



Máster Universitario en Sistemas  
Ferroviarios

# **EXPEDIENTE 402 PARA UN CAMBIO DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL AL SISTEMA ERTMS NIVEL 2**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO:2019-2020

Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI

Autor: Jorge Martínez Llanos

Director/es: Moisés Gilaberte Fernández

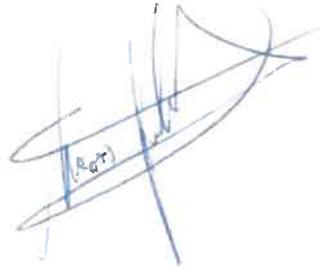


**TÍTULO:** EXPEDIENTE 402 PARA UN CAMBIO DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL AL SISTEMA ERTMS NIVEL 2

**AUTOR:** Jorge Martínez Llanos

**DIRECTOR:** Moisés Gilaberte Fernández



TRABAJO FIN DE MÁSTER	Curso 2019-2020
<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS FERROVIARIOS</b>	
<b>TITULO:</b> EXPEDIENTE 402 PARA UN CAMBIO DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL AL SISTEMA ERTMS NIVEL 2	
<b>RESUMEN DEL PROYECTO:</b>  La finalidad de este documento es establecer unas directrices de seguimiento para la correcta aplicación del RE-402 para el caso específico de una línea de Alta velocidad de la red ferroviaria de interés general.  Para ello se realizará un expediente asociado al RE-402 completo para el caso de un cambio de explotación comercial actualmente en ASFA digital por un sistema de protección del tren ERTMS nivel 2.  Con el fin de obtener una visión práctica de todo el desarrollo y la documentación asociada, se ha tomado como escenario una línea piloto de alta velocidad de 150 km.	
<b>ALUMNO:</b>    Jorge Martínez Llanos	<b>DIRECTOR:</b>    Moisés Gilaberte Fernández
Madrid, a 07 de julio de 2020	Madrid, a 07 de julio de 2020



## INDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAS.....</b>	<b>2</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>4. PLANIFICACIÓN DE TAREAS .....</b>	<b>4</b>
<b>5. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>6. PROCESO DE GESTIÓN DEL RIESGO (EXPEDIENTE 402) .....</b>	<b>6</b>
5.1. <i>Definición preliminar del cambio .....</i>	8
5.2. <i>Análisis de significatividad del cambio.....</i>	12
5.3. <i>Plan de aplicación del MCS-ER (Planificación) .....</i>	15
5.4. <i>Definición del cambio. ....</i>	21
5.5. <i>Análisis de los Riesgos .....</i>	31
5.6. <i>Requisitos de Seguridad.....</i>	52
5.7. <i>Evaluación independiente .....</i>	52
5.8. <i>Informe de pruebas de aplicación del proceso de gestión del riesgo .....</i>	53
5.9. <i>Declaración del Proponente .....</i>	56
<b>7. CONCLUSIONES Y APORTACIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>58</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1. CRONOGRAMA DEL PROCESO PARA PUESTA EN SERVICIO .....</b>	<b>5</b>
<b>FIGURA 2. APÉNDICE RD N° 402/2013 .....</b>	<b>7</b>
<b>FIGURA 3. TABLA INTERFACES.....</b>	<b>11</b>
<b>FIGURA 4. TABLA COMPLEJIDAD ANEXO 3 ADIF-PG-101-003-007-SC-D21 .....</b>	<b>13</b>
<b>FIGURA 5. TABLA INCERTIDUMBRE ANEXO 3 ADIF-PG-101-003-007-SC-D21 .....</b>	<b>14</b>
<b>FIGURA 6. MATRIZ SIGNIFICATIVIDAD ANEXO 3 ADIF-PG-101-003-007-SC-D21 .....</b>	<b>15</b>
<b>FIGURA 7. ORGANIGRAMA EQUIPO EVALUACIÓN DEL RIEGO.....</b>	<b>20</b>
<b>FIGURA 8. EMPLAZAMIENTO DE ENCLAVAMIENTOS Y RBC .....</b>	<b>22</b>
<b>FIGURA 9. RESUMIDO DE LA LÍNEA .....</b>	<b>22</b>
<b>FIGURA 10. TABLA DEPENDENCIAS DE LA LÍNEA .....</b>	<b>25</b>
<b>FIGURA 11. TABLA DISTRIBUCIÓN DEPENDENCIAS DE LA LÍNEA .....</b>	<b>27</b>
<b>FIGURA 12. CRITERIOS ACEPTACIÓN RIESGO ADIF-PG-101-003-007-SC-D21 .....</b>	<b>35</b>
<b>FIGURA 13. REGISTRO DE PELIGROS.....</b>	<b>51</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de facilitar la consecución de un mercado único de los servicios ferroviarios y el reconocimiento mutuo entre los Estados miembros, deben armonizarse los métodos de determinación y gestión de los riesgos y los métodos para demostrar el cumplimiento de los requisitos de seguridad entre todos los agentes implicados. La seguridad debe seguir mejorando conforme al progreso científico y técnico.

Por todo ello, el marco normativo europeo introduce de forma gradual los métodos comunes de seguridad (MCS) para garantizar el mantenimiento de un nivel alto de seguridad y, en caso de que sea necesario y cuando sea razonablemente viable, para mejorarlo. Para responder a estas necesidades, el 30 de abril de 2013 se publica REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) N° 402/2013 DE LA COMISIÓN relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo que trazará las pautas a seguir por todos los agentes implicados en los procedimientos de gestión de riesgos.

El presente documento pretende desarrollar paso a paso un expediente completo asociado al reglamento 402, suponiendo un escenario ferroviario de una línea de alta velocidad considerada actualmente en servicio ASFA digital y con una modificación al sistema de protección ERTMS nivel 2, tratándose de conseguir una visión práctica del mismo. Se estudiarán cada una de las etapas de aplicación presentes en el reglamento estudiando las modificaciones de cada uno de los subsistemas que se vean afectados.

## 2. REFERENCIAS

1. Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios.
2. Real Decreto 2387/2004. Reglamento del Sector Ferroviario.
3. Real Decreto 810/2007, de 22 de junio, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General.
4. Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de interés general.
5. Reglamento (UE) N.º 1169/2010 de la Comisión de 10 de diciembre de 2010 sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria. (DOUE 11/12/2010).
6. Reglamento de ejecución (UE) N.º 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) N.º 352/2009. (DOUE 3/05/2013).
7. Real Decreto 1006/2015, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General, aprobado por Real Decreto 810/2007, de 22 de junio.
8. Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios. (BOE 10/02/2015).
9. Ley 38/2015, de 29 de Septiembre, del Sector Ferroviario
10. Recomendación Técnica 1/2015 de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria sobre los procesos previos a la puesta en servicio de nuevas líneas o el inicio de la explotación de nuevos tipos de servicios. (25/05/2015).
11. Reglamento de ejecución (UE) N.º 2015/1136 de la Comisión de 13 de junio de 2015 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) N.º 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo. (DOUE 14/07/2015).
12. Procedimiento específico ADIF-PE-206-002-004-SC de febrero de 2016 “Confeción de la matriz de amenazas identificadas para el informe de evaluación de riesgos de los subsistemas de infraestructura, energía y sus interfaces.
13. Procedimiento General ADIF-PG-206-002-001-SC-525, para la Entrada/Puesta en Servicio de las Infraestructuras Ferroviarias de la RFIG.
14. Procedimiento General ADIF-PG-101-003-007-SC-D21, de fecha 01/10/2017, sobre Gestión de Riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF.
15. Procedimiento Específico ADIF-PE-101-003-010-SC-312, sobre Evaluación del Riesgo asociado a la ejecución de cambios significativos de Subsistemas Estructurales en Tierra.
16. Instrucción Técnica ADIF-IT-107-002-002-SC, de fecha 01/02/2017, sobre Guía General para la Aplicación del Método Común de Seguridad para la Evaluación del Riesgo.

### 3. OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos por el siguiente documento son:

- Definir el alcance en materia de seguridad que incorpora el RE 402, ref. [6], en el caso de un cambio en una obra ferroviaria.
- Analizar si el cambio en estudio es significativo o no.
- Identificar los canales de comunicación entre agentes implicados para gestionar riesgos con responsabilidades comunes alcanzando la integridad del sistema.
- Mejorar e innovar las técnicas de evaluaciones de seguridad en el entorno ferroviario y adaptar nuevos métodos de aplicación.
- Demostrar el cumplimiento de requisitos de seguridad que mitiguen los riesgos analizados a través de evidencias.
- Establecer estrategias de seguimiento y control de estas evidencias asociadas a los requisitos de seguridad.

#### 4. PLANIFICACIÓN DE TAREAS

A continuación, se incluyen dentro del proceso de gestión de Riesgos objetivo central de este Trabajo Fin de Máster las principales tareas identificadas y su planificación temporal:

- Nombramiento proponente: Actividad previa a la redacción del presente expediente.
- Definición preliminar del cambio: 1 mes
- Análisis y Clasificación del cambio (significativo o no significativo): 15 días
- Planificación y organización del cambio: 15 días
- Definición del cambio: 1 mes
- Registro de peligros/Demostración de Seguridad : 4 meses
- Informe de Seguridad de Subsistemas e Interfaces: 8 días
- Pruebas de aplicación del proceso de gestión del riesgo: 5 días
- Informe Organismo Evaluación (ASBO): 6 meses
- Declaración del proponente: 5 días

Cabe destacar que se trata de un proceso iterativo y por tanto el tiempo previsto no es secuencial, sino que existe solape y pequeños decalajes en la generación de la documentación. En el Plan de aplicación del MCS-ER (planificación del Cambio) del presente expediente 402 se detallarán estos puntos con sus fechas de fin.

## 5. ANTECEDENTES

Previo al proceso específico de gestión del riesgo y del expediente 402 objeto del presente trabajo para la puesta en servicio del Sistema ERTMS N2 modificando el modo de explotación, es necesario definir el punto en el que nos encontramos, listando los principales hitos por los que es necesario pasar, para determinar el punto de partida de este trabajo fin de máster. Actualmente se supone la línea de Alta Velocidad en Servicio en BSL (Bloqueo mediante señalización lateral) + ASFA Digital. A continuación, se muestra un cronograma con los principales hitos:



1. FIGURA 1. CRONOGRAMA DEL PROCESO PARA PUESTA EN SERVICIO

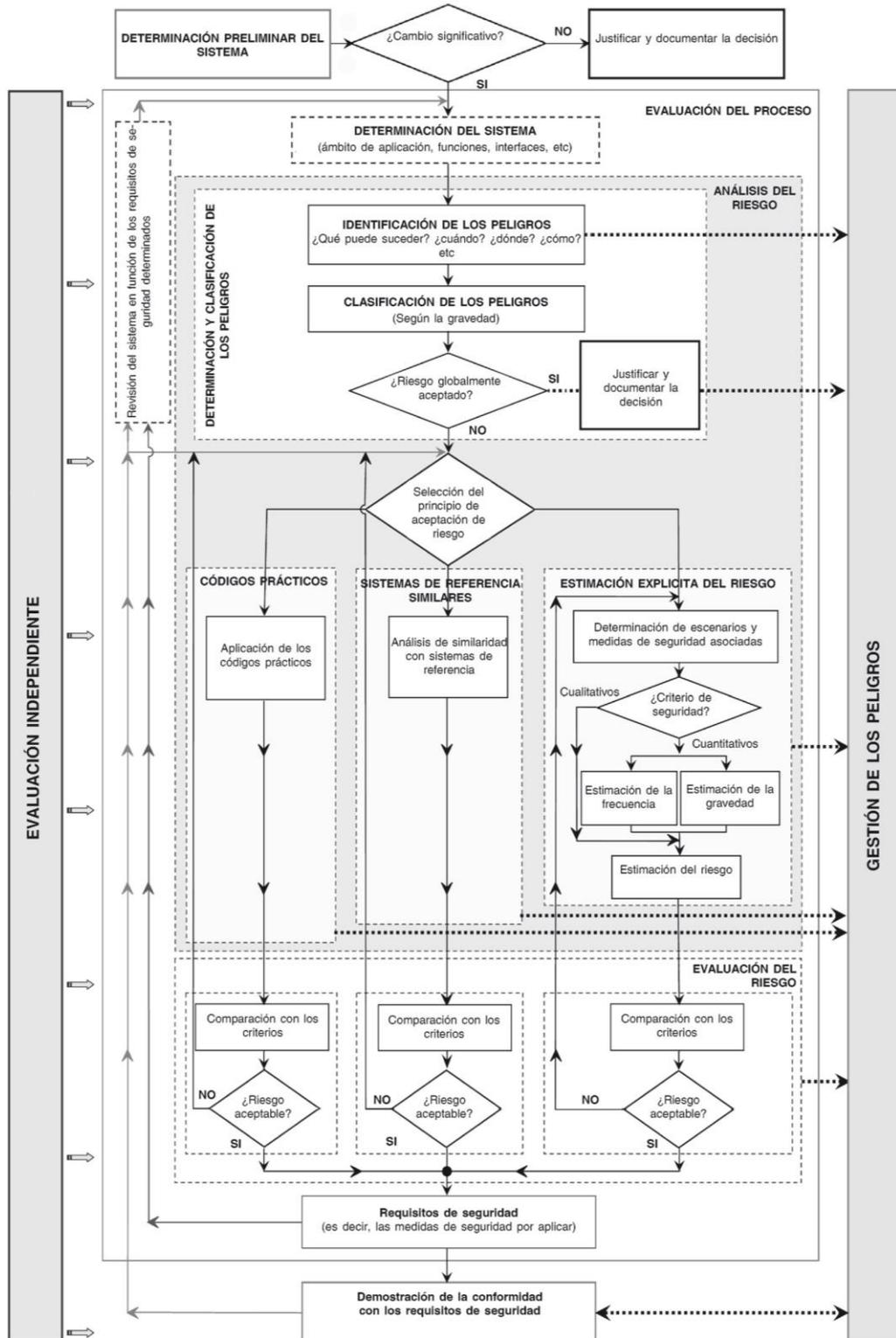
Cabe destacar que el cambio de explotación para pruebas dinámicas ERTMS para velocidades menores de 200 km/h se realiza para poder comenzar las comprobaciones en campo del sistema ERTMS N2 hasta que la documentación de seguridad del tecnólogo esté disponible. Cuando el sistema este validado mediante esta documentación, se procederá a probar para velocidad máxima de línea y con varios trenes. Cada uno de estos procesos precisa la realización de un expediente 402 al respecto al igual que los recorridos de fiabilidad los cuales precederán la puesta en servicio del sistema ERTMS N2. El expediente 402 relacionado con esta puesta en servicio es el objeto de este Trabajo Fin de Máster.

## **6. PROCESO DE GESTIÓN DEL RIESGO (EXPEDIENTE 402)**

En este apartado se van a desarrollar todos los puntos incluidos en el apéndice (Proceso de gestión del riesgo y evaluación independiente) del RE 402, ref. [6] de cara a obtener una evaluación completa de riesgos del cambio en cuestión y la demostración de la conformidad de todos los sistemas mediante los Requisitos de Seguridad y sus evidencias.

Tomaremos como esquema de este proceso el cronograma del apéndice anteriormente comentado:

Proceso de gestión del riesgo y evaluación independiente



2. FIGURA 2. APÉNDICE RD N° 402/2013

### ***5.1. Definición preliminar del cambio***

Este será el punto inicial que desarrollar, la definición preliminar del cambio deberá tener el suficiente grado de detalle para poder determinar posteriormente el impacto en seguridad y su significatividad. Es una fase muy relevante dado que nos dará el punto de partida del desarrollo completo del expediente 402. Deberá desarrollar al menos los siguientes apartados:

- Antecedentes y motivación de cambio.
- Objeto del cambio.
- Descripción breve del cambio.
- Descripción de las modificaciones sobre subsistemas estructurales y sus componentes.
- Identificación de interfaces físicas y funcionales entre subsistemas y componentes.
- Identificación de aspectos con afección a funciones relacionadas con gestión de tráfico, mantenimiento o seguridad.

#### ***5.1.1. Antecedentes y motivación del cambio:***

Actualmente el tramo en estudio es una línea de alta velocidad que se encuentra en servicio en explotación comercial con BSL+ASFA digital para una velocidad de 200 km/h. Partimos del hecho de que todas las condiciones estarían reflejadas en la Autorización de Puesta en Servicio de la Agencia Estatal, la cual sería necesario tener. Esta puesta en servicio sería asimilable al proceso actual de puesta a disposición para pruebas de líneas de Alta Velocidad de nueva construcción.

Debido a la modificación de velocidad de 200 a 300 km/h es necesario acreditar y comprobar que todos los subsistemas son conformes a las nuevas condiciones de explotación.

#### ***5.1.2. Objeto del cambio:***

Puesta en Servicio del Sistema de Protección del Tren ERTMS Nivel 2 en todo el tramo de estudio (150 km) y las actuaciones necesarias en los subsistemas infraestructura y energía para aumentar la velocidad de explotación de 200 a 300 km/h

#### ***5.1.3. Descripción breve del cambio:***

El cambio a implementar consiste en la modificación de las condiciones de explotación para permitir aumentar la velocidad de 200 a 300 km/h. Para ello es necesario implementar el Sistema de Protección del Tren ERTMS Nivel 2 en vía y realizar las acciones necesarias sobre los subsistemas infraestructura y energía.

#### ***Subsistema de Infraestructura:***

Se trata de una línea de Alta Velocidad de 150 km, actualmente en servicio en ancho estándar (1435 mm) con una velocidad máxima de 200 km/h. Toda la línea transcurre por vía doble.

Se trata, en líneas generales, de plataforma de nueva construcción diseñada según los parámetros de diseño especificados por el Administrador de Infraestructuras. En algunos tramos de la línea se ha aprovechado el trazado de la línea convencional previa, con los condicionantes que esto supone de aprovechamiento de estructuras existentes y otros.

Esta línea no ha sufrido cambios respecto a la puesta en servicio en BSL + ASFA digital previa.

#### *Subsistema de Energía:*

Se llevaron a cabo para la puesta en servicio anterior actividades relacionadas con la ejecución de las Subestaciones Eléctricas, Líneas Aéreas de Alta Tensión, Telemando de Energía y Línea Aérea de Contacto. Estas actuaciones, se resumen en las siguientes:

- Subestaciones y Centros de Autotransformación: 3 SSEE, 2 ATF y 7 ATI.
- Telemando de Energía: Remotas para comunicación con el Centro de Control y Operación (CCO) y mando local de los seccionadores de catenaria, calefactores de agujas, operación de subestación y centros de autotransformación.
- Líneas Aéreas de Alta Tensión: acometida entre subestaciones de REE y el Administrador de Infraestructuras.
- Línea Aérea de Contacto
  - Línea aérea de contacto tipo C-350 en ambas vías.
  - Calefacción de agujas, alumbrado de túneles, acometidas de energía desde catenaria o feeder a edificios técnicos, acometidas de energía desde catenaria o feeder a casetas de comunicaciones móviles del Administrador de Infraestructuras y de operadores comerciales (BTS y BTO), acometidas de energía desde catenaria o feeder a casetas técnicas, puesta a tierra de elementos metálicos en viaductos, pasos superiores y túneles.

#### *Control, Mando y Señalización:*

El cambio a implementar es la puesta en servicio del nuevo equipamiento asociado al sistema de protección de tren, ERTMS N2 vía. La versión de las SRS de UNISIG aplicada para el diseño del subsistema protección de tren es la 2.3.0 d.

Una vez implementado el cambio, la línea en estudio contará con este sistema ERTMS adicional al existente el cual quedará de respaldo.

Los componentes más relevantes del nuevo sistema de protección del tren ERTMS nivel 2 son los RBC y sus periféricos (SAM-R y JRU-R), el PLE (Puesto local de ERTMS), el PCI-R (Puesto de Control de Interfaces del RBC), el PCE y central de mantenimiento de ERTMS nivel 2, el sistema de interfaz con GSM-R, las eurobalizas instaladas en vía, los codificadores (LEU), así como el sistema de mantenimiento de codificadores y el sistema de gestión de claves (KMC).

El equipamiento de comunicaciones asociado al CMS que requiere el Sistema ERTMS N2 para su correcto funcionamiento, está compuesto de:

- Telecomunicaciones Móviles GSM-R: Estaciones Base (BTS) y repetidores a lo largo de la traza.
- Telecomunicaciones Fijas, Protección y Seguridad: incluyen la red de cable de fibra óptica, red SDH, red de explotación, red de acceso, red unificada de señalización y detectores y red de video-vigilancia, control de accesos y anti-intrusión, que son la base para las comunicaciones del resto de sistemas que forman el proyecto completo.

Se han instalado 2 RBCs en los Enclavamientos 1 y 2 con fronteras ERTMS definidas y localizadas en la documentación de Seguridad CMS. Cabe destacar que partimos de la premisa de la existencia de toda la documentación pertinente de Seguridad por parte de la empresa responsable del sistema ERTMS instalado (Tecnólogo).

Se han llevado a cabo los recorridos de fiabilidad conforme a la recomendación 1/2015 ref. [10] de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) con resultado satisfactorio.

#### 5.1.4. Descripción de modificaciones sobre subsistemas estructurales y componentes:

##### *Subsistema de Infraestructura:*

El objeto del cambio definido no requiere modificación del subsistema de Infraestructura, pues la construcción de la plataforma y vía que actualmente está en servicio se diseñó y ejecutó para velocidades superiores a la máxima actual, pero en el momento de la puesta en servicio solo se realizaron pruebas de la nueva infraestructura para 200 km/h.

Por ello, para el cambio actual de incremento de velocidad máxima ha sido necesario realizar las correspondientes auscultaciones geométricas y dinámicas de acuerdo con la velocidad máxima del CVM para pruebas, con trenes instrumentados (con el correspondiente análisis y toma de medidas necesarias).

##### *Subsistema de Energía:*

El cambio descrito, no supone modificación alguna en la solución ejecutada para subestaciones eléctricas de tracción, telemando de energía y líneas aéreas de alta tensión, entregada su gestión a mantenimiento, respecto a la puesta en servicio anterior.

En relación a la LAC, ésta se diseñó y ejecutó para velocidades superiores a la máxima actual, pero en el momento de la puesta en servicio solo se realizaron pruebas para 200 km/h. Debido al cambio actual de incremento de velocidad máxima ha sido necesario realizar las correspondientes auscultaciones geométricas y dinámicas de acuerdo a la velocidad máxima del CVM previsto, con el fin de comprobar que ésta se encuentra dentro de los parámetros adecuados para circulaciones a la velocidad máxima de explotación.

##### *Subsistema Control, Mando y Señalización:*

El interfaz entre los ENCEs actualmente en servicio y el nuevo equipamiento ERTMS N2 se realiza mediante el intercambio de información (el RBC recibe del ENCE el estado de las rutas, la ocupación de vía y la posición de las agujas) estando esta información actualmente disponible por parte de los ENCEs, no suponiendo modificación alguna respecto a lo previamente instalado. El interfaz ENCE-ERTMS N2 queda avalado por la documentación de seguridad del tecnólogo y su correspondiente evaluación independiente de seguridad.

5.1.5. Identificación de Interfaces físicas y funcionales entre subsistemas y componentes:

A continuación, se muestra una matriz con los interfaces identificados y que posteriormente se desarrollarán:

Gestión de Interfaces	Infraestructura	Mantenimiento	Explotación-Vía	Explotación Empresa	Material rodante	Energía LAC	Energía SSEE	CMS ENCE	CMS ERTMS Vía
Infraestructura	N/A								
Mantenimiento	Sí	N/A							
Explotación-Vía	Sí	-	N/A						
Explotación Empresa Ferroviaria	-	-	-	N/A					
Material Rodante	-	-	-	-	N/A				
Energía LAC	Sí	-	-	-	Sí	N/A			
Energía SSEE	-	-	-	-	-	-	N/A		
CMS ENCE	-	-	-	-	-	-	-	N/A	
CMS ERTMS Vía	Sí	-	Sí	-	Sí	-	-	-	N/A

3. FIGURA 3. TABLA INTERFACES

5.1.6 Identificación de aspectos con afección a funciones relacionadas con gestión de tráfico, mantenimiento o seguridad:

*Subsistema de Infraestructura:*

El cambio objeto de análisis, no supone ninguna afección adicional dado que no ha habido diferencias en el subsistema de infraestructura posteriores a la puesta en servicio anterior.

*Subsistema de energía:*

El cambio objeto de análisis, no supone ninguna afección adicional al interfaz entre las SSEE, TE y LAAT con la gestión del tráfico.

### *Subsistema de control, mando y señalización:*

Las afecciones de este subsistema debidas al cambio objeto de análisis, están definidas en la documentación de seguridad (Caso de Seguridad) del tecnólogo en cuanto a medidas exportadas, condiciones de uso y restricciones de servicio.

## **5.2. Análisis de significatividad del cambio**

Para desarrollar este punto es necesario recurrir al Procedimiento General de Gestión de Riesgos del SGSC del Administrador de Infraestructuras (ADIF-PG-101-003-007-SC-D21) ref. [14] en su Anejo 3. En el mismo se indican los parámetros que hay que analizar: seguridad, adicionalidad, novedad, complejidad, reversibilidad y consecuencias del fallo y juzgar si el cambio es significativo o no, mediante la calificación de cada uno de estos puntos, y la posterior introducción de estos valores en la matriz de significatividad.

### 5.2.1. ¿Afecta a la seguridad?:

En este caso el cambio en cuestión **afecta a la seguridad**, dado que se trata de una modificación de explotación y una puesta en servicio de un sistema actualmente no existente.

### 5.2.2. Adicionalidad:

Este parámetro define el alcance del cambio que se va a evaluar. Es necesario tener en cuenta otros cambios recientes y, si procede, incluirlos en el ámbito de la modificación sujeta a esta prueba de significatividad (¿Cómo de significativo es el cambio, al considerar otros cambios recientes no significativos?).

Consideramos que desde la puesta en servicio anterior se han producido diversos cambios en el SW de los ENCES, siendo las versiones actuales, compatibles con la implementación del ERTMS N2.

En caso de que el cambio actual fuese no significativo habría que valorar la adicionalidad de los anteriormente citados.

### 5.2.3. Novedad:

Este parámetro se considera una medida de la “incertidumbre del resultado”. Se centra en la descripción de donde y cuando se utiliza nuevo equipamiento, nuevas configuraciones en los equipos o nuevos cambios en las operaciones. Puede tener tres niveles:

- Nivel 1: Nada novedoso
- Nivel 2: Poco novedoso
- Nivel 3: Novedoso

En este caso se trata de un cambio **poco novedoso (nivel 2)** dado que el cambio se ha dado en determinados entornos operativos de la RFIG y tecnológicamente todo es conocido.

### 5.2.4. Reversibilidad:

Implica una descripción amplia del programa de proyectos involucrados en el cambio siendo la capacidad de intervenir de manera oportuna para prevenir o mitigar cualquier riesgo que surja

de las modificaciones. En este caso **existe reversibilidad** dado que la línea está en servicio con BSL+ASFA digital y si fuera necesario revertir el cambio se podría llevar a cabo volviendo a este modo de explotación inicial desconectando el subsistema ERTMS nivel 2 de vía y realizando las actividades de gestión de ese cambio asociadas.

#### 5.2.5. Complejidad:

Se analiza cómo afectaría el cambio a otros sistemas o procedimientos ya existentes y si pudiera afectar a la seguridad de estos. Está relacionada con la reversibilidad como se puede observar en la siguiente tabla:

Complejidad		Grado de alteración del sistema	
		Poco	Mucho
Reversibilidad	SÍ	Nada complejo	Poco complejo
	NO	Complejo	Muy complejo

4. FIGURA 4. TABLA COMPLEJIDAD ANEXO 3 ADIF-PG-101-003-007-SC-D21

Atendiendo a la misma y teniendo en cuenta que hemos considerado el cambio reversible el cambio se debería considerar no complejo, por tanto, hay que continuar con el análisis para definirlo con exactitud.

Hay que analizar los siguientes niveles:

- **Nivel 1 (Nada complejo):** El cambio no supone alteración de los elementos críticos del sistema que garantizan su funcionalidad, así como la de otras instalaciones u operaciones relacionadas con el mismo, según lo esperado y es reversible a su estado original.
- **Nivel 2 (Poco complejo):** El cambio no supone alteración de los elementos críticos del sistema que garantizan su funcionalidad, así como la de otras instalaciones u operaciones relacionadas con el mismo, según lo esperado, si bien no es posible comprobar la inexistencia de errores en el diseño, desarrollo e instalación de la modificación, siendo reversible a su estado original.
- **Nivel 3 (Complejo):** El cambio supone alteración de los elementos críticos del sistema que garantizan su funcionalidad o, en su caso, la de otras instalaciones u operaciones relacionadas con el mismo, según lo esperado, siendo posible comprobar la inexistencia de errores en el diseño, desarrollo e instalación de la modificación, no siendo reversible a su estado original.
- **Nivel 4 (Muy complejo):** El cambio supone alteración de los elementos críticos del sistema que garantizan su funcionalidad o, en su caso, la de otras instalaciones u operaciones relacionadas con el mismo, según lo esperado, si bien no es posible comprobar la inexistencia de errores en el diseño, desarrollo e instalación de la modificación, no siendo reversible a su estado original.

Por todo ello finalmente se considera este caso un cambio **complejo (Nivel 3)** dado que incluye actuaciones y cambios en elementos críticos del Subsistema CMS, condiciona el modo de explotación y la velocidad máxima permitida en la línea

Combinando los diferentes niveles de novedad y complejidad obtenemos los siguientes grados de incertidumbre (Novedad x Complejidad):

Incertidumbre		Novedad		
		Nada novedoso	Poco novedoso	Novedoso
Complejidad	Nada complejo	A	A	B
	Poco complejo	A	B	C
	Complejo	B	C	D
	Muy complejo	C	D	D

A: Muy baja incertidumbre; B: Baja incertidumbre; C: Media incertidumbre; D: Alta incertidumbre.

5. FIGURA 5. TABLA INCERTIDUMBRE ANEXO 3 ADIF-PG-101-003-007-SC-D21

Obtenemos **C: Media Incertidumbre**.

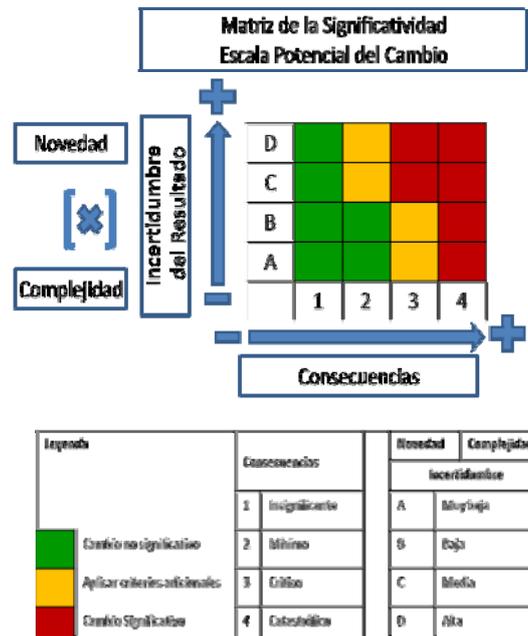
#### 5.2.6. Consecuencias de fallo:

Para valorar este parámetro hay que preguntarse ¿Qué es lo peor que podría pasar si el sistema se comporta de una manera indeseable después de la introducción del cambio propuesto?:

- 1.- **Insignificante:** posible herida menor o daño menor al sistema.
- 2.- **Mínimo:** heridas menores y/o peligro señalado al medio ambiente o daño grave a sistema o sistemas.
- 3.- **Crítico:** son aquellos que afectan generalmente a un número muy reducido de personas y que resulta al menos una víctima mortal.
- 4.- **Catastrófico:** son aquellos que afectan generalmente a un número elevado de personas que resulta en múltiples víctimas mortales.

Para el cambio en cuestión las consecuencias debidas a un comportamiento inadecuado del nuevo sistema a implantar y dado que se incluyen actuaciones y cambios en elementos críticos del Subsistema CMS podrían ser **4 Catastrófico**.

Con todos estos parámetros valorados es necesario analizar los resultados a través de la matriz de significatividad:



6. FIGURA 6. MATRIZ SIGNIFICATIVIDAD ANEXO 3 ADIF-PG-101-003-007-SC-D21

Por tanto, con un grado de Incertidumbre **C** y unas consecuencias de fallo **4** la matriz devuelve un resultado de **CAMBIO SIGNIFICATIVO**.

### 5.3. Plan de aplicación del MCS-ER (Planificación)

La dirección del cambio y el equipo de asesores establecerá una planificación para controlar y organizar el cambio a implantar. Fruto de este análisis serán necesario desarrollar una serie de puntos dónde se reflejen las siguientes consideraciones:

- “Qué”: Describir las actividades y tareas necesarias para ejecutar el cambio y las asociadas al proceso de gestión del riesgo y listado de documentos que previsiblemente se generarán durante este proceso.
- “Por qué”: Motivación del cambio, con los antecedentes existentes.
- “Cómo”: Descripción de los procedimientos, normas y especificaciones que se tomarán como referencia para el proceso del cambio.
- “Dónde”: Ámbito geográfico del cambio.
- “Cuándo”: Planificación temporal de las actuaciones asociadas al cambio y al proceso de gestión del riesgo.
- “Con”: Descripción de los recursos que se utilizarán para acometer el cambio.
- “Quién”: Identificación de los actores y funciones asignadas a cada uno dentro del proceso, roles y responsabilidades de los agentes internos y externos.

### 5.3.1. “Qué”

El objetivo del cambio es la puesta en servicio del sistema de protección de tren ERTMS nivel 2 de la línea actualmente en explotación en Asfa Digital + BSL, para aumentar la velocidad máxima a 300 km/h.

Cabe destacar que partimos de la existencia de proyectos de construcción de cada uno de los subsistemas en estudio que se consideran proyectos asociados al cambio.

Para la realización del cambio, además de las actividades propias de la ejecución de las Instalaciones de Seguridad es de obligado cumplimiento la ejecución de actividades asociadas a la evaluación y gestión del riesgo según la legislación vigente.

Durante estas actividades se ha generado y generará entre otra la siguiente documentación:

- Designación del proponente: Esta actividad es previa al desarrollo de este expediente.
- Definición preliminar del cambio.
- Clasificación del cambio: En este caso se trata de un cambio **significativo**.
- Planificación y organización del cambio (Plan de aplicación del MCS-ER).

Todas estas actividades son las que se desarrollarán con el expediente 402 actualmente en redacción.

Se continuará con la elaboración de la documentación necesaria para la aplicación del procedimiento establecido por el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 ref. [6] de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y del Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 ref. [11] de la Comisión del 13 de julio de 2015 que lo modifica:

- Registro de peligros.
- Informe de seguridad de cada subsistema e interfaces.
- Informe de pruebas de aplicación del proceso de gestión del riesgo.
- Informe emitido por el organismo de evaluación.

Suponemos que el Subsistema CMS generará la documentación de evaluación de seguridad necesaria.

### 5.3.2. “Por qué”

La principal motivación es el cambio del modo de explotación del tramo, del actual con BSL+ASFA a sistema ERTMS N2. Partimos de la hipótesis que el sistema ERTMS N2 es el sistema nominal de protección de tren previsto en proyecto constructivo el cual permite mejorar las prestaciones actuales, permitiendo la explotación de la línea a velocidades de 300 km/h.

Los subsistemas de infraestructura y energía han sido diseñados y ejecutados para velocidades superiores a la máxima actual, pero en el momento de la puesta en servicio anterior solo se realizaron pruebas para 200 km/h.

### 5.3.3. “Cómo”

Los trabajos técnicos que se han llevado a cabo para cada uno de los subsistemas son:

#### *Subsistema de Infraestructura:*

Para el cambio actual de incremento de velocidad máxima ha sido necesario realizar las correspondientes auscultaciones geométricas y dinámicas de acuerdo a la velocidad máxima del CVM para pruebas, con trenes instrumentados (con el correspondiente análisis y toma de medidas necesarias).

#### *Subsistema de Energía:*

Debido al cambio actual de incremento de velocidad máxima ha sido necesario realizar las correspondientes auscultaciones geométricas y dinámicas de acuerdo a la velocidad máxima del CVM previsto, con el fin de comprobar que ésta se encuentra dentro de los parámetros adecuados para circulaciones a la velocidad máxima de explotación.

#### *Subsistema de Control, Mando y Señalización:*

Tras las fases de diseño, desarrollo e instalación del sistema, se ha procedido a realizar las siguientes pruebas:

- Pruebas de funcionalidad del Sistema y datos, asociadas a la funcionalidad genérica/específica del sistema y a los datos de aplicación (realizadas en laboratorio y vía).
- Pruebas adicionales de funcionalidad del sistema y datos.
- Pruebas de infraestructura.
- Pruebas de integración de ERTMS tren-vía.

Respecto al proceso de gestión del riesgo se seguirá una sistemática de trabajo ya establecida y articulada mediante el Reglamento Nº 402/2013 ref. [6], relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y el Reglamento de ejecución (UE) 2015/1136 ref. [11] de la Comisión de 13 de Julio de 2015 por el que se modifica el anterior.

Para ello se utilizará el Procedimiento General de Gestión de Riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF PG-101-003-007-SC-D21 Ref. [14].

El Reglamento establece 4 puntos principales que describen el proceso de Gestión de Riesgos:

- Definición (ámbito de aplicación).
- Identificación de amenazas.
- Valoración del riesgo.
- Demostración de cumplimiento de los requisitos de seguridad.

La herramienta para gestionar este tipo de análisis es el denominado Registro de Peligros. Se toma como punto de arranque la matriz de riesgos del Procedimiento ADIF-PE-206-002-004-SC ref.[12], por el que se determinan aquellos que son de aplicación para la actuación concreta.

Sobre el mismo y en base a reuniones multidisciplinarias periódicas se plasmarán los riesgos detectados, así como las medidas designadas para su mitigación, que se transformarán en

Requisitos de Seguridad. Se comprobará que dichos Requisitos de Seguridad han sido alcanzados mediante Evidencias que una vez recogidas darán lugar al cierre del peligro.

#### 5.3.4. “Dónde”

Esta actuación tendrá lugar en una nueva línea de Alta Velocidad de 150 km. Dado que el estudio en cuestión se está realizando para un proyecto piloto no se definirá una localización geográfica específica.

#### 5.3.5. “Cuándo”

En este apartado se deben planificar en el tiempo tanto las actividades técnicas realizadas para la ejecución del cambio como los hitos correspondientes al proceso de gestión del riesgo.

##### *Subsistema de Infraestructura:*

Se encuentran realizadas las correspondientes auscultaciones geométricas y dinámicas de acuerdo a la velocidad máxima del CVM de pruebas, con trenes instrumentados.

##### *Subsistema de Energía:*

Se encuentran realizadas las correspondientes auscultaciones geométricas y dinámicas de acuerdo a la velocidad máxima del CVM previsto.

##### *Subsistema de Control, Mando y Señalización:*

Suponemos realizadas todas las actividades y pruebas correspondientes a este subsistema. Suponemos también que se han realizado los recorridos de fiabilidad con resultado satisfactorio.

Respecto a los hitos asociados al proceso de gestión del riesgo, destacan las siguientes fechas de finalización de los principales hitos:

- Nombramiento proponente: Actividad previa a la redacción del presente expediente.
- Definición preliminar del cambio: 07/01/2020
- Análisis y Clasificación del cambio (significativo o no significativo): 14/01/2020
- Planificación y organización del cambio: 15/01/2020
- Definición del cambio: 15/02/2020
- Registro de peligros/Demostración de Seguridad :15/02/2020-15/06/2020
- Informe de Seguridad de Subsistemas e Interfaces: 23/06/2020
- Pruebas de aplicación del proceso de gestión del riesgo: 27/06/2020
- Informe organismo evaluación (ASBO): 04/07/2020
- Declaración del proponente: 07/07/2020

Es importante destacar que se trata de fechas de finalización de cada uno de los procesos componentes del expediente 402 estimadas. Son procesos iterativos, es decir la cercanía entre las fechas de fin de las pruebas de aplicación del proceso y el informe de evaluación del ASBO se justifica porque este organismo ha ido recibiendo documentación generada

durante la redacción del expediente y existe un decalaje mínimo para las conclusiones finales de todo el proceso de evaluación. También hay fechas cercanas en el tiempo como el análisis y clasificación del cambio y la planificación debido a que son procesos que se desarrollan a la vez a la vista de la definición preliminar del cambio.

#### 5.3.6. “Con”

En este apartado se describen los recursos que se utilizarán para acometer el cambio.

Para la ejecución de las actuaciones necesarias se aprobó y posteriormente se licitó la ejecución de las obras para los diferentes proyectos de cada uno de los subsistemas analizados.

Los recursos para acometer el cambio serán:

- Empresas Contratistas: Las empresas implicadas en la ejecución del cambio dispondrán de los equipos técnicos, material rodante y medios auxiliares necesarios para realizar la ejecución del cambio de acuerdo con las condiciones estipuladas
- Dirección de Obra de CMS: La D.O. junto a la Asistencia Técnica de CMS verifican que se cumplimentan los registros requeridos, que se presentan las evidencias necesarias para cerrar los riesgos abiertos, verifican que los registros obtenidos están dentro de tolerancias y supervisan los Puntos de Inspección (PPI).

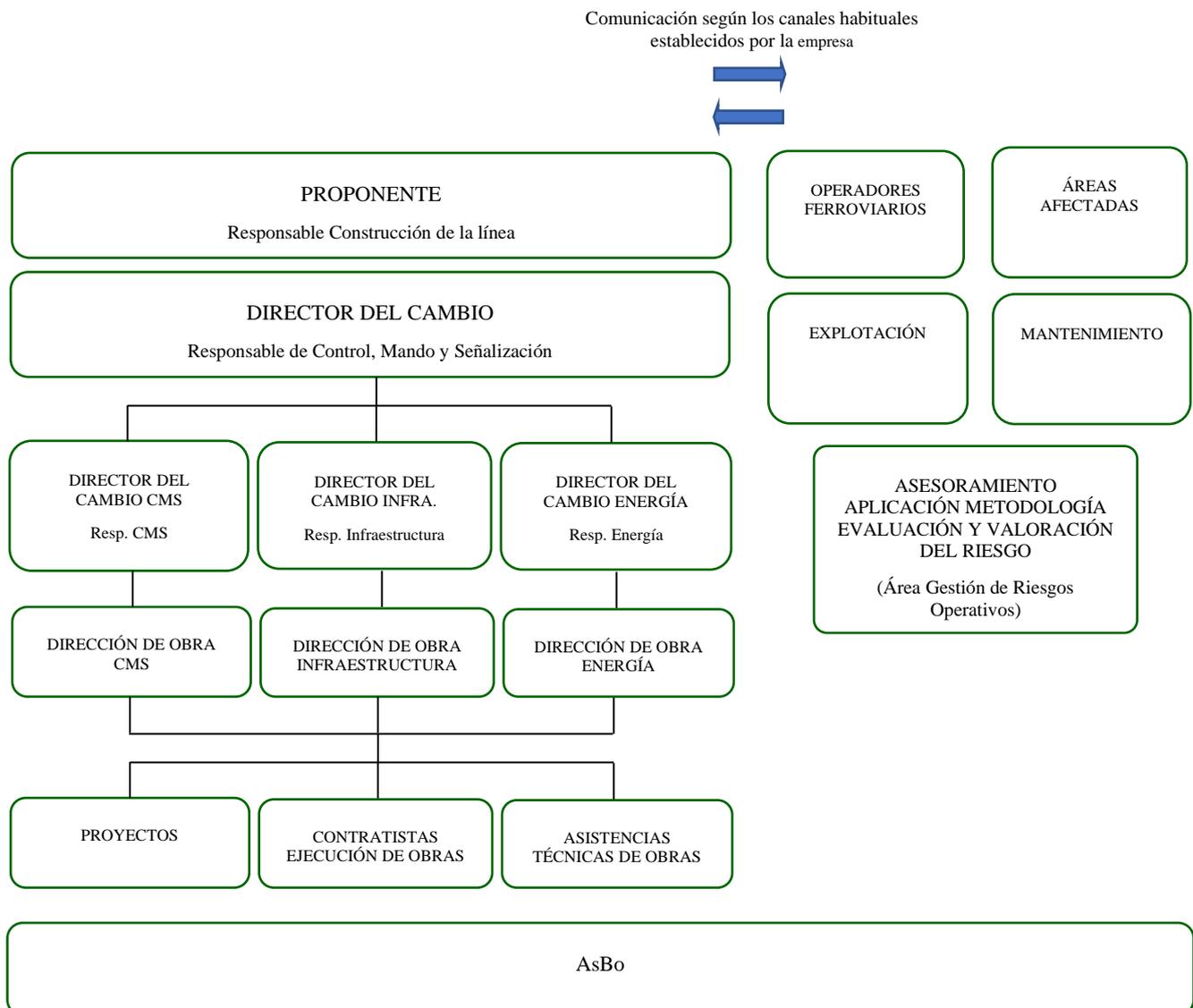
Para este proyecto en cuestión y teniendo en cuenta que la obra estará dentro de la RFIG gestionada por el administrador de infraestructuras el personal será:

- Área de Mantenimiento: Proporciona Encargados de Trabajo para el desarrollo de las obras
- Área de Circulación: Elaboración de consignas y avisos de nuevas instalaciones
- Área de Construcción: Realización pruebas de Instalaciones CMS, según las indicaciones del tecnólogo, y a solicitud de la Dirección de Obra. Realización y divulgación de la Consigna Serie de manejo y uso de instalaciones de seguridad.
- Área Gestión de Riesgos: Asesoramiento para la aplicación de la metodología de gestión del RE 402/2013 ref. [6].

#### 5.3.7. “Quién”

Identificación de los actores y funciones asignadas a cada uno dentro del proceso, tanto internos como externos al administrador de infraestructuras. En este apartado se incluirán las actividades y funciones de los distintos actores y las relaciones entre ellos, en lo referente a la propia actuación, incluyendo las actividades de gestión del riesgo. Dichas actividades de gestión del riesgo se podrán trazar a las fases del presente procedimiento.

El equipo de expertos de análisis del cambio, así como de la identificación de peligros y sus medidas de gestión para alcanzar un nivel aceptable del riesgo, está formado por:



7. FIGURA 7. ORGANIGRAMA EQUIPO EVALUACIÓN DEL RIEGO

- Proponente: Persona del Administrador de Infraestructuras responsable de la aplicación y dirección del procedimiento de gestión de los riesgos asociados a algún cambio en el sistema ferroviario, según el RE 402/2013 ref. [6], incluidos los riesgos introducidos por los proveedores, los prestadores de servicio y sus subcontratistas. Para el ejercicio de su responsabilidad podrá delegar expresamente algunas de sus funciones en el Director del Cambio de Sistema y, en su caso, en los Directores de Cambio de Subsistemas Estructurales.
- Director del Cambio del Sistema: Persona del Administrador de Infraestructuras encargada, por delegación expresa del proponente, de la función de dirección del cambio y el control de su planificación, organización, implantación y, en su caso, aplicación del MCS del RE 402/2013 ref. [6] al cambio, siendo responsable solidario con el Proponente.
- Director del cambio de subsistema estructural: Persona del Administrador de Infraestructuras o ajena a su organización encargada, por delegación expresa del proponente, de la función de dirección del cambio de un subsistema estructural que es

parte del sistema evaluado, siendo responsable solidario con el Director del cambio del sistema en la parte que le afecte a su subsistema estructural y a sus correspondientes interfaces

A pesar de que la responsabilidad del Director del cambio recae sobre el Área de Control, Mando y Señalización, son necesarias las figuras de los Directores de Cambio específicas de infraestructura y energía, debido a que, aunque la línea está diseñada para velocidades de 300 km/h, previo a este cambio, solo se ha circulado en servicio a velocidades máximas de 200 km/h. Se incluye el AsBo dado que es el organismo evaluador cuyo informe positivo, una vez realizado el expediente 402, será necesario para la puesta en servicio del sistema ERTMS.

#### ***5.4. Definición del cambio.***

En este apartado es necesario desarrollar los siguientes puntos:

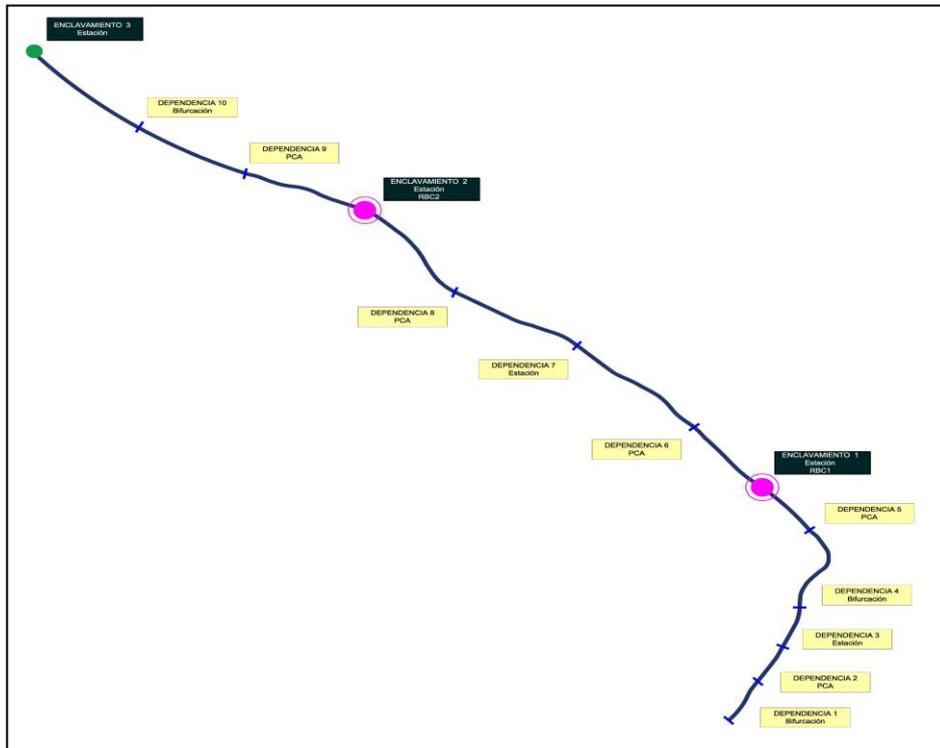
- Objetivo del cambio
- Funciones y elementos del sistema
- Frontera del sistema
- Interfaces físicas y funcionales
- Entorno del sistema
- Medidas de seguridad en vigor, y después de las iteraciones necesarias y pertinentes, definición de los requisitos de seguridad indicados en el proceso de evaluación del riesgo
- Hipótesis que acoten la evaluación del riesgo.

##### ***5.4.1. Objetivo del cambio***

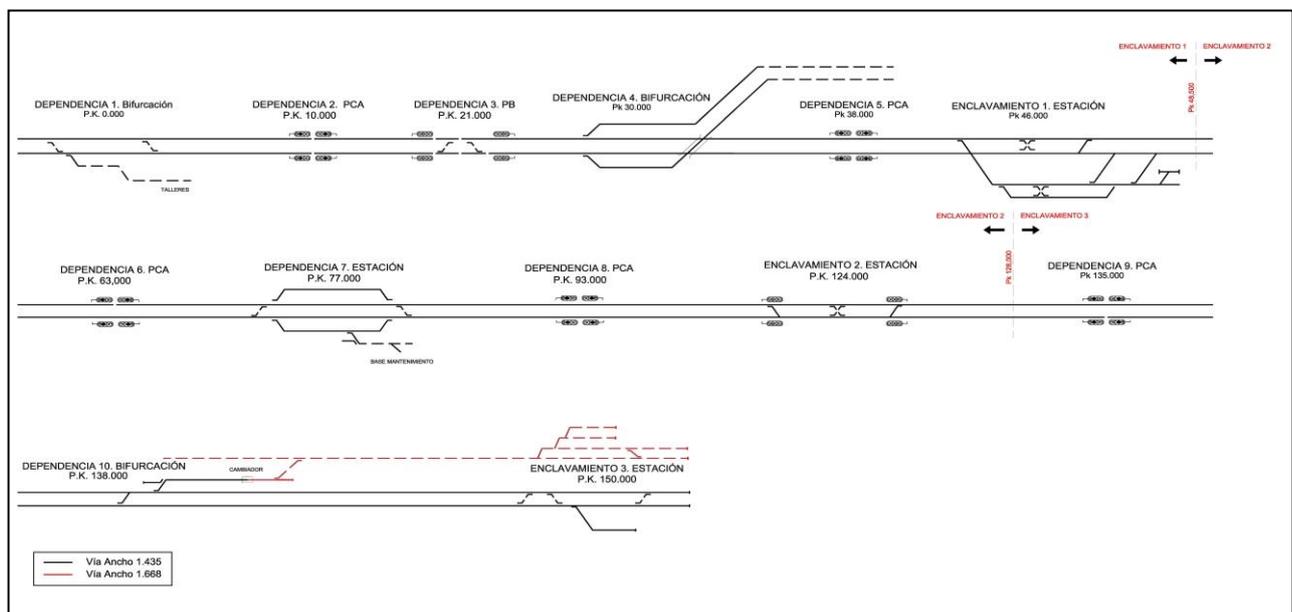
Se identificará la finalidad prevista y se realizará la descripción general del cambio: objeto y alcance, localización geográfica, subsistemas y componentes afectados, descripción en detalle de las modificaciones que constituyen el cambio sobre los subsistemas estructurales y sus componentes.

En puntos anteriores se ha comentado el objetivo central del cambio, el cual es la puesta en servicio del Sistema de Protección del Tren ERTMS Nivel 2 en todo el tramo de estudio (150 km) y las actuaciones necesarias en los subsistemas infraestructura y energía para aumentar la velocidad de explotación de 200 a 300 km/h

A continuación, se muestran dos esquemas resumidos de la línea piloto objeto del cambio de explotación con las fronteras entre enclavamientos, los tipos de dependencia y la situación de los RBC.



8. FIGURA 8. EMPLAZAMIENTO DE ENCLAVAMIENTOS Y RBC



9. FIGURA 9. RESUMIDO DE LA LÍNEA

#### 5.4.2. Funciones y elementos del sistema

Se describen a continuación las particularidades de cada uno de los subsistemas:

##### Subsistema de Infraestructura:

Como se ha comentado anteriormente se trata de una línea de alta velocidad de 150 km de longitud con vías en ancho estándar (1435 mm) y velocidad máxima de 200 km/h, a la cual

se ha circulado por el trayecto con la puesta en servicio ASFA anterior. La línea discurre en vía doble en todo el tramo. Se trata, en líneas generales, de plataforma de nueva construcción diseñada según los parámetros de diseño especificados por el Administrador de Infraestructura. En algunos tramos de la línea se ha aprovechado el trazado de la línea convencional previa.

Esta línea no ha sufrido cambios respecto a la puesta en servicio anterior, no habiéndose incorporado nuevos elementos.

Funcionalmente, el trazado dispone de un Puesto de Banalización situado en Dependencia 3 (PK 21+000), así como otras cuatro estaciones situadas en Enclavamiento 1 (PK 46+000) la cual dispone de dos vías para alta velocidad, así como dos vías de apartado, Dependencia 7 (PK 77+000) PAET con dos vías de alta velocidad y dos de apartado y acceso a base de mantenimiento, Enclavamiento 2 (PK 124+000) con dos vías de alta velocidad y Enclavamiento 3 (PK 150+000) con de dos vías de alta velocidad y una vía de apartado.

Para permitir la conexión con otras líneas y ramales se establecieron además las siguientes Bifurcaciones:

- Bifurcación Dependencia 1, que permite acceso a complejo ferroviario de talleres.
- Bifurcación Dependencia 4, con entrada a otra línea de alta velocidad.
- Bifurcación Dependencia 10, que comunica con cambiador para permitir el paso hacia red convencional.

En cuanto al mantenimiento, se instaló una base de mantenimiento y su correspondiente ramal de acceso en el PK 77+000.

Sobre la obra civil acometida, destacar que se supone para este caso que en líneas generales el trazado discurre en relleno de alturas moderadas, inferiores a 10 metros, siendo muy escaso el número de desmontes/túneles. Así, tan sólo se tienen dos túneles a lo largo del trayecto.

Respecto a las estructuras, se supondrá la existencia de varios viaductos y pérgolas de nueva construcción con longitudes variables y de altura moderada, habiéndose aprovechado alguna estructura del antiguo trazado convencional y habiéndose efectuado pruebas de carga para el paso de la alta velocidad.

En relación con el aprovechamiento de materiales indicar que ha sido una de las grandes dificultades del tramo, suponemos que la línea discurre en líneas generales en relleno sobre grandes cuencas terciarias, por lo que muchos de los tramos han resultado deficitarios de tierras. Esto ha obligado a la localización de zonas de préstamos, así como el empleo de tratamientos especiales para el aprovechamiento de materiales (suelos estabilizados con cal).

Hay que destacar que la totalidad de la línea dispone de cerramiento, en las zonas de confluencia de la LAV y la línea de ferrocarril existente no se produce discontinuidad alguna.

El objeto del cambio no requiere modificación del subsistema de infraestructura, pues la construcción de la plataforma y vía que actualmente está en servicio se ejecutó para velocidades superiores a la máxima actual, pero, en el momento de la puesta en servicio, solo se realizaron pruebas de la nueva infraestructura para 200 km/h debido a la implementación del sistema ASFA.

Por ello, para el cambio actual de incremento de velocidad máxima ha sido necesario realizar las correspondientes auscultaciones geométricas y dinámicas de acuerdo a la

velocidad máxima del CVM para pruebas, con trenes instrumentados (con el correspondiente análisis y toma de medidas necesarias).

#### *Subsistema de Energía:*

Los trabajos ejecutados para este subsistema han sido comentados en el apartado definición preliminar del cambio: ejecución de las Subestaciones Eléctricas, Líneas Aéreas de Alta Tensión y Telemando de Energía.

El cambio descrito no supone modificación alguna en la solución ejecutada por el contrato correspondiente a subestaciones eléctricas de tracción, telemando de energía y líneas aéreas de alta tensión respecto a la puesta en servicio anterior.

Igualmente, no supone modificación para la solución implementada en la línea aérea de contacto. Para el cambio actual se ha confirmado mediante las auscultaciones geométricas y dinámicas que la línea aérea de contacto se encuentra dentro de los parámetros adecuados para circulaciones a 300 km/h.

#### *Subsistema de Control, Mando y Señalización:*

Este es el sistema fundamentalmente susceptible en el cambio en estudio. La puesta en servicio del sistema ERTMS Nivel 2 implica el montaje y pruebas posteriores de los elementos en campo necesarios para equipar a la línea de las funciones necesarias que permitan la explotación a 300 km/h, de tal forma que una vez implementado el mismo, la línea contará con este nuevo sistema al amparo del sistema ASFA digital. Como se ha comentado anteriormente los elementos fundamentales son:

- RBC y periféricos (SAM-R y JRU-R)
- PLE (Puesto local de ERTMS)
- PCI-R (Puesto de Control de Interfaces del RBC)
- PCE y Central de mantenimiento de ERTMS nivel 2
- Sistema de Interfaz con GSM-R
- Eurobalizas
- Codificadores (LEU)
- Sistema de mantenimiento de codificadores
- Sistema de gestión de claves (KMC)

El interfaz entre los ENCEs actualmente en servicio y el nuevo equipamiento ERTMS N2 se realiza mediante el intercambio de información (el RBC recibe del ENCE el estado de las rutas, la ocupación de vía y la posición de los motores de aguja) estando esta información actualmente disponible por parte de los ENCEs, no suponiendo modificación alguna respecto a lo previamente instalado.

El equipamiento de comunicaciones asociado al sistema ERTMS N2 está compuesto de:

- Telecomunicaciones Móviles GSM-R: Estaciones Base (BTS) y repetidores a lo largo de la traza. Dichas BTS se encuentran ubicadas en el interior de casetas independientes o en salas de telecomunicaciones en el interior de Edificios Técnicos. En ambos casos, en dichos emplazamientos se han instalado una torre o mástil para la ubicación del sistema radiante. Además, se han realizado las ampliaciones necesarias en los elementos centrales de la red GSM-R, para la integración de la

nueva LAV en la red existente. Todo ello se ha instalado con criterios para proporcionar cobertura de voz y datos.

- Telecomunicaciones Fijas, Protección y Seguridad: incluyen la red de cable de fibra óptica, red SDH, red de explotación, red de acceso, red unificada de señalización y detectores y red de video-vigilancia, control de accesos y anti-intrusión, que son la base para las comunicaciones del resto de sistemas que forman el proyecto completo. Se incluye, además, un sistema integrado de Seguridad y Vídeo-vigilancia, que se encargará de asegurar y garantizar los accesos a los diferentes emplazamientos del tramo, así como de dotar de un sistema de circuito cerrado de televisión que permita la vigilancia de la línea.

En la siguiente tabla se muestran las dependencias de circulación del tramo, los enclavamientos asociados a dichas dependencias y los RBC asociados a dichos enclavamientos:

ENCLAVAMIENTO	DEPENDENCIAS	RBC
Enclavamiento 1	Dependencia 1. Bifurcación	RBC 1
	Dependencia 2. PCA	
	Dependencia 3. PB	
	Dependencia 4. Bifurcación	
	Dependencia 5. PCA	
	Enclavamiento 1. Estación	
Enclavamiento 2	Dependencia 6. PCA	RBC 2
	Dependencia 7. Estación	
	Dependencia 8. PCA	
	Enclavamiento 2. Estación	
Enclavamiento 3	Dependencia 9. PCA	
	Dependencia 10. Bifurcación	
	Enclavamiento 3. Estación	

10. FIGURA 10. TABLA DEPENDENCIAS DE LA LÍNEA

Por último, se describirá más en detalle el equipamiento y sus interfaces:

- El servidor RBC-MSS: gestiona el intercambio de información entre el RBC y los puestos de operación y mantenimiento de ERTMS. Implementa las funciones del PCE, PLE, SAM-R y JRU-R, es decir, se encarga de la gestión de LTVs, realiza

funciones de mantenimiento y registro jurídico. Es la interfaz entre los terminales de operación y el RBC.

- El RBC es el núcleo de control del subsistema protección de tren. Es el componente encargado de supervisar el estado de los trenes asociados al subsistema. Es capaz de enviar autoridades de movimiento correspondientes a ERTMS N2, así como limitaciones temporales de velocidad, dependiendo de las condiciones de la vía y respecto a las informaciones recibidas de los enclavamientos. Para ello dispone de una interfaz directa bidireccional con los codificadores LEU. Igualmente puede comunicarse con RBCs colaterales y con los equipos de control a través del RBC-MSS.
- Gateway RBC-MSS – RBC BT. Es la interfaz desarrollada para poder establecer la comunicación del servidor RBC-MSS de las dos tecnologías presentes (Suponemos que cada uno de los RBC pertenecen a un tecnólogo diferente) para hacer posible la gestión de LTVs en ese RBC.
- El sistema interfaz con GSM-R se encarga de hacer posible la comunicación bidireccional entre el RBC y los equipos embarcados en los trenes mediante la red GSM-R.
- El KDT es el equipo off-line que gestiona las claves de acceso de los equipos embarcados al RBC para garantizar una comunicación segura entre ellos.
- La eurobaliza es un componente de seguridad que permite la transmisión de telegramas a los trenes. Es un componente pasivo, alimentado y activado electromagnéticamente por la antena del tren. Una vez ha sido activada la eurobaliza transmite al equipo embarcado el telegrama correspondiente. Las eurobalizas pueden ser:
  - Fijas: transmiten un único telegrama almacenado en la memoria. No tienen conexión con los LEU.
  - Conmutables: transmiten diferentes telegramas según estén configurados éstos en los LEUs y de acuerdo con el estado de la señalización. Estas balizas están cableadas a los LEUs.
- Los LEUs son componentes que se comunican unidireccionalmente con el CLC de tal forma que, el enclavamiento envía el estado de la señalización y los LEUs transmitirán a la eurobaliza conmutable unos telegramas u otros para que se transmitan al equipo embarcado del tren.

Señalar que se suponen realizados los recorridos de fiabilidad conforme a la recomendación 1/2015 de la AESF ref. [10].

#### 5.4.3. Fronteras del sistema

En este apartado se detallarán las fronteras para cada subsistema afectado por el cambio:

##### *Subsistema de Infraestructura:*

A efectos de infraestructura, la plataforma y vías comprendidas dentro de esta puesta en servicio comienzan en la Dependencia 1, P.K. 0+000, hasta el Enclavamiento 3 Estación, en el P.K. 150+000.

*Subsistema de Energía:*

La línea aérea comprendida dentro de esta puesta en servicio se inicia en la Dependencia 1, P.K. 0+000, hasta el Enclavamiento 3 Estación, en el P.K. 150+000.

*Subsistema de Control, Mando y Señalización:*

Lo primero que se detallará en este apartado serán las fronteras entre las diferentes dependencias y enclavamientos que componen la línea:

RBC	ENCE	Dependencia	Ámbito		
			PP.KK. Inicio	PP.KK. Fin	Longitud (m)
RBC 1	Enclavamiento 1	Dependencia 1. Bifurcación	0	5.000	48.500
		Dependencia 2. PCA	5.000	15.000	
		Dependencia 3. PB	15.000	25.000	
		Dependencia 4. Bifurcación	25.000	33.000	
		Dependencia 5. PCA	33.000	41.000	
		Enclavamiento 1. Estación	41.000	48.500	
RBC 2	Enclavamiento 2	Dependencia 6. PCA	48.500	70.000	79.500
		Dependencia 7. Estación	70.000	81.500	
		Dependencia 8. PCA	81.500	103.000	
		Enclavamiento 2. Estación	103.000	128.000	
	Enclavamiento 3	Dependencia 9. PCA	128.000	133.000	22.000
		Dependencia 10. Bifurcación	133.000	145.000	
		Enclavamiento 3. Estación	145.000	150.000	

**11. FIGURA 11. TABLA DISTRIBUCIÓN DEPENDENCIAS DE LA LÍNEA**

- La frontera entre la zona de nivel 2 RBC1 en la Dependencia 1 Bifurcación y la de nivel STM/0 de la zona de talleres se localiza en el BG de pie de la señal de entrada de talleres y entre nivel STM/0 y nivel 2 en el BG de pie de la señal de salida de talleres.
- La frontera entre la zona de nivel 2 RBC 2 y la zona de nivel STM/0 del cambiador en la Dependencia 10 Bifurcación se localiza en el BG de pie de la señal de entrada del cambiador y entre nivel STM/0 y nivel 2 en el BG de pie de la señal de salida de del cambiador sentido línea en estudio.
- La frontera entre la zona de nivel 2 controlada por el RBC1 y la zona de nivel 2 controlada por el RBC2 se localiza en las pantallas virtuales 4850/4837 y 4838/4839

- En el Enclavamiento 3 Estación el Nivel 2 acaba en toperas.

#### 5.4.4. Interfaces físicas y funcionales

En este apartado se definirán tanto las interfaces entre subsistemas como en cada una de las fronteras del sistema definidas, lo cual puede ayudar a identificar donde sería necesario un enfoque colaborativo entre los agentes de cada una de las interfaces.

- *Infraestructura con resto de subsistemas*
  - Infraestructura y vía con Energía
    - Capacitación suficiente del personal técnico
    - Registro de infraestructura actualizado
  - Infraestructura y vía con CMS
    - Capacitación suficiente del personal técnico
    - Registro de infraestructura actualizado
  - Infraestructura y vía con Mantenimiento
    - Plan de Mantenimiento de actuaciones que contemplen las labores de mantenimiento para velocidades de 300km/h
    - Correcta definición de los límites de actuación
  - Infraestructura y vía con Explotación
    - En caso de que sea necesario, comunicación de la ejecución de protecciones en pilas a menos de 5 m del eje de la vía.

- *Energía con resto de subsistemas*

Las actuaciones correspondientes a subestaciones eléctricas de tracción, telemando de energía y líneas aéreas de alta tensión, tienen interfaz física con las obras correspondientes a la línea aérea de contacto y telecomunicaciones fijas, si bien, el presente cambio, no tiene afección alguna en dichas interfaces

- Energía (LAC) con Material Rodante
  - Modificaciones en la geometría de la catenaria que afectan al contacto hilo-pantógrafo o que puedan desembocar en enganchones o rotura
  - Ausencia de inestabilidad mecánica y/o eléctrica cuando existan dos pantógrafos
- *Subsistema CMS con resto de subsistemas*
  - Entre componentes del subsistema CMS
    - Interfaz ERTMS-ENCE
      - El RBC recibe del ENCE el estado de las rutas, la ocupación de vía (a través de circuitos de vía) y la posición de los motores de aguja
      - Los LEU permiten el cambio del telegrama enviado por sus balizas conmutables de acuerdo con el estado de la señalización

- Interfaz ERTMS vía-ERTMS embarcado
  - Sistema encargado del acceso a la red GSM-R. Este equipo es de hecho el interfaz entre el EVC y el RBC
  - Gestión de claves. Las claves a utilizar en RBC y EVC deben ser compatibles para asegurar el servicio
  - Las balizas se encuentran correctamente instaladas y programadas para transmitir su información a la antena del tren
  - Modos ERTMS en equipo de a bordo
  - La versión a implementar para subsistema CMS en vía es compatible con versión ERTMS a bordo (versión 2.3.0.d). El ERTMS N2 de vía dispone de certificado interoperabilidad emitido por organismo certificador (NoBo)

Suponemos que la documentación de seguridad del tecnólogo avala la compatibilidad entre ERTMS-ENCE.

- *Subsistema CMS-ERTMS con Infraestructura y vía*
  - Cuadro de Velocidades Máximas (CVM)
  - Gradiente.
  - Implantación de elementos de vía en relación con los gálibos
  - Condiciones de vía (no se identifica riesgo asociado en el cambio)
- *Subsistema CMS-ERTMS con CMS en los encuentros de los extremos del tramo*
  - Se mantienen los correspondientes a la situación de partida (BSL+ASFA) correspondientes a los bloqueos. Las transiciones ERTMS (N0-N2) se efectúan en el ámbito del tramo conforme lo indicado en el apartado 5.4.3
- *Subsistema CMS-ERTMS con Energía (LAC)*
  - Ubicación zonas neutras (no se identifica riesgo asociado en el cambio)
- *Subsistema CMS-ERTMS con Material Rodante y Empresas Ferroviarias*

ETI CMS 2012/696/UE (equipo tierra). Suponemos que se cumplen los siguientes requisitos:

- Especificaciones UNISIG.
- Valores Nacionales del Ministerio de Fomento
- Parámetros NID\_C, NID\_RBC, NID\_Radio.
- Los requisitos del Administrador de infraestructuras. Estos a su vez cuentan con dos partes diferenciadas:
  - Los requisitos de las reglas de ingeniería.
  - La Nota Técnica sobre curvas de frenado y su efecto en el cálculo de la longitud de las autoridades de movimiento V1.2. El RBC no considera directamente en su parametrización modelo de frenado de tren. Sin embargo, sí que se utiliza para determinar la MA máxima proporcionada por el RBC al tren.

- Subsistema CMS-ERTMS con Mantenimiento
  - Parámetros básicos relacionados con el mantenimiento (tipología y características de los elementos instalados).
  - Equipos de mantenimiento asociado a sistemas ERTMS (Central de mantenimiento, SAM-R y decodificadores)
- Subsistema CMS-ERTMS con Explotación
  - Equipos PLE (mando local) y PCE (mando central). Introducción de LTVs.
  - Velocidades: Planificación del tráfico en la línea, gestión de capacidades.
  - Las LTV's existentes en la explotación actual han de ser introducidas en el PCE para circular al amparo de ERTMS.
  - Nuevos aspectos de la señalización para la circulación con ERTMS
  - La circulación con ERTMS está reglamentada (RCF).
- Subsistema CMS-ERTMS con Construcción
  - Compatibilidad de actividades de explotación y construcción (líneas adyacentes).
  - El subsistema CMS-ERTMS se ha instalado y probado en un tramo en explotación comercial, tomándose las medidas necesarias para no afectar a la explotación.

#### 5.4.5. Entorno del sistema

Se definirán las características del entorno del sistema, las cuales son factores que pueden cambiar o contribuir a los peligros (mitigándolos o intensificándolos). Por tanto, para este caso, las condiciones medioambientales, vibraciones, interferencias electromagnéticas y uso previsto del tramo, están dentro del rango habitual de explotación de la RFIG. Suponemos que los recorridos de fiabilidad han sido satisfactorios en lo referente a cobertura de comunicaciones GSM-R.

#### 5.4.6. Medidas de seguridad en vigor, y después de las iteraciones necesarias y pertinentes, definición de los requisitos de seguridad indicados en el proceso de evaluación del riesgo

Partiendo de que tenemos un diseño definido tanto en los proyectos constructivos como sus modificados, se ha determinado el sistema y sus interfaces (incluyendo las fronteras y las interfaces con el resto del sistema ferroviario) como se ve en la descripción que se aporta en los puntos anteriores. El sistema global se compone del subsistema de infraestructura y vía, del subsistema de energía y del subsistema de control-mando y señalización. La misión del sistema global es establecer y señalar un camino ferroviario físico entre los límites definidos para que un tren circule a la velocidad máxima prescrita en cada punto.

El análisis funcional y de las interfaces que se deriva de la evaluación preliminar de riesgos realizada a nivel de sistema, incluida la integración segura, ha permitido establecer la relación preliminar de medidas de seguridad en las interfaces entre subsistemas y segregar la misión del sistema en misiones asignadas a cada uno de los subsistemas estructurales y

distintas áreas afectadas al objeto de que se evalúe y a nivel de subsistema. Funcionalmente, el subsistema de infraestructura y vía proporciona el camino físico que confina el movimiento de un tren a la velocidad máxima en cada punto. El subsistema de Control-Mando y Señalización establece los movimientos y regula mediante órdenes la velocidad que debe llevar el tren en cada punto.

Las medidas que deben implantarse en cada uno de los subsistemas estructurales asociadas a los peligros a controlar en el propio subsistema están relacionadas en sus respectivos Informes de Seguridad y recogidas en el Registro de Peligros que se desarrollará a continuación

#### *5.4.7. Hipótesis que acoten la evaluación del riesgo.*

En relación con el cambio se evalúan por parte de todas las áreas afectadas aquellos elementos que se encuentran dentro del alcance de la actuación y las interfaces con los distintos subsistemas ya sean estructurales o funcionales.

Se supone que se ha tomado como punto de partida La evaluación de Riesgos llevada a cabo para la Puesta en Servicio previa, valorándose aquellos peligros adicionales que surgen como consecuencia del incremento de velocidad máxima permitida de circulación de 200 a 300 km/h junto con el cambio de modo de explotación ASFA digital+BSL a ERTMS N2.

De este modo se mantienen las fronteras declaradas para la puesta en servicio anterior, manteniéndose las medidas identificadas hasta la fecha para su gestión.

### **5.5. Análisis de los Riesgos**

La evaluación del riesgo es un subproceso dentro del proceso de gestión del riesgo que comprende, la definición del sistema, anteriormente desarrollada, el análisis del riesgo, la valoración del riesgo y la definición de las medidas de seguridad (Requisitos de Seguridad).

Se deberán identificar los peligros/amenazas, las áreas afectadas, los sucesos, así como sus causas y sus consecuencias potenciales. Su identificación permite su mitigación.

El análisis del riesgo implica desarrollar una comprensión del riesgo. Proporciona elementos de entrada para la valoración del riesgo y para tomar decisiones acerca de si es necesario tratarlos, así como sobre las estrategias y los métodos de gestión del riesgo más apropiados.

El análisis del riesgo es el subproceso global y sistemático para determinar los peligros y estimar los riesgos asociados a ellos. Comprende la identificación y clasificación de peligros, así como la aceptación y selección del principio de aceptación del riesgo para su posterior valoración.

Se determinarán sistemáticamente todos los peligros que sean razonable prever en el conjunto del sistema evaluado, sus funciones y, en su caso, sus interfaces.

El objetivo de esta etapa consiste en generar una lista de riesgos lo más exhaustiva posible. Por consiguiente, el proceso de evaluación del riesgo se repite tantas veces como sea necesario hasta que se controle el riesgo general del sistema a un nivel aceptable y/o hasta que el riesgo asociado a cada peligro identificado del último grado de detalle considerado sea aceptable con respecto a los criterios de aceptación del riesgo aplicados. Este punto es vital ya que un riesgo que no se identifica en esta etapa no se incluirá en análisis posteriores.

Al definir los criterios de riesgo, se deben considerar los siguientes factores:

- La naturaleza de los peligros, tipos de causas que lo generan, consecuencias que se pueden producir y cómo se deben medir
- El método de definición de la probabilidad de ocurrencia del peligro
- El método para determinar el nivel de riesgo
- Las opiniones de las partes interesadas
- El nivel o umbral al que el riesgo comienza a ser aceptable o tolerable
- Si se debiesen tener en cuenta combinaciones de riesgos múltiples y, en caso afirmativo, cómo y qué combinaciones se deberían considerar

Durante la determinación de los peligros, se definirán medidas de seguridad (Requisitos de seguridad).

Se evaluará la aceptación del riesgo del sistema evaluado utilizando uno o varios de los siguientes principios de aceptación del riesgo:

- La aplicación de **códigos prácticos** (aplicación de una determinada Consigna, ETI o Reglamento).
- Una comparación con **sistemas de referencia** similares (Aplicar como patrón a un sistema otro sistema cuyo nivel de seguridad se ha demostrado en la práctica que es aceptable).
- Una **estimación explícita** del riesgo (Probabilidad de ocurrencia x Consecuencia).

#### *Códigos Prácticos:*

Atendiendo al RE 402, ref. [6], se analizará si uno, varios o todos los peligros están debidamente cubiertos por la aplicación de los códigos prácticos pertinentes.

Deberán satisfacer como mínimo los siguientes requisitos:

- Deben gozar de amplio reconocimiento en el sector ferroviario; en caso contrario, los códigos prácticos deberán justificarse y ser aceptables para el organismo de evaluación en su caso.
- Deben ser pertinentes para el control de los peligros considerados en el sistema objeto de evaluación; será suficiente para considerar pertinente un código práctico que se haya producido una aplicación acertada a casos similares a la hora de gestionar y controlar de forma efectiva los peligros determinados en un sistema.
- Previa solicitud, deberán ponerse a disposición de los organismos de evaluación para que puedan evaluar o, en su caso, reconocer mutuamente la idoneidad tanto de la aplicación del proceso de gestión del riesgo como de sus resultados.

Cuando la Directiva 2008/57/CE exija el cumplimiento de ETI y en virtud de la ETI pertinente no sea obligatorio el proceso de gestión del riesgo establecido por el Reglamento 402 ref. [6], las ETI podrán considerarse códigos prácticos para controlar los peligros.

Las normas nacionales notificadas también podrán considerarse códigos prácticos a condición de que cumplan los requisitos.

Si uno o más peligros son controlados por códigos prácticos que cumplen los requisitos anteriores, los riesgos asociados a estos peligros se considerarán aceptables. Ello significa que:

- No será necesario analizar con mayor profundidad estos riesgos
- El uso de los códigos prácticos se consignará en el registro de peligros como requisito de seguridad para los peligros pertinentes

En caso de que un enfoque alternativo no se ajuste plenamente al código práctico, se deberá demostrar que el enfoque alternativo adoptado garantiza como mínimo el mismo nivel de seguridad.

Si el riesgo asociado a un determinado peligro no puede convertirse en aceptable mediante la aplicación de códigos prácticos, se definirán medidas de seguridad adicionales aplicando uno de los otros dos principios de aceptación del riesgo.

Cuando todos los peligros son controlados por códigos prácticos, el proceso de gestión del riesgo podrá limitarse a:

- La determinación de los peligros
- El registro del uso de los códigos prácticos en el registro de peligros
- La documentación de la aplicación del proceso de gestión del riesgo
- En su caso, una evaluación independiente

#### *Sistemas de Referencia:*

En caso de que un determinado riesgo, asociado a un peligro, no pueda controlarse por un código práctico, se analizará si puede aplicarse al mismo un sistema similar que pueda considerarse sistema de referencia.

Atendiendo al RE 402, ref. [6], un sistema de referencia deberá satisfacer al menos los siguientes requisitos:

- Haber acreditado en la práctica un nivel aceptable de seguridad y seguir estando por ello autorizado en España.
- Tener funciones e interfaces similares al sistema evaluado.
- Utilizarse en condiciones de explotación similares al sistema evaluado.
- Utilizarse en condiciones ambientales similares al sistema evaluado.

Si un sistema de referencia cumple los requisitos enumerados en el punto anterior, por lo que respecta al sistema objeto de evaluación:

- los riesgos asociados a los peligros cubiertos por el sistema de referencia se considerarán aceptables
- los requisitos de seguridad para los peligros cubiertos por el sistema de referencia podrán derivarse de los análisis de seguridad o de una evaluación de los documentos de seguridad del sistema de referencia
- estos requisitos de seguridad se consignarán en el registro de peligros como requisitos de seguridad para los peligros pertinentes

Si el sistema evaluado se desvía del sistema de referencia, la valoración del riesgo deberá demostrar que el sistema garantiza al menos el mismo nivel de seguridad que el sistema de referencia porque aplica otro sistema de referencia o uno de los otros dos principios de aceptación del riesgo. En ese caso, los riesgos asociados a los peligros cubiertos por el sistema de referencia se considerarán aceptables.

### *Estimación explícita del riesgo:*

Cuando los peligros no estén cubiertos por uno de los dos principios de aceptación del riesgo anteriores, la demostración de la aceptabilidad del riesgo se llevará a cabo mediante una valoración y estimación explícita del mismo. Los riesgos derivados de esos peligros serán estimados cuantitativa o cualitativamente, o llegado el caso tanto cuantitativa como cualitativamente, teniendo en cuenta las medidas de seguridad existentes.

La valoración y la estimación explícita del riesgo deberán satisfacer por lo menos los siguientes requisitos:

- los métodos utilizados para la estimación explícita del riesgo deberán reflejar correctamente el sistema evaluado y sus parámetros (incluidos todos los modos de explotación)
- los resultados deberán ser suficientemente precisos para justificar sólidamente la decisión; pequeños cambios en las hipótesis o requisitos previos no deberán alterar de manera importante los requisitos

La aceptación de los riesgos estimados se evaluará utilizando criterios de aceptación del riesgo derivados de requisitos (o basados en los mismos) que figuren en la legislación vigente (norma europea o normas nacionales notificadas). En función de los criterios de aceptación del riesgo, esta aceptación podrá evaluarse individualmente para cada peligro asociado o para la combinación de todo el conjunto de peligros considerados en la estimación explícita del riesgo.

Si el riesgo estimado no es aceptable, se definirán y ejecutarán medidas de seguridad adicionales a fin de reducir el riesgo a un nivel aceptable.

Cuando el riesgo asociado a un peligro o a una combinación de peligros se considere aceptable, las medidas de seguridad definidas se consignarán en el registro de peligros “RGP”.

Cuando los peligros surjan como consecuencia de fallos de funciones de un sistema técnico, no obstante, lo dispuesto anteriormente, se aplicarán a dichos fallos los siguientes objetivos armonizados de diseño:

- Cuando el fallo pueda de forma verosímil provocar un accidente catastrófico, el riesgo asociado no debe reducirse más si se ha demostrado que la frecuencia del fallo de la función es muy improbable (increíble)
- Cuando el fallo pueda de forma verosímil provocar un accidente crítico, el riesgo asociado no debe reducirse más si se ha demostrado que la frecuencia del fallo de la función es improbable

Atendiendo al “PG-101-003-007-SC-D21”, ref. [14], A continuación, se muestran los criterios de aceptación del riesgo en función de una evaluación explícita del riesgo:

Evaluación del Riesgo		Control / reducción del riesgo	
Intolerable		No se acepta. Debe eliminarse.	
No deseable		Sólo debe aceptarse cuando la reducción del riesgo sea impracticable, y con el acuerdo de la Autoridad Ferroviaria.	
Tolerable		Aceptable con control adecuado y acuerdo de la Autoridad Ferroviaria.	
Insignificante		Aceptable sin acuerdo alguno.	

Ejemplo Típico de Evaluación y Aceptación de Riesgos				
Frecuencia con que ocurre un suceso de peligro	Niveles de Riesgo			
Frecuente	No deseable	Intolerable	Intolerable	Intolerable
Probable	Tolerable	No deseable	Intolerable	Intolerable
Ocasional	Tolerable	No deseable	No deseable	Intolerable
Remoto	Insignificante	Tolerable	No deseable	No deseable
Improbable	Insignificante	Insignificante	Tolerable	No deseable
Increíble	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Tolerable
	Insignificante	Mínimo	Crítico	Catastrófico
	Niveles de Gravedad de las Consecuencias del peligro			

12. FIGURA 12. CRITERIOS ACEPTACIÓN RIESGO ADIF-PG-101-003-007-SC-D21

Una vez definido el proceso a seguir para la evaluación del riesgo mediante la aplicación del principio de aceptación adecuado se pasará al desarrollo del Registro Específico de Peligros (REP) para este caso.

### 5.5.1. Registro de peligros

En el registro de peligros se consignan todos los peligros, así como todas las medidas de seguridad asociadas y las hipótesis del sistema indicadas durante el proceso de evaluación del riesgo. Contiene una referencia clara al origen de los peligros y a los principios elegidos de aceptación del riesgo e indicará claramente el agente o agentes responsables de controlar cada peligro.

Existe como punto de partida el registro de amenazas identificadas por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) en su monografía titulada “Análisis de riesgos de las amenazas del sistema ferroviario. Aplicación de los métodos comunes de seguridad” así como el Registro General de Peligros en el cual están registradas las amenazas identificadas en el proceso de puesta en servicio de líneas y de entrada en servicio de sus subsistemas estructurales, del Administrador de Infraestructuras. Dada su naturaleza de riesgos generales asociados a un subsistema, es necesario y fundamental focalizar el análisis de riesgos al caso particular de cada obra tratando de evitar el traslado directo de riesgos generalizados debido a que en fase de obra ese control de lo general resulta complejo.

A continuación, se define la estructura de la matriz Registro de Peligros utilizada en el análisis:

- Id. Peligro
- Origen: Precedencia del peligro a analizar
- Subsistema: Infraestructura, Energía, CMS o Interfaces
- Parte.
- Elemento
- Parámetro
- Peligro: Causas o circunstancias que pueden provocar un accidente
- Riesgo: Consecuencia del peligro, frecuencia de ocurrencia de accidentes o incidentes que provoquen daño y la gravedad de este.
- Nivel de Riesgo Inicial: Clasificación del riesgo sin medidas mitigadoras
  - Frecuencia
  - Severidad
  - Nivel de Riesgo
- Criterio de Aceptación: Códigos Prácticos, Sistemas de Referencia o Estimación Explícita
- Medida Mitigadora: Medida necesaria para la disminución del nivel de riesgo y la consiguiente aceptación.
- Requisito de Seguridad: Medida necesaria para la aceptación del riesgo
- Nivel de Riesgo Final: Clasificación del riesgo una vez aplicadas medidas mitigadoras
  - Frecuencia
  - Severidad
  - Nivel de Riesgo
- Evidencia: Documentación que pruebe la aceptación del riesgo (Normativa, planes, Consignas...)
- Responsable Implementación: Agente encargado de implementar las medidas mitigadoras.
- Estado:
  - Abierto: Estado inicial
  - Cancelado: El Requisito no aplica o está contenido en otro
  - Transferido: Requisitos de Seguridad transferidos al agente correspondiente
  - Cerrado: El Requisito se considera finalmente cerrado cuando se ha evidenciado el cumplimiento de este
- Gestión Compartida de Riesgos: En caso de necesidad de implantación de medidas mitigadoras por varios agentes.
- Observaciones

Cada peligro deberá contener todos los detalles de su registro, desde su identificación hasta su aceptación por medio del requisito de seguridad que proceda y el agente o departamento responsable de su cumplimiento.

Todos los peligros y requisitos de seguridad asociados que no puedan ser controlados por un único agente se comunicarán a otro agente pertinente con el fin de buscar en común una solución adecuada. Este aspecto es importante a la hora de garantizar la calidad de las instalaciones ejecutadas durante su vida útil, aunque en la fase de obra se hayan evidenciado los requisitos de seguridad, éstos deben perdurar durante la vida útil del sistema de manera que los planes de mantenimiento gestionados por el Administrador han de ser actualizado e implantados. Únicamente serán considerados controlados los peligros consignados en el registro del agente que los transfiera cuando la valoración de los riesgos asociados a estos peligros sea realizada por el otro agente y la solución cuente con el beneplácito de todas las partes afectadas.

A continuación, se muestra el Registro de Peligros, es importante destacar que la trazabilidad de este documento partiría de los registros de amenazas del tecnólogo con todos aquellos peligros que no han podido ser cerrados por ellos y que por tanto necesitan unas medidas mitigadoras ajenas a ellos. También pueden existir riesgos con origen en el propio administrador de infraestructuras, en el registro general de peligros o en la monografía “Análisis de riesgos de las amenazas del sistema ferroviario. Aplicación de los métodos comunes de seguridad” del cedex, una vez analizados por el equipo de expertos ya comentado con anterioridad:

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA												DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD								
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
<b>SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA</b>																				
1	RGP-16	Infraestructura	Superestructura	Estructuras en entorno de vías.		Posible falta o deficiencia en la comprobación de que los elementos de la estructura próximos a las vías (pilares, muros, etc.), son capaces de soportar el impacto de vehículos descarrilados.	Descarrilamiento y empeoramiento de las consecuencias en un descarrilamiento.	-	-	N/A	Código Práctico	Diseño: Cumplimiento IGP, IAPF, E.H.E-08 y NCSP-07. Construcción: Correcta ejecución según diseño. (Proyecto Constructivo)  Necesidad de que elementos de estructura (pilares, muros, etc.) próximos a las vías sean capaces de soportar el impacto de vehículos descarrilados.  Las comunicaciones de las limitaciones temporales de velocidad máxima se llevarán a cabo según lo indicado en el artículo 2.1.5.7 del RCF.	REQ_01	-	-	Aceptable	. Evidencia de estructuras (pilares pasos superiores, muros) donde haya sido necesario comprobar según normativa que resisten impacto de vehículos descarrilados. . Informe Análisis de la posible falta o deficiencia en la comprobación de que los elementos de la estructura próximos a las vías (pilares, muros, etc.) son capaces de soportar el impacto de vehículos descarrilados.	Construcción	CERRADO	NO
																. Informe de Análisis de riesgos de daños por impacto a la subestructura de pasos superiores. . Si se realiza alguna actuación de refuerzo: Documentación ejecución y Proyectos Construidos . Registro de LTVs	Mantenimiento			
2	RGP-51	Infraestructura	Superestructura	Vía/Geometría		Ausencia o insuficiencia de control geométrico de la vía para la puesta en servicio.	Defectos en los parámetros geométricos de vía (alabeo, ancho de vía, alineación, nivelación, peralte, etc.). Desgaste de carril. Descarrilamiento.	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento normas UNE EN 13231, UNE EN 13848, NAV 3-4-3.0, NAV 7-1-3.1, NAV 7.3.3.0 NAV 0-2-0.0, NAV 7.3.2.0 y Pliego de montaje de vía. Construcción: Control de la ejecución de la obra. (Proyecto Constructivo)  Necesidad de realizar control geométrico de la vía antes de la puesta en servicio y durante la explotación y mantenimiento (inicio pruebas de fiabilidad)	REQ_02	-	-	Aceptable	. Informes de auscultación geométrica de vía . Informes de auscultación dinámica de vía	Construcción	CERRADO	NO
3	RGP-52	Infraestructura	Superestructura	Vía/Geometría		Ausencia o insuficiencia de control geométrico planificado de la vía para la explotación y mantenimiento.	Defectos en los parámetros geométricos de vía (alabeo, ancho de vía, alineación, nivelación, peralte, etc.). Desgaste de carril. Descarrilamiento.	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento normas UNE EN 13231, UNE EN 13848, NAV 7.3.3.0, NAV 7.3.2.0 y Pliego de montaje de vía. Construcción: Control de la ejecución de la obra. (Proyecto Constructivo) Mantenimiento: Plan de Mantenimiento.  Necesidad de realizar control geométrico de la vía antes de la puesta en servicio y durante la explotación y mantenimiento (inicio pruebas de fiabilidad)	REQ_03	-	-	Aceptable	. Plan de Mantenimiento de Infraestructura, vía y aparatos de vía	Construcción Mantenimiento	CERRADO	NO

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA												DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD								
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
<b>SUBSISTEMA ENERGÍA</b>																				
4	RGP-84	Energía	Filtros, Protecciones ROBUSTEZ DEL SUMINISTRO	SUBESTACIONES		El subsistema no es capaz de mantener la tensión en diferentes secciones de la catenaria tras una falta eléctrica sobre una sección concreta	Disparo de protecciones del sistema degradando las condiciones de explotación.			N/A	Código Práctico	ETI Energía REGLAMENTO (UE) No 1301/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 (4.2.7 Medidas de coordinación de la protección eléctrica)  UNE-EN_50388-2012 Aplicaciones ferroviarias. Alimentación eléctrica y material rodante. Criterios técnicos para la coordinación entre sistemas de alimentación (subestaciones) y el material rodante para alcanzar la interoperabilidad (11. Coordinación de la protección)	RQ_04			Aceptable	. Estudio de dimensionamiento energético para la alimentación. . Tira de energía (Esquema eléctrico).	Construcción	CERRADO	No
5	RGP-87	Energía	LAC	LAC		El subsistema no mantiene los límites de calidad y de comportamiento dinámico especificados para el consumo de corriente	Disparo de protecciones del sistema degradando las condiciones de explotación.	-	-	N/A	Código Práctico	Diseño: Cumplimiento de normativa: ETI Energía (ETI 4.2.18, 5.5.1.3 Capacidad de transporte de corriente, UNE-ENE 50119-2001). "REGLAMENTO (UE) Nº 1301/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión".  Construcción: Cumplimiento de normativa  Mantenimiento: Cumplimiento Plan de Mantenimiento Control de los trabajos de mantenimiento en las Líneas de Alta Velocidad ADIF-PE-301-001-003-SC-011	RQ_05	-	-	Aceptable	. Informe y gráfica de auscultación geométrica en estática de catenaria. . Informes y gráfica de auscultación dinámica de catenaria. . Certificación de la catenaria C-350 (válido hasta v=330 km/h). . Certificado de aptitud de la LAC para la velocidad de circulación.	Construcción	CERRADO	NO
																. Plan de mantenimiento de la línea aérea de contacto LAC y Sistemas asociados.	Mantenimiento			
<b>INTERFACES</b>																				
6	RGP-29	Infraestructura-Mto	Mantenimiento	Túneles		Ausencia o insuficiencia de programa para controles geométricos y/o estructurales del túnel.	Desprendimiento. Derrumbes. Posible afección a explotación. Accidentes.			N/A	Código Práctico	Cumplimiento NAP 2-3-1.0+M1. Túneles	REQ_06	-	-	Aceptable	. Plan de Mantenimiento de infraestructura, vía y aparatos de vía.	Mantenimiento	CERRADO	NO

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA												DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD								
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
7	RGP-30	Infraestructura-Mto	Mantenimiento	Vía	-	Posible falta o incorrecta definición de los límites de alerta, intervención y actuación inmediata en la vía (parámetros geométricos, alineación, alabeo, ancho de vía, nivelación).	Afección a explotación. Descarrilamiento.			N/A	Código Práctico	Cumplimiento NAV 7-6-0.1. Modificaciones y reparaciones de vía.  Procedimiento específico ADIF-PE-301-001-003-SC-011. Control de los trabajos de mantenimiento en las líneas de alta velocidad.  Mantenimiento: Plan de Mantenimiento que garantice la seguridad y funcionalidad de todos los subsistemas. Cumplimiento de normativa.	REQ_07	-	-	Aceptable	. Plan de Mantenimiento de infraestructura, vía y aparatos de vía . Consideraciones particulares, condiciones de uso para mantenimiento e instrucciones de mantenimiento específicas	Construcción Mantenimiento	CERRADO	NO
8	RGP-31	Infraestructura-Mto	Mantenimiento	Vía	-	Posible inexistencia de planes de mantenimiento de vía. (Que contemplen actuaciones para v=300 km/h)	Afección a explotación. Descarrilamiento.			N/A	Código Práctico	Cumplimiento NAV 7-6-0.1. Conservación de la vía.  Procedimiento específico ADIF-PE-301-001-003-SC-011. Control de los trabajos de mantenimiento en las líneas de alta velocidad.  Mantenimiento: Plan de Mantenimiento que garantice la seguridad y funcionalidad de todos los subsistemas. Cumplimiento de normativa.	REQ_08	-	-	Aceptable	. Plan de Mantenimiento de infraestructura, vía y aparatos de vía.	Construcción Mantenimiento	CERRADO	NO
9	RGP-86	Energía-Mat. Rodante	Geometría de LAC	LAC		La geometría de la catenaria se modifica (fatiga de material, condiciones climatológicas, desplazamiento de estructuras) quedando fuera de los márgenes especificados	En el caso en que llegue a haber contacto con parte de la estructura se producirá el disparo de protecciones del sistema degradando las condiciones de explotación. Mal funcionamiento del sistema. Mala captación de corriente.			N/A	Código Práctico	Diseño: Cumplimiento de normativa (ETI 4.2.9.2 Geometría de la línea aérea de contacto, UNE 50119-2001, UNE 50149-1999)  Construcción: Realización de inspecciones visuales y auscultaciones estáticas y dinámicas antes de la puesta en servicio.  Mantenimiento: Revisión periódica de la instalación con los datos facilitados de las auscultaciones y cumplimiento del plan de mantenimiento Control de los trabajos de mantenimiento en las Líneas de Alta Velocidad ADIF-PE-301-001-003-SC-011	RQ_09	-	-	Aceptable	. Informe y gráfica de auscultación geométrica de catenaria. . Informes y gráficas de auscultación dinámica de catenaria. . Certificación de la catenaria C-350 (válido hasta v=330 km/h). . Certificado de aptitud de la LAC para la velocidad de circulación.	Construcción	CERRADO	NO
																	Mantenimiento	. Plan de mantenimiento de la línea aérea de contacto LAC y Sistemas asociados.		

REGISTRO DE PELIGROS

Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO														DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD						
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO			Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
10	RGP-88	Energía-Mat. Rodante	LAC	LAC		La Catenaria no es capaz de mantener su estabilidad mecánica y/o eléctrica cuando existen dos pantógrafos operativos próximos	En el caso en que llegue a haber contacto con parte de la estructura se producirá el disparo de protecciones del sistema degradando las condiciones de explotación. Mal funcionamiento del sistema.	-	-	N/A	Código Práctico	Diseño: Cumplimiento de normativa (ETI 4.2.19, 5.4.1.7 Separación del pantógrafo), "REGLAMENTO (UE) No 1301/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión".  Construcción: Cumplimiento de normativa y realización de auscultaciones. (Proyecto Constructivo)  Mantenimiento: cumplimiento del plan de mantenimiento Control de los trabajos de mantenimiento en las Líneas de Alta Velocidad ADIF-PE-301-001-003-SC-011	RQ_10			Aceptable	. Informe y gráfica de auscultación geométrica en estática de catenaria. . Informes y gráfica de auscultación dinámica de catenaria efectuado con Tren Laboratorio Séneca. . Certificación de la catenaria C-350 (válido hasta v=330 km/h). Certificado CE de examen de tipo nº0986/1/B/2008/ENE/ES/028 para el componente de interoperabilidad línea aérea de contacto C-350 . Certificado de aptitud de la LAC para la velocidad de circulación.	Construcción	CERRADO	NO
11	RGP101	Infraestructura-Energía-CMS	Personal	Técnicos		Capacitación insuficiente del personal técnico con responsabilidades en el diseño, ejecución y mantenimiento.	Posibles deficiencias en diseño, ejecución y mantenimiento que puede afectar a seguridad y/o funcionalidad del sistema ferroviario.	-	-	N/A	Código Práctico	Orden FOM 2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica (modificada por FOM 679/2015, de 9 de abril y por FOM 1613/2016, de 4 de octubre.  Resolución AESF 23/12/2015, por la que se establecen los itinerarios formativos básicos y la carga lectiva mínima de los programas formativos para las habilitaciones de personal ferroviario.  Control trabajos mantenimiento LAV ADIF-PE-301-001-003-SC-011	RQ_11	-	-	Aceptable	. Plan de Mantenimiento de infraestructura, vía y aparatos de vía . Plan de Mantenimiento de la línea aérea de contacto y sistemas asociados . Plan de Mantenimiento de Subestaciones. . Plan de Mantenimiento de las instalaciones.	Construcción Mantenimiento	CERRADO	NO
12	RGP-107	Infraestructura - CMS	Gálibo y visibilidad. ERTMS N2	Señales		No contemplación de las reglas de ingeniería para posicionar los elementos en campo (señales, balizas, etc..) provocando falta de visibilidad de los elementos de campo por gálibo de obras.	Colisión.	-	-	N/A	Código Práctico	Diseño y construcción: Aplicación de la norma NAV 5.0.1.1. Señalización fija relativa al mantenimiento de infraestructura y vía, criterios de replanteo, NTC 020 .95 Distancias de frenado y señales y ETI 2008	RQ_12	-	-	Aceptable	. Pruebas de concordancia. . Informe Evaluación Independiente de seguridad. . Dossier de seguridad. Criterios de replanteo de señalización. . Actualización de AS BUILT Instalaciones de control de tráfico incluyendo ERTMS.	Construcción	CERRADO	No

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD														
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
13	RGP-108	Pruebas y Validación - Explotación	Plan de Pruebas	Integración de sistemas		Posible ausencia o insuficiencia de pruebas y ensayos de comportamiento, protocolo de verificación funcional y protocolo de verificación operacional.	Desconocimiento del correcto funcionamiento e integración de todos los subsistemas previo a su explotación. Posibilidad de accidente.	-	-	N/A	Código Práctico	Control de correcta ejecución y coordinación de pruebas. Ejecución completa del protocolo de pruebas.  Orden FOM 167/2015 de 6 de febrero. Por la que se regulan las condiciones para puesta en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios.  Recomendación técnica 1/2015 de la agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria sobre los procesos previos a la puesta en servicio de nuevas líneas o el inicio de la explotación de nuevos tipos de servicios.	RQ_13	-	-	Aceptable	. Informe acreditativo del cumplimiento del plan de pruebas subsistema infraestructura . Informe acreditativo del cumplimiento del plan de pruebas de las instalaciones correspondientes a la actuación Subsistema CMS . Informe acreditativo del cumplimiento del plan de pruebas subsistema energía . Informe de auscultación geométrica de vía (Registro mantenimiento). . Informe y gráfica de auscultación geométrica de catenaria. . Informes y gráfica de auscultación dinámica de catenaria. . Certificado de aptitud de la LAC para la velocidad de circulación. . Informe sobre recorridos de fiabilidad.	Construcción	CERRADO	No
14	RGP-127	Infraestructura-CMS-Explotación	Normativa	Velocidades Máximas		Error en el proceso de cálculo por mala aplicación de la normativa vigente (ETIs,IGPs, NAVs, etc.)	Deficiente elaboración del CVM.	-	-	N/A	Código Práctico	Asegurar el cumplimiento de la normativa vigente. SGSC-PE-23.02. Procedimiento para la elaboración del CVM.	RQ_14	-	-	Aceptable	. CVM . Consignas y avisos publicados (Consignas serie A)	Construcción Circulación Mantenimiento	CERRADO	No
15	RGP-134	Infraestructura - CMS-Explotación	CSV	Velocidades máximas		No consideración de la existencia de CSV (Cambios Significativos de Velocidad) para la elaboración del CVM.	Descarrillo, Deficiente elaboración de CVM	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento de la normativa vigente trazado de vía. NAV 0-2-0.0 geometría de Vía. Parámetros geométricos. SGSC-PE-23.02. Procedimiento para la elaboración del CVM.	RQ_15	-	-	Aceptable	. CVM de la línea objeto de Puesta en Servicio . Consignas	Construcción Circulación Mantenimiento	CERRADO	No
16	RGP-137	Infraestructura-CMS-Explotación	Estudio de Frenado	Velocidades Máximas		No considerar adecuadamente las limitaciones derivadas del estudio de frenado.	Deficiente elaboración del CVM. Rebase de señales. Colisión y/o descarrilamiento.	-	-	N/A	Código Práctico	SGSC-PE-23.02. Procedimiento para la elaboración del CVM. Disponer de los datos de obra realmente ejecutados.  Considerar en el diseño la documentación de entrada del Administrador de Infraestructuras	RQ_16	-	-	Aceptable	. Trazabilidad elaboración de Estudios de Frenado . Estudios de Frenado incluidos anexos de cálculo . CVM . Informe Evaluación Independiente de seguridad . Dossier de seguridad . Tira de señalización . Programas de explotación . Consignas y avisos publicados (Consignas Serie A)	Circulación Empresas Ferroviarias	CERRADO	No
17	RGP-141	Infraestructura - CMS-Explotación	CSV	LTV		No Tener especial atención a los cambios significativos de velocidad (CSV) surgidos a partir de limitaciones temporales de velocidad (LTV).	Pasar a velocidad superior por un tramo con limitación temporal de velocidad. Descarrilamiento.	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento Reglamento de circulación ferroviaria (RCF) Aplicación de la norma NAV 5.0.1.1 Señalización fija relativa al mantenimiento de infraestructura y vía	RQ_17	-	-	Aceptable	. Evidencia de la señalización de LTV	Construcción	CERRADO	No

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD														
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
18	RGP-175	Infraestructura-Energía-CMS	RINF. Registro de infraestructura ferroviaria	Coordinación		Falta de coordinación con el Operador de los parámetros de funcionamiento de la línea (velocidad, gradientes, gálibos).	Material Rodante no compatible con la infraestructura, energía y CMS	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento de Normativa artículo 24 Orden FOM 167/2015, ETI Material Rodante, Reglamento (UE) Nº 1302/2014, ETI de Explotación y Gestión de Tráfico (Reglamento (UE) 2015/995 de la Comisión, de 8 de junio)  PGGR: ADIF-PG-101-003-007-SC-021	RQ_18	-	-	Aceptable	. RINF y su actualización y acuse de recibo . Comunicación a empresas ferroviarias y Operador . Respuesta Operador . Respuesta Empresas Ferroviarias . Aceptación de medidas empresas ferroviarias y operador	Circulación Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
19	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	Equipo embarcado. Modos del Sistema ERTMS		Incumplimiento por el maquinista de los procedimientos operacionales asociados a la circulación en modo Staff Responsable (SR)	Colisión, descarrilamiento, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Reglamentación de modos no supervisados o parcialmente supervisados  El tren que circula en modo SR debe respetar la señalización lateral y los procedimientos específicos a este modo. La circulación en modo SR es responsabilidad del maquinista.  Debe existir un procedimiento de explotación para que el maquinista tenga en cuenta las velocidades máximas del tramo (según CVM), las velocidades de paso por desvío (la LTV de rojo se programa únicamente con el aspecto rojo de las señales) y en caso de que existan, las LTVs del tramo, cuando el tren circula en SR.	RQ_19	-	-	Aceptable	. RCF . Comunicaciones a Empresas ferroviarias y Operador . Aceptación de medidas empresas ferroviarias y operador	Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
20	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	Equipo embarcado. Modos del Sistema ERTMS		Incumplimiento por el maquinista de los procedimientos de circulación en modo SH (Shunting)	Colisión, descarrilamiento, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Reglamentación de modos no supervisados o parcialmente supervisados  La entrada al modo SH es llevada a cabo por el maquinista. Debe cubrirse con procedimientos operacionales. El RBC acepta el cambio de modo SH siempre, también cuando el tren esta con posición desconocida. El tren que circula en modo SH debe respetar la señalización lateral y los procedimientos específicos a este modo. La circulación en modo SH es responsabilidad del maquinista.	RQ_20	-	-	Aceptable	. RCF . Comunicaciones a empresas ferroviarias y Operador . Aceptación de medidas empresas ferroviarias y operador	Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
21	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	Equipo embarcado. Modos del Sistema ERTMS		Tras la salida de modo TRIP, un tren puede circular en N2 SR hasta la siguiente señal luminosa con presencia de otro tren en el cantón.	Colisión, descarrilamiento, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Reglamentación de modos no supervisados o parcialmente supervisados  Se debe proceder a la salida del modo TRIP. Tras TR y PT el tren circula bajo supervisión del maquinista. El operador debe comprobar que no hay un tren en su ruta, hasta la siguiente señal absoluta.	RQ_21	-	-	Aceptable	. RCF . Comunicaciones a Empresas ferroviarias y Operador . Aceptación de medidas empresas ferroviarias y operador	Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA																DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD				
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
22	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	Equipo embarcado. Modos del Sistema ERTMS		Incumplimiento por parte del maquinista de los procedimientos asociados al modo On Sight.	Colisión, descarrilamiento, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Reglamentación de modos no supervisados o parcialmente supervisados En modo OS el maquinista debe asumir la responsabilidad de la conducción del tren.	RQ_22	-	-	Aceptable	. RCF . Comunicaciones a Empresas ferroviarias y Operador . Aceptación de medidas empresas ferroviarias y operador	Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
23	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	Equipo embarcado. Modos del Sistema ERTMS		Incumplimiento por parte del maquinista de los procedimientos de "Rebase de EoA (override)".	Colisión, descarrilamiento, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Reglamentación de modos no supervisados o parcialmente supervisados Tras el rebase, el tren circula en modo SR bajo supervisión del maquinista siguiendo señalización lateral. El procedimiento de "override" en nivel 2 debe considerar la posible presencia de otro tren en el cantón.	RQ_23	-	-	Aceptable	. RCF . Comunicaciones a Empresas ferroviarias y Operador . Aceptación de medidas empresas ferroviarias y operador	Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
24	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	Equipo embarcado. Modos del Sistema ERTMS		Ante pérdida de BG con la LTV de rojo no se gestiona dicha información pudiéndose rebasar la señal en rojo sin la limitación de velocidad de paso por desvío.	Colisión.	-	-	N/A	Código Práctico	Reglamentación de modos no supervisados o parcialmente supervisados El tren que circula en modo SR debe respetar la señalización lateral y los procedimientos específicos a este modo. La circulación en modo SR es responsabilidad del maquinista. Debe existir un procedimiento de explotación para que el maquinista tenga en cuenta las velocidades máximas del tramo (según CVM), las velocidades de paso por desvío (la LTV de rojo se programa únicamente con el aspecto rojo de las señales) y en caso de que existan, las LTVs del tramo, cuando el tren circula en SR.	RQ_24	-	-	Aceptable	. RCF . Comunicaciones a Empresas ferroviarias y Operador . Aceptación de medidas empresas ferroviarias y operador	Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
25	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	PCE y PLE		Incumplimiento por el operador del manual del puesto de operación ERTMS	Descarrilo, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Aplicación del manual de usuario PCE/PLE. Actuación del operador del PCE/PLE de acuerdo al Manual de Usuario.	RQ_25	-	-	Aceptable	. Dossier de Seguridad e ISA . Disponibilidad del Manual de Operación ERTMS	Circulación Mantenimiento	CERRADO	NO

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																	DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD			
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO			Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
26	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	ERTMS N2		Procedimiento de elaboración del CVM: es necesario comprobar que el CVM vigente coincide con los referenciados en la documentación de seguridad.	Descarrilo	-	-	N/A	Código Práctico	Los cuadros de velocidades máximas aplicables para el tramo son datos de entrada al proyecto y se consideran correctos.	RQ_26	-	-	Aceptable	. Dossier de Seguridad e ISA . CVMs de las líneas objeto de Puesta en Servicio	Circulación Mantenimiento	CERRADO	NO
27	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	ERTMS N2		No aplicación Norma Nacional de Valores Nacionales en vigor	Descarrilo, colisión	-	-	N/A	Código Práctico	Los valores nacionales utilizados son los definidos por el ministerio de fomento según la documentación que aplica al proyecto.	RQ_27	-	-	Aceptable	. Dossier de Seguridad e ISA. Caso de Seguridad del Subsistema de Protección del Tren (ERTMS N2)	Circulación Mantenimiento	CERRADO	N/A
28	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS-Explotación	Comunicaciones	ERTMS N2		No completa cobertura por radiotelefonía de la zona telemandada	Limitación a la operativa, falta de regularidad.	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento plan de aceptación del Administrador de Infraestructuras conforme a la normativa de la UIC O-2475	RQ_28	-	-	Aceptable	. Protocolo de Pruebas de red GSM-R . Proyecto As-Built Emplazamientos GSM-R Pruebas de Calidad de servicio	Construcción	CERRADO	No
29	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS - Material Rodante	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	ERTMS N2		El sistema de vía no cumple la versión 2.3.0d declarada en Proyecto.	Descarrilo, colisión	-	-	N/A	Código Práctico	Implementación del subsistema vía según versión declarada en Proyecto  La versión del subsistema ETCS L2 (Vía) implementada en la aplicación específica es System Requirement Specifications (UNISIG Subset 026_2.3.0d). Interoperability-related consolidation on TSI annex A documents (UNISIG Subset 108_1.2.0)	RQ_29	-	-	Aceptable	. Comunicación Administrador-Operador con características de la línea (ERTMS N2 + 300 Km/h)	Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
30	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS - Material Rodante	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	ERTMS N2		Programación incorrecta de datos de entrada NID_C y NID_RADIO proporcionados por Administrador de Infraestructuras	Descarrilo, colisión, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	El Administrador de Infraestructura proporciona los datos NID_C, NID_RBC y NID_RADIO.	RQ_30	-	-	Aceptable	. Dossier de Seguridad e ISA . Plan de numeración de red GSM-R del Administrador de Infraestructuras	Mantenimiento	CERRADO	No
31	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS - Infraestructura	INTERFAZ (INTEGRACIÓN)	ERTMS N2		Datos de entrada de gradiente proporcionados por el Administrador de Infraestructuras según estado de la vía.	Descarrilo, colisión, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	El gradiente programado en la línea según dossier de trazado de la línea es un dato de entrada del proyecto y se considera correcto y validado por el cliente.	RQ_31	-	-	Aceptable	. Dossier de trazado	Construcción	CERRADO	No
32	Ficha 2 Operador	CMS - Material Rodante	Señal de salida vías de apartado	Señalización		Invasión del Punto de Peligro por rebase indebido de señal de salida de vía de apartado	Colisión	-	-		Código Práctico	Elaboración de Informe específico de Seguridad para analizar las distancias de frenado y velocidades de liberación en los puntos de parada del subsistema ERTMS N2 para los cuales sea necesario definir una velocidad de liberación distinta de cero.	RQ_32	-	-	Aceptable	. Análisis de velocidades de liberación . Consigna y Avisos Publicados . Comunicación a Empresas ferroviarias . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Construcción Circulación Empresas Ferroviarias Mantenimiento	CERRADO	Gestión compartida con EEFF

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD														
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
CMS																				
33	Análisis de riesgos de las amenazas del Sistema Ferroviario	CMS (ERTMS)	Vía	Programa de explotación		No verificación que las velocidades de liberación son coherentes con las distancias a los DP (puntos de peligro)	Colisión. Descarrilamiento	-	-	N/A	Código Práctico	Elaboración de Informe específico de Seguridad para analizar las distancias de frenado y velocidades de liberación en los puntos de parada del subsistema ERTMS N2 para los cuales sea necesario definir una velocidad de liberación distinta de cero.  Consigna serie A	RQ_33			Aceptable	. Análisis de velocidades de liberación . Dossier de seguridad . Informe Evaluación Independiente de seguridad  . Consignas y avisos publicados  . Comunicación a empresas ferroviarias . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Construcción  Circulación  Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
34	Análisis de riesgos de las amenazas del Sistema Ferroviario	CMS (ERTMS)	Vía	RBC		Falta de realización de un estudio de seguridad para el interfaz entre el enclavamiento y el RBC, especialmente si son de fabricantes distintos	Colisión. Descarrilamiento	-	-	N/A	Código Práctico	El estudio, descripción funcional y protocolos de pruebas forman parte del dossier de seguridad.	RQ_34			Aceptable	. Dossier seguridad (Caso seguridad) . Informe Evaluación Independiente de seguridad	Construcción	CERRADO	NO
35	Análisis de riesgos de las amenazas del Sistema Ferroviario	CMS (ERTMS)	Vía	RBC		Falta de comprobación y determinación de los procedimientos para el establecimiento y la revocación de las LTV para Nivel 2	Colisión. Descarrilamiento	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento de lo recogido en Procedimiento para el establecimiento/anulación de LTVs, Manual de operación PCE.	RQ_35			Aceptable	. Dossier seguridad (Caso seguridad) . Informe Evaluación Independiente de seguridad . Manual de operación PCE.	Construcción	CERRADO	NO
36	Administrador de Infraestructuras	CMS	Telecomunicaciones Fijas	Redes de datos, transmisión y telefonía		Caída del sistema completo de Telecomunicaciones Fijas	Ausencia de comunicaciones entre los diferentes elementos que conforman la infraestructura: ENCE-ENCE, ENCE-CTC, Telemando de Energía, Telefonía, GSM-R	-	-	N/A	Código Práctico	Protocolos basados en: UNE-EN 50121; UNE-EN 50122, UNE-EN 50124; UNE-EN 50125; UNE-EN 50126, UNE-EN 50128, UNE-EN 50129; UNE-EN 50159; UNE-EN 50261; UNE-EN 55011; UNE-EN 55022; EN 60529; UNE-ENV 50141, UNE-ENV 50204	RQ_36			Aceptable	. Protocolo de pruebas de cada una de las redes: RDE, RAD, RUSD, SDH, Voz, Energía, hojas de pruebas. . Protocolo de pruebas globales	Construcción	CERRADO	NO
37	Administrador de Infraestructuras	CMS	Telecomunicaciones Fijas	Redes de datos, transmisión y telefonía		Caída de uno o varios nodos intermedios de la red de telecomunicaciones fijas	Ausencia de comunicaciones entre los diferentes elementos que conforman la infraestructura: ENCE-ENCE, ENCE-CTC, Telemando de Energía, Telefonía, GSM-R en una ubicación determinada	-	-	N/A	Código Práctico	Protocolos basados en: UNE-EN 50121; UNE-EN 50122, UNE-EN 50124; UNE-EN 50125; UNE-EN 50126, UNE-EN 50128, UNE-EN 50129; UNE-EN 50159; UNE-EN 50261; UNE-EN 55011; UNE-EN 55022; EN 60529; UNE-ENV 50141, UNE-ENV 50204	RQ_36			Aceptable	. Protocolo de pruebas de cada una de las redes: RDE, RAD, RUSD, SDH, Voz, Energía, hojas de pruebas. . Protocolo de pruebas globales	Construcción	CERRADO	NO

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD														
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
38	Expediente Seguridad del tecnólogo	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	Componentes ERTMS N2		Sistema fuera de los parámetros que garantizan nivel de seguridad al no seguir manuales de mantenimiento.	Colisión, descarrilo, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Para garantizar la correcta operación se deben cumplir los manuales de mantenimiento: - Manual de instalación de balizas: - Manual instalación y mantenimiento RBC. - Manual de Mantenimiento LEU - Manual mantenimiento interfaz  Aplicación del manual aportado por tecnólogo y seguimiento del plan de mantenimiento en vigor, ajustado con lo indicado en Manual.	RQ_37			Acceptable	. Plan de Mantenimiento Señalización y Telecomunicaciones . Manual de Instalación y Mantenimiento RBC . Manual mantenimiento ENCE . Manual mantenimiento LEU	Mantenimiento	CERRADO	NO
39	Expediente Seguridad del tecnólogo	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	Interfaz IR_N2/RBC		Diferente versión entre ERTMS vía y ERTMS embarcado. Incompatibilidad	Colisión, descarrilo	-	-	N/A	Código Práctico	SRAC RBC_TR02, SRAC gestión del cambio RBC_S10, SRAC RBC_EN RS01 Las Eurocabinas utilizadas deben cumplir el SRS UNISIG SUBSET 026 V2.3.0 + Subset 108 v1.2.0 (2.3.0 d) y SUBSET 036 V 2.4.1 para ser coherentes con el sistema de vía instalado. Nota: La vía está diseñada con la versión SRS UNISIG SUBSET 026 V2.3.0 + Subset 108 v1.2.0 (2.3.0 d) por lo que por ella pueden circular trenes compatibles con esta versión.  Cumplimiento procedimiento ADIF-PG-101-003-007-SC-D21. Procedimiento General de Gestión de Riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF. Fase 40, punto 2. Intercambio de información.	RQ_38			Acceptable	. Comunicación a Empresas ferroviarias . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Circulación Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
40	Expediente Seguridad del tecnólogo	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	ERTMS N2		Eliminación de restricciones cuando no se desea o establecimiento de valores no deseados ante el establecimiento/ anulación de una limitación de velocidad. Establecimiento de limitaciones de velocidad sin suficiente antelación.	Colisión, descarrilo	-	-	N/A	Código Práctico	La Administración Ferroviaria deberá establecer y cumplir Procedimientos Operacionales que respeten el proceso para el establecimiento /anulación de LTVs. Manual de operación PCE.	RQ_39			Acceptable	. Manual de operación PCE	Circulación	CERRADO	NO
41	Expediente Seguridad del tecnólogo	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	DATA PREP ERTMS		Supondrá un riesgo que los DPs se consideren en las señales de maniobra o toperas en vías de apartado, ya que no existe distancia de frenado suficiente para no alcanzar el punto a proteger (punta de la aguja no enclavada) a la	Colisión contra topera por exceso de velocidad en Estación. Descarrilamientos Daños a persona y materiales			N/A	Código Práctico	Cumplimiento de la recomendación 10/12-1 y 10/12-2 de la CIAF. Cumplimiento NAV 5-0-1.1 2ª ed. Enero 2019. Adif. Señalización fija relativa al mantenimiento de infraestructura y vía. Construcción conforme al Proyecto y documentación. Contemplación de las acciones propuesta por la Dirección de Seguridad en la Circulación del operador en la ficha nº1:	RQ_40			Acceptable	. Análisis de velocidades de liberación . Dossier de seguridad . Informe instalación balizas toperas y fichas de inspección . Consignas y avisos publicados (Consigna serie A de Granada)	Construcción	CERRADO	NO

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA														DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD						
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
						velocidad de liberación establecida (10km/h).						Homologación elementos de contención Toperas de Alta Capacidad. Doble baliza L7. Distancia según disposiciones de reglas de ingeniería. Señalización lateral.				. Comunicación a Empresas ferroviarias . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Empresas Ferroviarias			
42	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	DATA PREP ERTMS		En N2 SR de acuerdo con la especificación de UNISIG no se supervisa el T_NVCONTACT y por lo tanto el tren podrá continuar su marcha, aunque no esté recibiendo información del RBC por caída de la red comunicaciones. Se deberán establecer procedimientos adecuados para garantizar la circulación segura de los trenes circulando en ERTMS N2 SR cuando se acerque a señales que presenten aspecto SH y el maquinista no haya seleccionado el modo a bordo.	Colisión, descarrilo, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Cumplimiento procedimiento ADIF-PG-101-003-007-SC-D21. Procedimiento General de Gestión de Riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF. Fase 40, punto 2. Intercambio de información. Gestión compartida con Operador. Trasladado a Operador para su aceptación y distribución al personal afectado.	RQ_41		Acceptable	. RCF . Comunicación a Empresas ferroviarias- . . . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Circulación Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF	
43	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	ERTMS N2		Se deberán establecer procedimientos operacionales adecuados, para limitar las circulaciones marcha atrás para evitar invadir rutas no enclavadas para ese tren. Nota: Modo Maniobras.	Colisión, descarrilo, atropello	-	-	N/A	Código Práctico	Las circulaciones en maniobras deberán realizarse de acuerdo al Reglamento de Circulación Ferroviaria RCF-17 junio 2018 apartado 5AN1.1.3.3, y 3.5.3.1.  Cumplimiento procedimiento ADIF-PG-101-003-007-SC-D21. Procedimiento General de Gestión de Riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF. Fase 40, punto 2. Intercambio de información. Gestión compartida con Operador. Trasladado a Operador para su aceptación y distribución al personal afectado.	RQ_42		Acceptable	. RCF . Comunicación a Empresas ferroviarias . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Circulación Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF	

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD														
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
44	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	Data Prep ERTMS		El sistema ERTMS se ha diseñado considerando que el frenado de los trenes que funcionan con este sistema se basa en la ETI de Material de Rodante del sistema ferroviario de alta velocidad (tabla 6, versión 26.3.2008, decisión 2008/32/CE). El uso de trenes que no cumplan estos parámetros puede llevar a riesgos de descarrilo o colisión.	Colisión, descarrilo, atropello			N/A	Código Práctico	El diseño de la Línea se ha realizado considerando los parámetros de freno de servicio y de emergencia descritos en la ETI de Material de Rodante del sistema ferroviario de alta velocidad (tabla 6, versión 26.3.2008, decisión 2008/32/CE). En el caso de trenes que no cumplan dichos parámetros, las empresas ferroviarias y el administrador de la infraestructura, responsabilizándose cada uno frente a la Autoridad Ferroviaria, de su parte del sistema y de su explotación segura, deberán realizar las gestiones y pruebas adecuadas para habilitar la circulación de dichos trenes por la línea, en función de las características específicas del tren (velocidad máxima y características de frenado de dicho tren ) y del estado de la infraestructura".  Cumplimiento procedimiento ADIF-PG-101-003-007-SC-D21. Procedimiento General de Gestión de Riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF. Fase 40, punto 2. Intercambio de información. Gestión compartida con Renfe. Traslado a Renfe para su aceptación y análisis de compatibilidad.	RQ_43			Aceptable	. Comunicación a EEFF . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Circulación Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF
45	Expediente Seguridad del tecnológico	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	ERTMS N2		El tren no puede iniciar misión en N2, el tren solo tendrá la posibilidad de moverse en N0. El riesgo es circular en un modo no supervisado en una línea equipada para N2.	Colisión, descarrilo, atropello			N/A	Código práctico	En el caso de que al iniciar misión sólo esté disponible el Nivel 0, el maquinista deberá reiniciar el equipo embarcado ERTMS para así tener disponible el Nivel 2.  Cumplimiento procedimiento ADIF-PG-101-003-007-SC-D21. Procedimiento General de Gestión de Riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF. Fase 40, punto 2. Intercambio de información. Gestión compartida con Renfe. Traslado a Renfe para su aceptación y distribución al personal afectado.	RQ_44			Aceptable	. Comunicación a EEFF . Aceptación de medidas empresas ferroviarias	Circulación Empresas Ferroviarias	CERRADO	Gestión compartida con EEFF

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA																	DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD			
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
46	Expediente Seguridad del tecnólogo	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	ERTMS		Las comunicaciones del sistema ERTMS via deben realizarse a través de una red privada de señalización, para evitar amenazas de Seguridad. De otra forma, habría riesgos de colisión/descarrilo al no poder controlarse la información que se envía/recibe.	Colisión, descarrilo, atropello			N/A	Código práctico	La Administración Ferroviaria es responsable de mantener la red privada de señalización tras la puesta en servicio de la Línea. Esta condición queda recogida en los documentos: - Manual de Instalación y Mantenimiento - Manual mantenimiento RBC  Aplicación del manual aportado por tecnólogo y seguimiento del plan de mantenimiento en vigor, ajustado con lo indicado en Manual.  El mantenimiento de las redes solo se podrá realizar por parte del personal debidamente autorizado para realizar las labores de mantenimiento.	RQ_45			Aceptable	. Manual de Instalación y Mantenimiento	Construcción	CERRADO	NO
47	Expediente Seguridad del tecnólogo	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	ERTMS N2 PCE-LTV		El robo o manipulación no autorizada de un componente del PCE.	Colisión, descarrilo, atropello			N/A	Código Práctico	Dossier de Seguridad de PCE-LTVs. Debe impedirse el acceso a la infraestructura o instalaciones de personal no autorizado.  El acceso a Edificios Técnicos solo se podrá realizar por parte del personal debidamente autorizado para realizar las labores de mantenimiento.  Esta condición se cumple con el seguimiento de la Instrucción Técnica para el acceso a la traza en las Líneas de la RFIG en las líneas de Alta Velocidad (ADIF-IT-402-001-019-SC-513) y con el cumplimiento de las fichas de proceso .	RQ_46			Aceptable	. Instrucción Técnica para el acceso para el acceso a la traza en las Líneas de la RFIG en las líneas de Alta Velocidad (ADIF-IT-402-001-019-SC-513). . Gestión de las peticiones de acceso (ADIF-PE-108-001-002) . Ficha de proceso (ADIF-PR-108-001-001)	Mantenimiento	CERRADO	NO
48	Expediente Seguridad del tecnólogo	CMS (Transiciones)	ERTMS N2			Se deberán establecer y cumplir Procedimientos Operacionales que regulen las transiciones de salida de ERTMS. Especialmente si la transición se realiza con LTV inferior a Vmáx ASFA se deberá asegurar que la LTV se respeta en ambos sistemas de señalización. Por ejemplo, la operación en NO + ASFA, después de una transición de ERTMS, dispone de menor grado de supervisión que el que disponía una circulación bajo supervisión de ERTMS N2 y como tal debe ser conocido por el maquinista/operador.	Colisión, descarrilo, atropello			N/A	Código Práctico	Se deberá tener en cuenta que se deben establecer y cumplir Procedimientos Operacionales que regulen las transmisiones de LTV entre los diferentes sistemas de Protección de Tren existentes en la línea. Esto se recoge en el RCF de Julio 2017 SAN1.1.1.4: limitaciones temporales de velocidad Máxima y capítulo 3.3.3. de la norma NAV 5-0-1.1 2ª ed. enero 2019  El Responsable de Circulación cumplirá lo recogido en el RCF (SAN1.1.1.4) El personal de mantenimiento aplicará la NAV 5-0-1.1 2ª Ed, en las transiciones de la línea.	RQ_47			Aceptable	. Cumplimiento RCF . Consignas y Avisos Publicados	Circulación	CERRADO	NO
																	. Cumplimiento NAV 5-0-1.1	Mantenimiento		

REGISTRO DE PELIGROS																				
Cambio: ENTRADA EN SERVICIO DEL SERVICIO ERTMS NIVEL 2 EN UNA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PILOTO																				
DEFINICIÓN DEL SISTEMA						DEMOSTRACIÓN DE SEGURIDAD														
ID	ORIGEN	SUBSISTEMA	PARTE	ELEMENTO	PARÁMETRO	PELIGRO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO INICIAL			CRITERIO DE ACEPTACIÓN	MEDIDA MITIGADORA	REQUISITO DE SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL			EVIDENCIA	RESPONSABLE IMPLANTACIÓN	ESTADO	GESTIÓN COMPARTIDA DE RIESGOS
								Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo				
49	Expediente Seguridad del tecnología	CMS (ERTMS)	ERTMS N2	Data Prep ERTMS		Incorrecta gestión de claves que puede provocar descarrilos o colisión, por ejemplo, si un tren no autorizado o en pruebas puede conectarse con el RBC.	Colisión, descarrilo, atropello	-	-	N/A	Sistema de referencia	El RBC no se encarga de gestionar la renovación de sus claves una vez que éstas caduquen. Tendrá que ser la Administración Ferroviaria la encargada de gestionar la renovación de las claves del RBC.  La administración ferroviaria deberá reflejarlo en los procedimientos de la Línea.  Las claves no tienen una caducidad programada. Se establece para las claves una fecha de expiración infinita y si surge la necesidad de su renovación se actualizan. La renovación de las claves se realizará de la misma forma que en la línea puesta en servicio Albacete – Alicante	RQ_48			Acceptable	Se aplica el mismo procedimiento que en otras líneas con ERTMS nivel 2 en servicio (Albacete – Alicante)	Construcción	CERRADO	NO

ACLARACIONES:

N/A de nivel de riesgo:

En cumplimiento del Reglamento 402/2013, anexo 1, punto 2.3.5 "Si uno o más peligros son controlados por códigos prácticos que cumplen los requisitos del punto 2.3.2, los riesgos asociados a estos peligros se consideran aceptables", por tanto, no es necesario clasificarlo en base al nivel de riesgo, ya que con la aplicación del código práctico se considera aceptable.

13. FIGURA 13. REGISTRO DE PELIGROS

### **5.6. Requisitos de Seguridad**

Tras la valoración del riesgo hay que indicar los requisitos de seguridad que deben aplicarse para la aceptación del riesgo. Una vez realizada la implementación de los requisitos de seguridad, éstos deben ser objeto de control permanente, modificando los planes de mantenimiento que resulten afectados por la integración segura del sistema, proceso u operación objeto de valoración en el sistema ferroviario en el que se integra. Los requisitos de seguridad deben quedar documentados, definiendo los agentes responsables de su cumplimiento, así como los responsables de su seguimiento y control bajo los planes de acción que se fijen.

Antes de la aceptación de la seguridad del cambio, se demostrará el cumplimiento de los requisitos de seguridad resultantes de la fase de evaluación del riesgo, bajo la supervisión del proponente. Esta demostración la llevará a cabo cada uno de los agentes responsables del cumplimiento de los requisitos de seguridad. El enfoque elegido para demostrar su cumplimiento, así como la demostración propiamente dicha, serán objeto de una evaluación independiente por parte de un organismo de evaluación.

En caso de que las medidas de seguridad que en principio deben cumplir los requisitos de seguridad no sean adecuadas o que se descubran nuevos peligros durante la demostración del cumplimiento de estos, el proponente deberá proceder a una nueva evaluación y valoración de los riesgos asociados.

El reglamento del MCS-ER requiere que, todas las medidas mitigadoras o requisitos de seguridad asociados que no pueden ser implementadas por un solo agente, sean comunicadas a otros agentes para coordinar y acordar una solución conjunta y adecuada. Esto significa que se debe realizar un esfuerzo de coordinación para cerrar peligros e implantar requisitos de seguridad a través de interfaces contractuales en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.

Un requisito de seguridad tiene que quedar demostrado a través de sus evidencias. Cabe destacar que una evidencia de cumplimiento puede mitigar diferentes peligros y un requisito de seguridad puede ser definido para varios riesgos evaluados.

### **5.7. Evaluación independiente**

Los organismos de evaluación llevarán a cabo una evaluación independiente de la idoneidad tanto de la aplicación del proceso de gestión del riesgo como de sus resultados. El organismo de evaluación cumplirá los criterios citados en el anexo II del RE 402, ref. [6].

Cuando, a través de la legislación nacional o de la Unión, no se haya designado un organismo de evaluación, el proponente designará su propio organismo de evaluación en la fase adecuada más temprana posible del proceso de evaluación del riesgo.

Para efectuar la evaluación independiente, el organismo de evaluación deberá:

- a) asegurar que comprende perfectamente el cambio significativo a partir de la documentación facilitada por el proponente;
- b) efectuar una evaluación de los procesos seguidos en la gestión de la seguridad y la calidad durante el diseño y la aplicación de un cambio significativo, si es que tales procesos no han sido ya certificados por el organismo de evaluación de la conformidad correspondiente;
- c) efectuar una evaluación de la aplicación de tales procesos relativos a la seguridad y la calidad durante el diseño y la aplicación del cambio significativo.

Una vez realizada la evaluación, el organismo de evaluación realizará el informe de evaluación de la seguridad el cual contendrá al menos la información siguiente:

- a) la identificación del organismo de evaluación;
- b) el plan de evaluación independiente;
- c) la definición del ámbito cubierto por la evaluación independiente, así como sus limitaciones;
- d) los resultados de la evaluación independiente, lo que comprenderá, en particular:
  - i) una información detallada de las actividades de evaluación independiente desarrolladas para comprobar el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento,
  - ii) los casos de no conformidad que eventualmente se hubieran detectado con lo dispuesto en el presente Reglamento o con las recomendaciones del organismo de evaluación;
- e) las conclusiones de la evaluación independiente.

El proponente será responsable de determinar si deben tenerse en cuenta, y de qué manera, las conclusiones del informe para la aceptación del cambio evaluado, desde el punto de vista de la seguridad. El proponente justificará y documentará la parte del informe de evaluación de la seguridad con la que, eventualmente, no estuviera de acuerdo.

#### ***5.8. Informe de pruebas de aplicación del proceso de gestión del riesgo***

Una vez aplicado el proceso gestión del riesgo es necesaria la redacción de un documento en el que se realice una descripción del proceso seguido con los agentes implicados, que contenga los requisitos de seguridad aplicados y las evidencias de su cumplimiento, así como toda la documentación pertinente que muestre los resultados de este análisis. El Proponente documentará el proceso de gestión del riesgo utilizado para evaluar los niveles de seguridad y el cumplimiento de los requisitos de seguridad, de manera que el organismo de supervisión, inspección o, en su caso, de evaluación pueda acceder a todos los documentos necesarios que demuestren la idoneidad tanto de la aplicación del proceso como de sus resultados.

Los puntos a desarrollar son:

- Propósito del Documento
- Análisis del Cambio y Clasificación del Cambio
- Planificación del cambio
- Descripción de la organización y de los expertos designados para llevar a cabo el proceso de evaluación del riesgo
- Definición del cambio
- Resultados del proceso de evaluación del riesgo
- Pruebas del cumplimiento de todos los requisitos de seguridad necesarios
- Conclusión

#### ***Propósito del Documento***

Este documento proporciona las pruebas de la aplicación del proceso de gestión del riesgo utilizado para evaluar los niveles de seguridad y el cumplimiento de los requisitos de seguridad del cambio conforme a lo dispuesto en el punto 5 del Anexo I del Reglamento de Ejecución

(UE) nº 402/2013 ref. [6] de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y del Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 ref. [11] de la Comisión del 13 de julio de 2015 que lo modifica.

#### *Análisis del cambio y clasificación*

Se concluye que se trata de un cambio:

- Poco Novedoso, el cambio a realizar no supone gran novedad dado que se han realizado estas actuaciones en otras líneas actualmente en servicio.
- Reversible, dado que se podría revertir a la situación inicial
- Complejo, incluye actuaciones y cambios en elementos críticos del Subsistema CMS.
- De incertidumbre media
- Consecuencias del fallo asociado, Catastróficas

La combinación de ese análisis da como resultado un cambio SIGNIFICATIVO.

#### *Planificación del cambio*

El contenido de este apartado es el definido en el punto 5.3 del presente documento “Plan de aplicación del MCS-ER”.

En el mismo se han detallado todos los aspectos relacionados con la planificación y gestión del cambio, así como la descripción de la organización y de los expertos designados para llevar a cabo el proceso de evaluación de riesgos y la documentación resultante.

#### *Definición del cambio*

Como se ha comentado con anterioridad se trata de una modificación en el tipo de explotación de ASFA Digital + BSL a ERTMS Nivel 2 y en la velocidad máxima de explotación de 200 a 300 km/h.

Todos los detalles y descripciones del presente cambio se han definido en el punto 5.4 del presente documento “Definición del cambio”.

#### *Resultado del Proceso de Evaluación del Riesgo*

En este apartado se enunciará toda la documentación que se ha tenido que generar durante el proceso de evaluación del riesgo:

- Informe de Seguridad Subsistema Infraestructura: Este informe dado que no está relacionado a un caso de seguridad para este subsistema, referencia los criterios y sistemas de gestión de calidad aplicados por cada uno de los agentes así como un resumen de los criterios de aceptación, requisitos de seguridad, evidencias, demostración del cumplimiento de estos requisitos y referencias al caso de Seguridad de Control, Mando y Señalización, concluyéndose finalmente que no constan desviaciones en la aplicación de los códigos escogidos, ni tampoco partes del sistema evaluado que no hayan sido cubiertas por códigos prácticos. Además, se

tiene evidencia de haber implantado todas las medidas de seguridad inicialmente previstas.

- Informe de Seguridad Subsistema Energía: Este informe dado que no está relacionado a un caso de seguridad para este subsistema, referencia los criterios y sistemas de gestión de calidad aplicados por cada uno de los agentes así como un resumen de los criterios de aceptación, requisitos de seguridad, evidencias, demostración del cumplimiento de estos requisitos y referencias al caso de Seguridad de Control, Mando y Señalización, concluyéndose finalmente que no constan desviaciones en la aplicación de los códigos escogidos, ni tampoco partes del sistema evaluado que no hayan sido cubiertas por códigos prácticos. Además, se tiene evidencia de haber implantado todas las medidas de seguridad inicialmente previstas.
- Informe de Seguridad Subsistema CMS: Este informe quedaría justificado mediante el caso de seguridad del tecnólogo del sistema de Protección del Tren ERTMS N2 y el Informe de Evaluación Independiente (ISA) al respecto.
- Informe de Seguridad Interfaces (integración segura): Siguiendo la misma estructura que cualquier Informe de Seguridad de un subsistema específico, analizando los criterios de calidad y seguridad, este tipo de informes analizan todos los peligros detectados con su análisis y demostración de cumplimiento de sus requisitos de seguridad cuyo origen no pertenezca a un único subsistema, sino que la influencia de uno pueda desembocar en una consecuencia de riesgo para otro.
- Caso de Seguridad Sistema Protección del tren ERTMS N2 emitido por el tecnólogo.
- Registro de Peligros, en el cual se pueden comprobar los peligros detectados, los requisitos de seguridad adoptados para mitigar los riesgos y las evidencias que prueban el cumplimiento de los requisitos de seguridad. Como criterios de aceptación se han utilizado esencialmente Códigos Prácticos, los cuales satisfacen las condiciones establecidas en el RE 402/2013, Anexo I apartado 2.3.2.
- Informes de los Organismos de Evaluación independiente. En este punto cabe diferenciar:
  - Informe de evaluación independiente de la aplicación específica del Subsistema ERTMS Nivel 2 asociado a CMS el cual concluye con el proceso de seguridad aplicado por el tecnólogo y el cual debe ser adecuado y conforme con la normativa de referencia. (UNE-EN 50126, UNE-EN 50128, UNE-EN 50129, Reglamentos de Ejecución (UE) 402/2013 y 2015/1136).
  - Informe AsBo, previo a la autorización de Puesta en Servicio en el cual se debe indicar que no existen elementos bloqueantes para esta Puesta en Servicio y en el que se manifestará el cumplimiento de los Reglamentos de Ejecución (UE) 402/2013 y 2015/1136.

#### *Resultado del Proceso de Evaluación del Riesgo*

Este punto nos remite a las celdas de evidencias contenidas en el registro de peligros anterior, las cuales se consideran suficientes para demostrar el cumplimiento de los requisitos de seguridad.

### *Conclusión*

A la vista de la documentación que figura en el presente expediente para la puesta en servicio ERTMS N2 y las actuaciones necesarias en subsistemas de infraestructura y energía para aumentar la velocidad máxima de 200 a 300 Km/h”, puede concluirse que se ha llevado a cabo el proceso de gestión de riesgo conforme a lo establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) n° 402/2013 ref. [6] de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y del Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 ref. [11] de la Comisión del 13 de julio de 2015 que lo modifica.

### **5.9. Declaración del Proponente**

Sobre la base del resultado del proceso de gestión de riesgo y del informe de evaluación de seguridad elaborado por el Organismo de Evaluación, el Proponente firmará una declaración por escrito manifestando que todos los peligros identificados y sus riesgos asociados se encuentran a un nivel adecuado de control.

Dicha declaración contendrá, al menos la siguiente información:

- Título de la actuación de cambio: Cambio de explotación para una línea de AV actualmente en Servicio mediante BSL + Asfa Digital al Sistema de Protección del Tren ERTMS nivel 2 y aumento de velocidad de 200 a 300km/h.
- Persona que actúa como proponente y organización a la que está adscrita: Responsable Construcción de la línea
- Referencia de la documentación del proceso de gestión del riesgo y su correspondiente informe del organismo de Evaluación independiente: Informes de evaluación independiente anteriormente comentados e Informe de pruebas de la aplicación del proceso de gestión del riesgo.
- Declaración expresa manifestando que "todos los peligros identificados y sus riesgos asociados al cambio y a su integración en la red se encuentran a un nivel adecuado de control" y que los organismos de Evaluación Independiente no expresan objeción al alcance del proceso de evaluación y gestión del riesgo realizado, ni al control de los peligros que se ha llevado a cabo, ni a la propia demostración de seguridad, según evidencian los documentos antes referenciados.
- Fecha, lugar y firma.

Con todo esto se daría por finalizado el expediente 402 el cual será uno de los documentos necesarios que se remitirán a la AESF para tramitar la Solicitud de Autorización de Puesta en Servicio.

## 7. CONCLUSIONES Y APORTACIONES

- El Reglamento RE 402, ref. [6], es un procedimiento de gestión de riesgos novedoso por lo que los agentes del sistema ferroviario deben recibir formación continua.
- Es relevante evitar confusiones entre la gestión de riesgos y materias como seguridad y salud o las propias recogidas en el plan de aseguramiento de la calidad de una obra.
- El presente Reglamento ha sido traspuesto a normativa interna del Administrador de Infraestructura a través de guías y procedimientos de aplicación.
- La importancia de la gestión de riesgos en las distintas etapas de vida útil del sistema conlleva un traslado de información continua desde su origen a fin. La correcta praxis implica una trazabilidad exigente de la evolución de la documentación y de las responsabilidades que el procedimiento genera. Por ello, la formación en materia de seguridad debe llevar asociada medidas de digitalización que ayuden a identificar los peligros potencialmente generados al introducir cambios técnicos, operacionales o estructurales en el sistema.
- En caso de una correcta aplicación de esta metodología desde la fase de Diseño se podría obtener:
  - Detección temprana de riesgos, con un análisis precoz y una mitigación desde las primeras fases.
  - Disminución de costes
  - Mayor confianza en el producto final.
- En el presente Trabajo Fin de Máster Se ha llevado a cabo el proceso de gestión de riesgo conforme a lo establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 ref. [6] de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y del Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 ref. [11] de la Comisión del 13 de julio de 2015 que lo modifica.
- Dada la naturaleza de riesgos generales asociados a cada subsistema presentes en los documentos que se pueden tomar como origen (monografía CEDEX o RGP) a la hora de identificarlos es necesario y fundamental focalizar el análisis de riesgos al caso particular de cada obra tratando de evitar el traslado directo de riesgos generalizados debido a que en fase de obra ese control de lo general resulta complejo
- Se trata de un proceso iterativo hasta la comprobación definitiva del cumplimiento de normativa a través de Requisitos de Seguridad.
- Los Requisitos de Seguridad quedan demostrados a través de Evidencias, todo ello recogido en el registro de peligros.
- El Nivel de Riesgo final de todos los peligros detectados es Aceptable y su estado Cerrado.
- Este expediente 402 forma parte de la documentación asociada a la Puesta en Servicio de la línea con el Sistema de Protección del Tren ERTMS N2, que se enviará a la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) para la obtención de la Resolución de Autorización de Puesta en Servicio.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

1. Libro del CEDEX: Análisis del riesgo de las amenazas del sistema ferroviario. Aplicación de los métodos comunes de seguridad.