



Colegio de Ingenieros
de Caminos,
Canales y Puertos

caminos



Ignacio BARRÓN

La seguridad en el ferrocarril y la investigación de accidentes

Sevilla, 18 de marzo de 2026

Iñaki Barrón de Angoit

Presidente de la CIAF

Consultor Internacional de Ferrocarriles

Agenda:

- 01** **Presentación**
- 02** **Proteger el ferrocarril**
- 03** **Seguridad en y con el ferrocarril**
- 04** **Accidentes ferroviarios**
- 05** **Investigación de accidentes**
- 06** **Casos prácticos**
- 07** **Conclusiones**



01 PRESENTACIÓN





Sobre mi: —

Mi nombre es **Ignacio (Iñaki) Barrón de Angoitia**
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (UPC)
Executive MBA IESE (Madrid)
Toda la vida profesional dedicada al ferrocarril

Los hitos principales de mi **TRAYECTORIA** profesional son:

- ❑ Renfe (Ferrocarriles Nacionales de España)
- ❑ Puesta en marcha primera línea Alta Velocidad Madrid Sevilla
- ❑ UIC (París), más de 20 años, Director Departamento Viajeros y Alta Velocidad
- ❑ Ministerio español de Fomento: Presidente comisión informe estado del Sector Ferroviario Español y Vicepresidente Comisión Asesora
- ❑ Profesor, Consultor y Asesor Internacional
- ❑ Socio fundador de **I.BARRON Innovative Business**
- ❑ **Presidente CIAF** (Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios)



Han confiado en mi trabajo



Centre d'analyse
stratégique
(Office of the Prime
Minister)



consultrans



Han confiado en mi trabajo



02 PROTEGER EL FERROCARRIL



01

02

03

04

05

06

07

Ferrocarril = Capacidad + Sostenibilidad (seguridad)

- El Ferrocarril requiere inversiones importantes
- Moviliza mucha gente (trabajadores, usuarios/clientes, terceros)
- Es emblemático y mediático
- El Ferrocarril es un sistema complejo cuyos elementos:
 - Están (muy) distribuidos geográficamente
 - Generalmente están a la intemperie
 - Tienen ciclos de vida muy largos (décadas, conviven de distintas edades)
- Seguridad intrínseca del Ferrocarril. Robustez



Ferrocarril = Capacidad + Sostenibilidad (seguridad)

Del Ferrocarril se espera una “Seguridad integral”:

- Seguridad “safety”, “sécurité”
- Seguridad “security”, “sûreté”
- Seguridad frente a riesgos naturales
- Seguridad frente a otros eventos (protección civil...)

Ejemplo: descarrilo...

01

02

03

04

05

06

07

Seguridad “safety” – “sécurité”

Protección frente a eventos involuntarios

(“lo que nadie quiere que ocurra”)

Componente conceptual, técnica y operativa

- Diseño y concepción
- Señalización – Tecnología
- Mantenimiento...

- Reglamentos, normativa, procedimientos
- Planificación y programación

- Factores humanos – Formación
- Supervisión, inspección, gestión



01

02

03

04

05

06

07

Seguridad “safety” – “sécurité”

Funcionalidad

Coste de la seguridad

Agencia/s ferroviaria/s

CIAF – aprender de los errores

Aprender de los errores extranjeros – benchmarking

...

Categorías: incidente – accidente – catástrofe

Existen estadísticas

Se puede corregir, anticipar



- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07





01

02

03

04

05

06

07

Seguridad “security” – “sûreté”

Protección frente a eventos voluntarios
 (“lo que alguien quiere que ocurra”)

Componente humana, “policial”

- Grafitis (mercancías, cercanías, alta velocidad)
- Robos y ataques a personas: empleados, usuarios, terceros
- Robos y ataques a instalaciones, vehículos o terceros
- Sabotajes
- Atentados
- Ciberataques
- ...



01

02

03

04

05

06

07

Seguridad “security” – “sûreté”

Protección privada

Autoridades

Actividad costosa (escáneres, video protección, drones...)

Funcionalidad

Categorías: falta – delito - ...

No existen estadísticas

No se puede corregir, anticipar



Seguridad “security” – “sûreté”

01

02

03

04

05

06

07



Seguridad “security” en estaciones

01
02
03
04
05
06
07



Seguridad “security” en estaciones

01

02

03

04

05

06

07



01

02

03

04

05

06

07

Desastres naturales

- Altas temperaturas
- Bajas temperaturas
- Variaciones importantes de temperatura y humedad
- Nieve
- Lluvias intensas
- Inundaciones - Tsunamis
- Vientos fuertes (transversales)
- Caída de piedras o deslizamientos de terreno
- Caída de hojas
- Arena o polvo (minas, fábricas de cemento...)
- Fenómenos sísmicos
- ...



01

02

03

04

05

06

07

Desastres naturales

- Importancia según la velocidad, el tipo de tráfico y el tipo de línea
- Necesidad de caracterizar y ordenar eventos de riesgo para cada caso con modelos cuantitativos
- Niveles de riesgo aceptables: establecer criterios
- Análisis de la distribución de probabilidad de riesgo
- Enfoques basados en el riesgo: armonizar las prácticas internacionales (normas...)



01

02

03

04

05

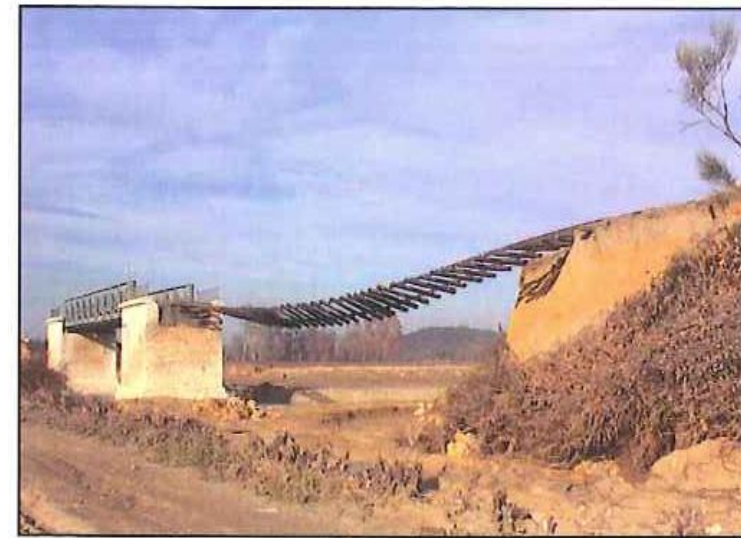
06

07

Desastres naturales

- Necesidad de determinar las medidas existentes y las "mejores prácticas".
Coordinación con todos los actores
- Medidas de detección y monitorización
- Estrategias de mitigación: protecciones físicas
- Prevención de efectos durante la explotación: modos degradados, restricciones temporales de velocidad...
- “Inconvenientes” de los sistemas ferroviarios:
 - Un grado de libertad: pocas alternativas
 - Vulnerabilidad





01

02

03

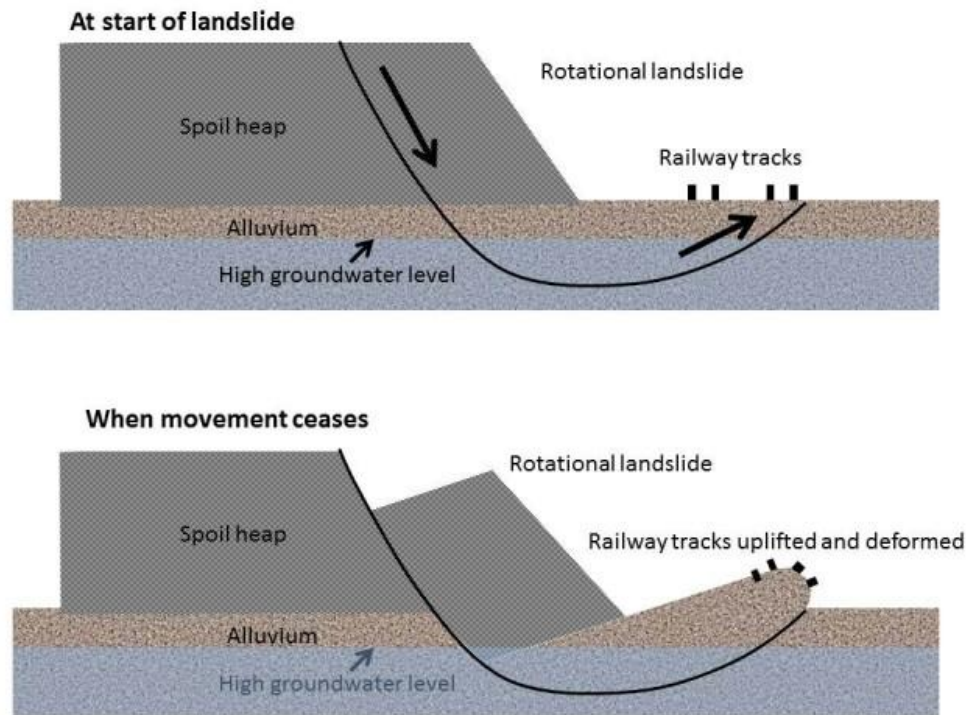
04

05

06

07

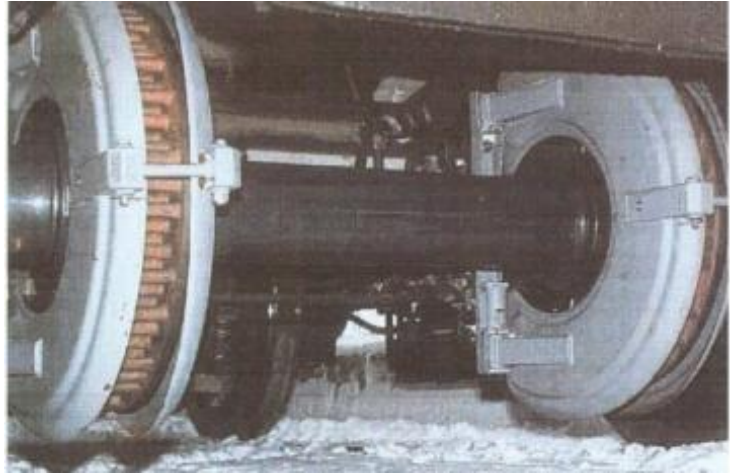
2013 “Landslide” in Yorkshire



- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07



- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07





01

02

03

04

05

06

07



01

02

03

04

05

06

07





01

02

03

04

05

06

07

Protección civil (“otras acciones”)

- Fuegos próximos a las vías (ocasionados o no por el Ferrocarril)
- Fuegos en trenes, estaciones o instalaciones
- Emanaciones
- Caída de personas (“en las estaciones se corre”)
- Accidentes en escaleras mecánicas
- Accesos a estaciones (nieve, lluvias)
- ...



01

02

03

04

05

06

07



01

02

03

04

05

06

07



- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07



03 SEGURIDAD EN Y CON EL FERROCARRIL

Seguridad en y con el Ferrocarril

01

02

03

04

05

06

07

EL PESIMISTA ve un túnel oscuro

EL OPTIMISTA ve la luz al final del túnel

EL REALISTA ve que el tren se acerca

EL MAQUINISTA ve tres idiotas caminando sobre las vías



Seguridad en el Ferrocarril

Objetivos:

- Prevenir, evitar incidentes, accidentes, ataques...
- Minimizar los efectos, en caso de ocurrir
- Resiliencia, recuperación lo antes posible de la situación normal
- Acciones de aprendizaje para reducir o eliminar riesgos a medio y a largo plazo
- Criterios de diseño

01

02

03

04

05

06

07

Seguridad con el Ferrocarril

Conocer los riesgos de “acercarse” al Ferrocarril

Elementos a tener en cuenta al trabajar cerca de una vía (convencional / AV):

- Como norma general... “donde hay una vía puede haber un tren”
- Ojo cuando haya dos o más vías... “un tren puede ocultar a otro”
- ¡¡¡Ojo con los Pasos a Nivel!!!
- ¡¡¡“Las carga del Diablo”!!!
- “En un cuartel, una vez de una escoba salió un tiro...”



01

02

03

04

05

06

07

Seguridad con el Ferrocarril

- Necesidad de intervenir en la vía o cerca de ella
- ¡¡Patientia Summa!!
 - Interrupciones de servicio programadas
 - Petición de cortes de circulación
- Necesidad de contar con un “piloto” (“avisador”)
- Tener en cuenta las distancias de frenado de un tren (1200 m para 150 kph)
- A 300 km/h, 1 km se recorre en 12 segundos
- En túnel o de noche, las distancias se calculan peor



01

02

03

04

05

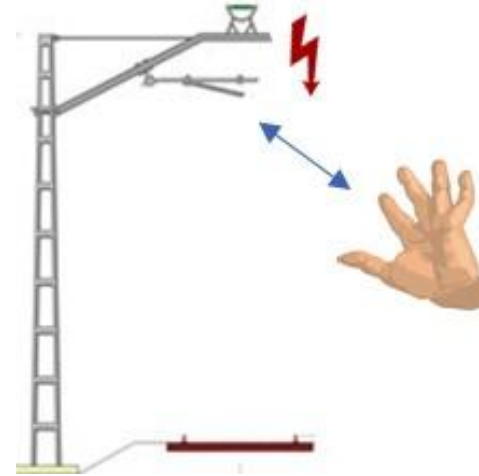
06

07

Seguridad con el Ferrocarril

Electrificación

- ❖ No fiarse del corte de tensión
- ❖ 0,9 / 3kV cc – 25 kV ca
- ❖ Afectación electromagnética
- ❖ **El arco salta a 1 cm cada 1000 V**
- ❖ ¡¡¡Ojo con las mangueras, taladros por encima de la vía...!!!
- ❖ No tocar nunca a alguien que se está electrocutando



Seguridad con el Ferrocarril

- ▣ Zonas de servidumbre. Propiedades. Acciones legales
- ▣ En caso de incidencia: Llamar a los Puestos de Control. CCTV...
- ▣ A tener siempre en cuenta:
 - ▣ A la hora de planificar: Ley de Murphy
 - ▣ A la hora de resolver: “Failure is not an option”



Seguridad en y con el Ferrocarril

01

02

03

04

05

06

07



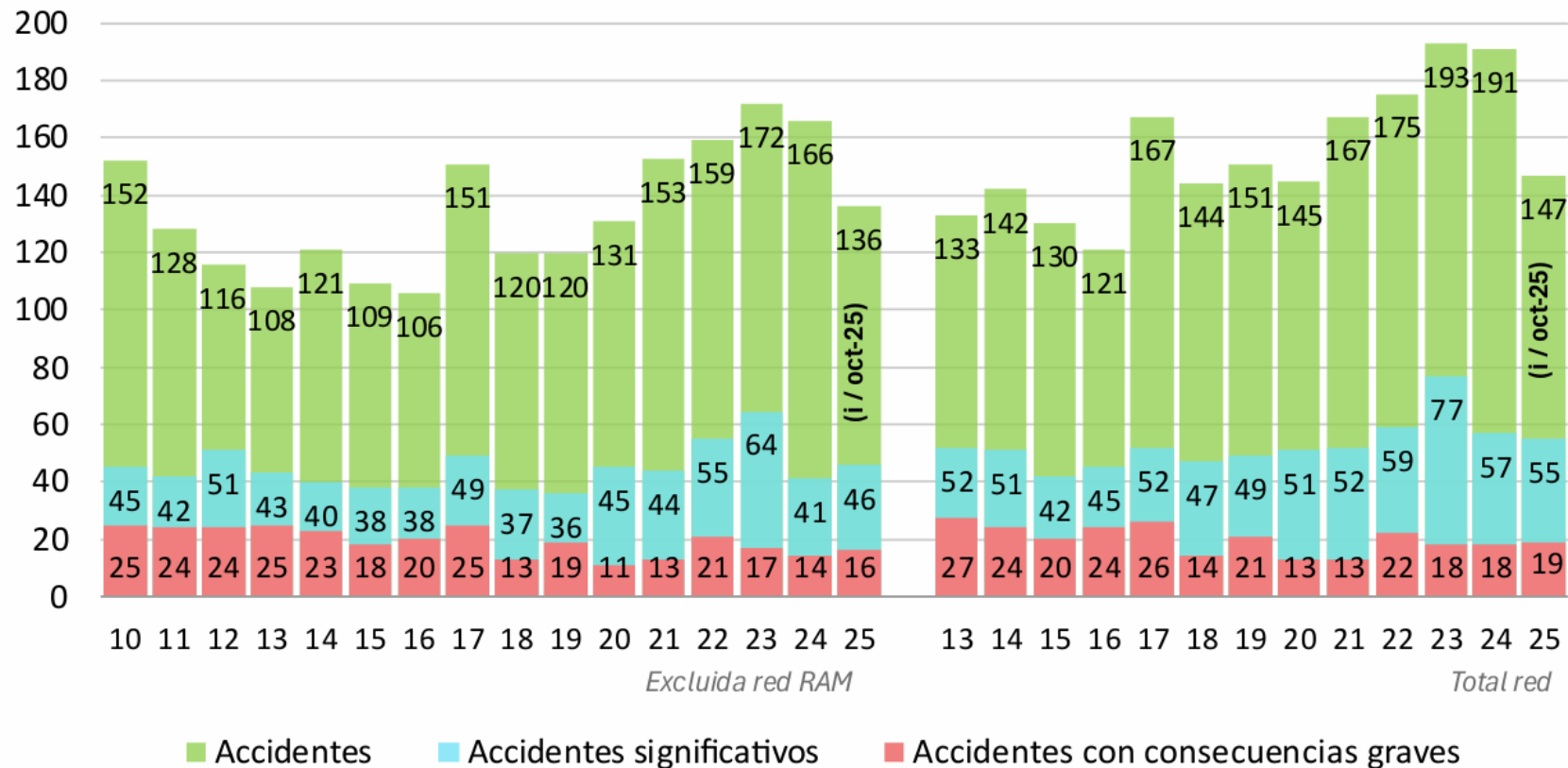
04 ACCIDENTES FERROVIARIOS

Evolución del número de accidentes

Accidentes totales durante 2025 en la RFIG

Graves ↗ **Significativos ↗?** **Totales ↘**


Datos hasta octubre
2025



Fuente: AESF

01

02

03

04

05

06

07

Tipos de accidentes

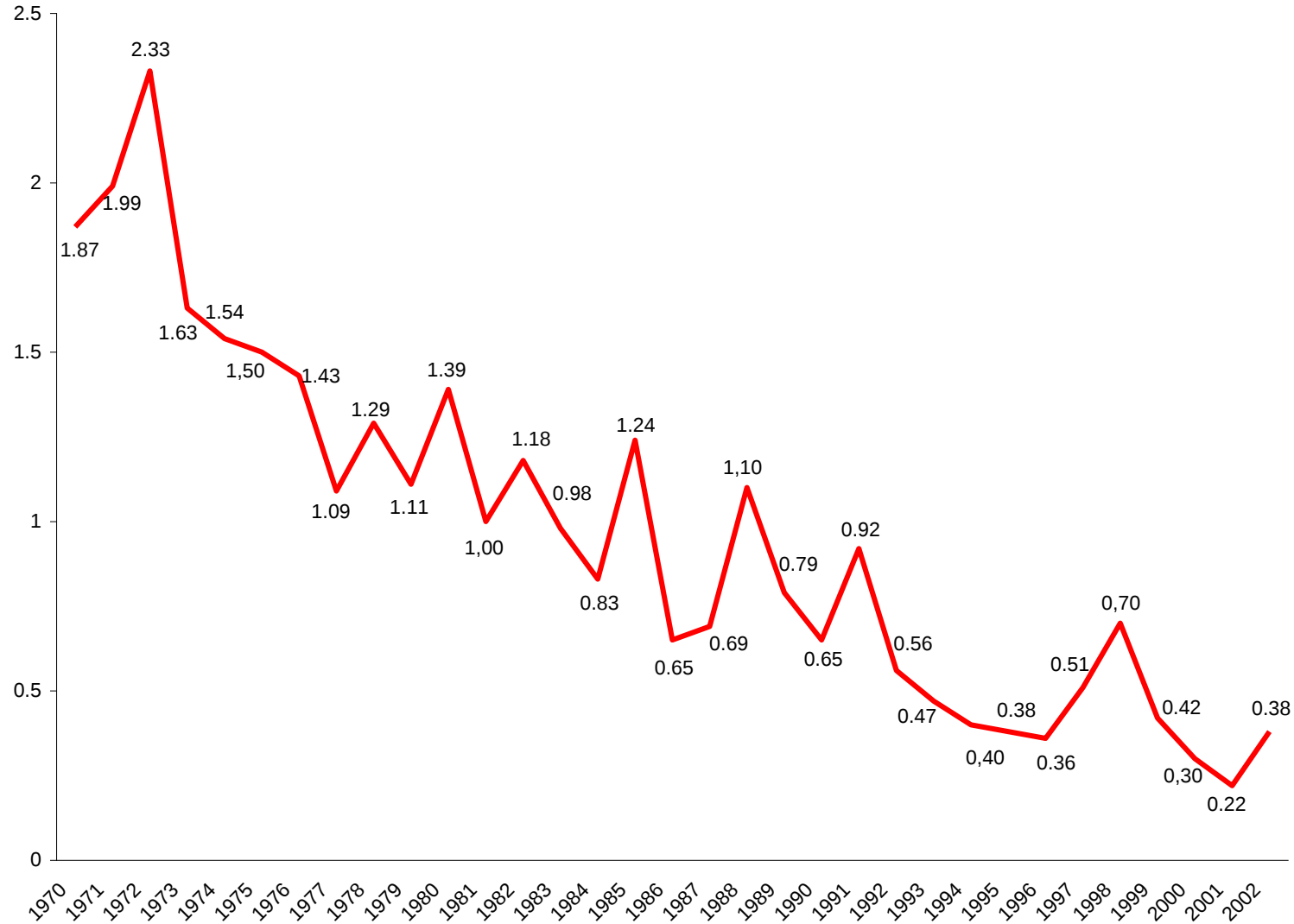
- Descarrilamiento de tren
 - Colisión de tren
 - Colisión con obstáculos
 - Incendios
 - Accidentes de personas – PUERTAS
 - Pasos a nivel
 - Otros accidentes
-
- “No accidentes” y otras situaciones de peligro (rebases...)



01 02 03 04 05 06 07

Evolución de la seguridad en Europa

Viajeros fallecidos en accidente por 1.000 millones de viajeros km



Tipos de accidentes

01
02
03
04
05
06
07



Tipos de accidentes

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07



Tipos de accidentes

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07



Tipos de accidentes

01

02

03

04

05

06

07



SIMULACIÓN de accidentes

01
02
03
04
05
06
07



05 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

01

02

03

04

05

06

07

¿Investigar Accidentes o Analizar Incidencias?

■ ¿Investigar / analizar para qué?

■ “Para salvarse”, para indemnizar o ser indemnizado, para juzgar...

■ Para aprender y mejorar el sistema ferroviario

■ ¿Quién investiga?

■ Múltiples actores: operadores, gestor de infraestructura, Justicia, compañías de seguros, víctimas, industria, medios de comunicación, particulares...

■ CIAF

■ ¿CIAF o “CAIF”? ¿Investigación de Accidentes o Análisis de Incidencias?



01

02

03

04

05

06

07

La CIAF. Qué es y cuáles son sus objetivos

- ❖ La Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios es un órgano colegiado adscrito a la Subsecretaría del Ministerio
- ❖ Sus objetivos son la investigación técnica para mejorar la seguridad del sistema ferroviario
- ❖ En ningún caso se ocupa de determinar culpas o responsabilidades
- ❖ Es independiente de cualquier investigación judicial y de cualquier otro agente del sector ferroviario
- ❖ Independencia: ¿quién es independiente y de qué?
- ❖ La investigación técnica de accidentes NO busca “hacer justicia” sino **APRENDER**



La CIAF. Instrumentos legales y normas

La CIAF se rige por:

- Directiva Europea de Seguridad Ferroviaria (2016/798 UE)
- Ley del Sector Ferroviario (38/2015)
- Real Decreto sobre investigación de accidentes ferroviarios (623/2014)
- Reglamento Europeo sobre estructura de informes (2020/527 CE)...

La CIAF. Composición y funcionamiento

La CIAF está compuesta por:

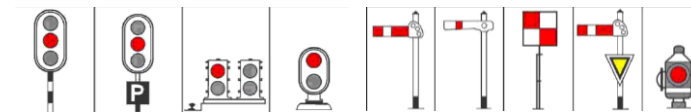
- Presidente
- 5 vocales, uno vicepresidente: Infra, MR, señalización, explotación, seguridad (psico)
- Secretario
- Investigadores (7), tradicionalmente predominio de ICCP, cada vez menos
- Administrativos (2)

Funcionamiento:

- Un Pleno mensual (o más, si necesario)
- Para cada suceso se nombra un investigador encargado
- Presencia en accidentes, documentación aportada, entrevistas (sin notas)

La CIAF. ¿Qué se investiga?

- Categorías de suceso: incidente, accidente leve, accidente grave (catástrofe)
Definición oficial, valoración de especialistas, petición...
- Investigación obligatoria de “accidentes graves”:
 - Colisiones o descarrilamientos
 - Con al menos 1 “fallecido”, 5 “heridos graves”, o daños materiales > 2 M€
 - Cualquier accidente con efecto evidente en la normativa o gestión de la seguridad
- Investigación opcional de otros accidentes o incidentes si se considera que de esa investigación se pueden extraer enseñanzas para la mejora de la seguridad ferroviaria
- Colisiones, descarrilamientos, accidentes en pasos a nivel, arrollamientos, incendios, rebases indebidos de señal...



01

02

03

04

05

06

07

La CIAF. Ámbito geográfico

Red Ferroviaria de Interés General del Estado (RFIG):

- Red convencional ancho ibérico gestionada por ADIF
- Red Alta Velocidad ancho internacional (ADIF AV)
- Conexión internacional AV con Francia (25 km)
- Red ancho métrico de ADIF
- Redes portuarias (23 autoridades portuarias)

Están excluidos: FFCC autonómicos, líneas privadas, metros, tranvías



La CIAF. Ámbito geográfico



La CIAF. ¿Quién, dónde, cómo, cuándo?

Quién:

- Los investigadores de la CIAF
- Bajo mandato del Pleno
- Orientados por los vocales

Dónde:

- En despachos, entrevistas, visitas...
- En laboratorios...
- Alguna vez en el lugar de los hechos (rara vez, mejor no...)



La CIAF. ¿Quién, dónde, cómo, cuándo?

Cómo:

- A posteriori
- La prioridad después de un accidente es restablecer el servicio
- Según la complejidad del suceso y las circunstancias
- Según indique la Justicia
- Un año (ampliable) a partir de la decisión de investigar

Procedimientos:

- Procedimiento para la investigación técnica de accidentes e incidentes ferroviarios
- Métodos de investigación de accidentes
- Estudio del factor humano en la investigación de accidentes
- “Cultura Justa”

01

02

03

04

05

06

07

La CIAF. Resultados de la investigación

Exámenes Preliminares (EP):

- Estudio simplificado para determinar si se podrán extraer enseñanzas y recomendaciones de interés. Uso interno de la CIAF

Informes finales de Investigación (IF):

- Recogida y análisis de información para determinar las causas del suceso
- Estructura y contenidos comunes establecidos a nivel europeo
- Determinación de aspectos a mejorar o corregir para evitar la repetición en el futuro de sucesos similares
- Recomendaciones de Seguridad

Conclusiones: notas, comunicaciones...

Destinatarios: operadores, gestor de infra, AESF (cumplimiento)



La CIAF. Cuántas investigaciones

Anualmente:

- +/- 130 sucesos registrados (comunicados oficialmente o no)
- +/- 15 a 20 exámenes preliminares
- 2 a 5 investigaciones (tendencia a concentrar o no)
- Memoria anual

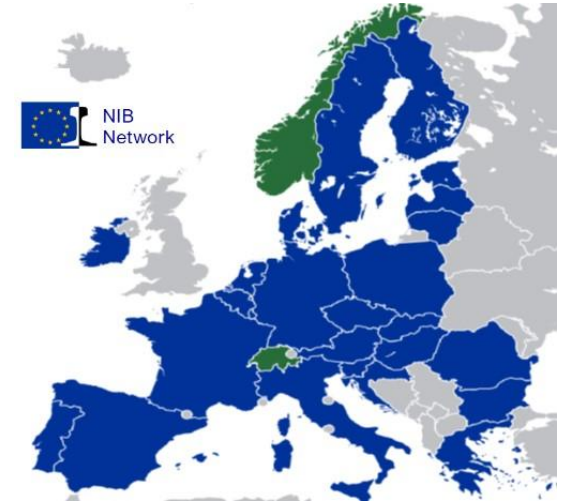
Transparencia: todos los documentos son públicos
<https://www.transportes.gob.es/organos-colegiados/ciaf>

Otros países y otros modos de transporte

- Similitudes y diferencias

- Red de National Investigation Bodies (NIB)

Objetivo: compartir el aprendizaje



- Francia: Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre
■ (BEA-TT)

- UK: Rail Accident Investigation Branch (RAIB)

- En USA: National Transportation Safety Board (NTSB)

Futura Autoridad (A.A.I.)

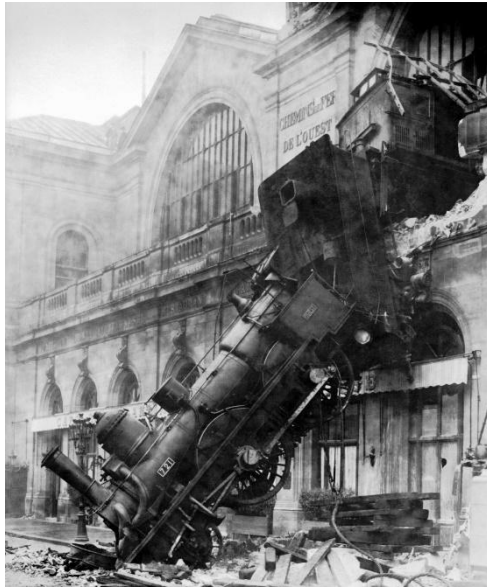
- Autoridad Administrativa Independiente para la Investigación Técnica de Accidentes e Incidentes ferroviarios, marítimos y de aviación civil
- Agrupará las actividades y reemplazará a:
 - CIAIM (Marítimos)
 - CIAF (Ferroviarios)
 - CIAIAC (Aviación Civil)
- Creación por **Ley 2/2024**, de 1 de agosto
- Estatuto orgánico aprobado **R.D. 141/2026**, de 25 de febrero
- Sede/s, presupuesto, medidas de funcionamiento, nombramientos, régimen presupuestario y rendición de cuentas, sistemas de gestión...

06 CASOS PRÁCTICOS

15 de septiembre de 1830...

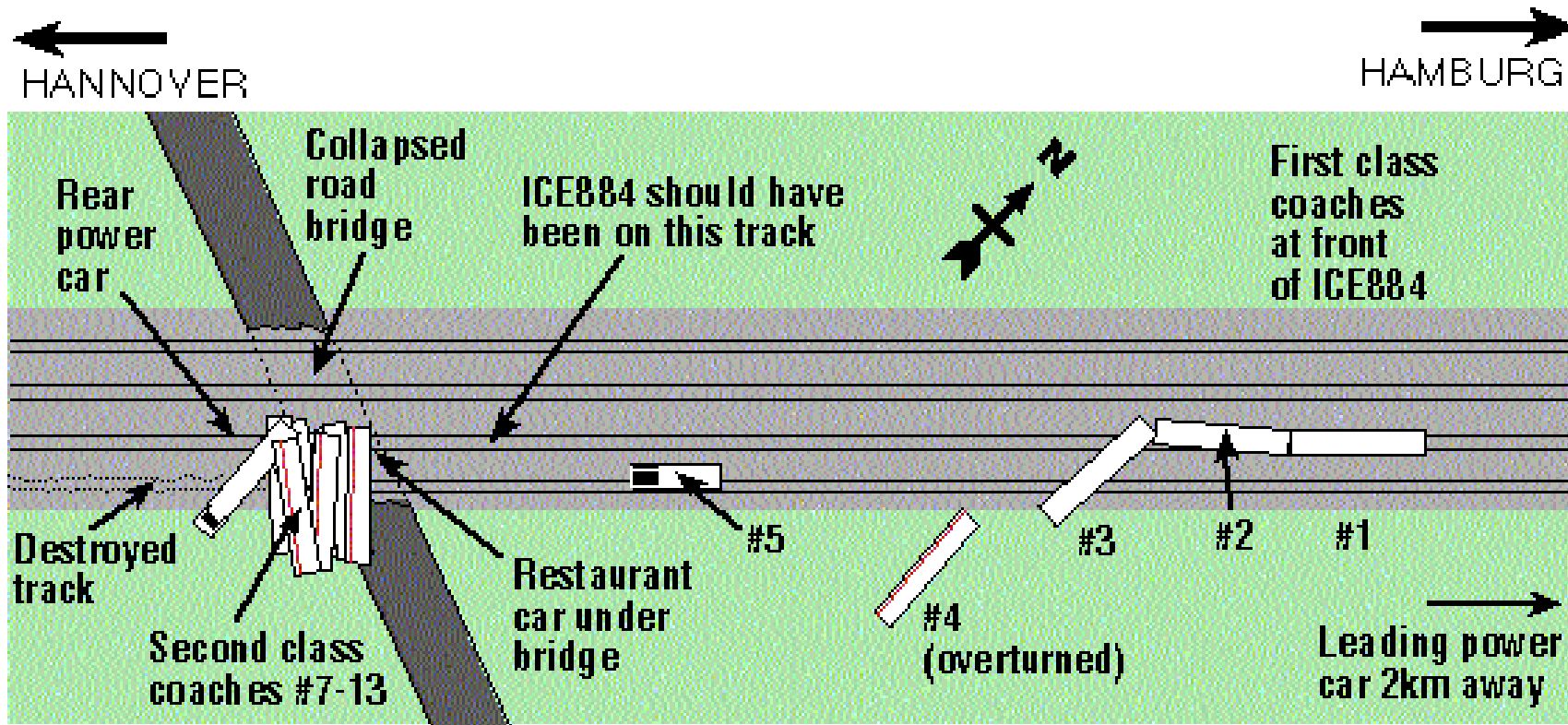


Accidentes



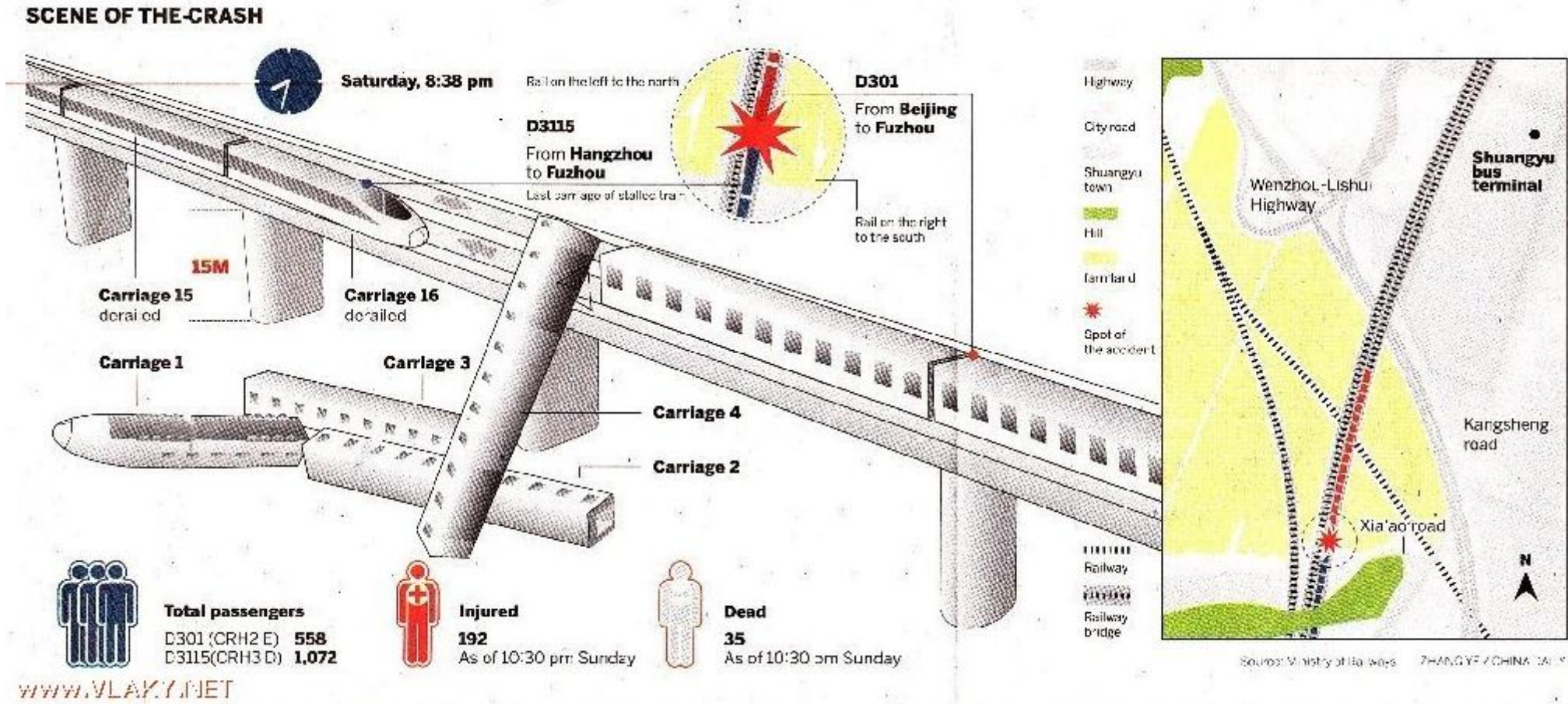
Accidentes y alta velocidad

3 de junio de 1998 – Eschede, Alemania



Accidentes y alta velocidad

23 de julio de 2011 – Wenzhou, Provincia de Zhejiang, China



Accidentes y alta velocidad

14 de noviembre de 2015 – Eckwersheim, Francia



Accidentes y alta velocidad

6 de febrero de 2020 – Ospedaletto Lodigiano, Italia



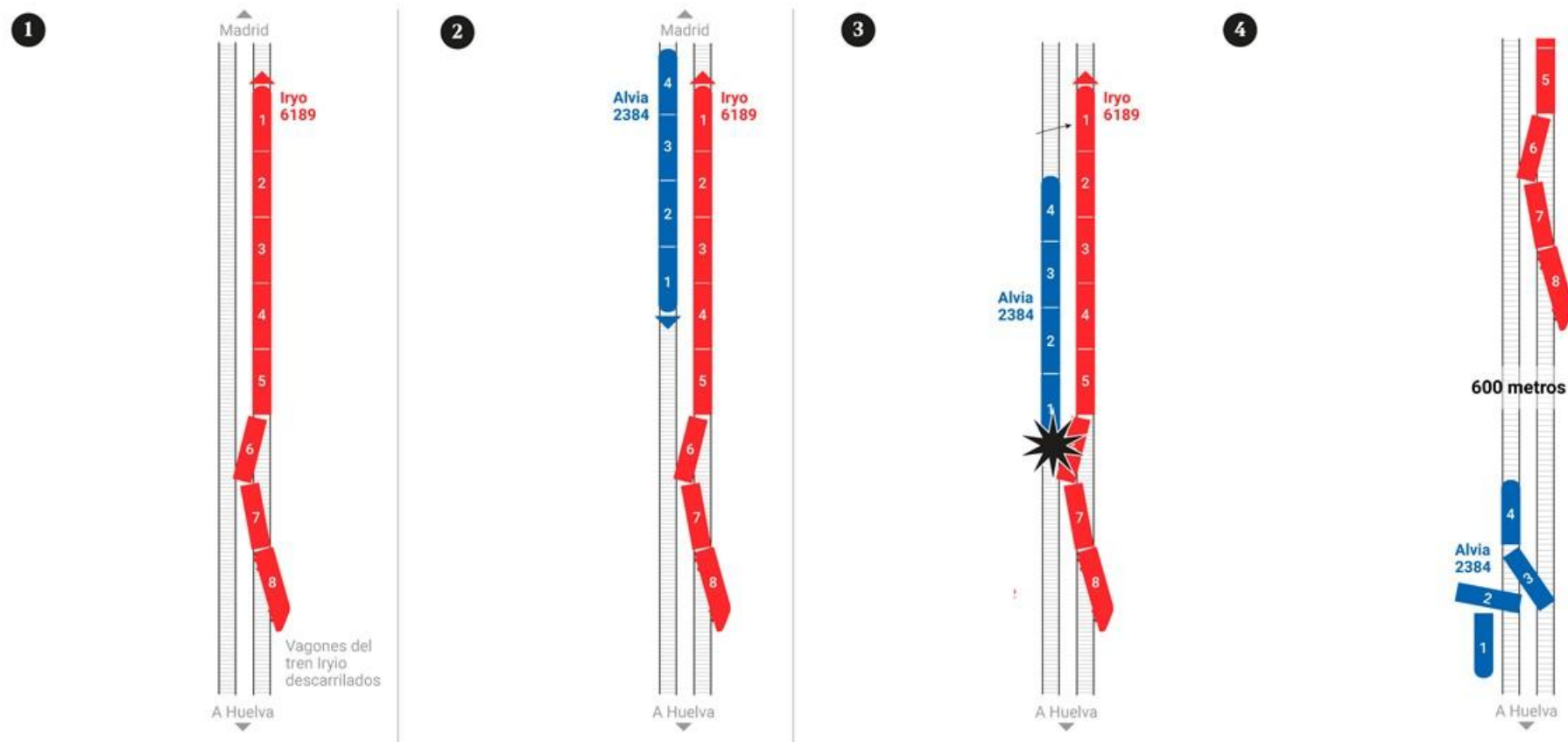
Accidentes y alta velocidad

24 de julio de 2013 – Santiago de Compostela, España



Accidentes y alta velocidad

18 de enero de 2026 – Adamuz, España



Ensayos descarrilamiento



07 CONCLUSIONES

El futuro DE LA SEGURIDAD

Objetivos:

PROTECCIÓN INTEGRAL

APRENDIZAJE PERMANENTE

Cuanto más automatismos, más necesidad de simulación

Incorporación de tecnologías

Preparando el futuro

01
02
03
04
05
06
07





¡Gracias!

Seguimos en contacto en:



www.ignaciobarronib.com



inakibarrondea@outlook.com



www.linkedin.com/in/Iñaki-Ignacio-Barrón-de-Angoiti



| ¿Alguna pregunta o comentario?

