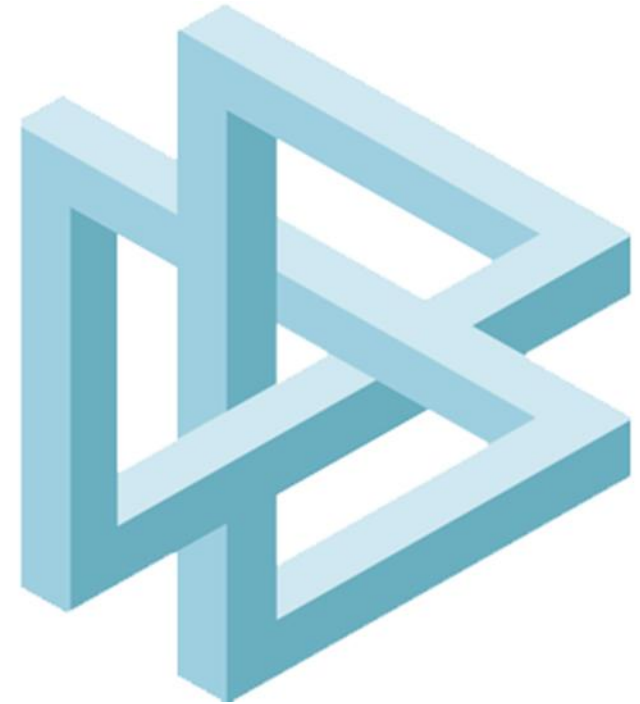




XVII

Congreso de
Confiablebilidad

25 y 26 de noviembre de 2015. Bilbao





Estudio RAM en proyectos ferroviarios

Daniel Parra

Ingeniero RAMS

Tatiana Rueda

Gerente Técnico

INECO



Quiénes somos y qué hacemos

***Ingeniería y
consultoría
global referente
en transporte***



África | Angola | Argelia | Cabo Verde | Egipto | Etiopía | Kenia | Mali | Mauritania | Marruecos | Namibia | Uganda

América | Argentina | Bolivia | Brasil | Chile | Colombia | Costa Rica | El Salvador | Ecuador | Jamaica | México | Nicaragua | Panamá | Perú | Venezuela

Europa | Bulgaria | Comisión Europea | Croacia | Dinamarca | España | Estonia | Francia | Grecia | Italia | Lituania | Noruega | Polonia | Portugal | Reino Unido | Serbia | Turquía | Ucrania

Asia y Medio Oriente | Arabia Saudí | Catar | China | Emiratos Árabes Unidos | Filipinas | India | Iraq | Jordania | Kazajistán | Kuwait | Malasia | Nepal | Omán | Singapur | Taiwán | Vietnam

Oceanía | Nueva Zelanda | Samoa



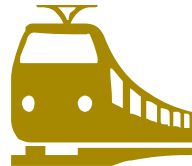
Mercados



Aeronáutico



Ferroviario



Carreteras

Transporte Urbano



Puertos



Medio ambiente



Soluciones





Contenido

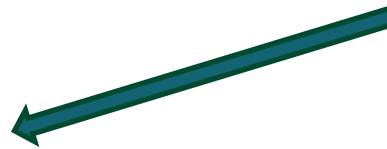
- Introducción
- Principales subsistemas
- Peculiaridades del sector ferroviario
- Normativa
- Obtención de datos de fiabilidad
- Análisis RAM
- Conclusiones





¿Y por qué ahora?

El sector ferroviario históricamente siempre ha sido muy CONSERVADOR y muy SEGURO, pero quizá poco COMPETITIVO frente a otros sectores del transporte...



El sector ferroviario se ha tenido que adaptar a las necesidades de un mercado cada vez más exigente, para lo que se han tenido que mejorar aspectos de tiempos de viaje, confort, frecuencias...

Pero la transición ha de hacerse sin disminuir factores como confianza en el sistema ni la seguridad.



Principales subsistemas

Infraestructura & Superestructura { Obra Civil
Vía



Energía { Subestaciones
Catenaria

CMS { Sistemas embarcados
Sistemas de vía



Telecomunicaciones { Fijas
Móviles



Principales subsistemas





Peculiaridades del sector ferroviario

- Interfaces entre equipos muy distintos...

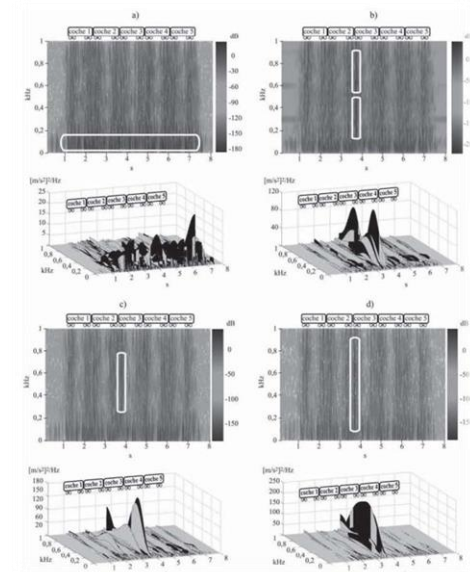




Peculiaridades del sector ferroviario

- Equipos sometidos a condiciones de operación muy distintas:

- ✓ Equipos embarcados: Sometidos a vibraciones, problemas de compatibilidad electromagnética...



- ✓ Equipos de vía: condiciones climáticas, mayor probabilidad de fallos ocultos...



Peculiaridades del sector ferroviario

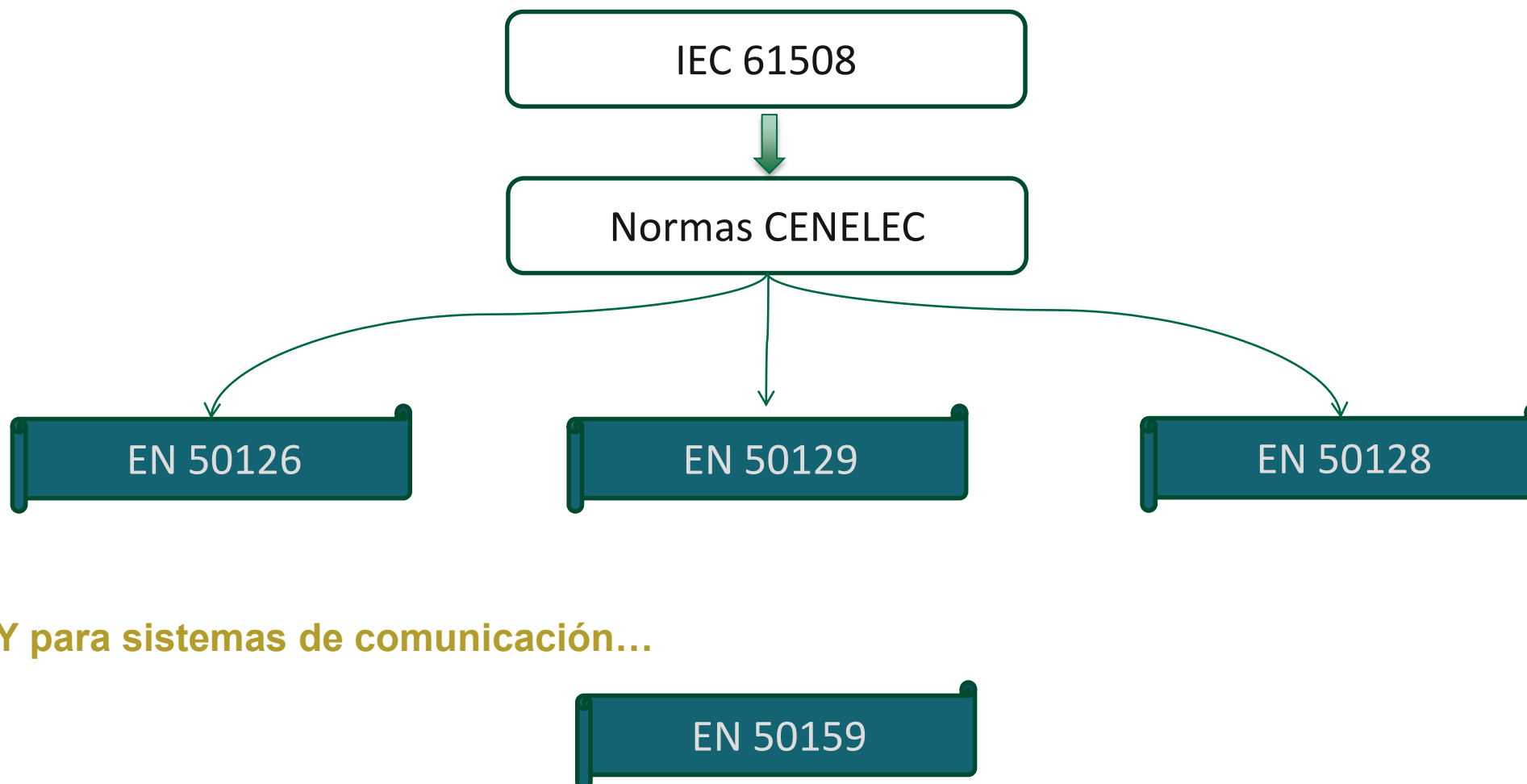
- Falta de bases de datos de fiabilidad de elementos aplicables a entornos ferroviarios.



- ✓ Catenaria, vía, infraestructura...



Normativa en del sector ferroviario





Obtención de datos de fiabilidad

- Inexistencia de bases de datos aplicables a sistemas puramente ferroviarios.
- Dificultad a la hora de realizar las estimaciones RAM en los sistemas ferroviarios.





Obtención de datos de fiabilidad

- Apoyo en proyectos I+D+i y BBDD de mantenimiento.
- Técnicas de superestructura, infraestructura, energía...





Obtención de datos de fiabilidad

- Adquisición y análisis estadístico de datos históricos reales.

Tasas de fallo

SUPERESTRUCTURA:

- Balasto.
- Carril.
- Sujeciones.
- Traviesas.
- Aparatos de vía.
- Fallos de alineación y nivelación, mediante Auscultación Dinámica.



INFRAESTRUCTURA:

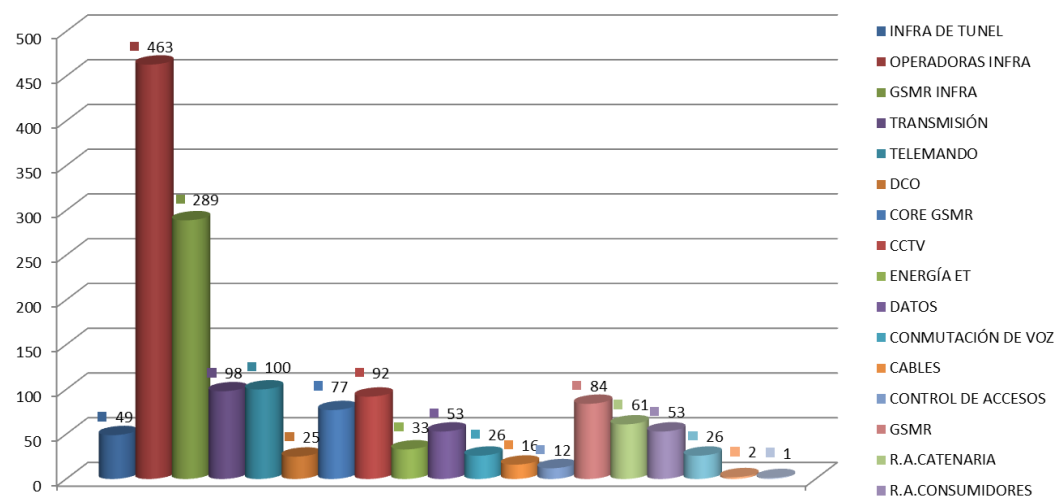
- Cerramiento.
- Drenaje.
- Terraplenes.
- Desmontes.
- Túneles.
- Viaductos y otras estructuras.
- Accesos.
- Plataforma.



Obtención de datos de fiabilidad

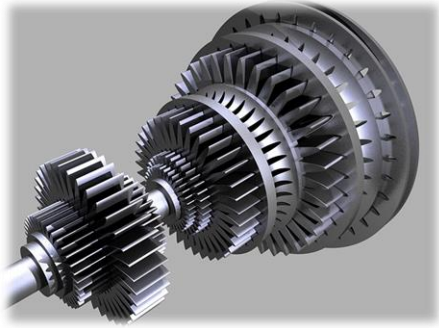
Estudio de distintas líneas de alta velocidad española

- Madrid – Barcelona.
- Madrid – Valladolid.
- Madrid – Levante.

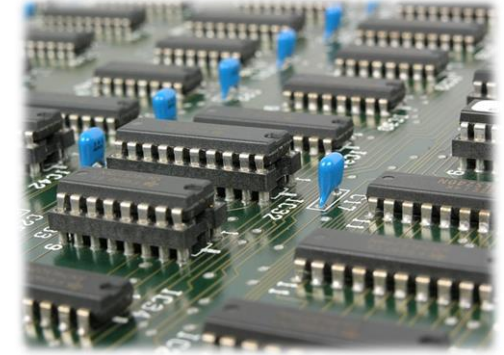




Obtención de datos de fiabilidad



PARÁMETROS RAM



Fabricantes y suministradores

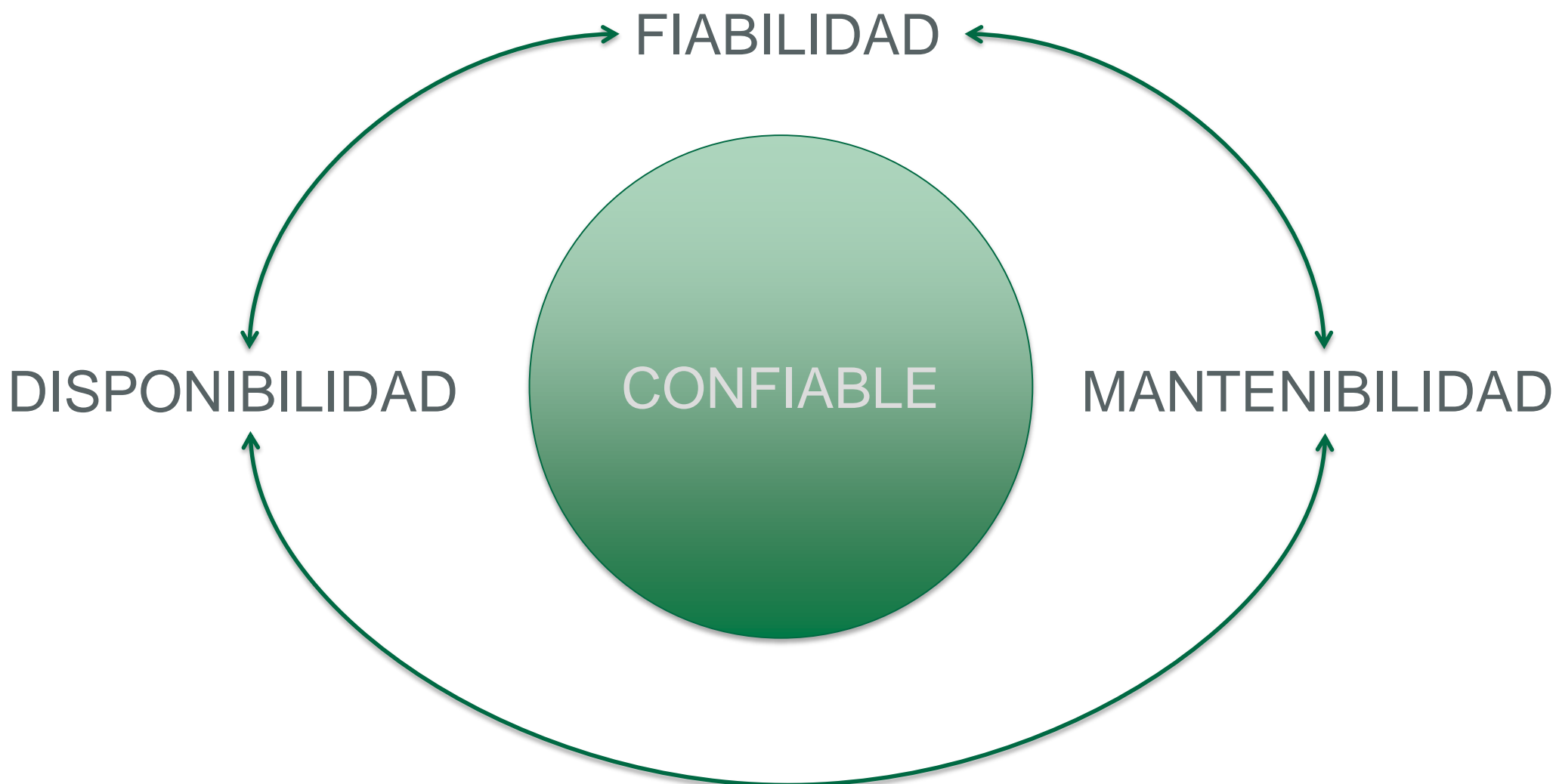
Bases de datos



- MIL-HDBK-217.
- Bellcore TR-332.
- OREDA (Offshore RELiability DAta).
- RAC, NPRD (Nonelectronic Parts Reliability Data).



Análisis RAM





Análisis RAM

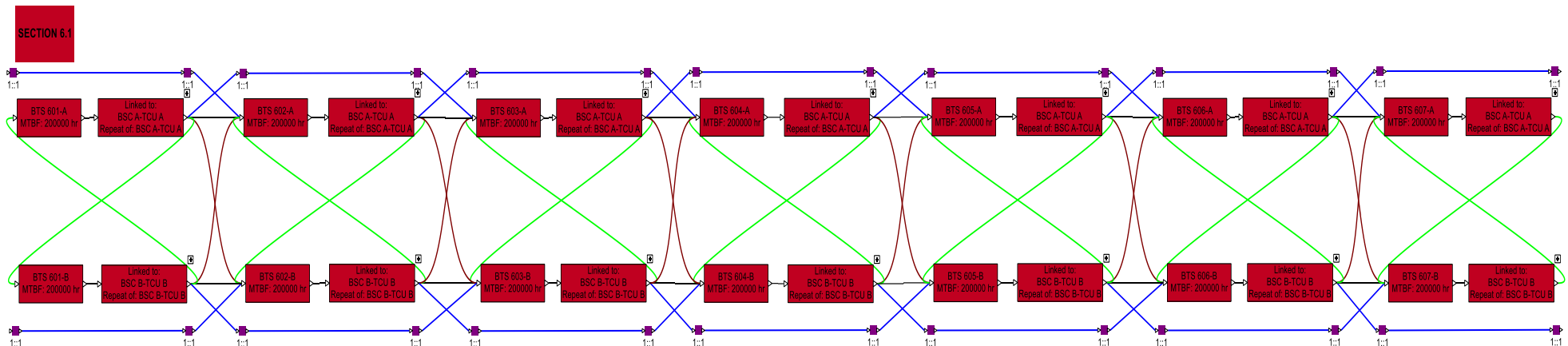
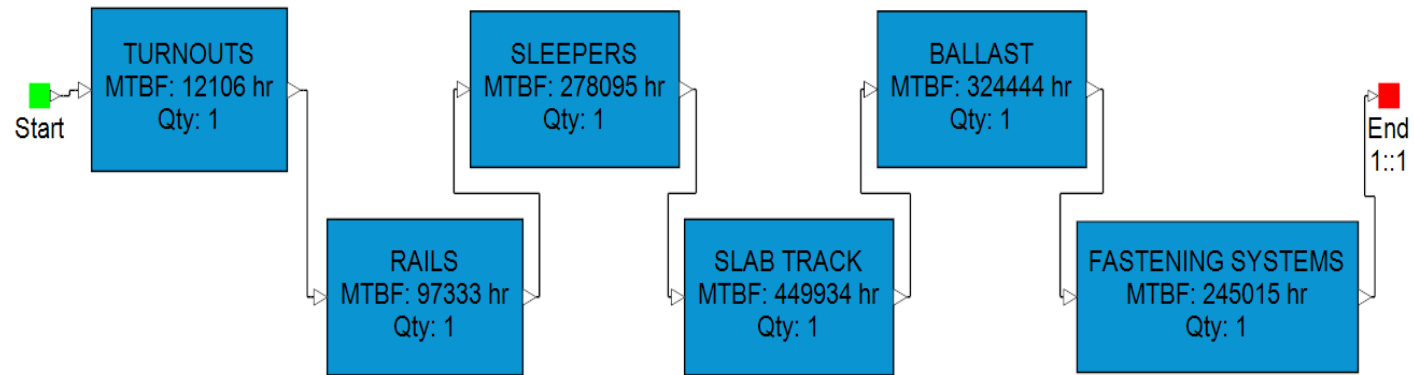
Herramientas de análisis RAM

- RBD's
- FTA's
- FMECA
- RCM
- FRACAS





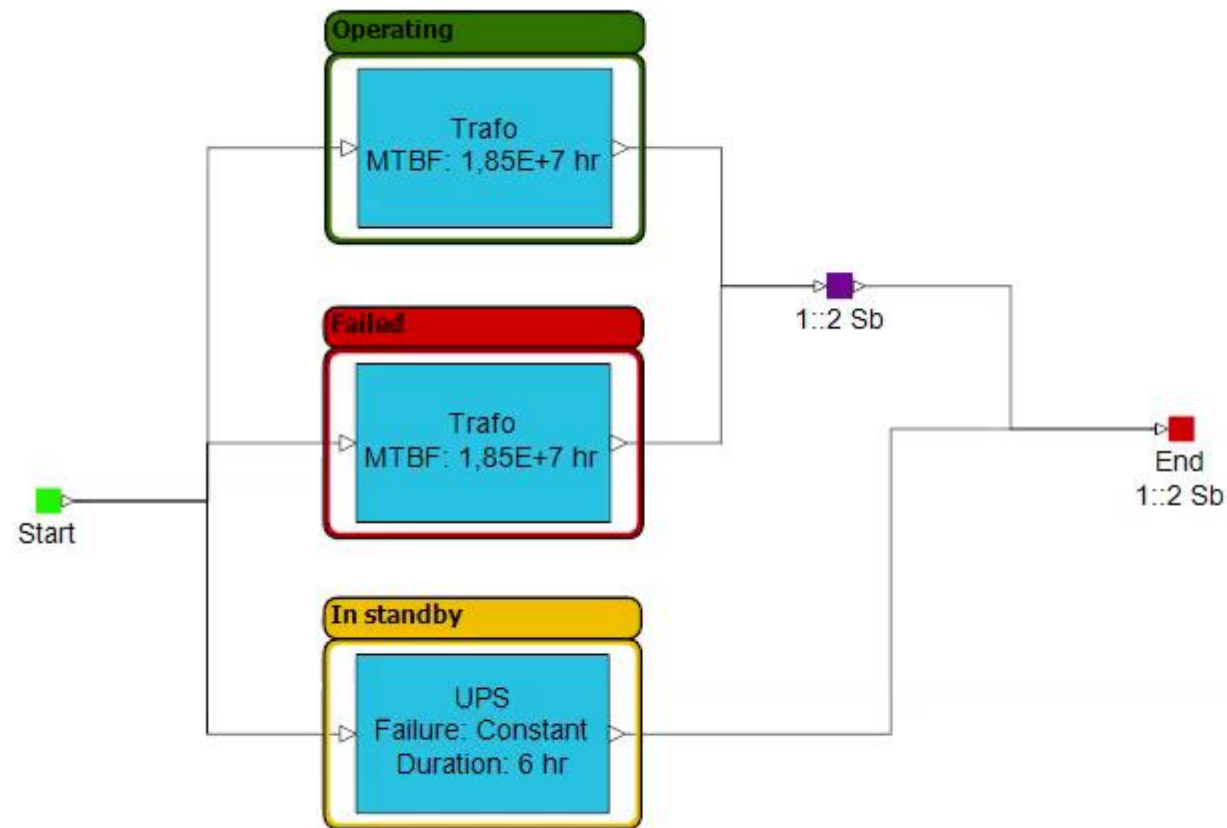
Análisis RAM





Análisis RAM

Ejemplo de simulación

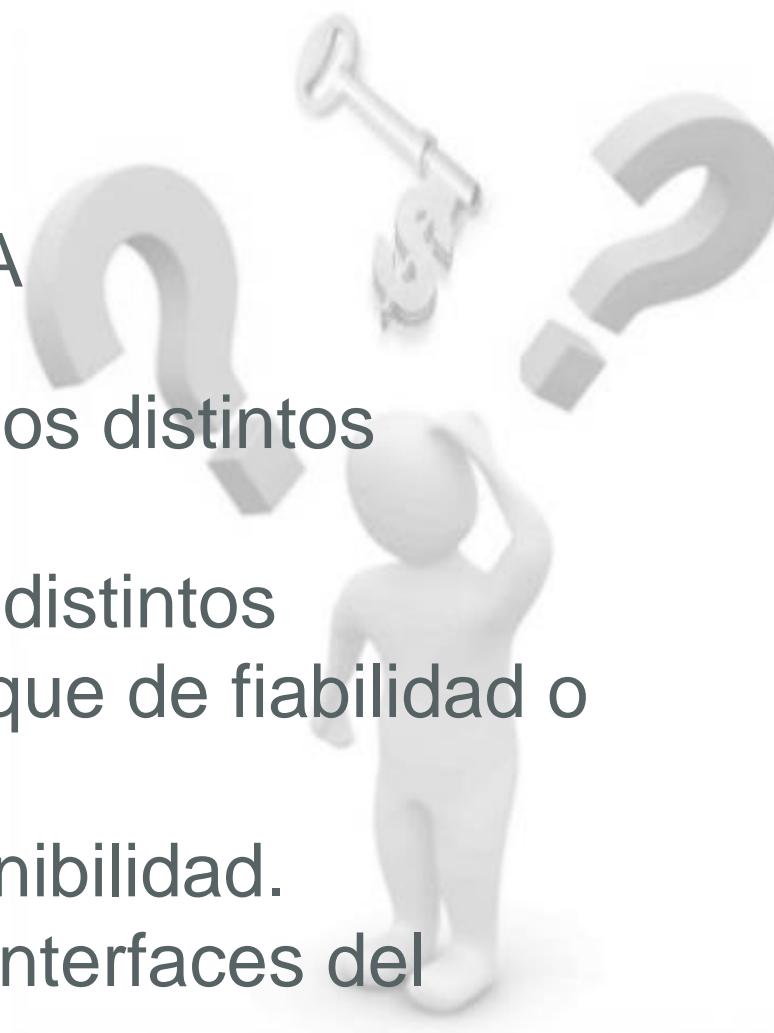




Análisis RAM

PRINCIPAL PROBLEMÁTICA

- Distribución de parámetros RAM entre los distintos subsistemas.
- Correlación entre la arquitectura de los distintos subsistemas con los diagramas de bloque de fiabilidad o árboles de fallo.
- Obtención de datos de fiabilidad/mantenibilidad.
- Definición e identificación de todas las interfaces del sistema.
- Adaptación y estudio de parámetros RAM en nuevos entornos con escasa o nula experiencia anterior (desiertos, etc.)





Conclusiones

Históricamente el sector ferroviario siempre ha sido considerado un sistema muy robusto con tasa de accidentes muy baja. Las necesidades del mercado han ido marcando la evolución de este sector al ir exigiendo otras cualidades, como son una mayor frecuencia de tráfico, máxima puntualidad, disminución en los tiempos de viaje, aumento de confort a bordo, etc.

Para conseguir la adaptación a las nuevas necesidades comerciales la disciplina RAMS ha pasado a cobrar un papel principal en este sector, pues se deben conseguir sistemas con una disponibilidad muy alta pero sin detrimento de la seguridad. Este objetivo no siempre es fácilmente alcanzable, sobre todo si se tiene en cuenta las peculiaridades del sector ferroviario.



**Gracias por vuestra
atención**