



MINISTERIO  
DE TRANSPORTES,  
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE TRANSPORTES Y  
MOVILIDAD SOSTENIBLE  
SECRETARÍA GENERAL  
DE TRANSPORTE TERRESTRE  
DIRECCIÓN GENERAL  
DEL SECTOR FERROVIARIO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE LA LÍNEA  
MONTCADA BIFURCACIÓ – PUIGCERDÁ FRONTERA FRANCESA.  
TRAMO VIC - CENTELLES.

ANEJO 22. ANÁLISIS DE RIESGOS FERROVIARIOS

## ANEJO 22. ANÁLISIS DE RIESGOS FERROVIARIOS

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....  | 1  |
| 2. TÉRMINOS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....                                  | 1  |
| 3. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS .....  | 2  |
| 3.1    Alternativa 1.....   | 2  |
| 3.2    Alternativa 2.....   | 4  |
| 4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN .....                              | 4  |
| 5. METODOLOGÍA .....  | 8  |
| 5.1    Valoración del riesgo.....   | 9  |
| 5.2    Normativa aplicada relacionada con la seguridad en circulación ..... | 10 |
| 6. ANÁLISIS DE RIESGOS .....  | 16 |
| 6.1    Infraestructura y Superestructura .....                              | 16 |
| 6.2    Energía, Control, Mando y Señalización .....                         | 28 |

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo realiza un análisis preliminar de los riesgos hipotéticos que podrían producirse en el tramo Vic-Centelles de la línea Montcada Bifurcació – Puigcerdà Frontera Francesa.

El objeto del presente documento es, a nivel de Estudio Informativo, la determinación preliminar de los peligros, los riesgos, las medidas de seguridad asociadas y los requisitos de seguridad resultantes que deberán cumplir las obras a realizar y que, como tal, deberán recogerse ampliamente en posteriores fases del Proyecto.


El Estudio Informativo tiene como finalidad la duplicación de una línea de ferrocarril existente que actualmente tiene vía única. Las alternativas propuestas no presentan riesgos excepcionales en la configuración de la plataforma, discurriendo el trazado en superficie con taludes y desmontes moderados, replicando mayormente la línea ya construida.

En relación con lo anterior, los principales riesgos ferroviarios están asociados a la ampliación de la plataforma actual, lo cual deberá tenerse en cuenta en el desarrollo posterior del proyecto básico y constructivo. Particularmente se deberán considerar los riesgos de asentamientos y descalce de la plataforma actual por la ejecución de excavaciones y sostenimientos en sus proximidades. Asimismo, se tendrán en cuenta las recomendaciones geotécnicas en el diseño de pendientes de taludes.

Por otro lado, el diseño posterior deberá considerar los condicionantes de trabajar en las proximidades de la vía principal en servicio, estableciendo los requerimientos necesarios de trabajos próximos a la vía como restricciones a las circulaciones durante el período de obras.

En los apartados siguientes se desarrolla el análisis de riesgo preliminar de las actuaciones a realizar.

## 2. TÉRMINOS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- UE: Unión Europea.
- RD: Real Decreto.
- LO: Ley Orgánica.
- RSF: Reglamento del Sector Ferroviario.
- NTC: Nota Técnica de Circulación.
- ETI: Especificaciones técnica de interoperabilidad.
- REBT: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- PHN: Plan Hidrológico Nacional.
- EAE: Instrucción de Acero Estructural
- IAPF-07: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril
- ITPF-05: Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril.
- NCSE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- NCSP-07: Norma de construcción sismorresistente: puentes
- PG3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.  Norma 5.2-IC: Drenaje superficial de la instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC.: Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- UNE-EN: Una Norma Española - Norma Europea. (Publicada por AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación).
- ADIF: Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.
- NAG: Norma ADIF General.
- NAP: Norma ADIF Plataforma.
- NAV: Norma ADIF Vía.

### 3. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Se plantean dos alternativas de trazado denominadas alternativa 1 y alternativa 2, para diferentes velocidades de proyecto (120 Km/h y 160 Km/h respectivamente).

- **Alternativa 1:** duplicación para velocidad 120 Km/h.
- **Alternativa 2:** duplicación para velocidad 160 Km/h con tramos en variante.

#### 3.1 Alternativa 1

Esta solución consiste en una estricta duplicación de vía entre Vic P.K. 67+660 y Centelles P.K. 52+070, con una longitud total aproximada de 15,59 km.

Los PKs a los que se hace referencia a partir de ahora, son los PKs de la vía actual, que no coinciden exactamente con los PKs de los ejes de trazado. La descripción en esta alternativa se realiza según la kilometración creciente de la línea R-3, es decir desde Centelles hasta Vic, ya que resulta más adecuado a la hora de identificar elementos.

El estudio se inicia justo antes de la estación de Centelles (PK 52+698), que cuenta con una vía principal de circulación y dos vías de apartado. Cuenta con un andén lateral junto al edificio de viajeros y un andén central a las dos vías de apartado, siendo el cruce entre los mismos mediante un paso a nivel tipo strail en el extremo lado Barcelona. En esta estación se contempla la prolongación hasta 210 metros de longitud de ambos andenes y la ampliación del andén central hasta 7 metros de anchura, para poder incorporar un paso inferior entre andenes dotado de escaleras y ascensor.

A la salida de la estación parece adecuado realizar la duplicación por la margen derecha de la plataforma ferroviaria, dando continuidad a una de las vías de apartado. Esta duplicación puede permanecer por este lado hasta la estación de Balenyá-Els Hostalets, debido a que no se producen afecciones significativas.

Una vez rebasada la estación de Centelles, la línea actual discurre bajo la calle de la Unión Europea, un camino de acceso a fincas y la autovía C-17 mediante sendos pasos superiores.

En el punto de paso bajo la calle de la Unión Europea (PK 53+095) la línea ferroviaria cuenta con la vía principal y una vía de apartado de la estación de Centelles, pero esta última ya empieza a converger con la principal. La solución propuesta para este paso superior consiste en mantener la estructura existente, que permite albergar la doble vía sin verse afectada, y que además tiene un gálibo vertical suficiente (7,6 m).

El paso superior del camino (PK 53+155) es muy antiguo, estando construido a base de mampostería con hastiales rectos y bóveda en arco rebajado. Esta estructura no permite

albergar la duplicación de vía en su interior, y teniendo en cuenta la proximidad del paso superior de la calle de la Unión Europea (se encuentran separados una distancia de 60 metros), se propone su demolición sin necesidad de su reposición.

En el caso del paso superior de la autovía C-17 (PK 53+700), se trata de una estructura de vigas prefabricadas que cuenta con dos vanos, uno para el paso de la carretera C-1413b y otro para el paso de la línea de ferrocarril, con una luz aproximada en ambos casos de 16,5 metros. Esta anchura es suficiente para albergar la duplicación de vía en la margen derecha, junto al estribo sur de la estructura, ya que la distancia de la vía actual al estribo es de unos 8,3 metros.

Más adelante, la línea ferroviaria cuenta con un cruce sobre la carretera C-1413b y el río Congost.

El primer cruce (PK 54+040) se resuelve mediante un paso inferior compuesto por vigas prefabricadas con una luz muy reducida que únicamente permite un carril en la carretera, siendo necesario su regulación mediante un semáforo en este tramo de la carretera. Para no provocar este estrangulamiento en el vial, se contempla demoler la estructura actual y construir una nueva para la futura duplicación de mayor luz.

En el caso del cruce sobre el río Congost (PK 54+238), es necesario construir una nueva estructura en paralelo a la existente para la futura duplicación.

En el caso del cruce sobre el río Congost (PK 54+238), es necesario construir una nueva estructura en paralelo a la existente para la futura duplicación.

A la altura del P.K. 54+762 se llega al apeadero de Balenyá-Els Hostalets en vía única y un andén lateral en curva, de 160 metros de longitud. En esta alternativa está contemplada la prolongación del andén existente hasta los 210 metros de longitud, la construcción de un nuevo andén lateral para la nueva vía 2 y un paso inferior entre andenes, dotado de escaleras y ascensor.

Una vez rebasada la estación, en el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá la línea de ferrocarril cuenta con tres pasos superiores para permitir el cruce con la carretera N-152a de Ribes, la calle Mayor y la calle del Sol.

En el primer caso (PK 54+825), la estructura actual que tiene gálibo horizontal (10 m) y vertical (5 m) insuficiente para realizar la duplicación de vía, por lo que es necesario demoler la estructura existente y proyectar una nueva. Además, se eleva la rasante de la carretera N-152a para cumplir el gálibo vertical mínimo.

En los dos otros dos casos de cruces con calles (PK 54+894 y PK 54+954), se trata de estructuras muy antiguas de mampostería con una luz muy reducida, sin gálibo para alojar en su interior una

vía doble, siendo necesario por lo tanto demoler la estructura existente y construir una nueva que permita dar continuidad a los viales del núcleo urbano.

En toda esta zona en la que se atraviesa el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyà, el ferrocarril va en trinchera con taludes muy verticales y discurriendo por su coronación viales en paralelo al ferrocarril en gran parte de su desarrollo. Para provocar las menores afecciones a este espacio urbano se contempla una solución de sección tipo reducida en desmonte con la ejecución de muros de contención en ambos laterales.

A la salida de Els Hostalets de Balenyà, a la altura del P.K. 55+680, existe un paso superior de reciente construcción que sirvió para suprimir un paso a nivel existente en esta zona. Se trata de una estructura de 4 vanos de vigas prefabricadas de 15 metros de luz cada uno de ellos. Esta luz es suficiente para albergar la futura duplicación de vía, pero debido a que la vía actual se encuentra centrada en uno de los vanos laterales, será necesario desplazar lateralmente el trazado de la línea existente para que la duplicación quede centrada.

Entre el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyà y Sant Miquel de Balenyà la línea de ferrocarril no cuenta con afecciones significativas, siendo las más importantes el cruce con cursos de agua y la existencia de un paso a nivel (PK 57+313).

En el primero de los casos, para la duplicación de vía habrá que diseñar la prolongación de las obras de drenaje existentes y para el paso a nivel situado en el P.K. 57+313 habrá que contemplar su reposición. Debido a la orografía que presenta el terreno en esta zona, se considera que la mejor solución es la de un paso superior (PS-57+590).

En el núcleo urbano de Sant Miquel de Balenyà se localiza la estación de Balenyà-Tona-Seva. La playa de vías de la estación está compuesta por la vía principal de circulación, 3 vías de apartado, 1 vía mango y 2 mangos de seguridad. La estación tiene un andén lateral y otro central, realizándose el cruce entre andenes mediante un paso a nivel tipo strail en el extremo Montcada. Se contempla el aumento de la longitud de los andenes hasta los 210 metros la ampliación del andén central hasta los 7 metros de anchura y la construcción de un paso inferior peatonal.

A la salida de la estación Balenyà-Tona-Seva, la intersección entre la línea de ferrocarril y la carretera BV-5303 se resuelve mediante un paso superior. Se trata de una estructura de hormigón de dos vanos de unos 11,0 metros de luz. La línea de ferrocarril actual discurre por el vano izquierdo. Este paso va a ser demolido con las obras del "Projecte constructiu Millora de la carretera BV-5303 entre el PK 4+500 i el PK 4+950, i nova variant fins a la connexió amb la BV-5305 a Sant Miquel de Balenyà. TM de Seva, Malla i Tona", en el cual se contempla la construcción de un nuevo paso superior de un vano de 33 metros de luz, por el que la duplicación es factible sin necesidad de prever actuaciones adicionales.

Rebasada esta estación, la línea de ferrocarril salva diversos cursos de agua y una carretera local (P.K. 59+230) mediante obras de drenaje transversal y un paso inferior respectivamente. Se contempla la prolongación de las estructuras enterradas y la sustitución de las que se encuentran bajo balasto.

Entre los PP.KK. 59+870 y 60+720 el trazado en planta actual cuenta con una curva de radio 595 metros. En esta alternativa se plantea una rectificación del trazado existente, ampliando la curva a radio de 720 metros, desplazándose la línea férrea hacia el interior de la curva. Se trata de un tramo en el que no se producen afecciones significativas como consecuencia de esta pequeña variante de trazado, tan sólo el cruce con algunos cursos de agua en los que será necesario el diseño de nuevas estructuras para vía doble.

Posteriormente a esta rectificación de trazado, la línea de ferrocarril actual cruza sobre unos caminos a la altura de los PP.KK. 61+065, 61+560, 62+000 y 62+790. En esta alternativa se contempla o bien la prolongación de estas estructuras para albergar la doble vía, o bien la construcción de una nueva debido al estado de conservación.

En el P.K. 63+220 se encuentra la subestación de Torelló, junto al antiguo apeadero, hoy fuera de servicio. A la altura del P.K. 63+405 la línea de ferrocarril cuenta con un paso superior de la carretera BV-5306. Se trata de una estructura de vigas prefabricadas de un solo vano con una luz de unos 11,0 metros y un gálibo vertical insuficiente de 5,45 m que supone la necesidad de sustituir la estructura existente por una nueva, elevando la rasante del vial.

Más adelante, en el P.K. 64+750, la línea actual cruza sobre una carretera local y la Riera de Tona mediante una estructura metálica en celosía de un único vano de 18,8 metros de luz. Dado que el viaducto se encuentra en mal estado y que la vía sobre él se apoya directamente sobre la estructura metálica, se contempla en esta recta construir una estructura de vía doble y llevar a ella la vía actual sin afectar al viaducto existente, el cual se puede mantener en su posición para otros fines una vez se ejecuten las obras.

Desde este punto y hasta el P.K. 67+239, donde se produce la intersección con la carretera de Barcelona B-521, la línea de ferrocarril actual no cuenta con cruces significativos, salvo con cursos de agua de pequeña entidad y el paso inferior de un camino en el P.K. 65+763.

La intersección con la carretera B-521 se resuelve en la actualidad mediante un paso superior constituido por vigas prefabricadas con 4 vanos de aproximadamente 10 metros de luz cada uno. Por el vano central derecho discurre la vía actual, con un gálibo vertical de 5,21 m, que obliga a proyectar una nueva estructura.

Poco después, el trazado del ferrocarril se adentra en el núcleo urbano de Vic. El final del Estudio Informativo se sitúa en el P.K. 67+660, punto en el que la doble vía conecta con la diseñada en el



Proyecto de Construcción de la prolongación de la Vía 2 en la cabecera sur de la estación de Vic (ADIF, 2021), cuyas obras se encuentran en ejecución.

### 3.2 Alternativa 2

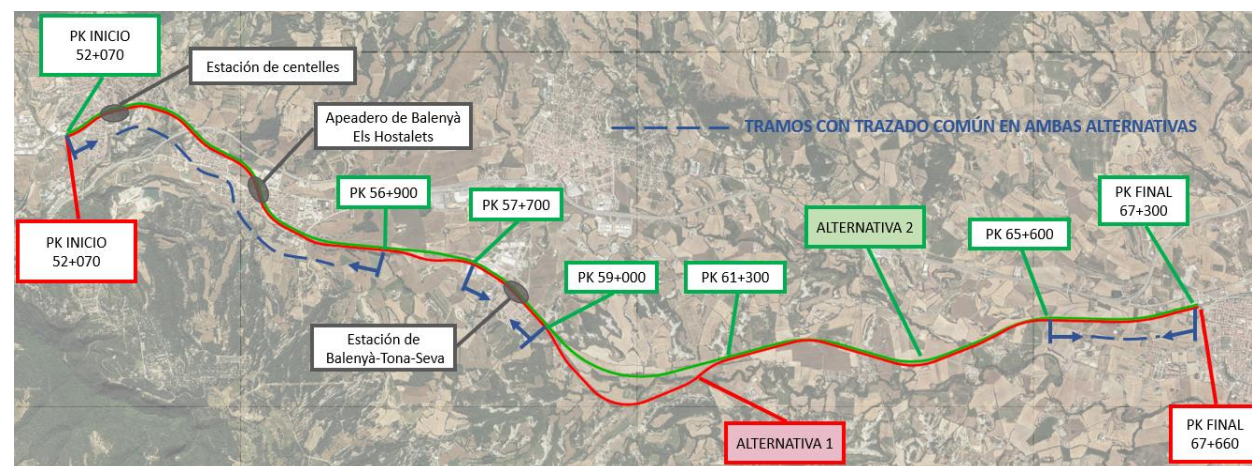
Esta alternativa consiste en una duplicación de vía de 15,23 kilómetros de longitud, que discurre a cielo abierto ente los PP.KK. 52+070 y el final del Estudio Informativo (P.K. 67+300). Esta alternativa es, por tanto, 360 m más corta que la alternativa 1 debido a los tamos en variante proyectados para aumentar los radios y poder aumentar la velocidad de proyecto.

Desde el inicio del proyecto (PK 57+070) hasta el PK 56+900, el trazado proyectado para la alternativa 2 coincide con el de la alternativa 1. Entre el PK 56+900 y el PK 57+700 se proyecta una variante de trazado que permite aumentar el radio de la curva existente para así aumentar la velocidad de proyecto. Entre el PK 57+700 y el PK 59+000, de nuevo la duplicación proyectada coincide con la alternativa 1.

Entre los PP.KK. 59+000 y 61+300, el trazado se aleja considerablemente de la vía actual, llegando en un tramo a discurrir 400 metros al oeste. En este tramo, se proyectan dos nuevos viaductos y un nuevo paso inferior, además de varias obras de drenaje.

A partir del P.K. 61+300 y hasta el PK 65+600, el trazado de esta alternativa se desarrolla siguiendo el corredor ferroviario actual con ligeras modificaciones que permiten mejorar la velocidad máxima de paso por curva hasta los 160 km/h.

En el tramo final (del PK 65+600 al PK 67+300), de nuevo la actuación consiste en la duplicación estricta de la vía actual tal y como se desarrolla en la alternativa 1.



## 4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

La Directiva de Seguridad ferroviaria 2004/49/CE requiere que el administrador de infraestructura controle los riesgos derivados de su actividad, a la vez que prevé la aplicación de métodos comunes de seguridad (MCS) para regular la ejecución de los procesos y en particular de aquellas tareas que supongan un cambio técnico, de explotación u organizativo.

El reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la comisión de 30 de abril de 2013 (modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136) establece un método común de seguridad (MCS) revisado para la evaluación y valoración del riesgo, tal como se contempla en el artículo 6, apartado 3, letra a) de la Directiva 2004/49/CE.

Por lo tanto, con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (UE) Nº 402/2013 y (UE) Nº 2015/1136, siempre que se modifique un Sistema Ferroviario en uso, ya sea por un cambio técnico, de explotación u organizativo, debe evaluarse la importancia del cambio teniendo en cuenta todos los cambios que afecten al sistema desde el punto de vista de la seguridad, para valorar si es o no un cambio significativo (artículo 4, apartado 2 del Reglamento) y por lo tanto, si requiere la plena aplicación del MCS.

Si el cambio es significativo, considerándose como significativo aquel con impacto en la seguridad del sistema en función de los criterios de severidad del fallo, innovación, complejidad, reversibilidad, adicionalidad y capacidad de supervisión del cambio; será necesario aplicar el proceso de Gestión de Riesgos conforme al Método Común de Seguridad, cuya descripción se indica en el Anexo I del citado Reglamento.

La definición de las obras proyectadas en futuras fases de desarrollo de la duplicación del tramo Vic - Centelles deberá, en cada uno de sus capítulos, cumplir todas las disposiciones legales y la normativa técnica reglamentaria aplicable en la fecha de redacción del proyecto.

A continuación, se indica la legislación y normativas aplicables:

### Legislación ferroviaria

#### NORMATIVA NACIONAL

#### Legislación de Emergencias, Protección Civil, Autoprotección y Prevención de Riesgos Laborales

- Real Decreto 1378/1985, de 1 de agosto, sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública (vigente desde el 11 de agosto de 1985).
- Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, sobre Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (última revisión vigente desde el 18 de agosto de 2015).

- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil (última revisión vigente desde el 18 de septiembre de 2011).
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (última revisión vigente desde el 23 de mayo de 2010).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (última revisión vigente desde el 1 de enero de 2015).
- Real Decreto 387/1996, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Directriz Básica de planificación de protección civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (vigente desde el 23 de marzo de 1996).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales última revisión vigente desde el 23 de mayo de 2010).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (última revisión vigente desde el 13 de septiembre de 2013).
- Real Decreto 393/2007 de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (última revisión vigente desde el 4 de octubre de 2008).
- Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. (vigente desde el 4 de octubre de 2008).
- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil (vigente desde el 10 de enero de 2016).
- Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de Protección de la Seguridad Ciudadana (vigente desde el 1 de julio de 2015).
- Legislación de Seguridad.

#### Legislación ferroviaria (nacional e interna de ADIF)

- Real Decreto 387/1996, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (vigente desde el 23 de marzo de 1996).
- Circular Operativa 1/99, de 4 de enero, sobre "Marco general para la Gestión de incidencias en Circulación".
- Real Decreto 2387/04, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (RSF).
- Orden INT/3716/2004, de 28 de octubre, por la que se publican las fichas de intervención para la actuación de los servicios operativos en situaciones de emergencia provocadas por

accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (vigente desde el 17 de noviembre de 2004).

- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (vigente desde el 8 de noviembre de 2015).
- Real Decreto 2395/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto de la Entidad pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (última revisión desde el 31 de diciembre de 2013).
- Orden FOM 1951/2005. ITPF-05 Instrucción sobre las inspecciones técnicas de los puentes de ferrocarril. Junio 2005.
- Carta Circular de Reglamentación N° 9, de 13 de Julio de 2006, "Socorro a un tren detenido en plena vía".
- Orden FOM 3671 /2007. IAPF-07 Estudios y Simulaciones. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril y correcciones del BOE 01.11.08.
- Real Decreto 810/2007, de 22 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General (última revisión vigente desde el 8 de noviembre de 2015).
- Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de interés general (última revisión vigente desde el 20 de noviembre de 2015).
- Real Decreto 627/2014, de 18 de julio, de asistencia a las víctimas de accidentes ferroviarios y sus familiares (vigente desde el 20 de julio de 2014).
- 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).
- 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).
- Orden FOM/1630/2015 de 14 de julio, por la que se aprueba la "Instrucción ferroviaria de gálibos".
- Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3.
- Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria (vigente desde el 19 de julio de 2015).
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario (LSF).
- RD 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural.
- Plan Hidrológico Nacional.
- UNE-EN 13803-2:2008+A1:2011 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Parámetros de proyecto del trazado de la vía. Anchos de vía de 1435 mm y mayores.
- UNE-EN 13803-1:2011 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Parámetros de proyecto del trazado de la vía. Anchos de vía de 1435 mm y mayores.



- UNE EN 13848 Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Calidad de la Vía. 2011.
  - UNE EN 13481 Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Requisitos de Funcionamiento para los conjuntos de sujeción. 2012.
  - UNE-EN 1992-1-1:2013 UNE-EN 1992-2:2013 Eurocódigo 2 Proyecto de Estructuras de Hormigón. 2013
  - UNE-EN 15273-3:2014+A1:2017 Aplicaciones ferroviarias. Gálibos.
  - UNE-EN-50119 Aplicaciones Ferroviarias. Instalaciones Fijas. Líneas Aéreas de Contacto para tracción eléctrica. 2010.
  - UNE-EN-50121 Aplicaciones Ferroviarias. Compatibilidad Electromagnética. 2017.
  - UNE-EN-50122 Aplicaciones Ferroviarias. Instalaciones Fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno. 2011.
  - UNE-EN 50128 Aplicaciones Ferroviarias. Sistema de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección del ferrocarril.
  - UNE-EN 50129 Aplicaciones Ferroviarias. Sistema de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
  - UNE-EN-50149 Aplicaciones Ferroviarias. Instalaciones Fijas. Tracción Eléctrica. Hilos de Contacto acanalados de cobre y aleación de cobre. 2012.
  - UNE-EN1337-3:2016 apoyos estructurales, 2016.
  - Instrucciones para la puesta en carga de estructuras (pruebas de carga provisionales). MF. 9 de Febrero de 2009.
  - Instrucción 3.1-IC Trazado de Carreteras. Marzo 2016.
  - Norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, actualizada en el año 2016.
  - NCSP-07 Norma de Construcción Sismorresistente Puentes Mayo 2007.
  - Actualización de Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012. CNIG. 2017.
  - NAP 1-2-0.2.- Estudios Geotécnicos, Reconocimientos Geológicos. Enero 2003.
  - NAP 1-2-0.3\_2M1.- Climatología, hidrología y drenaje. Julio 2021.
  - NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª Edición. Enero 2021.
  - NAP 1-2-1.1\_3.- Reposición de servidumbres y servicios afectados. Julio 2020.
  - NAP 1-2-4.0. Geología, geotecnia y estudio de materiales. Julio 2015.
  - NAP 1-2-7.3 Consolidación de Infraestructura. Explanaciones. Taludes. Septiembre 1999.
  - NAP 1-2-9.3 Estudios geotécnicos. Proyectos. Taludes. Octubre 2003.
  - NAP 2-0-0.1\_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios. Mayo 2019.
  - NAP 2-0-0-3.- Definición, características y tipologías de las explanaciones y obras de contención. Octubre 1997.
  - NAP 2-0-0.4\_2M1. Pasos superiores. Julio 2021.
  - NAP 2-0-0.5. Pasos inferiores. Enero 2019.
  - NAP 2-1-1.2\_3 Estructuras metálicas. Protección mediante sistemas de pintura. Julio 2021.
  - NAP 2-1-3.1.- Obras de Tierra. Estabilidad de taludes. Noviembre 1980.
  - NAP 2-2-1.1.- Explanaciones. Trabajos preliminares y de repaso. Octubre 2002.
  - NAP 2-2-1.2.- Explanaciones. Excavaciones. Octubre 2002.
  - NAP 2-3-0.0\_2 Obras complementarias de plataforma. Febrero 2022.
  - NAP 3-0-0.0\_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma. Noviembre 2019.
  - NAV 2-1-0.0.- Obras de Tierra. Calidad de Plataforma. Mayo 1982.
  - NAV 2-1-0.1.- Obras de Tierra. Capas de Asiento Ferroviarias. Febrero 1983.
  - NAV 2-1-2.0 - Obras de Tierra. Tratamiento de la Plataforma. Abril 1982.
  - NAV 2-2-2.1.- Terraplenes. Materiales a utilizar. Julio 2001.
  - NAV 3-3-2.1\_3 Soldadura aluminotérmica de carriles. Ejecución y recepción de soldaduras. Julio 2018.
  - NAV 3-4-0.0 Balasto. Características determinativas de la calidad. Septiembre 1987.
  - NAV 3-4-0.1 Balasto. Canteras suministradoras. Enero 2007.
  - NAV 3-4-0.2 Balasto. Control de calidad. Toma de muestras y ensayos. Enero 2007.
  - NAV 3-4-3.0 Montaje de Vía sobre Balasto para obra nueva. Julio 2015.
  - NAV 3-4-7.1. Balasto y Subbase - Trabajo de mejora en las capas de asiento existentes. Julio 1994.
  - NAV 5-0-1.1\_2 Señalización fija relativa a infraestructura y vía. Enero 2019.
  - NAV 7-1-3.4\_1M1 Montaje de aparatos de vía sobre balasto. Enero 2021.
  - NAV 7-1-4.1\_2M1 Montaje de vía. Neutralización y homogeneización de tensiones en la vía sin junta. Enero 2020.
  - NAV 7-3-0.0 Calificación de la Vía. Geometría de la vía. Julio 1985.
  - NAV 7-3-2.5 Calificación de la Vía. Inclinación del carril. Agosto 1982.
  - Pliego General de Prescripciones Técnicas para los Proyectos de plataforma (PGP). Edición Junio-2011. Versión 2. ADIF.
  - Procedimiento específico ADIF-PE-206-002-004-SC "Confección de la matriz de amenazas identificadas para el informe de evaluación de riesgos de los subsistemas de infraestructura, energía y sus interfaces.
  - Procedimiento específico ADIF-PE-206-002-001-SC "Coordinación Técnica para la solicitud de autorización de puesta/entrada en servicio de las infraestructuras ferroviarias de la RFIG.
  - NAG 4-0-0.0 Metodología para el análisis del riesgo y adaptación a los efectos del cambio climático. Enero 2020.
  - NAG 7-0-0.0 Redacción de Estudios de Seguridad y Salud. Julio 2018.
- Seguridad en la circulación
- UNE-EN 50126-1:2005 Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
  - RD 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad, Anexo I Condiciones básicas de accesibilidad al ferrocarril.

- UNE-EN 50122-2:2011 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno. Parte 2: Medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas producidas por los sistemas de tracción de corriente continua.
- UNE-EN 50119:2010 + A1:2013 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica.
- UNE EN 50149:2012 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Hilos de contacto acanalados de cobre y de aleación de cobre.

#### Riesgo de Accidente en el Transporte de Mercancías Peligrosas

- Real Decreto 387/1996, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (vigente desde el 23 de marzo de 1996).
- Orden INT/3716/2004, de 28 de octubre, por la que se publican las fichas de intervención para la actuación de los servicios operativos en situaciones de emergencia provocadas por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (vigente desde 17 de noviembre de 2004).

#### **NORMATIVA EUROPEA**

##### Legislación de Protección Civil

- Decisión 1313/2013/UE del Parlamento Europeo y de Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativa a un Mecanismo de Protección Civil de la Unión (vigente desde el 1 de enero de 2014).
- Decisión de ejecución de la Comisión, de 16 de octubre de 2014, por la que se establecen las normas de desarrollo de la Decisión número 1313/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a un Mecanismo de Protección Civil de la Unión, y por la que se derogan las Decisiones 2004/277/CE, Euratom y 2007/606/CE, Euratom.

##### Legislación ferroviaria

- Reglamento (UE) N° 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).
- Decisión (UE) 2012/88/UE de la Comisión, de 25 de enero de 2012, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a los subsistemas de control-mando y señalización del sistema ferroviario transeuropeo (aplicable seis meses después de su notificación a los Estados miembros).
- Reglamento de ejecución (UE) N° 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° 352/2009. (DOUE 3/05/2013).

- Especificación técnica del subsistema infraestructura del sistema ferroviario de la Unión Europea. Reglamento 1299/2014. ETI infraestructura.
- Enmiendas al Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID 2015), Anejo al Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF), hecho en Berna el 9 de mayo de 1980, adoptadas por la Comisión de expertos para el transporte de mercancías peligrosas en su 53a sesión celebrada en Berna el 22 de mayo de 2014 (vigente desde el 1 de enero de 2015).
- Reglamento (UE) No 1300/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario de la Unión para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida (vigente desde el 8 de diciembre de 2014, aplicable a partir del 1 de enero de 2015).
- 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 (vigente desde el 8 de diciembre de 2014, aplicable a partir del 1 de enero de 2015).
- Reglamento (UE) No 1303/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea (vigente desde el 8 de diciembre de 2014, aplicable a partir del 1 de enero de 2015).
- Reglamento de ejecución (UE) 2023/1694 de la Comisión de 10 de agosto de 2023, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n° 321/2013, (UE) n° 1299/2014, (UE) n° 1300/2014, (UE) n° 1301/2014, (UE) n° 1302/2014 y (UE) n° 1304/2014 y el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777.
- Decisión (UE) 2015/14 de la Comisión de 5 de enero de 2015 por la que se modifica la Decisión 2012/88/UE sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a los subsistemas de control- mando y señalización del sistema ferroviario transeuropeo (aplicable a partir del 1 de julio de 2015).
- Reglamento de ejecución (UE) N° 2015/1136 de la Comisión de 13 de junio de 2015 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo. (DOUE 14/07/2015).

##### Legislación sobre Riesgos Naturales y Tecnológicos Riesgo de inundaciones

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

##### Riesgo químico

- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, conocida como Seveso III, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los

que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.

#### Riesgo radiológico y nuclear

- Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.

## 5. METODOLOGÍA

El reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 (modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136), establece en su Anexo I, los puntos principales que describen el proceso de gestión de riesgos:

- **Definición del sistema**

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Ejecución Nº 402/2013, la definición del sistema debe incluir:

- El objetivo del sistema.
- Las funciones y elementos del sistema.
- La definición de la frontera del sistema, incluidos otros sistemas que interactúen con él.
- Las interfaces físicas (sistemas que interactúen) y funcionales (inputs y outputs funcionales).
- El entorno del sistema.
- Las 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.
- Las hipótesis que acoten la evaluación del riesgo.

- **Determinación del peligro (o riesgo)**

#### **Determinación y clasificación de los peligros**

Para la determinación de los peligros, o identificación de las amenazas, que implican las obras definidas en el Proyecto se analiza el impacto que éstos pueden tener para la seguridad de la circulación ferroviaria.

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

La opinión de los expertos tendrá en cuenta que la contribución conjunta de los riesgos aceptables en términos generales no sea superior a una determinada proporción del riesgo global.

La metodología seguida para la determinación de las amenazas ha sido la siguiente:

- Se ha realizado un análisis de las actuaciones del Estudio Informativo.
- Se han examinado las amenazas posibles. Para ello se ha analizado las amenazas en los documentos de referencia recogidos en el apartado Legislación y normativa de aplicación.

- Se ha realizado una selección de las amenazas que aplican al presente estudio y se han añadido otras posibles amenazas en base al criterio y experiencia del personal que ha desarrollado el proyecto.
- Se han establecido las medidas mitigadoras a adoptar a fin de controlar adecuadamente las diferentes amenazas.

### Principios de aceptación del riesgo

Los principios aplicables para la aceptación del riesgo, de acuerdo con lo indicado en los Reglamentos n°402/2013 y n°2015/1136, pueden ser:

- Aplicación de códigos prácticos.
- Comparación con sistemas de referencias similares.
- Estimación explícita del riesgo.

El principio de aceptación de riesgo que se ha seguido, de los contemplados en los Reglamentos n°402/2013 y n°2015/36, es el de aplicación de códigos prácticos.

Los códigos prácticos considerados satisfacen 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.
  - 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 los cambios y controlar de forma efectiva los peligros determinados en un sistema, según el sentido del Reglamento.
  - 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.
  - Si uno o más peligros son controlados por códigos prácticos que cumplen los requisitos de los párrafos anteriores, los riesgos asociados a estos peligros se considerarán aceptables. Ello significa que el uso de los códigos prácticos se consignará en el registro de peligros como requisito de seguridad para los peligros pertinentes.
- **Demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad**

Será en fases posteriores, en el desarrollo del Proyecto Constructivo, donde la incorporación de las medidas de seguridad en el Proyecto constituirá la "Demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad", procediéndose al cierre de las amenazas identificadas.

Para plasmar el proceso de gestión del riesgo se ha elaborado un Registro de Amenazas, que constituye una herramienta eficaz para ello.

En el citado registro se mostrará el estado de cada uno de los peligros (riesgos o amenazas) determinados y el estado en la seguridad de las instalaciones, y que serán de aplicación de acuerdo con la normativa empleada en el diseño de aquellos elementos que son primordiales para garantizar la correspondiente seguridad en la circulación. Para la mitigación de las amenazas detectadas se ha realizado a partir de la aplicación de códigos prácticos. La relación de legislación y normativa empleada se recoge en el apartado. Legislación y Normativa de aplicación.

Los subsistemas en los que se realiza este registro de amenazas son: Infraestructura, Superestructura, Energía, Control, Mando y Señalización.

### 5.1 Valoración del riesgo

Para la valoración del riesgo asociado a una amenaza se han tenido en cuenta las directrices marcadas por la normativa de referencia CENELEC 50126, la cual establece el riesgo en términos cualitativos como el producto de la frecuencia de ocurrencia de dicha amenaza y su severidad, según las siguientes categorías:

- **Niveles de severidad**

Las amenazas, en cuanto a la severidad de las consecuencias, según normativa CENELEC, se clasifican de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 5-1**:

| Nivel de gravedad | Consecuencias para las personas o el medio natural                                  | Consecuencias para el servicio  |
|-------------------|---|---------------------------------|
| Catastrófico      | Varias víctimas mortales y/o múltiples heridos graves y daño grave al medio natural | Muy graves                      |
| Crítico           | Una sola víctima mortal y/o herido grave y/o daños significativos al medio natural  | Pérdida de un sistema principal |
| Marginal          | Herido leve y/o amenaza significativa para el medio natural                         | Daño grave a sistema o sistemas |
| Insignificante    | Posible herida menor  | Daño menor de un sistema        |

**Tabla 5-1. Niveles de severidad y consecuencias.**

- **Niveles de frecuencia**

La definición de los términos utilizados para definir la frecuencia de ocurrencia se interpreta de acuerdo con la **Tabla 5–2**:

| Categoría  | Descripción  |
|------------|--|
| Frecuente  | Es probable que ocurra frecuentemente. La amenaza se reproducirá continuamente   |
| Probable   | Ocurrirá varias veces. Se puede esperar que la amenaza ocurra a menudo   |
| Ocasional  | Es posible que ocurra varias veces.<br>Se puede esperar que la amenaza ocurra varias veces   |
| Remoto     | Es posible que ocurra alguna vez durante el ciclo de vida del sistema. Se puede suponer razonablemente que la amenaza se va a producir |
| Improbable | Poca probabilidad, pero posible.<br>Se puede asumir que la amenaza puede ocurrir excepcionalmente                                      |
| Increíble  | Extremadamente poco probable. Se puede asumir que la amenaza no ocurrirá   |

**Tabla 5–2. Niveles de frecuencia.**

Para la asignación de la frecuencia en la ocurrencia de las distintas amenazas, se ha tenido en cuenta la experiencia del equipo redactor de este análisis de riesgo.

• **Evaluación del riesgo**

Considerando los anteriores niveles de severidad y de frecuencia, se propone la **Tabla 5–3** que proviene igualmente de la norma CENELEC EN 50126:

| Frecuencia de ocurrencia | 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   | Tolerable   |

| Frecuencia de ocurrencia | Niveles de riesgo                                    |                |                |                |
|--------------------------|--|----------------|----------------|----------------|
| Increíble                | Insignificante                                       | Insignificante | Insignificante | Insignificante |
|                          | Niveles de gravedad de la consecuencia de la amenaza |                |                |                |

**Tabla 5–3. Matriz de evaluación del riesgo (frecuencia-consecuencia).**

Según CENELEC, los niveles de riesgo conllevan las siguientes actuaciones:

- Intolerable: deberá eliminarse.
  - No deseable: sólo debe aceptarse cuando la reducción sea impracticable, y con el acuerdo de la Autoridad Ferroviaria.
  - Tolerable: aceptable con un control adecuado y bajo acuerdo con la Autoridad Ferroviaria.
  - Insignificante: aceptable sin ningún acuerdo.
- **Demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad**

Las medidas de seguridad resultantes constituyen los requisitos de seguridad a contemplar en la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas en la fase de diseño objeto del presente Estudio Informativo.

La incorporación de las medidas de seguridad en sucesivas fases del proyecto constituye la demostración de su cumplimiento y, por tanto, la garantía de que, como mínimo, el proyecto mantiene el nivel de seguridad existente actualmente en el tramo de vía, procediéndose al cierre de las amenazas identificadas.

**5.2 Normativa aplicada relacionada con la seguridad en circulación**

A continuación, se muestra el listado de normativa aplicada al diseño relacionada con la seguridad en la circulación.

|                      | DENOMINACIÓN  | ORGANISMO   | EDICION Y FECHA              | ELEMENTO AL QUE APLICA                           |
|----------------------|---|---|------------------------------|--|
| GEOLOGÍA Y GEOTECNIA | NAP 1-2-0.2. Estudios Geotécnicos, Reconocimientos Geológicos.  | U.N. mantenimiento de Infraestructura. Dirección Técnica RENFE  | 1ª Edición. Enero 2003       | Geología y geotecnia                             |
|                      | NAP 1-2-4.0 Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales.  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF                               | 1ª Edición. Julio 2015       | Geología y geotecnia                             |
|                      | NAP 1-2-7.3 Consolidación de Infraestructura. Explanaciones. Taludes.   | U.N. mantenimiento de Infraestructura. Dirección Técnica. RENFE   | 1ª Edición. Septiembre 1999  | Desmontes y Terraplenes                          |
|                      | NAP 1-2-9.3. Estudios geotécnicos. Proyectos. Taludes.  | U.N. mantenimiento de Infraestructura. Dirección Técnica. RENFE   | 1ª Edición. Octubre 2003     | Desmontes y Terraplenes                          |
|                      | Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera.  | Ministerio de Fomento   | 2009                         | Cimentaciones                                    |
| TRAZADO              | NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario.   | Comité de Normativa ADIF  | 1ª Edición. Enero 2021       | Trazado  |
|                      | UNE-EN 15273-3:2014+A1:2017 Aplicaciones ferroviarias. Gálidos.   | Comité técnico de Normalización Europeo CEN/TC 250 (Comité Nacional AEN/CTN 25.- Aplicaciones ferroviarias) | 17/05/2017                   | Gálidos  |
|                      | Orden FOM/1630/2015 de 14 de julio. "Instrucción ferroviaria de gálidos".   | Ministerio de Fomento   | 14/07/2015<br>BOE 04/08/2015 | Gálidos. Pasos Superiores.<br>Obstáculos         |
|                      | RD 1544/2007 Condiciones de accesibilidad   | Ministerio de Fomento   | 23/11/2007                   | Trazado  |
|                      | Reglamento 1300/2014 Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a la accesibilidad y Reglamento de Ejecución (UE) 2023/1694 de la Comisión, de 10 de agosto de 2023, por el que se modifica el reglamento 1300/2014 | Unión Europea   | 12/12/2014                   | Trazado  |
|                      | Reglamento 1299/2014 Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a infraestructura y Reglamento de Ejecución (UE) 2023/1694 de la Comisión, de 10 de agosto de 2023, por el que se modifica el reglamento 1299/2014  | Unión Europea   | 18/11/2014                   | Trazado  |
|                      | Instrucción 3.1-IC Trazado de Carreteras  | Ministerio de Fomento   | 19/2/2016<br>BOE 04/03/2016  | Reposición de carreteras                         |
|                      | NAP 1-2-1.1_3. Reposición de servidumbres y servicios afectados.  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF                               | 3ª Edición. Julio 2020       | Reposición de servidumbres y servicios afectados |



|               | DENOMINACIÓN   | ORGANISMO  | EDICION Y FECHA            | ELEMENTO AL QUE APLICA             |
|---------------|--|--|----------------------------|------------------------------------|
| EXPLANACIONES | NAP 2-0-0.3. Definición, Características y Tipologías de las Explanaciones y Obras de Contención | Jefatura de Infraestructura. Dirección Técnica.<br>U.M. de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE | 1ª Edición. Octubre 1997   | Explanaciones. Obras de Contención |
|               | NAP 2-2-1.1. Explanaciones. Trabajos preliminares y de repaso.                                   | Jefatura de Infraestructura. Dirección Técnica.<br>U.M. de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE | 1ª Edición. Octubre 2002   | Explanaciones. Obras de Tierra.    |
|               | NAP 2-2-1.2. Explanaciones. Excavaciones   | Jefatura de Infraestructura. Dirección Técnica.<br>U.M. de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE | 1ª Edición. Octubre 2002   | Explanaciones. Excavaciones.       |
|               | NAP 2-2-2.1. Terraplenes. Materiales a utilizar.   | Jefatura de Infraestructura. Dirección Técnica.<br>U.M. de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE | 1ª Edición. Julio 2001     | Explanaciones. Terraplenes.        |
|               | NAV 2-1-0.1. Obras de Tierra. Capas de Asiento Ferroviarias                                      | Área de Inversiones. Gabinete de Proyectos y Normas. ADIF  | 1ª Edición. Febrero 1983   | Obras de Tierras.                  |
|               | NAV 2-1-3.0. Obras de Tierra. Estabilidad de taludes   | Área de Inversiones. Gabinete de Proyectos y Normas. ADIF  | 1ª Edición. Noviembre 1980 | Obras de Tierras.                  |
|               | NAV 3-4-7.1. Balasto y Subbase. Trabajo de mejora en las capas de asiento existentes             | Área de Inversiones. Gabinete de Proyectos y Normas. ADIF  | 1ª Edición. Julio 1994     | Obras de Tierras.                  |
| DRENAJE       | NAP 1-2-0.3_2M1 Climatología, Hidrología y Drenaje   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF                        | 2ª Edición +M1 Julio 2021  | Drenaje                            |
|               | Instrucción 5.2.-IC Drenaje superficial de carreteras  | Ministerio de Fomento  | BOE 5 de Junio de 2018     | Drenaje                            |
| PLATAFORMA    | NAV 2-1-0.0. Obras de Tierra. Calidad de Plataforma  | Area de Inversiones.<br>Gabinete de Proyectos y Normas.<br>RENFE                                     | 1ª Edición Mayo 1982       | Plataforma                         |
|               | NAV 2-1-2.0. Obras de Tierra. Tratamiento de la Plataforma                                       | Area de Inversiones.<br>Gabinete de Proyectos y Normas.<br>RENFE                                     | 1ª Edición Abril 1982      | Plataforma                         |

|             | DENOMINACIÓN  | ORGANISMO   | EDICION Y FECHA                         | ELEMENTO AL QUE APLICA |
|-------------|---|---|---|------------------------|
| ESTRUCTURAS | NCSP-07 Norma de Construcción Sismorresistente Puentes  | Ministerio de Fomento   | RD 637/2007, de 18 de mayo              | Estructuras            |
|             | Actualización de Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012  | CNIG  | 2017                                    | Estructuras            |
|             | Código Estructural  | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana                          | RD470/2021, 29 de junio                 | Estructuras            |
|             | UNE-EN 1992-1-1:2013<br>UNE-EN 1992-2:2013<br>Eurocódigo 2 Proyecto de Estructuras de Hormigón                        | AENOR   | 2013                                    | Estructuras            |
|             | IAPF-07 Estudios y Simulaciones. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril | Ministerio de Fomento   | Orden FOM 3671/2007 de 24 de septiembre | Estructuras            |
|             | NAP 2-0-0.1_2M1. Puentes y viaductos ferroviarios   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª+M1<br>Mayo 2019                      | Estructuras            |
|             | NAP 2-0-0.4_2M1. Pasos superiores   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 3ª Edición. Julio 2021                  | Estructuras            |
|             | NAP 2-0-0.5. Pasos inferiores   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 1ª Edición. Enero 2019                  | Estructuras            |
|             | NAP 2-1-1.2_3 Estructuras metálicas. Protección mediante sistemas de pintura  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 3ª Edición. Julio 2021                  | Estructuras            |
|             | UNE-EN1337-3:2016 apoyos estructurales  | AENOR   | 2016                                    | Estructuras            |
|             | ITPF-05 Instrucción sobre las inspecciones técnicas de los puentes de ferrocarril                                     | Ministerio de Fomento   | Orden FOM 1951/2005 de 10 de junio      | Estructuras            |

|                            | DENOMINACIÓN   | ORGANISMO   | EDICION Y FECHA                  | ELEMENTO AL QUE APLICA     |
|----------------------------|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| SUPERESTRUCTURA            | UNE EN 13848 Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Calidad de la Vía   | AENOR   | 2011                             | Superestructura            |
|                            | UNE EN 13481 Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Requisitos de Funcionamiento para los conjuntos de sujeción | AENOR   | 2012                             | Superestructura            |
|                            | NAV 3-3-2.1_3 Soldadura aluminotérmica de carriles. Ejecución y recepción de soldaduras                  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 3ª Edición. Julio 2018           | Superestructura            |
|                            | NAV 3-4-0.0 Balasto.<br>Características determinativas de la calidad                                     | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª Edición. Septiembre 1987      | Superestructura            |
|                            | NAV 3-4-0.1 Balasto.<br>Canteras suministradoras   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª Edición Enero 2007            | Superestructura            |
|                            | NAV 3-4-0.2 Balasto<br>Control de calidad. Toma de muestras y ensayos                                    | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 4ª Edición Enero 2007            | Superestructura            |
|                            | NAV 3-4-3.0 Montaje de Vía sobre Balasto para obra nueva   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 1ª Edición. Julio 2015           | Superestructura            |
|                            | NAV 7-1-3.4_1M1 Montaje de aparatos de vía sobre balasto   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 1ª +M1<br>Enero 2021             | Superestructura            |
|                            | NAV 7-1-4.1_2M1 Montaje de vía. Neutralización y homogeneización de tensiones en la vía sin junta        | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª +M1<br>Enero 2020             | Superestructura            |
|                            | NAV 7-3-0.0 Calificación de la Vía. Geometría de la vía  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª Edición. Julio 1985           | Superestructura            |
|                            | NAV 7-3-2.5 Calificación de la Vía. Inclinación del carril   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 1ª Edición<br>Agosto 1992        | Superestructura            |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS      | NAP 2-3-0.0_2 Obras complementarias de plataforma  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª Edición<br>Febrero 2022       | Plataforma                 |
| INSTALACIONES FERROVIARIAS | NAP 3-0-0.0_2M1.Instalaciones Ferroviarias de Plataforma   | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª Edición +M1<br>Noviembre 2019 | Instalaciones Ferroviarias |

|                               | DENOMINACIÓN  | ORGANISMO   | EDICION Y FECHA              | ELEMENTO AL QUE APLICA                |
|-------------------------------|---|---|------------------------------|---------------------------------------|
| CATENARIA Y ENERGÍA           | Reglamento UE 1301/2014 sobre especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión y Reglamento de Ejecución (UE) 2023/1694 de la Comisión, de 10 de agosto de 2023, por el que se modifica el reglamento 1301/2014 | Unión Europea   | 18/11/2014                   | Energía                               |
|                               | Libro LAC CA 160/CA220 de ADIF  | ADIF  | Enero de 2008                | Catenaria                             |
|                               | ITC-LAT 07 Reglamento de Líneas Eléctricas  | Ministerio de Industria Energía y Turismo                                     | Octubre de 2013              | Líneas Aéreas<br>Conductores Desnudos |
|                               | UNE-EN-50119<br>Aplicaciones Ferroviarias. Instalaciones Fijas. Líneas Aéreas de Contacto para tracción eléctrica   | AENOR   | 2010                         | Catenaria                             |
|                               | UNE-EN-50122<br>Aplicaciones Ferroviarias. Instalaciones Fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno  | AENOR   | 2011                         | Puesta a tierra                       |
|                               | UNE-EN-50149<br>Aplicaciones Ferroviarias. Instalaciones Fijas. Tracción Eléctrica. Hilos de Contacto acanalados de cobre y aleación de cobre   | AENOR   | 2012                         | Catenaria                             |
| CONTROL, MANDO Y SEÑALIZACIÓN | NAV 5-0-1.1_2 Señalización fija relativa a infraestructura y vía  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 2ª Edición. Enero 2019       | Señalización                          |
|                               | NTC 020.95 Norma Técnica sobre distancia de frenado   | ADIF  | 1995                         | Señalización                          |
|                               | UNE-EN-50121 Aplicaciones Ferroviarias. Compatibilidad Electromagnética   | AENOR   | 2017                         | Señalización                          |
| PLIEGOS                       | PGP-2011 Pliego de Prescripciones Técnicas tipo para los proyectos de Plataforma  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | Edición Junio 2011 Versión 2 | Pliego                                |
| ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  | NAG 7-0-0.0 Redacción de Estudios de Seguridad y Salud  | Comité de Normativa.<br>Dirección General de Explotación y Construcción. ADIF | 1ª Edición<br>Julio 2018     | Seguridad y salud                     |

## 6. ANÁLISIS DE RIESGOS

Se ha analizado y evaluado si el conjunto de las actuaciones proyectadas repercute o no en la seguridad del sistema ferroviario. Para ello se ha analizado y evaluado el impacto de las actuaciones del Proyecto, identificando las posibles amenazas.

En el caso del análisis realizado se han aplicado criterios cualitativos, basados en la experiencia y conocimiento del sistema ferroviario.

El criterio de selección de las amenazas considera aquéllas que el proyecto y las partes del mismo llevan asociadas a sí mismas desde el punto de vista del diseño o dimensionamiento de las obras e inclusive los riesgos de peores consecuencias.

El proceso seguido analiza las partes esenciales de las actuaciones y los motivos por los cuales dichas partes esenciales o elementales de las mismas podían fallar o colapsar una vez ejecutadas. Es decir, trata de identificar puntos débiles de las distintas partes de la actuación.

Los principios de aceptación que se han seguido, de los contemplados en los Reglamentos 402/2013 y 2015/1136, son los de códigos prácticos.

Los códigos prácticos considerados satisfacen los requisitos indicados en el apartado Metodología.

A continuación, se indican las abreviaturas indicadas en las tablas de amenazas para los niveles de riesgo inicial y los niveles de riesgo residual:

| FRECUENCIA      | SEVERIDAD            | NIVEL DE RIESGO   |
|-----------------|----------------------|-------------------|
| FR - Frecuente  | CA - Catastrófico    | IN - Intolerable  |
| PR - Probable   | CR - Crítico         | ND - No deseable  |
| O - Ocasional   | M - Marginal         | TO - Tolerable    |
| R - Remoto      | INS - Insignificante | DE - Despreciable |
| IM - Improbable |                      |                   |
| INC - Increíble |                      |                   |

### 6.1 Infraestructura y Superestructura

El resultado del análisis realizado en los subsistemas de Infraestructura y Superestructura se muestra a continuación.

| Capítulo        | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico   | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|-----------------|-------------|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                 |             |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
| Infraestructura | Geotecnia   | 1     | Falta de actualización de campaña de sondeos                           | Mal dimensionamiento de estructuras.<br>Colapso Estructural<br>Descarrilamientos. | O                       | CA        | IN              | IAPF-07.<br>NCSP-07 y Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica CNIG 2017. Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera.   | Incluir en el Proyecto Constructivo | IM                       | CA         | TO        |
|                 |             | 2     | Inadecuada capacidad portante en la ampliación de plataforma           | No conservación de la geometría de la vía.<br>Descarrilamiento                    | RE                      | CA        | ND              | Código estructural<br>NAP 1-2-7.3 Consolidación de Infraestructura. Explanaciones.<br>Taludes.   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 3     | Inestabilidad de taludes de desmonte                                   | Desprendimientos. Invasión de gálibo.<br>Colisión.<br>Descarrilamiento.           | RE                      | CA        | ND              | NAV 2-1-3.0. Obras de Tierra. Estabilidad de taludes.<br>NAP 1-2-4.0. Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales.<br>NAP 1-2-3.7. Consolidación de Infraestructura. Explanaciones Taludes<br>NAP 1-2-9.3. Estudios geológicos. Proyectos. Taludes | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 4     | Inestabilidad de taludes de terraplén                                  | Inestabilidades.<br>Deformaciones.<br>Asientos.<br>Descarrilamiento.              | RE                      | CA        | ND              | NAV 2-1-3.0. Obras de Tierra. Estabilidad de taludes.<br>NAP 1-2-4.0. Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales<br>NAP 1-2-3.7. Consolidación de Infraestructura. Taludes<br>NAP 1-2-9.3.- Estudios geológicos. Taludes                          | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 5     | Ausencia o mal dimensionamiento de drenajes para protección de taludes | Erosiones.<br>Desprendimientos. Invasión de gálibo.<br>Colisión.                  | IM                      | CA        | TO              | NAP 1-2-0.3_2M1 Climatología, Hidrología y Drenaje.<br>Estudios hidrológicos y dimensionamiento del drenaje.   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |



| Capítulo        | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza  | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico   | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|-----------------|-------------|-------|---|---|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                 |             |       |   |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
|                 |             |       |   | Descarrilamiento.   |                         |           |                 | Instrucción 5.2-IC.  |                                     |                          |            |           |
|                 |             | 6     | Afección a las estructuras de hormigón por la afección de suelos o aguas  | Afección a la durabilidad   | IM                      | CA        | TO              | Código estructural   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 7     | Mal funcionamiento de cuñas de transición en obras de fábrica y estribos de viaductos   | Evidencias en auscultación.<br>Asientos intolerables.<br>Descarrilamiento       | IM                      | CA        | TO              | NAP 1-2-9.3. Estudios geotécnicos. Proyectos. Taludes.<br>Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera.   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 8     | Funcionamiento defectuoso de los desagües de arquetas y puntos bajos de las canaletas para cables situadas en plataforma                                    | Erosiones.<br>Inestabilidades.<br>Deformaciones. Asientos.<br>Descarrilamiento. | IM                      | CA        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1 Instalaciones Ferroviarias de la Plataforma.   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
| Infraestructura | Geotecnia   | 9     | Adecuada caracterización del terreno de acuerdo con su comportamiento frente a sismos   | Colapso estructural<br>Colisiones Descarrilamientos.                            | RE                      | CA        | IN              | NCSP-07 y Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica CNIG 2017   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 10    | Inestabilidad de taludes por ausencia de consideración del factor sísmico   | Desprendimientos. Invasión de gálibo.<br>Colisión.<br>Descarrilamiento.         | PR                      | CA        | IN              | NCSP-07 y Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica CNIG 2017 NAP 1-2-4.0. Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales.<br>NAP 1-2-9.3. Estudios geológicos. Proyectos. Taludes | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 11    | Control inadecuado de materiales, compactación y coeficiente de permeabilidad en ejecución de terraplenes incluido subbalasto. Ejecución de obra incorrecta | No conservación de la geometría de la vía.<br>Descarrilamiento.                 | IM                      | CA        | TO              | PGP-2011.ADIF.<br>Código estructural   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |

| Capítulo | Subcapítulo                                | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico   | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|----------|--|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|          |  |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
|          |  | 12    | Ausencia o mala accesibilidad para realizar el mantenimiento adecuado de las obras de tierra | No conservación adecuada de la infraestructura.<br>Descarrilamiento. Colisión.  | IM                      | CA        | TO              | NAP 2-3-0.0_2 Obras Complementarias PGP-2011.ADIF.<br>Norma 8.3-IC Señalización  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|          | Estructuras y Obras de drenaje Transversal | 13    | Aceleración básica a considerar para las comprobaciones dinámicas en estructura              | Colapso estructural.  | OC                      | CA        | IN              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br>NCSP-07 y Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica CNIG 2017                               | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|          |  | 14    | Posibles errores en los cálculos dinámicos en las estructuras singulares                     | Comportamiento no previsto (efectos resonantes, etc.).<br>Repercusión en la explotación.<br>Descarrilamiento Colapso Estructural. | OC                      | CA        | IN              | IAPF- 07<br>NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|          |  | 15    | No consideración en el dimensionamiento de la estructura de los estados límites de servicio  | Comportamiento no previsto.<br>Repercusión en la explotación.   | IM                      | CA        | TO              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br>Tener en cuenta en el dimensionamiento de la estructura los estados límites de servicio. IAPF-07 | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|          |  | 16    | Consideración del efecto de cargas laterales por el viento en cálculo de estructuras         | Comportamiento no previsto.<br>Repercusión en la explotación.   | RE                      | CA        | ND              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br>UNE-EN 1992-1-1:2013 UNE-EN 1992-2:2013. Eurocódigo 2 – Proyecto de estructuras de Hormigón      | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |

| Capítulo        | Subcapítulo                                | Id Nº | Punto de control / Amenaza  | Consecuencia   | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico   | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|-----------------|--|-------|---|--|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                 |  |       |   |  | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
| Infraestructura | Estructuras y Obras de drenaje Transversal | 17    | Realización de perfiles de sísmica pasiva para la determinación.<br><br>Adecuada determinación del espectro de velocidades de propagación de ondas de corte                                 | Colapso estructural.   | OC                      | CA        | IN              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br><br>NCSP-07 y Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica CNIG 2017.  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |  | 18    | Adecuada elección de la tipología estructural frente a la sismicidad específica de la zona  | Colapso estructural.   | OC                      | CA        | IN              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br><br>NCSP-07 y Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica CNIG 2017. UNE-EN 1992-1-1:2013 UNE-EN 1992-2:2013. Eurocódigo 2 – Proyecto de estructuras de Hormigón UNE-EN_1337-3:2016.<br><br>Apoyos estructurales. | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |  | 19    | Cálculo estructural para Sismo Último y Sismo Frecuente   | Colapso estructural.   | OC                      | CA        | IN              | NCSP-07<br>NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br><br>NCSP-07 y Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica CNIG 2017.   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |  | 20    | En zonas expuestas a avenidas catastróficas , cimentación insuficiente para garantizar la estabilidad de la estructura frente a la erosión del terreno o el empuje del agua sobre las pilas | Deterioro de las estructuras.<br>Movimiento no deseado de las cimentaciones<br>Descarrilamiento Derrumbes.<br><br>Colapso estructural. | INC                     | CA        | IN              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br><br>IAPF-07<br>ITPF-05<br><br>Código estructural<br>UNE-EN 1992-1-1:2013<br>UNE-EN 1992-2:2013. Eurocódigo 2 – Proyecto de estructuras de Hormigón.<br><br>UNE-EN_1337-3:2016. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos | Incluir en el Proyecto Constructivo | R                        | CA         | ND        |

| Capítulo        | Subcapítulo                                | Id Nº | Punto de control / Amenaza  | Consecuencia   | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico   | Medida de mitigación<br>Documento   | Nivel de riesgo residual |           |                 |
|-----------------|--|-------|---|--|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|                 |  |       |   |  | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  |                                     | Frecuencia               | Severidad | Nivel de Riesgo |
|                 |  |       |   |  |                         |           |                 | elastoméricos.<br>UNE-EN_1337-3:2006 Apoyos estructurales.   |                                     |                          |           |                 |
|                 |  | 21    | Incorrecto dimensionamiento de la sección transversal.<br>Posible falta de espacio lateral para evacuación y labores de mantenimiento a lo largo de la plataforma | No conservación adecuada de la infraestructura.                                    | RE                      | CA        | ND              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br>NAP 3-0-0.0_2M1 Instalaciones Ferroviarias de la Plataforma RD 1544/2007   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA        | DE              |
| Infraestructura | Estructuras y Obras de drenaje Transversal | 22    | Falta o deficiencia de accesibilidad para supervisión, mantenimiento, reparación de pilas, estribos, tablero y apoyos, incluida su sustitución                    | Falta de mantenimiento en la estructura.<br>Repercusión en la explotación.         | RE                      | CR        | ND              | ITPF- 05<br>NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br>NAP 2-3-0.0_2 Obras complementarias de la plataforma.<br>UNE-EN_1337-3:2016.<br>Apoyos estructurales.<br>NAP 2-1-1.2_3 Estructuras metálicas. Protección mediante sistemas de Pintura. | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR        | DE              |
|                 |  | 23    | Insuficiencia en los elementos de contención en pasos inferiores  | Caída de tierras y/u objetos a carreteras o caminos.<br>Descarrilamiento Colisión. | RE                      | CR        | ND              | NAP 2-0-0.5. Pasos inferiores  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR        | DE              |
|                 |  | 24    | Ausencia o deficiencia en el drenaje en estructuras, estribos y muros   | Deformaciones en vía.<br>Desplazamientos en las estructuras.<br>Descarrilamiento.  | RE                      | CA        | ND              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios<br>NAP 1-2-0.3.- Climatología, hidrología y drenaje   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA        | DE              |

| Capítulo | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico  | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|----------|-------------|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|---|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|          |             |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |   |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
|          |             | 25    | Ausencia o Insuficiente impermeabilización del trasdós de la estructura  | Deterioro de las estructuras. Movimientos no deseados trasdós de dichas estructuras. Derrumbes. Descarrilamiento. | OC                      | CR        | ND              | NAP 2-0-0.1_2M1 Puentes y viaductos ferroviarios  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR         | DE        |
|          |             | 26    | Posible falta o deficiencia en la puesta a tierra de elementos metálicos de las estructuras  | Electrocución.  | PR                      | CR        | IN              | Los elementos metálicos de las nuevas estructuras quedarán conectados a tierra, al cable de retorno a través del poste de electrificación más próximo a la pila o estribo, en cumplimiento de: Especificaciones de diseño de la LAC CA LAC CA 160/ CA 220 | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|          |             | 27    | 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 | Empeoramiento de las consecuencias en un descarrilamiento.  | O                       | CA        | IN              | Tener en cuenta la afección por impacto en caso de descarrile, a la resistencia de las nuevas estructuras   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|          |             | 28    | Pruebas de carga insuficientes y/o inadecuadas en estructuras ó Ausencia y/o deficiencia en el análisis de resultados de pruebas de carga  | Comportamiento no previsto (efectos resonantes, etc.). Repercusión en la explotación. Colapso estructural.        | IM                      | CA        | TO              | IAPF-07 ITPF-05   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |

| Capítulo        | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico  | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|-----------------|-------------|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|---|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                 |             |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |   |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
| Infraestructura | Plataforma  | 29    | Trazado Planta/Alzado<br>Adecuada definición del trazado en planta y alzado en atención a la normativa vigente (ETIs, NAVs, etc.). | Defectos en los parámetros geométricos de planta y alzado.<br>Error en el proceso de cálculo por mala aplicación de la normativa vigente (ETIs, , NAVs, etc.).<br>Descarrilamiento.     | OC                      | CA        | IN              | NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario.<br>Reglamento (UE) 1299/2014<br>UNE-EN 15273-3:2014+A1:2017.<br>Aplicaciones ferroviarias. Gálibos. Parte 3: Gálibo de implantación de obstáculos.<br>Orden FOM/1630/2015 | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 30    | Pendiente inadecuada de la superficie de la plataforma   | Comportamientos no previstos de la plataforma a largo plazo (asientos, reducción de vida útil, etc.).<br>Posible afección a explotación.  | IM                      | CA        | TO              | NAV 2-1-0.0.- Obras de Tierra. Calidad de Plataforma<br>NAV 2-1-2.0 - Obras de Tierra. Tratamiento de la Plataforma   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 31    | Posible ausencia o insuficiencia de cerramiento longitudinal a lo largo de la línea  | Caída de objetos/vehículos desde niveles superiores.<br>Descarrilamiento.<br>Arrollamientos.<br>Colisión.   | PR                      | CR        | IN              | NAP 3-0-0.0_2M1.Instalaciones Ferroviarias de Plataforma<br>NAG 7-0-0.0 Redacción de Estudios de Seguridad y Salud  | Incluir en el Proyecto Constructivo | IM                       | CR         | TO        |
|                 |             | 32    | Posible insuficiencia de accesos o no utilización de llave universal en el cerramiento para mantenimiento y/o emergencias.         | Dificultad de acceso a medios de mantenimiento y/o emergencia.  | PR                      | CA        | IN              | NAG 7-0-0.0 Redacción de Estudios de Seguridad y Salud  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 33    | Insuficiencia o inexistencia de refuerzos y/o enterramiento del cerramiento en tramos específicos (zonas de concentración de       | Derrumbe de tramos de cerramiento. Vulnerabilidad por lagomorfos que pueden realizar madrigueras que afecten a los terraplenes de la línea.<br>Presencia de objetos/materiales sobre la | PR                      | CR        | IN              | NAG 7-0-0.0 Redacción de Estudios de Seguridad y Salud  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR         | DE        |



| Capítulo        | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico  | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|-----------------|-------------|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|---|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                 |             |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |   |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
|                 |             |       | fuertes vientos y zonas con acusada presencia de lagomorfos).  | vía.<br>Descarrilamiento.   |                         |           |                 |   |                                     |                          |            |           |
|                 |             | 34    | Deficiencias en el anejo de reposición de servicios.   | Posible falta de identificación de servicios existentes y afectados. Posibles riesgos de sobrecostos, funcionalidad y seguridad.  | RE                      | CR        | ND              | NAP 1-2-1.1_3 Reposición de Servidumbres y Servicios Afectados  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 35    | Gálidos horizontales de Servicios a plataforma. Caída de tendido o elementos de soporte de líneas eléctricas sobre la traza ferroviaria. | Colisiones Descarrilamientos. Electrocutación.  | OC                      | CAO       | IN              | ITC-LAT 07 apartado 5.9.1 del Reglamento de Líneas Eléctricas (RD 223/2008)   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
| Superestructura | Vía         | 36    | Entrevía Inadecuada consideración de la entrevía en la plataforma de vía doble   | Defectos en los parámetros geométricos de entrevía. Error en el proceso de cálculo por mala aplicación de la normativa vigente (ETIs, IGPs, NAVs, etc.). Colisión Descarrilamiento. | RE                      | CA        | ND              | NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. Reglamento (UE) 1299/2014 UNE-EN 15273-3:2014+A1:2017. Aplicaciones ferroviarias. Gálidos. Parte 3: Gálido de implantación de obstáculos. Orden FOM/1630/2015". | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 37    | Gálidos. Adecuada consideración de los gálidos en el diseño de la geometría de la infraestructura  | Colisión Descarrilamiento.  | RE                      | CA        | ND              | Orden FOM/1630/2015 UNE-EN 15273-3:2014+A1:2017. NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |
|                 |             | 38    | Trazado Planta/Alzado Adecuada consideración de la localización exacta y   | Incumplimiento de la normativa vigente (ETIs, IGPs, NAVs, etc.). Descarrilamiento.  | RE                      | CA        | ND              | NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario.   | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | DE        |

| Capítulo | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico   | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |            |           |
|----------|-------------|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|          |             |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  |                                     | Documento                | Frecuencia | Severidad |
|          |             |       | tipología de los aparatos de vía   |   |                         |           |                 |  |                                     |                          |            |           |
|          |             | 39    | Ausencia o insuficiencia de control geométrico de la vía para la puesta en servicio.<br>Defectos en los parámetros geométricos de vía (alabeo, ancho de vía, alineación, nivelación, peralte, etc.). | Desgaste de carril.<br>Descarrilamiento.  | RE                      | CA        | ND              | UNE EN 13848<br>NAV 7-3-0.0 Calificación de la vía.<br>Geometría de la vía.<br>NAV 7-3-2.5 Calificación de la Vía.<br>Inclinación del carril.  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | ND        |
|          |             | 40    | Ausencia o insuficiencia de comprobación de colocación/inclinación del carril y apretado de sujeciones   | Bloqueo del carril. Rotura de la vaina de la traviesa.<br>Descuadre y/o fisuración traviesas.<br>Rotura de sujeciones.<br>Deformaciones.<br>Descarrilamiento. | IM                      | CR        | TO              | N.A.V. 3-4-3.0 Montaje de Vía en Balasto para Obra Nueva.<br>NAV 7-1-3.4_1M1 Montaje de aparatos de vía sobre balasto. NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma UNE EN 13146-7 UNE EN 13481.           | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR         | DE        |
|          |             | 41    | Posible deficiencia en la neutralización de barra larga soldada  | Deformaciones de carril.<br>Rotura de carril.<br>Descarrilamiento.  | RE                      | CA        | ND              | NAV 7-1-4.1_2M1 Montaje de vía. Neutralización y homogeneización de tensiones en la vía sin junta NAV 3-4-3.0 Montaje de Vía sobre Balasto para obra nueva<br>NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | ND        |
|          |             | 42    | Posible deficiencia en la ejecución de soldaduras  | Rotura de carril.<br>Descarrilamiento.  | RE                      | CA        | ND              | NAV 3-3-2.1_3 Soldadura aluminotérmica de carriles.<br>Ejecución y recepción de soldaduras.<br>NAV 3-4-3.0. Apartado 11.3<br>NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma                                  | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA         | ND        |

| Capítulo        | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico                           | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |           |                 |
|-----------------|-------------|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|                 |             |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  | Documento                           | Frecuencia               | Severidad | Nivel de Riesgo |
| Superestructura | Vía         | 43    | Posible ausencia o insuficiencia de control geométrico y de fabricación de traviesas                         | No conservación de ancho de vía e inclinación de carril dentro de tolerancias.<br>Descarrilamiento.   | IM                      | CA        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA        | ND              |
|                 |             | 44    | Control distancia de traviesas   | Deformaciones en vía.<br>Descarrilamiento.  | IM                      | CR        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR        | ND              |
|                 |             | 45    | Ausencia o insuficiencia de control de funcionamiento de dispositivos de detección y encerramiento           | Descarrilamiento.   | IM                      | CA        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA        | ND              |
|                 |             | 46    | Posible ausencia o insuficiencia de comprobación de longitudes de vía útil y distancia entre aparatos de vía | Ocupación inesperada de CV por insuficiencia de longitud útil de vía. Posible afección a explotación. | IM                      | CR        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR        | ND              |
|                 |             | 47    | Posible inexistencia de planes de mantenimiento de vía   | Afección a explotación.<br>Descarrilamiento.  | IM                      | CA        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA        | ND              |
|                 |             | 48    | Posible deficiencia de reglaje de aparatos de vía  | Problemas de dinámica y tensiones de vía.<br>Descarrilamiento.  | IM                      | CA        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA        | ND              |
|                 |             | 49    | Posible inexistencia de detectores de planos de rueda y/o cajas  | Desgaste prematuro de carril.<br>Deformaciones.   | IM                      | CA        | TO              | NAP 3-0-0.0_2M1.- Instalaciones Ferroviarias de Plataforma | Incluir en el Proyecto              | INC                      | CA        | ND              |

| Capítulo | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia   | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del Código práctico                                   | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |           |                 |
|----------|-------------|-------|--|--|-------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|          |             |       |  |  | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |  | Documento                           | Frecuencia               | Severidad | Nivel de Riesgo |
|          |             |       | calientes  | Riesgo de incendio.<br>Descarrilamiento.   |                         |           |                 |  | Constructivo                        |                          |           |                 |
|          |             | 50    | Gestión de Residuos inadecuada. Invasión de la vía.<br>Contaminación de recursos hídricos.<br>Problemas salud trabajadores | Contaminación. Problemas de explotación.<br>Problemas de salud trabajadores. Daños al medio ambiente. Pérdida de un sistema principal. | PR                      | CR        | ND              | Se prevén en el Pliego las condiciones para la gestión de residuos | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CA        | DE              |

## 6.2 Energía, Control, Mando y Señalización

El resultado del análisis realizado en los subsistemas de Energía, Control, Mando y Señalización se muestra en las tablas de amenazas siguientes:

| Capítulo | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza  | Consecuencia   | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del código práctico  | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |           |                 |
|----------|-------------|-------|---|--|-------------------------|-----------|-----------------|---|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|          |             |       |   |  | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |   | Documento                           | Frecuencia               | Severidad | Nivel de Riesgo |
| Energía  | Catenaria   | 1     | 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. | RE                      | CR        | IN              | UNE-EN-50119, aptdo.5.2<br>UNE- EN-50149, aptdo. 4<br>Reglamento UE (1301/2014), aptdo. 4.2.18.<br>Especificaciones de diseño de la catenaria CA-160 -NAE 300 | Incluir en el Proyecto Constructivo | IM                       | CR        | TO              |
|          |             | 2     | 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.   | RE                      | CR        | ND              | UNE-EN-50119, aptdo.5.2<br>UNE- EN-50149, aptdo. 4<br>Reglamento UE (1301/2014), aptdo. 4.2.18.<br>Especificaciones de diseño de la catenaria CA-160 -NAE 300 | Incluir en el Proyecto Constructivo | IM                       | CR        | TO              |
|          |             | 3     | Se prolonga la desconexión de una sección de la catenaria por fallo en la coordinación de las protecciones eléctricas   | Funcionamiento degradado de la instalación   | RE                      | CR        | ND              | UNE-EN-50119, aptdo.5.2<br>UNE- EN-50149, aptdo. 4<br>Reglamento UE (1301/2014), aptdo. 4.2.18.<br>Especificaciones de diseño de la catenaria CA-160 -NAE 300 | Incluir en el Proyecto Constructivo | IM                       | CR        | TO              |
|          |             | 4     | Postes u otros elementos de sustentación de catenaria anclados a estructuras existentes o de nueva ejecución  | Fallo o deformación de la estructura superior a lo admisible.<br>Fallo en el anclaje.<br>Parámetros de catenaria fuera de tolerancia.  | RE                      | CR        | ND              | Código Estructural<br>NSCE-02<br>NCSP-07<br>IAPF-07   | Incluir en el Proyecto Constructivo | IM                       | CR        | TO              |



| Capítulo | Subcapítulo | Id Nº | Punto de control / Amenaza   | Consecuencia  | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del código práctico  | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |           |                 |
|----------|-------------|-------|--|---|-------------------------|-----------|-----------------|---|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|          |             |       |  |   | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |   | Documento                           | Frecuencia               | Severidad | Nivel de Riesgo |
|          |             | 5     | Falta de concordancia en elementos telemandados  | Avería en sistema. Riesgo de electrocución.   | O                       | CR        | IN              | UNE-EN-50119, aptdo.5.2<br>UNE- EN-50149, aptdo. 4<br>Reglamento UE (1301/2014), aptdo. 4.2.18.<br>Especificaciones de diseño de la catenaria CA-160 -NAE 300 | Incluir en el Proyecto Constructivo | INC                      | CR        | DE              |
|          |             | 6     | No existen especificaciones para el diseño detallado del circuito de retorno de corriente de tracción y de las conexiones a tierra de los diferentes equipos. No existe un plano de conjunto que recoja explícitamente el circuito de tierra (retorno) y sus conexiones con el resto de sistemas | Riesgo de disparo de protecciones en subestación dejando sin servicio la instalación.<br>Riesgo de electrocución del personal ferroviario y ajeno al ferrocarril. | RE                      | CR        | ND              | NAV 7-1-4.1_2M1 Montaje de vía. Neutralización y homogeneización de tensiones en la vía sin junta   | Incluir en el Proyecto Constructivo | IM                       | CR        | TO              |

| Capítulo     | Subcapítulo                | Id Nº | Punto de control / Amenaza  | Consecuencia   | Nivel de riesgo inicial |           |                 | Cumplimiento del código práctico | Medida de mitigación                | Nivel de riesgo residual |           |                 |
|--------------|----------------------------|-------|---|--|-------------------------|-----------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|              |                            |       |   |  | Frecuencia              | Severidad | Nivel de Riesgo |                                  | Documento                           | Frecuencia               | Severidad | Nivel de Riesgo |
| Señalización | Instalaciones de Seguridad | 1     | Adecuada contemplación de la localización de las señales y balizas para la realización del estudio de Frenado | Incumplimiento de distancias de frenado.<br>Colisión Descarrilamiento. | IM                      | CA        | TO              | Tener en cuenta en Proyecto      | Incluir en el Proyecto Constructivo | IN                       | CA        | DE              |
|              |                            | 2     | Riesgo debido a la influencia de las corrientes de retorno de tracción y sus armónicos en las balizas         | Mal funcionamiento de las balizas.<br>Colisión.<br>Descarrilamiento.   | IM                      | CA        | TO              | Norma UNE-EN 50121               | Incluir en el Proyecto Constructivo | IN                       | CA        | DE              |
|              |                            | 3     | Riesgo debido a una incorrecta instalación de las agujas  | Mal funcionamiento de las agujas.<br>Descarrilamiento.                 | IM                      | CA        | TO              | Tener en cuenta en Proyecto      | Incluir en el Proyecto Constructivo | IN                       | CA        | DE              |