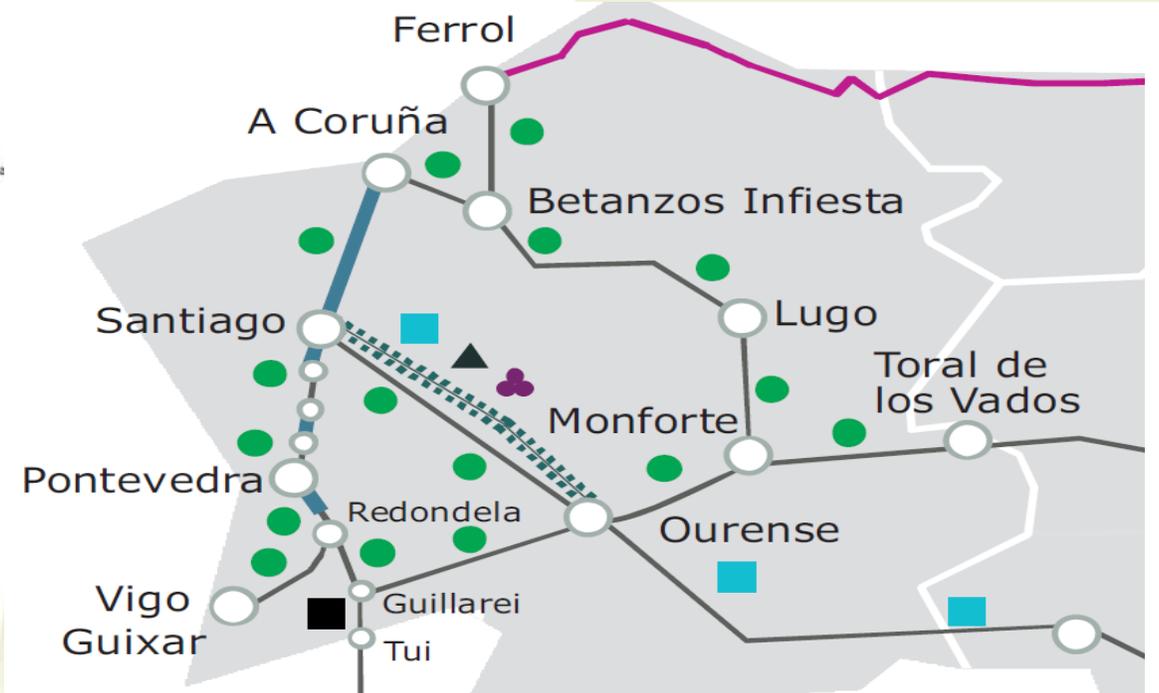
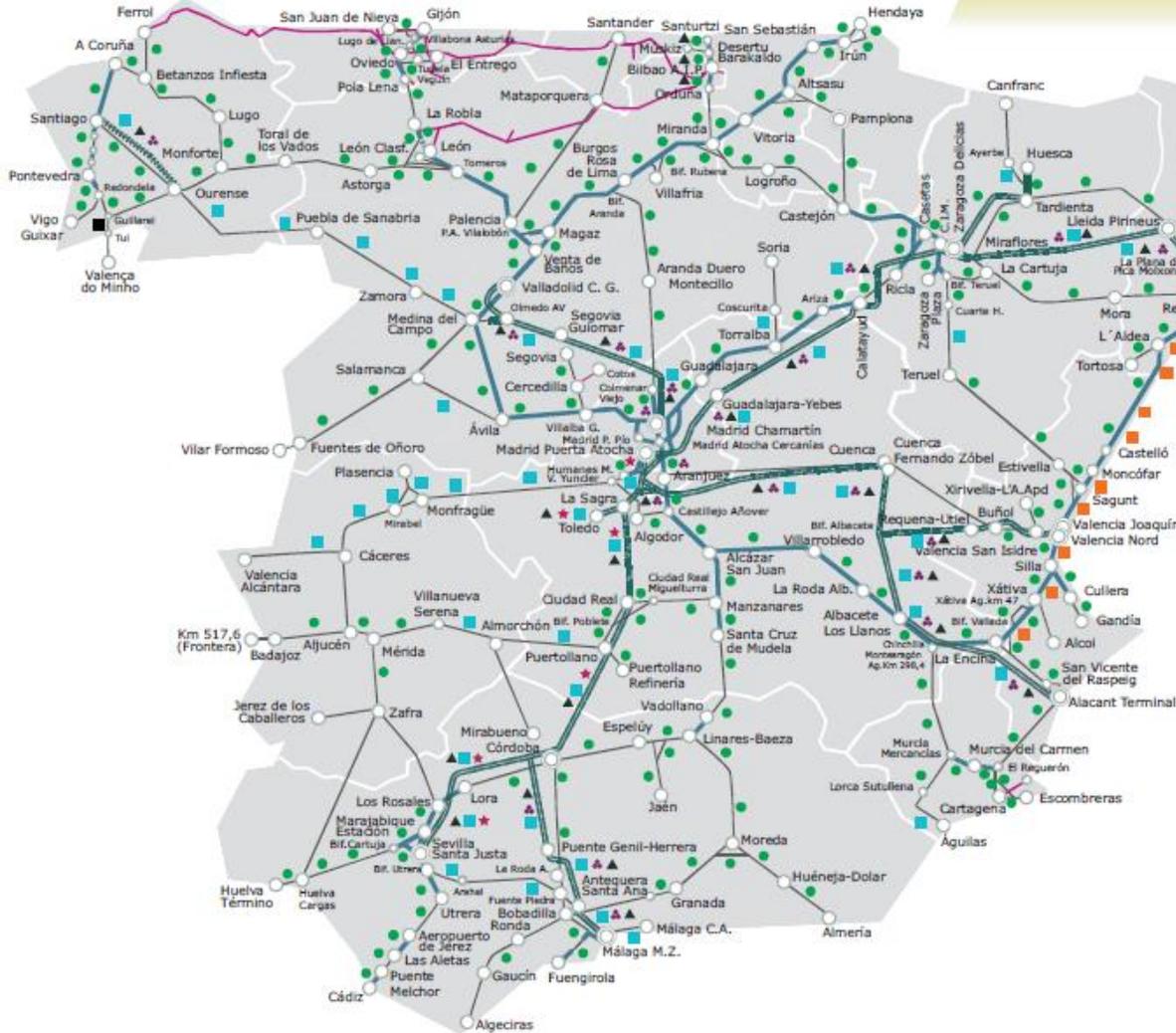


DISTRIBUCIÓN SISTEMAS SEGURIDAD - ADIF

Actualización declaración sobre la red 2013 - ADIF

MAPA 13
SISTEMAS DE SEGURIDAD

17 Junio 2013



ERTMS

LZB

ASFA

ATP-EBICAB

TREN TIERRA

TREN TIERRA Y ASFA

GSMR

VÍA DOBLE

VÍA ÚNICA

LÍNEAS ALTA VELOCIDAD (1.435 mm)

LÍNEAS ALTA VELOCIDAD (1.668 mm)

TERCER CARRIL (1.435 mm y 1.668 mm)

LÍNEAS ANCHO MÉTRICO

SISTEMA ASFA DIGITAL

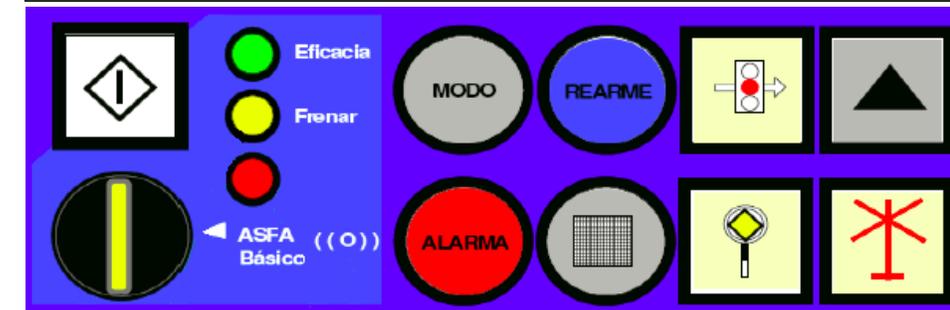
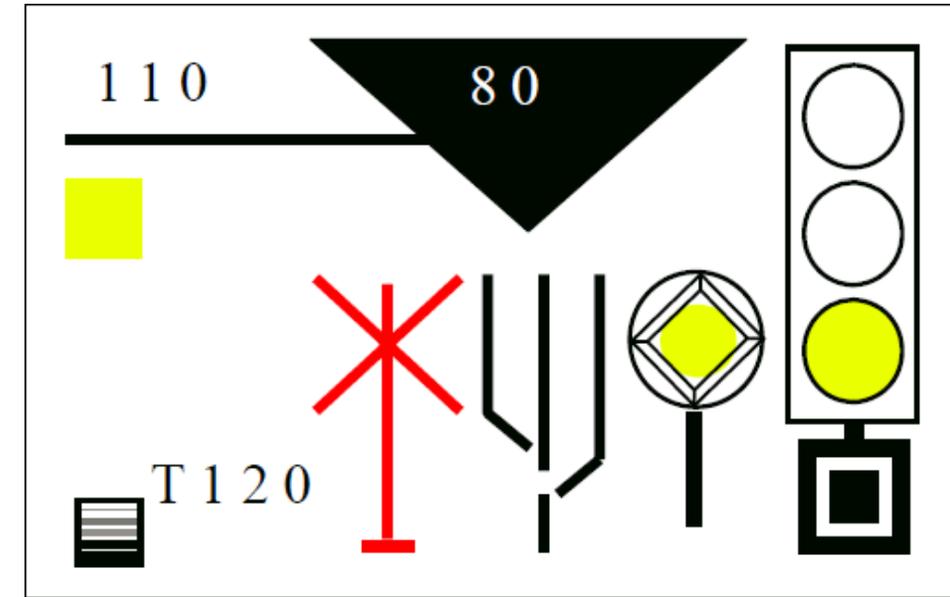
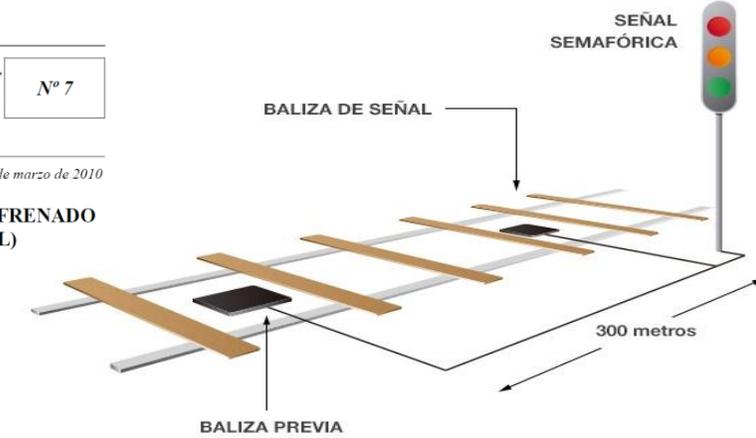
5. MODOS DE CONDUCCIÓN (sustitución)

Los modos posibles de conducción en los que operará el sistema se identifican a continuación:

- Modo ASFA CONV. En composiciones que circulan por líneas con criterios de emplazamiento de balizas para Convencional.
- Modo ASFA AV. En composiciones que circulan por líneas con criterios de emplazamiento de balizas para Alta Velocidad.
- Modo Bloqueo Telefónico Supletorio (BTS).
- Modo de Maniobras (MBRA).
- Modo ASFA Básico CONV. Se utilizará cuando no funcione la pantalla de visualización de datos. En composiciones que circulan por líneas con criterios de emplazamiento de balizas para Convencional.
- Modo ASFA Básico AV. Se utilizará cuando no funcione la pantalla de visualización de datos. En composiciones que circulan por líneas con criterios de emplazamiento de balizas para Alta Velocidad.
- Modo EXT. Se establece cuando el equipo está controlado por un sistema externo (LZB / ERTMS).

No confundir el modo de conducción con si el sistema ASFA era analógico o digital.

Los Renfe S730 llevan instalado el sistema ASFA Digital en la cabina de sus unidades tractoras.



SISTEMA ASFA DIGITAL

Indicaciones del sistema y actuación del Maquinista.

- Estas indicaciones sólo están disponibles cuando se circula en modo ASFA Convencional o ASFA Alta Velocidad.
- La falta de reconocimiento de los pulsadores adicionales y en el panel repetidor en su caso, en el tiempo establecido producirá el frenado de emergencia.
- **Independientemente de la velocidad de control final que muestre el equipo, el Maquinista debe circular en condiciones de cumplir la orden de la señal correspondiente.**
- Tras la conexión y puesta en marcha del equipo ASFA Digital, el Maquinista controlará la velocidad para no superar el mínimo entre la velocidad máxima absoluta del vehículo y la del Tipo de tren marcado en el selector de velocidades.
- Las indicaciones que se producen en la cabina del vehículo motor al paso por la baliza previa o de señal son:
 - a) Vía libre.
 - b) Vía libre condicional.
 - c) Anuncio de parada y anuncio de parada inmediata.
 - d) Señales sucesivas en anuncio de parada o anuncio de parada inmediata.
 - e) **Anuncio de precaución.**
 - f) Preanuncio de parada.
 - g) Paso a nivel protegido o sin proteger.
 - h) Limitación temporal de velocidad.
 - i) Preanuncio de Limitación temporal de velocidad.
 - j) Parada.
 - k) Paso por desvío.
 - l) Aumento de velocidad de control final.
 - m) Otras indicaciones.
 - Rearme de freno.
 - Alarma.
 - Indicación de sobrevelocidad.
 - Freno de emergencia.

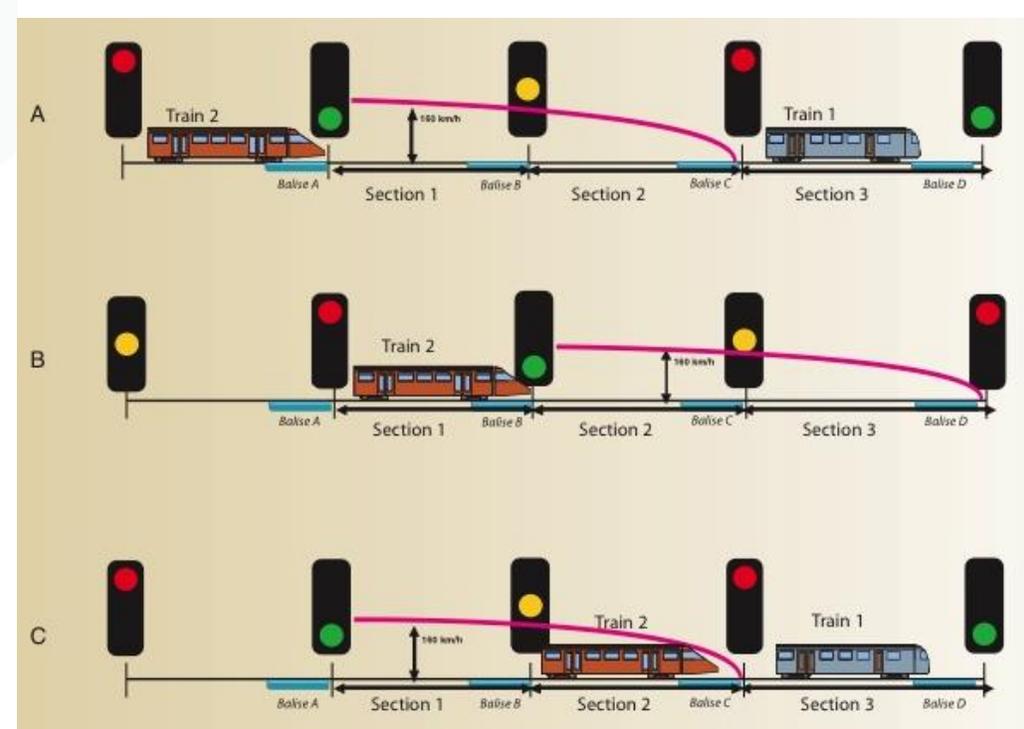


CONSIGNA C
EXPERIMENTAL N° 7

RE Cg CEXN° 7

Madrid, 25 de marzo de 2010

NUEVO SISTEMA DE ANUNCIO DE SEÑALES Y FRENADO AUTOMÁTICO DIGITAL (ASFA DIGITAL)



e) Anuncio de precaución.

Este control estará disponible en el modo ASFA Convencional y, en función de la versión SW, estará disponible en el modo ASFA Alta Velocidad.

- Se ilumina al menos, el pulsador adicional de **Anuncio de precaución** y se produce una señal acústica durante 3 segundos o hasta que se produzca el reconocimiento.
- Tras el reconocimiento se produce una señal acústica discontinua con dos pulsos de 0,2 segundos y una pausa de 0,1 segundos.
- Se muestra el icono de señal con focos verde y amarillo.
- Se indica la velocidad de control final correspondiente.
- El Maquinista debe reconocer el pulsador correspondiente antes de 3 segundos desde el comienzo de las señales acústicas y ópticas, tanto en la baliza previa como en la de señal y reducirá la velocidad por debajo de la velocidad de control.

SISTEMA ERTMS (ETCS)

El ERTMS/ETCS es un sistema de mando y control de trenes, tiene como componente fundamental el llamado ETCS, que constituye formalmente la parte relativa a la señalización (en infraestructura y en trenes), y a las comunicaciones (balizas y GSM-R), abarcando los aspectos relativos a las comunicaciones entre tren, y agentes de infraestructura, así como entre el equipo embarcado y los equipos fijos de vía de ERTMS.

El **objetivo de un sistema ETCS**, es detener al tren si el agente de conducción no respeta las señales de la línea, **evitando la posibilidad de un accidente por fallo humano.**

El principio de funcionamiento se basa en que el tren se comuniquen con la vía recibiendo información del estado de las señales y las limitaciones de velocidad que el tren tiene por delante, mostrándoselas al agente de conducción en una pantalla, y aplicando el freno de emergencia si se produce algún incumplimiento de las condiciones ordenadas por las señales.

El ERTMS determina la máxima velocidad en cada momento a la que puede circular el tren en función de las características del tren, número de viajeros, de las variables derivadas de la gestión del tráfico -situación del tren precedente, velocidad reducida por vía desviada, etcétera- y las características de la infraestructura -túneles, viaductos, pendientes, etcétera-. El sistema informa al maquinista de la velocidad máxima a la que puede circular y de la distancia que puede mantenerla, supervisando de forma continua su acción, ya que compara en todo momento la velocidad real del tren con la máxima autorizada. Cuando el tren debe disminuir la marcha porque debe pasar a una velocidad menor a la que circula por un punto determinado, el sistema calcula la curva de frenado que puede realizar el tren en condiciones de seguridad y comprueba que el maquinista se ciñe a ella, aplicando en caso contrario el frenado automático.

El tramo Ourense-Santiago de 87 km, tiene instalado en la vía un sistema ERTMS nivel 1 con tecnología Thales y eurobalizas Siemens. El sistema ERTMS de cabina en las unidades Talgo S730 fue suministrado por Bombardier.

SISTEMA EUROPEO DE CONTROL DE TRENES (ERTMS/ETCS)



SISTEMA ERTMS (ETCS)

El ETCS es un sistema que realiza una supervisión continua de la velocidad y localización del tren, aportando datos sobre la velocidad máxima en cada punto, la velocidad meta y la distancia meta, produciendo la actuación de los frenos cuando detecta que las condiciones existentes representan un riesgo para la seguridad de las circulaciones.

El sistema permite circular sin exceder la velocidad de:

- 350 Km/h o la establecida en el perfil estático recibido del RBC o la velocidad máxima introducida en los datos del tren, eligiendo la más restrictiva de todas cuando circula en el Nivel 2 modo FS (Supervisión completa).
- 300 Km/h o la establecida en el perfil estático recibido de la vía o la velocidad máxima introducida en los datos del tren, eligiendo la más restrictiva de todas cuando circula en el Nivel 1 modo FS (Supervisión completa).
- **Respetando las velocidades máximas permitidas para la circulación al amparo de la señalización lateral, establecidas en la normativa reglamentaria aplicable, cuando circula en Nivel 0+ASFA ó Nivel 0.**

Existen **distintas posibilidades de explotación del sistema ETCS**, que corresponden a sus niveles de aplicación en los procesos de circulación de los trenes por las líneas equipadas, descritos a continuación y ordenados de mayor a menor prioridad.

- **ETCS Nivel 1:** Tren equipado con ETCS, operando en una línea equipada con ETCS Nivel 1 (eurobalizas).
- **ETCS STM-EBICAB:** Tren equipado con ETCS incorporando un módulo STM que, recepciona la información de las balizas ASFA Analógico. El Sistema ETCS proporciona las mismas funciones de protección que el equipo embarcado ASFA-Analógico.
- **ETCS Nivel 0+ASFA:** Tren equipado con ETCS y ASFA operando en una línea equipada con el sistema ASFA.
- **ETCS Nivel 0:** Tren equipado con ETCS operando en una línea no equipada con ERTMS ni ASFA.

Diferentes modos de funcionamiento

- Conducción en modo FS (Supervisión completa).
- Conducción en modo SR (Responsabilidad del Maquinista).
- Conducción en modo SH (maniobras).
- Conducción en modo OS (entrada a vía ocupada).
- Conducción en modo UN (Con señalización lateral o zona no equipada).

SISTEMA ERTMS – Nivel 1

La línea Ourense – Santiago se asignó a ETCS-Nivel 1 (13/06/2012).

- En el caso del ERTMS nivel 1, la información se proporciona al tren por medio de balizas dispuestas en la vía. Este sistema de transmisión es de carácter puntual y conceptualmente similar al que emplea el ASFA, pero en este caso el sistema es mucho más avanzado y los datos proporcionados mucho más numerosos, ofreciéndose información no sólo de las circunstancias variables de la vía, sino de las limitaciones fijas de la infraestructura. El ERTMS nivel 1 es, por tanto, un sistema de protección del tren de información puntual, al paso por las balizas, y supervisión continua, que controla en todo momento la acción del maquinista.
- Las balizas que cumplen con la especificación ETCS son conocidas como «eurobalizas». La baliza transmite por radiofrecuencia en un paquete digital la información de las señales y limitaciones de velocidad que recibe, que el tren lee mediante un captador situado bajo su bastidor al pasar sobre la baliza. El ordenador de a bordo monitoriza y calcula de forma continua la velocidad máxima y la curva de frenado a partir de estos datos.
- Este sistema no sustituye al sistema de señalización de la línea; tan sólo transmite su estado y vigila su cumplimiento, no siendo necesario modificar los sistemas de señalización ya existentes en la línea para su instalación.
- El sistema establecido para el ETCS Nivel 1 permite implantar limitaciones de velocidad a nivel de circuitos de vía, cuyo valor puede establecerse entre 0 y 295 km/h en escalones de 5 en 5 km/h.



SISTEMA ERTMS

Sistema de Gestión de Tráfico Ferroviario Europeo

■ Baliza ERTMS.

Cada dos balizas, hay una distancia mínima de dos metros.

- 1** Toma la información de la vía (señales, agujas...) y la envía a las balizas.
- 2** El tren, al pasar sobre las balizas, lee la información para que la gestione el ordenador de a bordo.
- 3** Regula la velocidad durante todo el trayecto, y exige un menor control del maquinista.



CONEXIÓN DEL SISTEMA ETCS en línea 082

La línea 082 Ourense – Santiago se asignó a ETCS-Nivel 1 (13/06/2012) con entrada en el P.K. 1,845 (en las cercanías de Ourense) y salida en el P.K. 80,169 (4 Km antes de la curva de A Grandeira).

Dirección de Seguridad en la Circulación

PUNTOS FRONTERA DE ENTRADA / SALIDA ERTMS/ETCS NIVEL 1			
LÍNEA	P. K. entrada	P. K. salida	INSTALACIÓN ASOCIADA
Línea 082	84,200		Señales 842 y 844
	1,845		Señal 17 y 19
		80,169	Señal E'7 y E'9
		7,206	Señal E'6 y E'8

A pesar de ello, entre Ourense y Santiago, la Dirección de Seguridad en la Circulación de ADIF, como excepción, estableció en la misma fecha la conexión del equipo, y por tanto la circulación, en ETCS Nivel 0 + ASFA.

3.2 Resto de líneas

El Maquinista llevará normalmente conectado el equipo ETCS Nivel 1 en cabina. Por excepción, el Maquinista llevará conectado el equipo ETCS Nivel 0 + ASFA en:

- Madrid Puerta de Atocha, para los trenes que se dirijan hacia la línea 050.
- Valladolid Campo Grande, para los trenes que se dirijan hacia la línea 080.
- Valencia Joaquín Sorolla, para los trenes que se dirijan hacia la línea 040.
- Ourense y Santiago de Compostela para los trenes que se dirijan hacia la línea 082.
- La señal S6 de bifurcación A Grandeira, cuando se trate de trenes que se dirijan hacia la línea 082.



Dirección de Seguridad en la Circulación

APÉNDICE 1

CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA

Fecha 13 de junio de 2012

0. OBJETO

El objeto del presente apéndice es enumerar las infraestructuras que se encuentran dotadas con el sistema ETCS, y dar a conocer las características particulares que puedan existir en las mismas, para su adecuada gestión y la de los trenes equipados con el sistema ETCS.

El sistema ETCS es un sistema de mando, control y señalización basado en una transmisión de la información que se superpone a un sistema de señalización lateral subyacente.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

LÍNEA	TRAYECTO	EQUIPAMIENTO
024 de:	Yeles Aguja km 34,397 a Bif. Los Blancales	ETCS Nivel 1 y LZB
030 de:	Bif. Málaga A.V. a María Zambrano.	ETCS Nivel 1 y LZB
032 de:	Antequera Santa Ana a Cambiador Antequera.	ETCS Nivel 1 y LZB
040 de:	Bif. Torrejón de Velasco a Valencia-Joaquín Sorolla.	ETCS Nivel 1
328 de:	Valencia AV Aguja km 396,7 a Cambiador Valencia	ETCS Nivel 1
042 de:	Bif. Albacete a Albacete Los Llanos.	ETCS Nivel 1
050 de:	Límite ADIF TP Ferro a Figueras Vilafant	ETCS Nivel 1
	Barcelona Sants a Madrid-Puerta de Atocha.	
	PK 3,804 al 452,638 vía 1 y PK 3,734 al 452,638 vía 2	ETCS Nivel 1 y 2
052 de:	Cambiador Plasencia de Jalón a Bif. Cambiador Plasencia de Jalón.	ETCS Nivel 1 y 2
054 de:	Bif. Canal Imperial a Bif. Moncasi.	ETCS Nivel 1 y 2
056 de:	Bif. Artesa de Lleida a Bif. Les Torres de Santí.	ETCS Nivel 1 y 2
060 de:	Bif. Cambiador Zaragoza Delicias a Cambiador Zaragoza Delicias.	ETCS Nivel 1 y 2
066 de:	Bif. Can Tunis AV a Can Tunis AV.	ETCS Nivel 1
068 de:	Vallecas AV Aguja km 12,300 a Los Gavilanes-Aguja km 13,400.	ETCS Nivel 1 y 2 y LZB
072 de:	CTT Fuencarral AV a Cambiador Madrid Chamartín.	ETCS Nivel 1
074 de:	Cambiador Medina del Campo a Olmedo-AV-AG km 133,9	ETCS Nivel 1
076 de:	Cambiador Valdestillas a Bif. Cambiador Valdestillas.	ETCS Nivel 1
080 de:	Valladolid Campo Grande a Madrid Chamartín.	ETCS Nivel 1
082 de:	Bif. A Grandeira Ag. km 85,0 a Bif. Coto da Torre	ETCS Nivel 1
102 de:	Colmenar Viejo a Madrid Chamartín.	ETCS Nivel 1

SISTEMA ETCS STM EBICAB

Aunque la línea no soporta en principio este sistema, sí está embarcado en los convoys S730.

Luego veremos que cuando se habla de circular bajo ETCS Nivel 0 + ASFA en realidad en estas unidades debemos entender ETCS Nivel **STM EBICAB**, lo cual tiene que ser tenido en cuenta en las correspondientes transiciones.

Los problemas de comunicación entre sistemas que han motivado la no utilización del sistema ERTMS en la línea 082 se daban en las transiciones **STM EBICAB – ERTMS**.

Al no estar instaladas las balizas EBICAB en tierra no están disponibles la mayoría de sus indicaciones, utilizándose entonces el ETCS con un módulo STM para gestionar la información de las balizas ASFA analógico.



SISTEMA ETCS STM EBICAB

Indicaciones del sistema y actuación del Maquinista.

- **EBICAB** es un sistema de señalización con supervisión semicontinua de la velocidad, por medio de la transmisión vía-tren de información puntual desde las balizas instaladas en vía. Deriva del sistema SLR de Ericsson.
- El sistema EBICAB 900 está formado por [balizas](#) en tierra con codificadores de señal o comunicaciones en serie con enclavamiento electrónico, y por equipos informáticos a bordo del tren. La transmisión de datos se realiza entre las balizas pasivas en tierra (entre 2 y 4 por señal) y la antena instalada en los bajos del tren, que también suministra energía a la baliza al pasar. El acoplamiento entre la baliza y el equipo de a bordo es inductivo.
- El maquinista recibe indicaciones visuales, como el límite de velocidad, velocidad objetivo, exceso de velocidad, alarma ASFA, rearme de los frenos, permiso de paso, aviso acústico, preaviso de frenado, indicador rojo o indicación alfanumérica.
- Las indicaciones que se producen en la cabina del vehículo motor al paso por la baliza previa o de señal son:
 - a) Velocidad en línea, en función de la capacidad de la vía y del rendimiento del vehículo en la situación de exceso de velocidad o de la imposición de la baja velocidad para determinados trenes.
 - b) Múltiples objetivos, incluida la información de señalización sin señales ópticas.
 - c) **Pueden implantarse restricciones de velocidad permanentes, temporales y de emergencia con balizas no concatenadas.**
 - d) Punto de detención.
 - e) **Perfil de frenado dinámico.**
 - f) Estado del detector de pasos a nivel y corrimientos de tierras.
 - g) Maniobras.
 - h) Protección contra rodadura.
 - i) Compensación de deslizamiento.
 - j) Señal de paso autorizado en parada.
- Aviso acústico con más de 3 km/h y freno de servicio con más de 5 km/h de exceso de velocidad. El conductor puede levantar el freno de servicio cuando la velocidad esté dentro de unos límites.

SISTEMA ETCS – Transición de Nivel 1 a Nivel 0 + ASFA

Procedimiento General de Transición: Particularidades de los automotores serie 730

9.3 Transición de ETCS Nivel 1 a ETCS Nivel 0 (con ASFA).

Cuando un tren equipado con ETCS se dirija hacia cualquier línea equipada con ASFA deberá, como preparación para la futura transición, conectar el equipo ASFA. Posteriormente, será desactivado por el equipo ETCS al detectar un nivel ETCS distinto del Nivel 0.

A una distancia suficiente, por medio de la correspondiente información en vía, se enviará un mensaje de texto al Maquinista en el DMI avisándole de la transición. Cuando el equipo ETCS lee la baliza de anuncio de transición hacia el Nivel 0, se prepara para hacer la conmutación automática a Nivel 0 + ASFA, por lo que se alimenta el equipo ASFA y se envía un mensaje al Maquinista “Transición a Nivel 0”.

En el momento en que el equipo ETCS conmute a Nivel 0 el sistema ASFA tomará el control de los frenos.

Para la correcta aplicación de la Consigna Nº 17, establece la misma en su punto 4 que los trenes 730 cuando circulan con ETCS Nivel STM-EBICAB, tienen la consideración de trenes circulando con ETCS Nivel 0+ASFA, por tal motivo, las referencias que se hacen en la Consigna Nº 17 a la circulación con Nivel 0+ASFA, deberán ser entendidas como circulación con ETCS Nivel STM-EBICAB, para el caso de estos trenes. Obviamente en estas unidades no será de aplicación lo establecido en el punto 9.3 y en su lugar se observará lo expresado para el paso de ETCS Nivel 1 a ETCS Nivel STM EBICAB.

Para posibilitar la circulación de estos trenes por líneas dotadas de ERTMS/ETCS y por líneas dotadas de ASFA, se estableció para la línea 082 una serie de particularidades, que incluían una detención ante la señal S7.

• Transición de ETCS Nivel 1 a ETCS Nivel STM EBICAB:

Cuando un tren equipado con ETCS se dirija hacia cualquier trayecto no equipado con ETCS, el Maquinista, como preparación para la futura transición a un trayecto equipado con ASFA analógico AVE, al conectar el equipo ETCS deberá seleccionar ATP AVE.

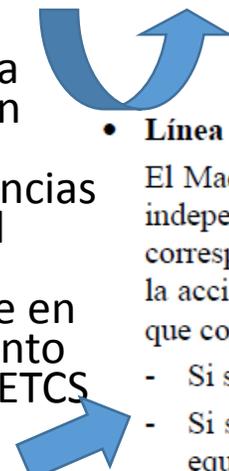
A una distancia suficiente, por medio de la correspondiente información en vía, se enviará un mensaje de texto al Maquinista en el DMI avisándole de la transición. Cuando el equipo ETCS lee la baliza de anuncio de transición hacia el Nivel STM EBICAB, se prepara para hacer la conmutación automática a dicho Nivel. Después de ser confirmada por el Maquinista la transición a Nivel STM EBICAB, las indicaciones y botones del panel ASFA se muestran en el DMI.

• Línea 082:

El Maquinista de un tren que deba conmutar entre el equipo ETCS y el equipo de ASFA independiente, detendrá el tren ante la señal S6 o S7 de bifurcación A Grandeira, según corresponda, cualquiera que sea la indicación que esta presente. Seguidamente, ejecutará la acción necesaria en los equipos del tren, para que este circule con el equipo embarcado que corresponda en servicio, según se indica:

- Si se dispone a circular por la línea 082, con el equipo ERTMS/ETCS en servicio.
- Si se dispone a circular por una línea dotada de ASFA y no de ERTMS/ETCS, con el equipo independiente de ASFA en servicio.

El Jefe de circulación, para garantizar la transición de dichos trenes, mantendrá las referidas señales S6 o S7 ordenando parada hasta recibir confirmación del Maquinista de que ha finalizado las operaciones correspondientes.



SISTEMAS DE SEGURIDAD en el tramo Ourense - Santiago

La infraestructura ERTMS está disponible en el tramo Ourense – Santiago desde el punto kilométrico 1,845 hasta el 80,169.

El Renfe serie S 730 tiene instalados los sistemas ASFA Digital, ERTMS, LZB y EBICAB.

A pesar de ello, el Renfe S 730 no utilizaba el sistema ERTMS en la totalidad del tramo Ourense – Santiago, debido a incompatibilidades en la comunicación entre los sistemas de tren y vía.

Fuera de la franja en la que está disponible el ERTMS, y en las proximidades de la bifurcación de A Grandeira, que se sitúa en el punto kilométrico **85,000** de dicho tramo, están instaladas otras balizas ERTMS que no están operativas, en los puntos kilométricos aproximados 80,525 y 84,150.

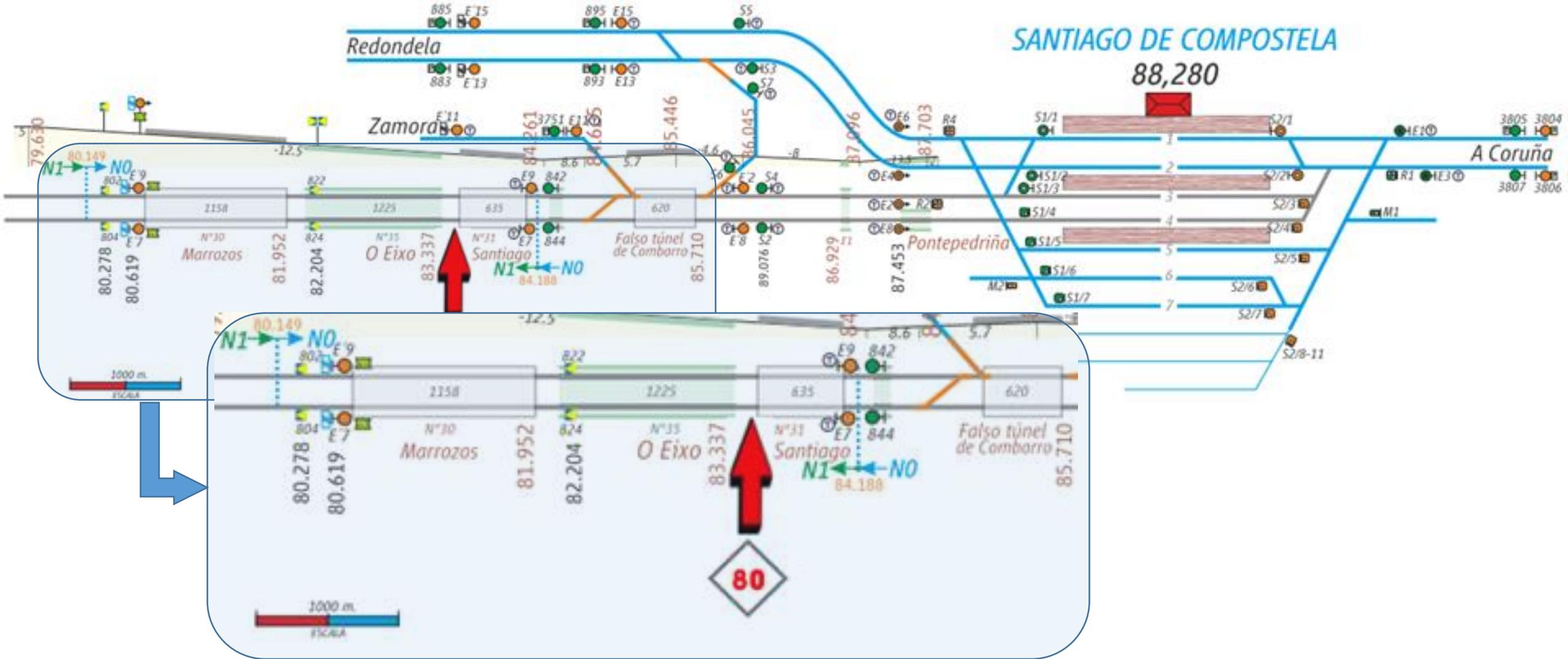
Balizas E7 ASFA en los puntos kilométricos 83,876 (previa) (20:40:56 a 195Km/h) y 84,171 (20:41:02 a 195 Km/h).

Señal avanzada en el Km 80,619 y baliza previa en el 80,319 (20:39:52 a 199 Km/h).

Señal de cambio de velocidad máxima SIN INDICACIÓN DE LA LIMITACIÓN en el punto kilométrico 84,200.

El punto de inicio de la limitación a 80 kilómetros/hora, según el libro de ruta es el 84,230

SISTEMAS DE SEGURIDAD en las proximidades de la estación de Santiago de Compostela



SEÑALES EN LAS PROXIMIDADES DE LA CURVA DE A GRANDEIRA

1 Km 80+169: Punto de finalización del ERTMS nivel 1 pasándose a nivel 0 (ASFA). Primera pantalla de avanzada de la bifurcación E'7

2 Km 80+319: Segunda pantalla de la avanzada de la bifurcación E'7 y también la baliza previa de ASFA de esta señal

3 Km 80+470: Tercera pantalla de la avanzada de la bifurcación E'7

4 Km 80+522: Balizas ERTMS de la señal avanzada E'7, que no están operativas



Km 80,169



Km 80,319



Km 80,470



Km 80,522

SEÑALES EN LAS PROXIMIDADES DE LA CURVA DE A GRANDEIRA

5 Km 80+619: Señal avanzada E'7 que no dispone de baliza de ASFA a pie de señal ya que no puede presentar la indicación de parada (El foco parece tapado). Recordar que sí tiene baliza previa de ASFA.



6 Km 83+876: Baliza de ASFA previa de la señal de entrada E7



7 Km 84+171: Señal de entrada E7 con sus balizas ERTMS no operativas y su baliza ASFA



8 Km 84+200: Pantalla informativa de cambio de velocidad máxima (Artículo 217 de las PTO)



MEDIDAS COMPENSATORIAS ANTE LA ANULACIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD

El sistema ERTMS fue concebido como necesario en la fase de diseño e instalado.

Debido a la falta reiterada de disponibilidad del sistema ERTMS (ETCS) embarcado por su mal funcionamiento en las transiciones STM EBICAB – ERTMS en diversos puntos de la línea, Renfe parece ser solicitó que de manera temporal se autorizase la circulación sin ERTMS de los trenes 730.

Para otras unidades distintas al Alvia (Avant) el ERTMS estaba operativo en la línea Ourense – Santiago hasta el Km 80,149, dejando sin cubrir la curva de A Grandeira, que quedaba bajo control del Sistema ASFA.

Una regla de Seguridad básica es que cuando se anula temporalmente un sistema de Seguridad es obligatorio poner en práctica MEDIDAS COMPENSATORIAS mientras el sistema anulado es repuesto.

Las medidas compensatorias establecidas fueron utilizar el ASFA Digital y la señalización lateral, medidas autorizadas desde el 23/06/2012 (13 meses antes de fatal accidente).

DESCONEXIÓN DEL SISTEMA ETCS (ERTMS) EN TRENES S730

Según expresó el presidente de Renfe en su comparecencia en el Congreso el 8 de Agosto de 2013:

“Los trenes de la serie 730 también disponen del equipo embarcado ERTMS. (...) En la puesta en funcionamiento del sistema ERTMS en los trenes 730 **se advirtieron una serie de problemas**, por lo que, siguiendo los protocolos establecidos, se comunica a la Dirección de Seguridad (en la Circulación) de ADIF, que autoriza el 23 de junio de 2012 para circular sin ERTMS en el tramo correspondiente entre Ourense y Santiago y hacerlo al amparo del sistema ASFA, **señalando que ello no presenta en ningún momento problemas de Seguridad.**”

Los problemas a los que se hace referencia consistían en: “la falta reiterada de disponibilidad del sistema ETCS embarcado (...) por el **mal funcionamiento en las transiciones STM EBICAB-ERTMS en diversos puntos de la línea 082**”

Tras el turno de preguntas de los diputados, en la misma comparecencia, el presidente de ADIF, responde lo siguiente: “(...) **el sistema de Seguridad a instalar, que pasa** de ser ERTMS en toda la línea, **a ser en ASFA desde el PK 80,169**, aproximadamente 4 kilómetros antes del accidente. **No es que el sistema ERTMS no esté operativo, es que no está instalado, por lo tanto, lo que no está instalado, no puede estar operativo.**”

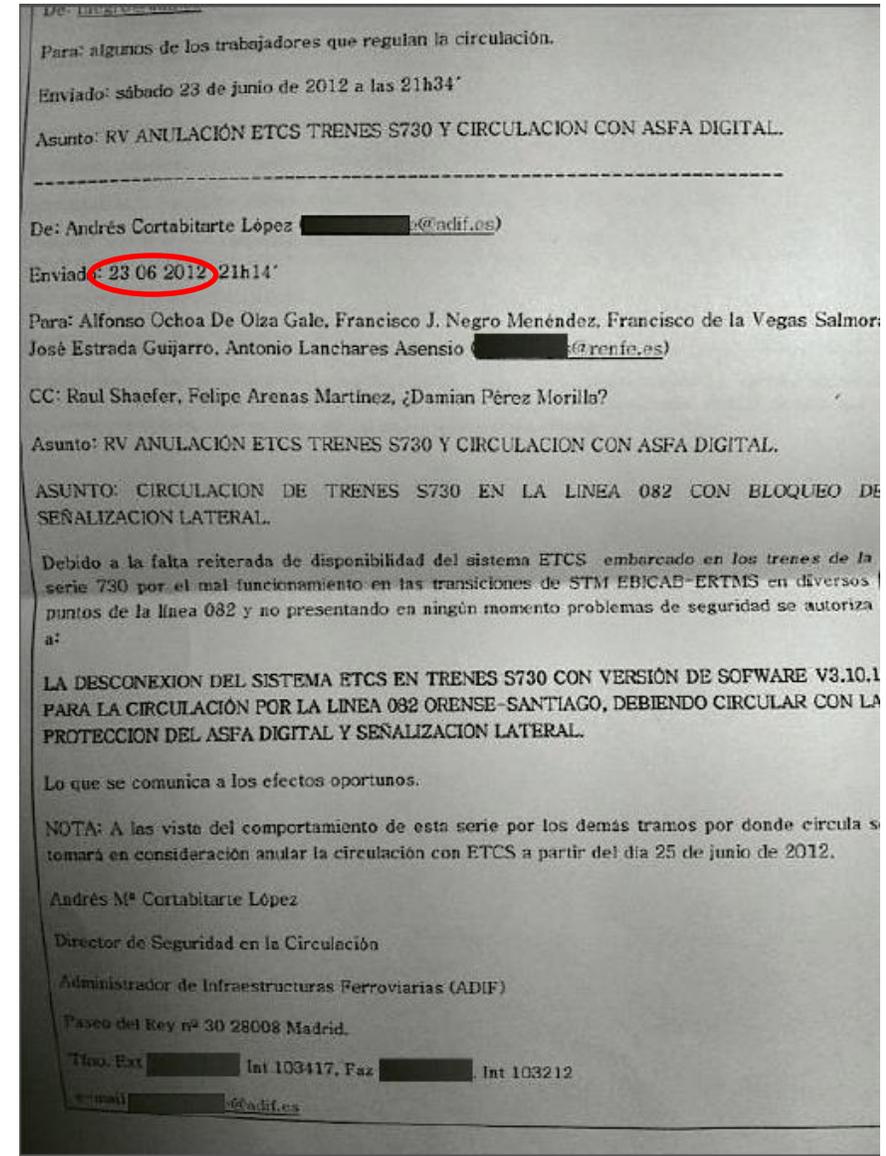
DESCONEXIÓN DEL SISTEMA ETCS (ERTMS) EN TRENES S730

Conforme consta en las actuaciones judiciales, el 23/06/2012, sólo 10 días después de la autorización de circulación emitida por ADIF del tren híbrido S730, Renfe operadora solicitó a ADIF poder **operar temporalmente sin ERTMS** en los trenes híbridos de la Serie 730. La razón: la existencia de fallos en el sistema. Así consta al folio 2863 (Tomo X):

*“Para paliar la situación descrita, la **Dirección de Producción del Área de Negocios de viajeros, Renfe nos ha solicitado que de manera temporal, se autorice la circulación de los trenes autopropulsados 730 al amparo del BSI (señalización) y con la protección del Asfa digital por la citada línea (...).***

Tras dicha solicitud, en la misma fecha (23/06/2012), el Director de Seguridad en la Circulación de ADIF, autorizó la circulación sin ETCS del Talgo S730 en la ruta 082 (Ourense - Santiago) consistiendo la medida compensatoria en la utilización de sistema ASFA Digital y señalización lateral.

Este documento es citado en las actuaciones judiciales, en su folio 2864 (Tomo X).



DESCONEXIÓN DEL SISTEMA ETCS (ERTMS) EN TRENES S730

El modelo S730 obtuvo la autorización oficial de puesta en servicio por la Dirección General de Ferrocarriles en fecha 11/06/2012 y la de circulación para la línea Ourense – Santiago que emite la propia ADIF, dos días después, el 13/06/2012, y en el que se asigna a dicho tramo como de equipamiento ETCS Nivel 1.

10 días después de obtener la autorización de circulación, media un mensaje del Director de Seguridad en la Circulación de ADIF, variando de manera significativa las condiciones de Seguridad de la circulación de la unidad S730, pasando el equipamiento exigible de ETCS nivel 1 a ASFA.



Dirección de Seguridad en la Circulación

APÉNDICE 1

CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA

Fecha 13 de junio de 2012

0. OBJETO

El objeto del presente apéndice es enumerar las infraestructuras que se encuentran dotadas con el sistema ETCS, y dar a conocer las características particulares que puedan existir en las mismas, para su adecuada gestión y la de los trenes equipados con el sistema ETCS.

El sistema ETCS es un sistema de mando, control y señalización basado en una transmisión de la información que se superpone a un sistema de señalización lateral subyacente.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

LÍNEA	TRAYECTO	EQUIPAMIENTO
024 de:	Yeles Aguja km 34,397 a Bif. Los Blancales	ETCS Nivel 1 y LZB
030 de:	Bif. Málaga A.V. a María Zambrano.	ETCS Nivel 1 y LZB
032 de:	Antequera Santa Ana a Cambiador Antequera.	ETCS Nivel 1 y LZB
040 de:	Bif. Torrejón de Velasco a Valencia-Joaquín Sorolla.	ETCS Nivel 1
328 de:	Valencia AV Aguja km 396,7 a Cambiador Valencia	ETCS Nivel 1
042 de:	Bif. Albacete a Albacete Los Llanos.	ETCS Nivel 1
050 de:	Límite ADIF TP Ferro a Figueras Vilafant	ETCS Nivel 1
	Barcelona Sants a Madrid-Puerta de Atocha.	
	PK 3.804 al 452,638 vía 1 y PK 3.734 al 452,638 vía 2	ETCS Nivel 1 y 2
052 de:	Cambiador Plasencia de Jalón a Bif. Cambiador Plasencia de Jalón.	ETCS Nivel 1 y 2
054 de:	Bif. Canal Imperial a Bif. Moncasi.	ETCS Nivel 1 y 2
056 de:	Bif. Artesa de Lleida a Bif. Les Torres de Samu.	ETCS Nivel 1 y 2
060 de:	Bif. Cambiador Zaragoza Delicias a Cambiador Zaragoza Delicias.	ETCS Nivel 1 y 2
066 de:	Bif. Can Tunis AV a Can Tunis AV.	ETCS Nivel 1
068 de:	Vallecas AV Aguja km 12,300 a Los Gavilanes-Aguja km 13,400.	ETCS Nivel 1 y 2 y LZB
072 de:	CIT Fuencarral AV a Cambiador Madrid Chamartín.	ETCS Nivel 1
074 de:	Cambiador Medina del Campo a Olmedo-AV-AG km 133,9	ETCS Nivel 1
076 de:	Cambiador Valdeñillas a Bif. Cambiador Valdeñillas.	ETCS Nivel 1
080 de:	Valladolid Campo Grande a Madrid Chamartín.	ETCS Nivel 1
082 de:	Bif. A Grandeira Ag km 85,0 a Bif. Coto da Torre	ETCS Nivel 1
102 de:	Colmenar Viejo a Madrid Chamartín.	ETCS Nivel 1

¿EN QUÉ CONSISTEN LA AUTORIZACIÓN DE PUESTA EN SERVICIO Y LA AUTORIZACIÓN DE CIRCULACIÓN?

Autorización de puesta en servicio ⇒ emitida por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

- **De primer nivel ⇒ declaración CE de organismo notificado que acredite cumplimiento de ETI de aplicación + informe de validación favorable por organismo de certificación que acredite cumplimiento de las ETH de aplicación.**
- **De segundo nivel ⇒ informe de validación favorable por organismo de certificación que acredite cumplimiento de las ETH de aplicación.**

Autorización de circulación ⇒ emitida por ADIF.

- **Autorización de circulación ⇒ Autorización de puesta en servicio de primer o segundo nivel + superación satisfactoria de los recorridos requeridos con arreglo a lo establecido en las ETH de aplicación.**

ETI – Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad

ETH – Especificaciones Técnicas de Homologación

VER UIC 544-1 FRENADO

VOLVAMOS A ANGROIS...

Porque la investigación cuenta con un recurso poco habitual: **EL VIDEO DEL MOMENTO DEL ACCIDENTE.**



100%

Normal

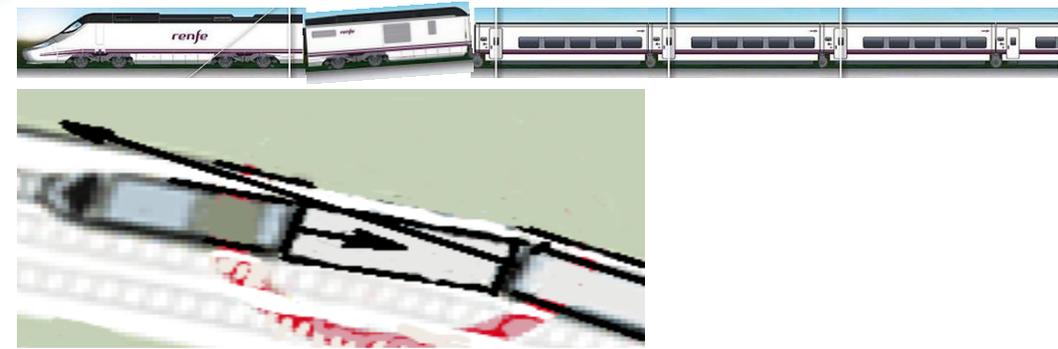
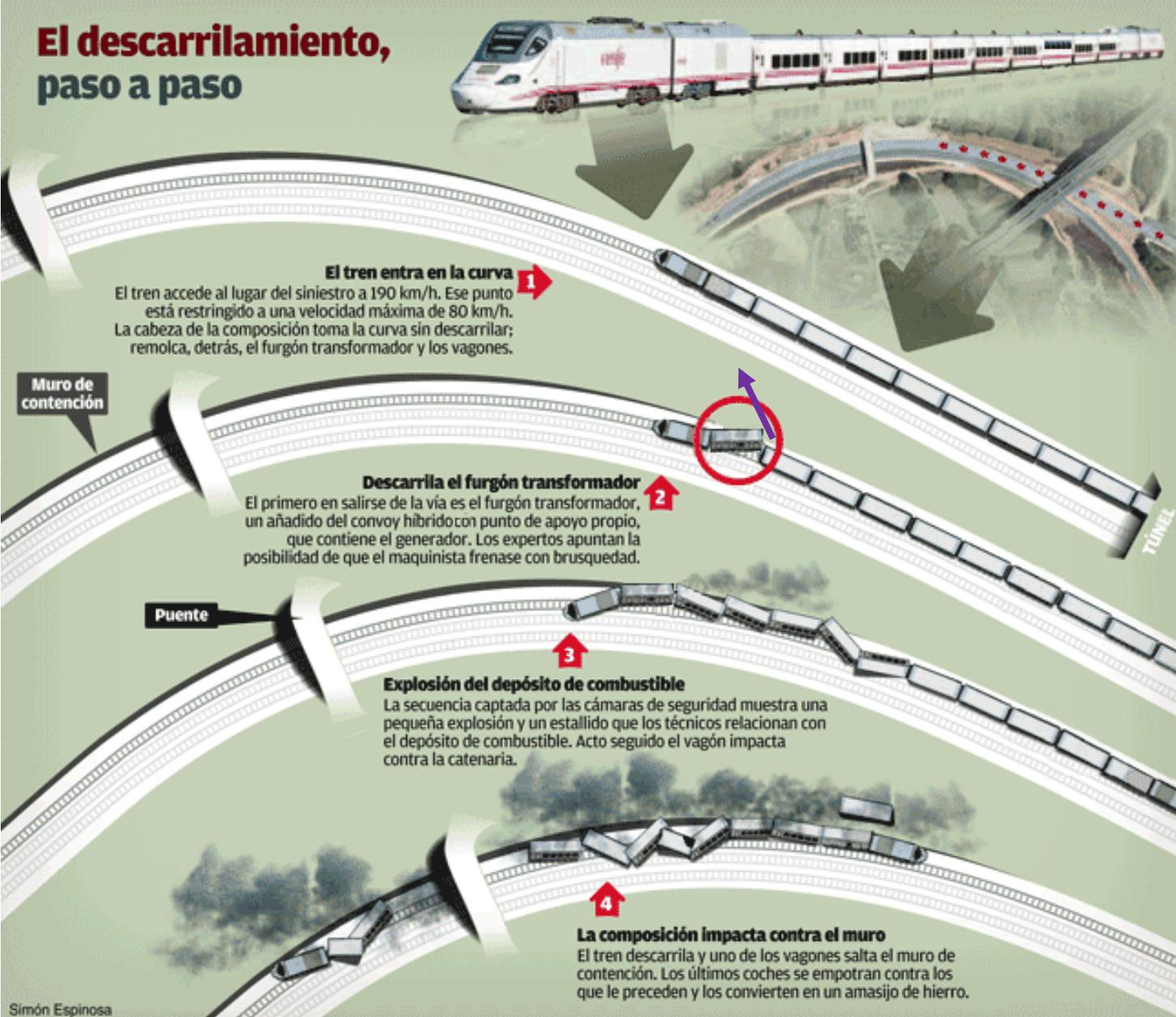
50%

Lenta

12,5%

Súper Lenta

El descarrilamiento, paso a paso



Da la sensación al ver las imágenes que la parte trasera del furgón generador se eleva como consecuencia del frenado brusco. La inercia del resto del convoy que circula a continuación pudo empujar hacia afuera al furgón generador, sacándolo de la vía. Una vez descarrilado, el gran peso del Coche Extremo Técnico y la inercia hubieran arrastrado al resto de unidades fuera de la vía.

Publicado en La Nueva España *
* con pequeñas correcciones

RCA – Root Cause Analysis (Análisis de la Causa Raíz)

Listado de hechos (Evidencias) 1

- El tren inicia el descarrilamiento a las 20:41:06 en el PK 84,413 cuando circulaba a 179 Km/h.
(Datos caja negra hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- La primera unidad del convoy que descarrila es el furgón generador o CET delantero.
(Video del accidente publicado en YouTube)
- El tren circula a una velocidad de 195 Km/h en el PK 84,009, sólo 400 m antes del descarrilamiento y 200 m antes de llegar al límite de 80 Km/h.
(Datos caja negra hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- El límite de velocidad en la curva de A Grandeira es de 80 Km/h a partir del PK 84,230 (siendo hasta ese punto de 220 Km/h).
(Hoja de ruta Tren 00151 Alvia elaborada por ADIF)
- El maquinista recibe una llamada en el teléfono móvil de empresa justo 2 minutos antes del descarrilamiento (20:39:06) prolongándose la misma hasta las 20:40:55.
(Datos caja negra hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- El tren recorre algo más de 6 Km desde que el teléfono móvil comienza a sonar (PK 77,809) hasta que la conversación se interrumpe (PK 83,876).
(Cálculo empírico basado en datos hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- El peso del furgón generador o CET de los convoyes S730 es 20 Ton más pesado que el vagón sustituido en las unidades S130.
(Comparación de datos series Renfe 730 y 130 en Ferropedia)
- El furgón generador o CET de los convoyes S730 incorporan un bogie ubicado en su mitad delantera y sobre el que se sitúa el motor diésel del generador.
(Gráfico vistas Renfe 730 en Ferropedia)
- Las unidades ferroviarias que circulan sobre bogies tiene un centro de gravedad más alto que el que tendría la misma unidad circulando sobre rodales Talgo.
(Gráfico pendulación en Talgo)
- El interventor llamó al maquinista para facilitar que se apareara una familia en Pontedeume.
(Declaraciones del interventor recogidas por El País)

RCA – Root Cause Analysis (Análisis de la Causa Raíz)

Listado de hechos (Evidencias) 2

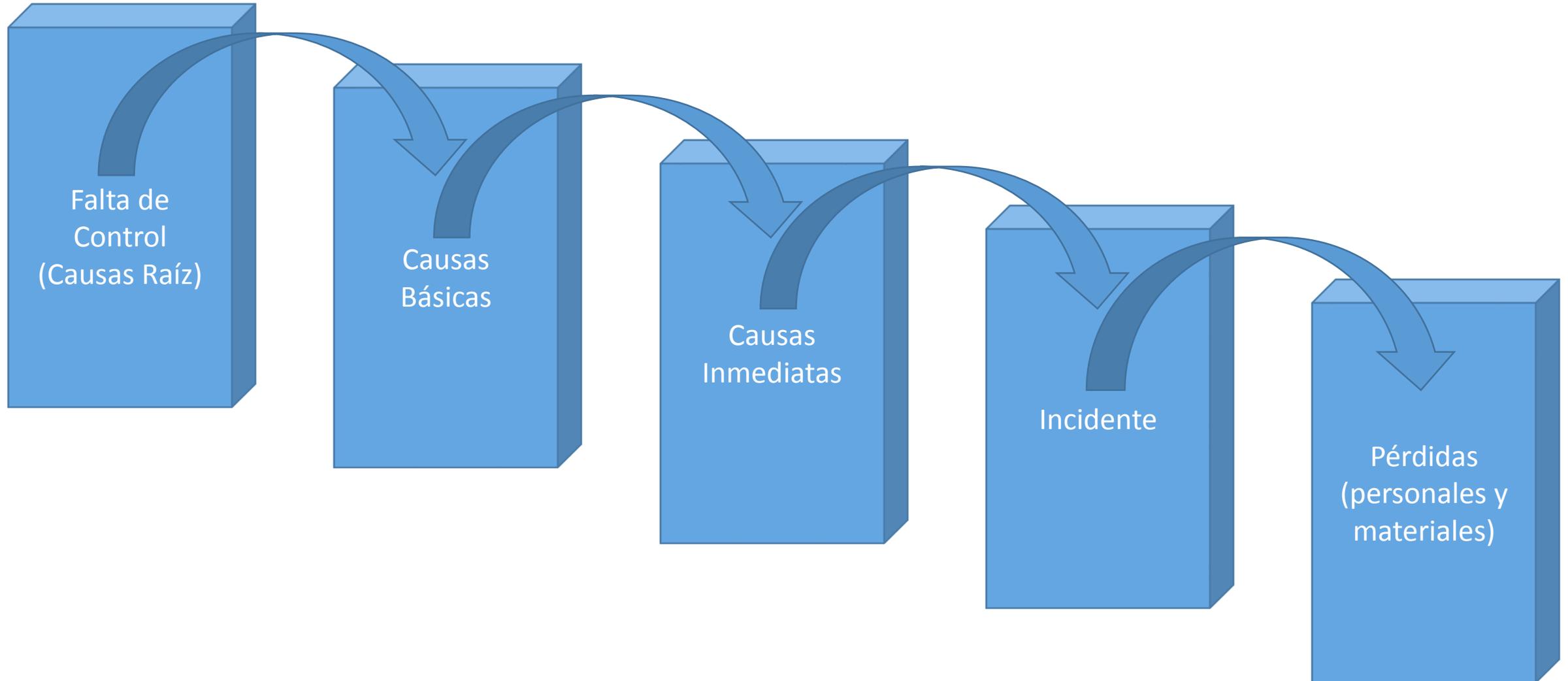
- La unidad tractora vuelca por el efecto de arrastre que hace el furgón generador sobre ella, cuando éste se encuentra ya fuera de la vía, a una cota inferior que la vía.
(Video del accidente)
- Los generadores que montan los CET de los convoyes S730 pesan 6600 Kg.
(Datos en Talgo 250 dual)
- La línea 082 (Bif. Coto da Torre – Bif. A Grandeira) es de alta velocidad.
(Mapa nº 13 Actualización declaración sobre la red 2013 - ADIF)
- Los sistemas de Seguridad contemplados en la línea 082 son ERTMS, ASFA y GSMR.
(Mapa nº 13 Actualización declaración sobre la red 2013 - ADIF)
- El convoy S730 cuenta con ERTMS (ETCS), ASFA Digital, STM – EBICAB y LZB.
(Renfe serie 730 en Renfe y Ferropedia)
- La autorización de puesta en servicio de la serie 730 es aprobada por la Dirección General de Ferrocarriles el 11 de junio de 2012.
(Datos hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- La autorización de circulación de la serie 730 es aprobada por ADIF el 13 de Junio de 2012.
(Datos hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- El director de Seguridad en la Circulación de ADIF autoriza el 23 de Junio de 2012 la circulación de los S730 bajo la protección exclusiva del ASFA Digital y la señalización lateral, en la línea 082, señalando que ello no presenta en ningún momento problemas de Seguridad.
(Correo electrónico del Director de Seguridad en la Circulación de ADIF en fecha 23/06/2012 hecho público por el cuartopoder.es)
- El mal funcionamiento de las transiciones STM-EBICAB a ERTMS en diversos puntos de la línea 082, provocaba la falta reiterada de disponibilidad del sistema ETCS embarcado en los trenes de la serie 730.
(Correo electrónico del Director de Seguridad en la Circulación de ADIF en fecha 23/06/2012 hecho público por el cuartopoder.es)
- El sistema ERTMS está instalado en vía de la línea 082 desde el Km 1,845 hasta el 80,169.
(Datos hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de ADIF y Consigna C Experimental Nº 17 ADIF)
- En los PK 80,525 y 84,150 hay balizas ERTMS que no están operativas.
(Video del tren circulando en el tramo Ourense – Santiago publicado en YouTube)

RCA – Root Cause Analysis (Análisis de la Causa Raíz)

Listado de hechos (Evidencias) 3

- La señalización lateral no incluye indicación de la velocidad máxima en el Km 84,200.
(Video del tren circulando en el tramo Ourense – Santiago publicado en YouTube)
- La baliza ASFA que finalmente advierte y es percibida por el maquinista se ubica en el PK 83,876.
(Datos hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- A pesar de que se asigna la línea 082 a ETCS Nivel 1, se establece como excepción que en la línea 082 los maquinistas conectan el sistema en modo ETCS Nivel 0 + ASFA.
(Consigna C Experimental Nº 17 ADIF)
- Entre las particularidades para las unidades S730, se establece que para estos trenes las referencias a ETCS Nivel 0 + ASFA deben ser entendidas como ETCS Nivel STM EBICAB.
(Consigna C Experimental Nº 17 ADIF)
- Se establece una detención ante la señal S7 para conmutar entre ETCS y ASFA.
(Consigna C Experimental Nº 17 ADIF)
- El maquinista actúa sobre el freno rápido de servicio a las 20:40:59 cuando circula por el PK 84,009 a 195 Km/h.
(Datos caja negra hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe)
- El maquinista actúa sobre el freno de emergencia a las 20:41:10, 4 segundos más tarde del inicio del descarrilamiento, coincidiendo con el vuelco de la unidad tractora y con el convoy ya descarrilado, y por tanto sin efecto.
(Datos caja negra hechos públicos en comparecencia en el Congreso del Presidente de Renfe y video del accidente)
- El uso del teléfono móvil no está prohibido, existiendo sólo una serie de recomendaciones.
(Ficha Renfe: El uso del teléfono móvil en la conducción)
- El sistema ASFA tal y como estaba configurado y en vía libre no detiene el tren si éste no supera los 220 Km/h.
(Consigna C Experimental Nº 7 ADIF)
- Las balizas ASFA instaladas antes de la bifurcación de A Grandeira no limitaban la velocidad y estaban instaladas demasiado próximas a la curva (en el PK 83,876 la previa y en el PK 84,171 la propia señal, cuando el cambio de velocidad estaba fijado en el PK 84,200).
(Actuación en sentido contrario propuesta por la CIAF como recomendaciones preliminares)

EL MODELO DE CAUSALIDAD DE LAS PÉRDIDAS (DOMINÓ) ©



LISTADO TIPO DE CAUSAS INMEDIATAS

7. CAUSAS INMEDIATAS

CONDICIONES INSEGURAS

ACTOS INSEGUROS

- Protecciones y resguardos insuficientes o inadecuados.
- Equipos de protección insuficientes o inadecuados.
- Herramientas, equipos o materiales insuficientes o inadecuados.
- Instalaciones limitadas o inadecuadas.
- Sistemas de advertencia insuficientes.
- Mala ordenación del proceso en general.
- Orden y limpieza deficientes.
- Condiciones ambientales peligrosas: gases, polvos, humos, vapores, etc.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a radiaciones.
- Exposición a temperaturas altas o bajas.
- Iluminación inadecuada.
- Ventilación inadecuada.
- Procedimientos o instrucciones inexistentes o inadecuados.
- Otras no clasificadas o falta de datos.

7. CAUSAS INMEDIATAS

CONDICIONES INSEGURAS

ACTOS INSEGUROS

- Trabajar sin autorización.
- No señalar o advertir.
- No asegurar o proteger adecuadamente.
- Trabajar de forma inadecuada, no respetar las normas.
- Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad.
- No utilizar, o utilizar de forma inadecuada los dispositivos de seguridad.
- Utilizar equipos o productos inadecuados, defectuosos o en mal estado.
- Utilizar equipos o productos de forma incorrecta.
- No utilizar, o utilizar de forma inadecuada los equipos de protección personal.
- Instalar o situar de forma incorrecta.
- Almacenar de forma incorrecta.
- Cargar o elevar de forma incorrecta.
- Adoptar posiciones o posturas inseguras, hacer esfuerzos de manera incorrecta.
- Trabajar en contacto o en presencia de equipos en movimiento, instalaciones en tensión, etc.
- Trabajar bajo los efectos del alcohol y/o drogas.
- Otros no clasificados o falta de datos.

LISTADO TIPO DE CAUSAS BÁSICAS

C. Básicas-F. Personales

CAPACIDAD FÍSICA INADECUADA

- Altura, peso, talla, fuerza, etc. inadecuados. Sensibilidad al ruido, temperatura, etc.
 Capacidad de movimiento corporal limitada. Visión limitada. Incapacidad respiratoria.
 Capacidad limitada para mantener la posición. Audición limitada. Otras incapacidades físicas permanentes.
 Sensibilidad a ciertas sustancias o alergias. Otras deficiencias sensoriales. Incapacidades temporales.

CAPACIDAD MENTAL INADECUADA

- Temores y fobias. Nivel de inteligencia. Escasa coordinación. Baja aptitud de aprendizaje.
 Problemas emocionales. Incapacidad de comprensión. Bajo tiempo de reacción. Problemas de memoria.
 Enfermedad mental. Criterio inapropiado. Aptitud mecánica deficiente.

TENSIÓN FÍSICA O FISIOLÓGICA

- Lesión o enfermedad. Exposición a riesgos contra la salud. Restricción de movimientos.
 Fatiga debido a la carga o duración de la tarea. Exposición a temperaturas extremas. Insuficiencia de azúcar en la sangre.
 Fatiga debido a la falta de descanso. Insuficiente oxígeno. Ingestión de drogas.
 Fatiga debida a sobrecarga sensorial. Variaciones en la presión atmosférica.

TENSIÓN MENTAL O PSICOLÓGICA

- Sobrecarga emocional. Actividades "insignificantes" o "degradantes".
 Fatiga debido a la carga o las limitaciones de tiempo de la tarea mental. Órdenes confusas.
 Obligaciones que exigen un juicio o toma de decisiones extremas. Solicitudes conflictivas.
 Rutina, monotonía, exigencias para un cargo sin trascendencia. Preocupación debido a problemas.
 Exigencia de una concentración / percepción profunda.

FALTA DE CONOCIMIENTO

- Falta de experiencia. Entrenamiento inicial inadecuado. Órdenes mal interpretadas.
 Información deficiente. Reentrenamiento insuficiente.

FALTA DE HABILIDAD

- Instrucción inicial insuficiente. Práctica insuficiente. Operación esporádica. Falta de preparación.

MOTIVACIÓN DEFICIENTE

- Hacerlo mal es más gratificante. Sin interés por sobresalir.
 Hacerlo bien causa desagrado. Presión indebida de los compañeros.
 Falta de incentivos. Ejemplo deficiente por parte de los mandos.
 Demasiadas frustraciones. Retroalimentación deficiente en relación al trabajo.
 Falta de desafíos. Falta de refuerzo positivo para el comportamiento correcto.
 No existe intención de ahorro de tiempo y esfuerzo. Falta de incentivos de producción.
 No existe interés para evitar la incomodidad.

C. Básicas-F. Trabajo

SUPERVISIÓN Y LIDERAZGO INSUFICIENTE

- Relaciones jerárquicas poco claras o conflictivas. Instrucción o entrenamiento insuficiente
 Asignación de responsabilidades poco claras. Entrega de instrucciones insuficiente.
 Delegación insuficiente o inadecuada. Falta de conocimiento en el trabajo de supervisión
 Políticas o líneas de acción poco claras. Ubicación inadecuada del trabajador para la tarea.
 Objetivos y normas conflictivos. Evaluación deficiente de las exposiciones a pérdidas.
 Programación o planificación insuficiente.

INGENIERÍA INADECUADA

- Evaluación insuficiente de las exposiciones a pérdidas. Evaluación deficiente de condiciones óptimas diseño.
 Preocupación deficiente por factores humanos. Evaluación deficiente para comienzo de la operación.
 Criterios de diseño inadecuados. Evaluación deficiente del impacto de los cambios.
 Control de inspecciones inadecuado.

DEFICIENCIA EN LAS ADQUISICIONES

- Especificaciones deficientes de requisitos de compra. Transporte inadecuado de los materiales.
 Inspecciones de aceptación y recepción insuficientes. Identificación deficiente de los riesgos.
 Comunicación inadecuada de riesgos de seguridad. Falta de marcado CE de seguridad.
 Almacenamiento inadecuado de los materiales.

MANTENIMIENTO DEFICIENTE

- Lubricación y servicio deficientes. Programación de trabajo deficiente.
 Ajuste / embalaje deficiente. Mantenimiento preventivo inexistente.
 Limpieza deficiente. Comunicación de necesidades deficiente.
 Revisión de piezas deficiente.

HERRAMIENTAS / EQUIPOS INADECUADOS

- Evaluación deficiente de necesidades y riesgos. Reparaciones / Ajustes provisionales.
 Normas o especificaciones inadecuadas. Herramientas / máquinas destinadas a otro fin.
 Ajustes / reparación / mantenimiento deficientes.

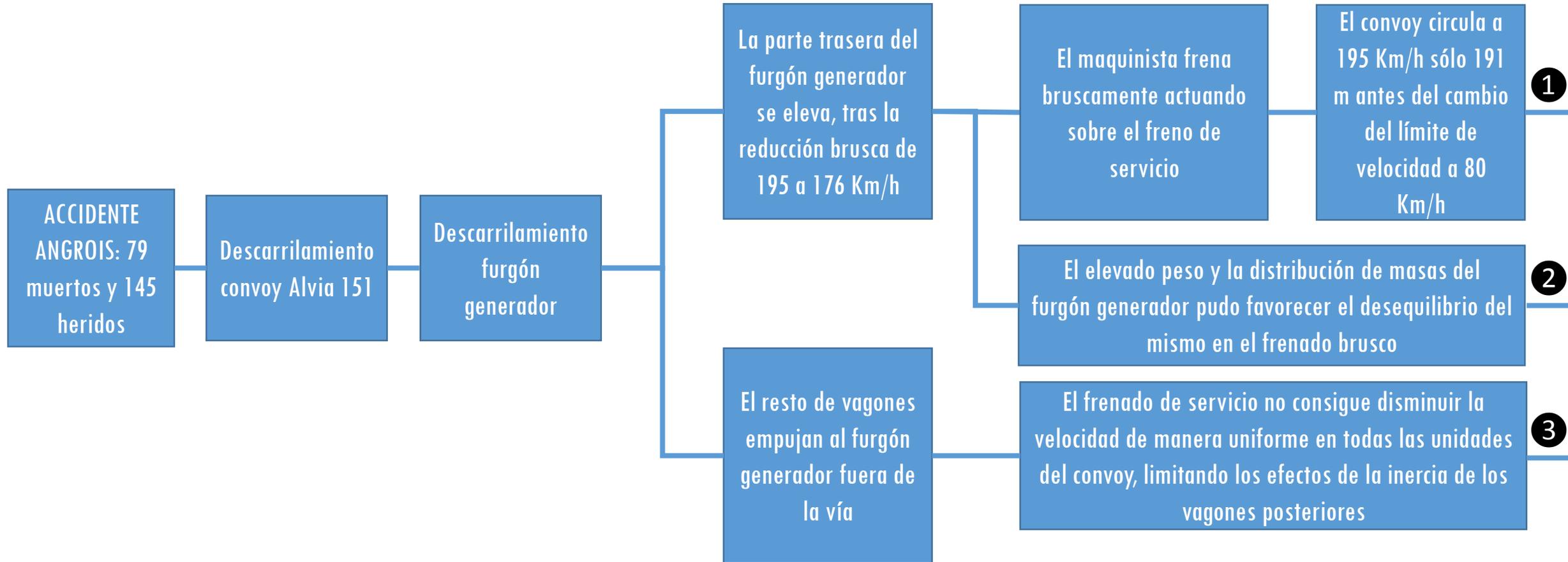
NORMAS DE TRABAJO DEFICIENTES

- Carencia de normas. Inadecuada distribución de las normas.
 Normas que no se pueden cumplir. Inadecuada actualización de las normas.
 Falta de compromiso con las normas. Inadecuado entrenamiento en las normas.
 Inadecuada comunicación de las normas.

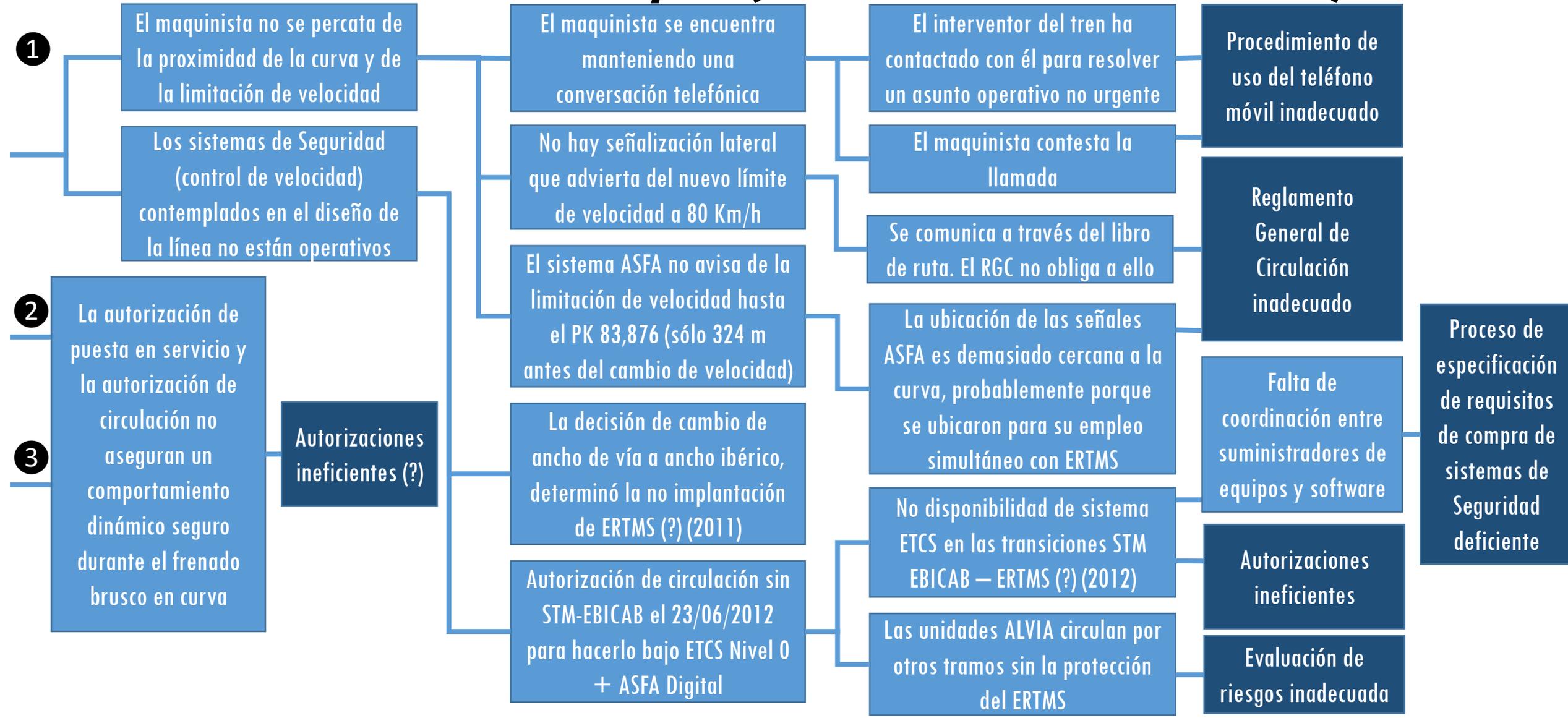
USO Y DESGASTE

- Prolongación excesiva de la vida útil del elemento. Empleo del elemento por personal no cualificado.
 Inspección y/o control deficientes. Empleo inadecuado para otros propósitos.
 Sobrecarga o proporción de uso excesivo. Mantenimiento deficiente.

Posible RCA – Root Cause Analysis (Análisis de la Causa Raíz)



RCA – Root Cause Analysis (Análisis de la Causa Raíz)



ACCIONES ADOPTADAS POR ADIF Y RENFE TRAS EL ACCIDENTE

ADIF

A-1.- Instalar un cartelón de 160 kilómetros/hora de preanuncio de limitación de velocidad a 30 kilómetros/hora en el sentido Ourense-Santiago en el punto kilométrico 79+969 con una baliza ASFA asociada a pie de cartelón,

A-2.- Instalar en el punto kilométrico 81+669 un cartelón de anuncio y limitación de velocidad a 30 kilómetros/hora por situación excepcional de trabajos en el margen de la vía; esta limitación está protegida por una baliza asociada a la anterior, baliza que limita la velocidad a 60 kilómetros/hora.

A-3.- Realizar una auditoria sobre el total cumplimiento de la legislación reguladora del sector ferroviario y sobre seguridad en la circulación de la red ferroviaria de interés general, en relación con la infraestructura ferroviaria y los elementos que integran la línea Ourense-Santiago de Compostela, así como sobre los requisitos necesarios para la prestación del servicios de transporte de viajeros, tanto para la empresa como por el personal ferroviario, y respecto al material rodante con carácter general y en particular para la citada línea en las condiciones establecidas de seguridad, para tomar todas aquellas medidas que estuvieran en nuestra mano para evitar que lo ocurrido se pudiera repetir. Y eso significa que hemos puesto en revisión todos nuestros protocolos de seguridad para localizar cualquier aspecto mejorable o, en todo caso, implementar las correcciones en los protocolos que refuercen la seguridad de la red.

RENFE

R-1.- Poner en marcha una revisión y análisis de sus procedimientos, mecanismos, protocolos y sistemas, de cara a proponer un conjunto de acciones que, como les señalaba, eviten que volvamos a sufrir un accidente como el ocurrido.

COMPARECENCIA PRESIDENTES ADIF Y RENFE – CONGRESO

Presidente ADIF: “El ferrocarril español ha hecho grandes progresos y es considerado en la actualidad uno de los mejores del mundo y tenemos la obligación de hacer todo lo que esté en nuestras manos para que siga siéndolo; eso pasa por trabajar conjuntamente para que la calidad de todo el sistema ferroviario contemple en todo momento unos altos parámetros de Seguridad, porque es precisamente la Seguridad la base primordial de este servicio.”

El proyecto, adjudicado el 28 de septiembre de 2009, contemplaba la instalación de ERTMS, incluida la estación de Santiago.

La solución, de carácter transcendental, que finalmente adoptaron (los responsables de ADIF entonces – Abril 2011) fue ejecutar todo el tramo en ancho convencional(...). Esta decisión, asimismo, afectó a los proyectos de señalización, cambiando la configuración inicial en ERTMS para los accesos a mantener la explotación con el sistema ASFA, con lo que se aseguraba la compatibilidad con el enclavamiento existente de Santiago.

La seguridad en el sector ferroviario es una asignatura continua, y esto no lo debemos olvidar en ningún momento ni lo vamos a olvidar.

Presidente Renfe: “Pero pueden estar seguros de que no correremos el riesgo de caer en la autocomplacencia y mucho menos en la inacción, puesto que todos los que trabajamos en el ferrocarril lo hacemos cada día con el objetivo de mantener la confianza que la sociedad tiene en este modo de transporte, conscientes de que la seguridad es uno de los principales atributos del tren y así debe seguir siendo.”

COMPARECENCIA MINISTRA DE FOMENTO – CONGRESO

“(…) como consecuencia de la auditoría que solicité en mi escrito de 25 julio, al que antes he hecho referencia, en el conjunto de la infraestructura ferroviaria se está llevando a cabo una revisión general de todos los protocolos y todos los sistemas, así como de los cuadros de velocidades, y cuando les digo de todo, es de toda la red ferroviaria española. Se está analizando la red y conforme al análisis, como les comentaré, se van a ir tomando las decisiones que se entienda que mejoran la Seguridad. (…)

(…) El proyecto adjudicado en septiembre de 2009 contemplaba la instalación de ERTMS incluida la estación de Santiago. (…)

(…) Instalaciones de señalización y telecomunicaciones. Las obras de ejecución de la fase 1 y la realización del mantenimiento del proyecto constructivo de las instalaciones de señalización y telecomunicaciones fijas, control de tráfico centralizado, protección y seguridad y sistemas de protección del tren para el tramo Ourense-Santiago se adjudicaron el día 30 de abril de 2010. El importe fue de 137,9 millones de euros. La obra comenzó en junio de 2010 y se puso en servicio de diciembre de 2011. La adjudicataria fue la UTE formada por Thales, Dimetronic, Cobra y Antalsis.(…)

(…) Para la puesta en servicio de la línea Ourense-Santiago ADIF aportó a la Dirección General de Ferrocarriles la siguiente documentación: (…)

Tercero, aportaron el certificado de seguridad en la circulación, emitido con fecha 7 de diciembre de 2011 por la Dirección de Seguridad en la Circulación de ADIF, certificando el cumplimiento de las condiciones exigidas en materia de seguridad en la explotación ferroviaria, de los sistemas de señalización convencional ENCE, formado por la señalización lateral convencional y los enclavamientos que rigen las estaciones y el sistema ASFA, y el sistema de protección de los trenes. En el caso del ERTMS (nivel 1) el certificado se refería al tramo comprendido entre el PK 0,903, bifurcación Coto da Torre, al PK 84,188, bifurcación de A Grandeira, en el que se instaló este sistema, no incluyendo el punto donde se produjo el accidente ni el tramo siguiente hasta la estación de Santiago. (…)

(…) También quiero decir a una pregunta que se me ha hecho que en esa línea hay ERTMS y pasan trenes en ERTMS, pero ocho kilómetros antes de llegar Santiago se decidió instaurar un sistema que se llama ASFA, que por cierto es el sistema predominante en todas las líneas ferroviarias de nuestro país.”

ACTUACIÓN DE LA CIAF – COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE FERROCARRIL

Como resultado de las primeras investigaciones, la CIAF trasladó a la Dirección General de Ferrocarriles a las 12:30 horas del 1 de agosto sus recomendaciones preliminares adoptadas en la sesión del pleno apenas una semana después del accidente.

Esas recomendaciones eran las siguientes. “Asegurar que todas las reducciones de velocidad máxima programadas en plena vía entre estaciones a partir de un cierto rango estén señalizadas en la vía y en estas situaciones gestionar la implantación progresiva de balizas ASFA que controlen la velocidad de los trenes, de modo que se asegure su inmediato frenado en caso de rebasar la velocidad máxima con la que debe ingresar en el tramo siguiente.”

20 MEDIDAS PROPUESTAS POR EL MINISTERIO DE FOMENTO (09/08/2013)

1. Cuadro de velocidades. La ministra ha afirmado que está en marcha una "revisión general de todos los protocolos y sistemas ferroviarios", que incluye el cuadro de velocidades máximas. Fomento estudia si el límite que los maquinistas deben respetar en cada tramo es el adecuado. "Se analizará toda la red y conforme a este análisis se tomarán las decisiones que se entienda que mejoren la seguridad", ha manifestado. Esto comprenderá un análisis del escalonamiento de velocidades. El objetivo es determinar cuáles deben ser los criterios de variación de los límites de velocidad.

2. Señalización. Revisar las señales en vía de las líneas que lo necesiten y, en caso de que no estén avisadas con otro tipo de señales, instalar cartelones de anuncio de cambio o inicio de velocidades.

3. Balizas. Dotar de protección, mediante una secuencia de balizas ASFA, a los tramos en los que exista una reducción apreciable de la velocidad máxima de modo análogo a cómo se protegen en vía las limitaciones temporales de velocidad. Después del accidente, Adif ha instalado tres balizas provisionales entre los kilómetros 79 y 81 que limitan la velocidad hasta llegar a los 30 kilómetros por hora en la curva.

4. ASFA digital. Promover, junto con la industria, el mayor desarrollo del ASFA digital para que cuente con mayor versatilidad y capacidad de transmisión de información entre la vía y el tren. Se estudia también la posibilidad de que el sistema emita señales de voz, además de la acústica habitual.

5. Transición entre sistemas de alerta. Analizar las reglas de ingeniería de los procedimientos técnicos de transición del ERTMS al ASFA.

6. Sistema satelital. Profundizar en la posible instalación de un sistema vía satélite para reforzar la señalización.

7. Revisar los requisitos de acceso a las profesiones del sector. Que incluye valorar la posibilidad de realizar una formación académica *ad hoc*.

8. Revisiones médicas. Revisar el protocolo de reconocimientos psico-físicos del personal, analizando los plazos y las exigencias.

9. Análisis psicológico de la conducción. Reforzar el análisis de los aspectos psicológicos que afectan a la conducción, como el estrés, la actividad repetitiva o la concentración, para orientar la formación continua de los profesionales.

10. Protocolizar el procedimiento de "toma de servicios" en el inicio de la actividad de los maquinistas.

11. Mejorar la grabación de la actividad profesional en los trenes.

12. Revisar la normativa del uso de móviles del personal a bordo. Se implantará un sistema integrado y único de comunicación que permita al maquinista establecerla con un sistema de manos libres.

13. Incrementar los controles de las cajas negras, analizando sistemáticamente la información que contienen para promover medidas de mejoras.

14. Mejorar la ubicación y protección de los equipajes en el interior de los vagones.

15. Extender la informatización de los controles de acceso.

16. Billeto gratuito a los menores de cuatro años o una edad a estudiar.

17. Promover sistemas de identificación de los pasajeros.

18. Actualizar el reglamento de circulación y demás normas de desarrollo.

19. Plan de asistencia a familiares y víctimas de accidentes de tren. Pastor ha anunciado un Real Decreto "específico para todas las víctimas de accidentes ferroviarios". Este incluirá un plan nacional similar al que el Gobierno acaba de aprobar para las víctimas de accidentes aéreos, publicado en el BOE del pasado 2 de agosto.

20. Este real decreto contendrá la participación del Parlamento en la formación de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios, fortaleciendo su composición y capacidades.

DUDAS GENERADAS

- Presidente ADIF: **“No es que el sistema ERTMS no esté operativo, es que no está instalado, por lo tanto, lo que no está instalado, no puede estar operativo.”**
 - Existen balizas **ERTMS** instaladas en los PK aprox. 80,525 y 84,150, que no están operativas.
 - En fecha 23/06/2012 el Director de Seguridad en la Circulación de ADIF autoriza la desconexión del sistema ETCS en los trenes S730 debido a que el sistema ETCS embarcado tiene una falta reiterada de disponibilidad en las transiciones STM EBICAB – **ERTMS**.
 - La Actualización de la declaración sobre la red 2013 de ADIF señala que la línea 082 cuenta con **ERTMS**.
- Ministerio de Fomento: **“me informan los técnicos en un certificado que pedí ayer por la noche que el ASFA de todas las vías donde lo hay es ASFA analógico porque es el que existe.”**
 - **ETCS STM-EBICAB:** Tren equipado con ETCS incorporando un módulo STM que, recepciona la información de las balizas ASFA Analógico. El Sistema ETCS proporciona las mismas funciones de protección que el equipo embarcado **ASFA-Analógico**.
 - El Director de Seguridad en la Circulación de ADIF cuando autoriza la desconexión de sistema ETCS, fija como protección el **ASFA Digital** y la señalización lateral.
- Ministerio de Fomento: **“En el caso del ERTMS (nivel 1) el certificado se refería al tramo comprendido entre el PK 0,903, bifurcación Coto da Torre, al PK 84,188, bifurcación de A Grandeira, en el que se instaló este sistema, no incluyendo el punto donde se produjo el accidente ni el tramo siguiente hasta la estación de Santiago.”**
 - La Consigna C Experimental Nº 17 establece que los PK de entrada y salida del Sistema ERTMS Nivel 1 son el 1,845 y el 80,169.
 - Presidente ADIF: Se modifica el sistema de seguridad a instalar, que pasa de ser ERTMS en toda la línea, a ser en ASFA desde el PK 80,169.
- 12 días después de obtener la **autorización de puesta en servicio** por la DGF (11/06/2012) y 10 días después de obtener la **autorización de circulación** por la propia ADIF (13/06/2012), el **Director de Seguridad de la Circulación de ADIF el 23/06/2012** autoriza la desconexión del sistema ETCS en los trenes S730 debido a que el sistema ETCS embarcado tiene una falta reiterada de disponibilidad en las transiciones STM EBICAB – ERTMS.

COSTES DE LA ‘NO SEGURIDAD’

80 VIDAS HUMANAS.

Más de un centenar de heridos.

2.750.000 euros para sufragar los adelantos de las indemnizaciones a los afectados *(cantidad depositada el 31/07 en el Juzgado por la aseguradora de responsabilidad civil de Renfe – QBE Insurance Europe Ltd).*

Gastos de restablecimiento del servicio, establecimiento de medios de transporte alternativo, y de retirada y custodia de las unidades accidentadas (436 personas movilizadas entre ADIF y Renfe).

Gastos derivados de la actuación de los servicios de emergencias, autoridades, etc (actuación de más de 3000 profesionales).

Gastos de desplazamiento, alojamiento y manutención para accidentados (28) y familiares (25), organización, gestión y prestación de los servicios de traslado (39+28) o repatriación de fallecidos (12).

Otros servicios prestados a familiares (Allianz): 189 taxis, 71 servicios de hotel, 33 billetes de avión, 2 billetes de tren.

Servicio de atención telefónica a los afectados (Allianz), a día de ayer han sido de 1.247.

Excesos respecto a lo abonado por el seguro obligatorio de viajeros y de responsabilidad civil.

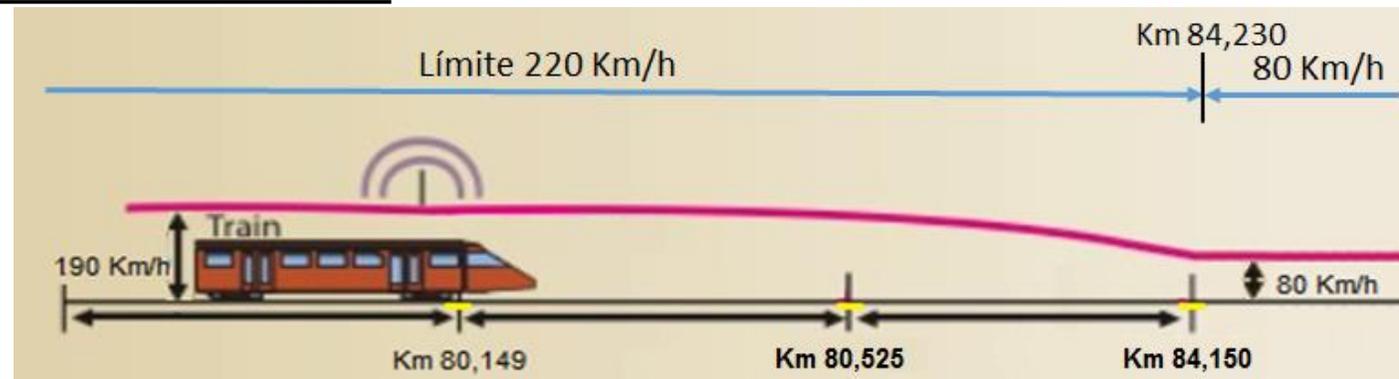
Costes derivados del impacto negativo en la Seguridad de la Alta Velocidad (pudiendo comprometer nuevos contratos millonarios, etc.).

¿Qué hubiese ocurrido si...

... LOS SISTEMAS ERTMS DISEÑADOS E INSTALADOS, tanto en el tren como en la vía, hubiesen sido compatibles, y ESTUVIESEN OPERATIVOS?

Presidente ADIF: "... si ese tramo hubiera tenido ERTMS y la máquina hubiera tenido también el sistema a bordo, ese exceso de velocidad lo habría frenado automáticamente". (13 TV)

Parece... que de haber estado operativas las balizas ERTMS instaladas en los puntos kilométricos aproximados 80,525 y 84,150, éstas hubiesen hecho su función, y el tren hubiese reducido automáticamente su velocidad de los 190 a los 80 Km/h, antes de llegar a la curva de A Grandeira, acorde a los parámetros de diseño de la vía.



IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD

Hoy, todos somos conscientes de la vital importancia de la Seguridad en cualquier proyecto y actividad.

Sin embargo, los que nos dedicamos todos los días a promover unas adecuadas condiciones de Seguridad y unas actuaciones acordes a tal propósito, sabemos de las enormes dificultades a las que nos enfrentamos habitualmente.

Facilítese y valórese el trabajo de los profesionales que dedican todo su esfuerzo a garantizarla. Quizás entre todos, estaremos evitando así desgracias como la que hoy nos ocupa.

¿La Seguridad no vende?

Por supuesto que sí, tanto que en su ausencia, como ocurre con la vida y la Salud, nada de lo demás tiene el más mínimo valor.

FUENTES CONSULTADAS

<http://adif.es>

<http://www.ferropedia.com>

<http://www.wikipedia.com>

<http://www.youtube.com>

<http://www.lavozdegalicia.com>

<http://www.lne.es>

<http://www.elmundo.com>

<http://www.elpais.com>

<http://www.poderjudicial.es>

<http://www.youtube.com>

<http://www.afp.com>

<http://www.abc.es>

<http://www.larazon.es>

<http://empleo.gob.es>

<http://congreso.es>

<http://www.cuartopoder.es>

<http://www.scf.es>

Next image animations



AVATEP

ASOCIACIÓN VASCA DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
LAN ARRISKUEN PREBENTZIORAKO TEKNIKO ESPEZIALIZATUEN EUSKADIKO ELKARTEA

preventética
Observatorio de Seguridad y Salud Laborales

CONTACTO



CGPSST

CONSEJO GENERAL DE PROFESIONALES
DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Manuel Rodríguez Herrán

Vicepresidente

en representación de AVATEP

www.cgpsst.org / manuelrodriguez@cgpsst.org



Perfil LinkedIn:

es.linkedin.com/in/manurohe/

Páginas web:

<http://www.avatep.org>

<http://preventetica.blogspot.com.es/>