

I.- DISPOSICIONES GENERALES

Consejería de Educación, Cultura y Deportes

Decreto 79/2022, de 12 de julio, por el que se establece el currículo del Curso de Especialización de Formación Profesional en Sistemas de Señalización y Telecomunicaciones Ferroviarias en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. [2022/6694]

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre establece en su artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas. Por su parte, el artículo 6 bis, apartado 1.c) de la citada ley, establece, en relación con la formación profesional, que el Gobierno fijará las enseñanzas mínimas.

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, establece en su artículo 13.1 que todo currículo de la formación profesional tendrá por objetivo facilitar el desarrollo formativo profesional de las personas, promoviendo su formación integral, contribuyendo al desarrollo de su personalidad en todas sus dimensiones. En su artículo 51.1 dispone que los cursos de especialización tienen por objeto complementar y profundizar en las competencias de quienes ya disponen de un título de formación profesional.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, regula en su artículo 27 los cursos de especialización de formación profesional e indica los requisitos y condiciones a que deben ajustarse dichos cursos de especialización. En el mismo artículo se indica que versarán sobre áreas que impliquen profundización en el campo de conocimiento de los títulos de referencia, o bien una ampliación de las competencias que se incluyen en los mismos. Por tanto, en cada curso de especialización se deben especificar los títulos de formación profesional que dan acceso al mismo.

En este sentido los cursos de especialización deben responder de forma rápida a las innovaciones que se produzcan en el sistema productivo, así como a ámbitos emergentes que complementen la formación incluida en los títulos de referencia.

Según establece el artículo 37.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla-La Mancha, corresponde a la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 y de la Alta Inspección para su cumplimiento y garantía.

La Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, establece en su artículo 69 que, en la planificación de la oferta de Formación Profesional, se tendrán en cuenta las necesidades del tejido productivo de Castilla-La Mancha y los intereses y expectativas de la ciudadanía.

Tras la entrada en vigor del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo, por el que se establece el curso de especialización en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias y se fijan los aspectos básicos del currículo, procede establecer el currículo del curso de especialización en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias, en el ámbito territorial de esta comunidad autónoma, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa citada anteriormente.

En Castilla-La Mancha, el perfil profesional de este curso de especialización define a un profesional que es capaz de realizar organizar, planificar, supervisar y ejecutar el montaje y el mantenimiento avanzado de sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias aplicando la normativa vigente, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección y respeto ambiental.

El decreto se estructura en diez artículos relativos a aspectos específicos que regulan estas enseñanzas, una disposición adicional, tres disposiciones finales y tres anexos.

Se ha recurrido a una norma con rango de decreto para establecer el desarrollo de las bases pues corresponde al Consejo de Gobierno la potestad reglamentaria de acuerdo con la atribución que le confiere el artículo 13.1 del Estatuto de Autonomía. Asimismo, cabe mencionar que este decreto se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos de Castilla-La Mancha, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo de la comunidad autónoma, y su implicación con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través de los órganos específicos de participación y consulta y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En el procedimiento de elaboración de este decreto se ha consultado a la Mesa Sectorial de Educación y han emitido dictamen el Consejo Escolar de Castilla-La Mancha y el Consejo de Formación Profesional de Castilla-La Mancha.

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Educación, Cultura y Deportes, de acuerdo con el Consejo Consultivo y, previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 12 de julio de 2022,

Dispongo:

Artículo 1. Objeto.

Este decreto tiene como objeto establecer el currículo del curso de especialización de Formación Profesional en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias, en el ámbito territorial de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, complementando lo dispuesto en el Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo, por el que se establece el curso de especialización en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias y se fijan los aspectos básicos del currículo.

Artículo 2. Identificación.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo, el curso de especialización de Formación Profesional en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias, queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 600 horas.

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica. (Únicamente a efectos de clasificación de las enseñanzas de formación profesional).

Equivalencia en créditos ECTS: 36.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

Artículo 3. Requisitos de acceso al curso de especialización.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo, para acceder al curso de especialización en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias es necesario estar en posesión de alguno de los siguientes títulos:

a) Título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, establecido por el Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

b) Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, establecido por el Real Decreto 220/ 2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

c) Título de Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red establecido en el Real Decreto 1629/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- d) Título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, establecido por el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- e) Título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico, establecido por el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- f) Título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, establecido por Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 4. Referentes del curso de especialización.

En el Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo, quedan definidos el perfil profesional, la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, entorno profesional, prospectiva en el sector o sectores, objetivos generales, acceso y exenciones, correspondientes al curso.

Artículo 5. Módulos profesionales: Duración y distribución horaria.

1. Los módulos profesionales del curso de especialización son:

- 5043. Sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- 5044. Infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- 5045. Sistemas de control y gestión del tráfico ferroviario.
- 5046. Normativa de señalización y seguridad ferroviaria.
- 5047. Formación en centros de trabajo.

2. La duración y distribución horaria semanal ordinaria de los módulos profesionales del curso de especialización son las establecidas en el anexo I. El número de horas semanales está establecido para una duración del curso de especialización de dos trimestres o tres trimestres.

Artículo 6. Flexibilización de la oferta.

La Consejería con competencias en materia de educación podrá diseñar otras distribuciones horarias semanales de los módulos del curso de especialización distintas a las establecidas, encaminadas a la realización de una oferta más flexible y adecuada a la realidad social y económica del entorno. En todo caso, se mantendrá la duración total establecida para cada módulo profesional.

Artículo 7. Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales.

- 1. Los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración y contenidos de los módulos profesionales que forman parte del currículo del curso de especialización de Formación Profesional en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias, en Castilla-La Mancha son los establecidos en el anexo II de este decreto.
- 2. Las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales que forman parte del curso de especialización de Formación Profesional en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias son las establecidas en el anexo I del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo.

Artículo 8. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este curso de especialización corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007 de 23 de febrero, por el que se aprueba por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas

especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

3. El profesorado especialista tendrá atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el anexo III A) del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo.

4. El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

5. Además, con el fin de garantizar que se da respuesta a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, de al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.

6. Para el profesorado de los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el curso de especialización son las incluidas en el anexo III C) del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales expresados en resultados de aprendizaje y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

7. Para las titulaciones habilitantes a efectos de docencia, se atenderá a lo establecido en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo.

Artículo 9. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del curso de especialización de Formación Profesional en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias, son los establecidos en el anexo III de este decreto.

2. Las condiciones de los espacios y equipamientos son las establecidas en el artículo 10 del Real Decreto 175/2021, de 23 de marzo, que, en todo caso, deberán cumplir la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

Artículo 10. Requisitos de los centros que impartan los cursos de especialización.

Los centros docentes que oferten este curso de especialización deberán cumplir, además de lo establecido en este decreto, el requisito de impartir alguno de los títulos que dan acceso al mismo y que figuran en el artículo 3.

Disposición adicional única. Autonomía pedagógica de los centros.

Los centros autorizados para impartir el curso de especialización en Sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco legal del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, y en el Capítulo II del Título III de la Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, e incluirán los elementos necesarios para garantizar que las personas que cursen el curso de especialización indicado desarrollen las competencias incluidas en el currículo en “diseño para todos”.

Disposición final primera. Implantación del currículo.

El currículo se implantará en todos los centros docentes de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, autorizados para impartirlo, a partir del curso escolar 2022/2023.

Disposición final segunda. Desarrollo.

Se autoriza a la persona titular de la Consejería competente en materia educativa, para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este decreto.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

Este decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha.

Dado en Toledo, el 12 de julio de 2022

El Presidente
EMILIANO GARCÍA-PAGE SÁNCHEZ

La Consejera de Educación, Cultura y Deportes
ROSA ANA RODRÍGUEZ PÉREZ

Anexo I

Duración de los módulos profesionales y la asignación horaria semanal

Módulos profesionales	Horas totales	Distribución horaria semanal (tres trimestres: 28 semanas)	Distribución horaria semanal (dos trimestres: 17 semanas)
5043. Sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.	145	5	9
5044. Infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.	130	5	8
5045. Sistemas de control y gestión del tráfico ferroviario.	130	5	8
5046. Normativa de señalización y seguridad ferroviaria.	85	3	5
5047. Formación en centros de trabajo.	110	Máximo cuatro semanas (*)	
	600	18	30

(*) contadas a partir de las 28 o 17 que podrá durar el curso de especialización.

Anexo II

Módulos Profesionales

Módulo Profesional: Sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.

Código: 5043.

Créditos ECTS: 10.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza sistemas de telecomunicaciones ferroviarias, identificando instalaciones, equipos y elementos que los forman.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- b) Se han identificado las instalaciones, equipos y elementos de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- c) Se han interpretado esquemas de circuitos de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- d) Se han determinado parámetros y características, según ámbitos funcionales, de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias, conforme a la normativa legal y a la documentación técnica.
- e) Se ha identificado la normativa y documentación técnica de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- f) Se ha tenido en cuenta la normativa de seguridad medioambiental y medidas de prevención y de protección individual.

2. Configura instalaciones de telecomunicaciones ferroviarias, dibujando planos y esquemas y definiendo su estructura, equipos y conexionado general.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de espacios o recintos donde se ubica la instalación.
- b) Se han seleccionado los elementos y equipos que componen la instalación.
- c) Se han relacionado los elementos y espacios con la configuración de la instalación.
- d) Se han tenido en cuenta posibles fuentes de interferencias de otras instalaciones y condiciones ambientales.
- e) Se han elaborado planos y esquemas de la instalación de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias manejando programas informáticos de apoyo a la aplicación.
- f) Se han determinado los elementos de conexión de la instalación del sistema de telecomunicaciones ferroviarias.
- g) Se han determinado los dispositivos para la recogida de datos de funcionamiento de los sistemas en explotación.
- h) Se han definido las condiciones de seguridad física de los espacios o recintos en que se ubica la instalación.
- i) Se ha identificado e interpretado la documentación técnico-administrativa y normativa ferroviaria aplicable a las instalaciones.

3. Planifica el montaje y desmontaje de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias, determinando y cuantificando recursos humanos y materiales para administrarlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los planes de montaje y desmontaje de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- b) Se ha planificado la secuencia de los planes de montaje y desmontaje de elementos y equipos de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- c) Se ha establecido el seguimiento del plan de montaje y desmontaje de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- d) Se han establecido los procesos del plan de montaje y desmontaje aplicando planes de calidad y seguridad.

- e) Se han establecido los procedimientos de trabajo para el montaje y desmontaje de la instalación.
- f) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales para la ejecución de las operaciones de montaje o desmontaje.
- g) Se han determinado los medios materiales, el equipamiento y los recursos humanos óptimos para el eficaz desarrollo de las operaciones de montaje o desmontaje.
- h) Se han determinado las necesidades de nuevos servicios, y se han asignado y documentado los recursos y estrategias de protección tras un estudio de la capacidad disponible en el sistema.

4. Realiza operaciones de montaje y desmontaje de sistemas de telecomunicaciones integrando elementos y equipos para su puesta en servicio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las operaciones y los protocolos para el montaje y desmontaje de elementos y equipos de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- b) Se han identificado las prescripciones de seguridad ferroviaria aplicables a cada tipo de intervención en los sistemas e instalaciones.
- c) Se han determinado los equipos y herramientas según el procedimiento elegido.
- d) Se ha sustituido o reparado el elemento o equipo.
- e) Se han configurado los elementos y equipos y realizado ajustes y reglajes de los componentes.
- f) Se han definido técnicas de operación de la red.
- g) Se ha puesto en servicio la instalación.
- h) Se han identificado los agentes contaminantes y efectos contaminantes sobre el medio ambiente, aplicando la normativa vigente para su tratamiento.
- i) Se han documentado las actuaciones realizadas.

5. Verifica el funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarias, detectando y localizando averías y disfunciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado y monitorizado el funcionamiento de los componentes y de los sistemas integrados de telecomunicaciones ferroviarias.
- b) Se han realizado pruebas y medidas identificando valores anómalos de parámetros comparándolos con los datos de referencia contenidos en la documentación técnica.
- c) Se han extraído y analizado los datos de funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- d) Se han determinado intervenciones de mantenimiento predictivo.
- e) Se han aplicado técnicas de diagnóstico y localización de averías según tipologías y características de cada equipamiento.
- f) Se han seleccionado las herramientas y equipos para la diagnosis y localización de averías y disfunciones.
- g) Se han diseñado las fases y tareas en la detección de averías y disfunciones.
- h) Se ha determinado el elemento, equipo o sistema que hay que sustituir, reglar o reparar.
- i) Se ha comprobado el funcionamiento de los mecanismos de protección y redundancia de equipos, enlaces y servicios.
- j) Se han documentado las averías detectadas y los procesos de verificación.

6. Planifica el mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias, analizando y seleccionando los distintos tipos de planes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los planes de mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- b) Se ha planificado la secuencia de realización de cada tipo de plan de mantenimiento
- c) Se ha establecido el seguimiento de sistemas, elementos y equipos determinados en los planes de mantenimiento.

- d) Se han establecido los procesos del plan de mantenimiento aplicando planes de calidad y seguridad.
- e) Se han establecido los procedimientos de trabajo para el mantenimiento de la instalación.
- f) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales para la ejecución de las operaciones de mantenimiento.
- g) Se han determinado los medios materiales, el equipamiento y los recursos humanos óptimos para el eficaz desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han determinado las necesidades de nuevos servicios, y se han asignado y documentado los recursos y estrategias de protección tras un estudio de la capacidad disponible en el sistema.

7. Realiza operaciones de mantenimiento configurando elementos y equipos de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias de acuerdo con los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las operaciones y los protocolos para el mantenimiento correctivo y preventivo de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- b) Se han identificado las prescripciones de seguridad ferroviaria aplicables a cada tipo de intervención en los sistemas e instalaciones.
- c) Se han determinado los equipos y herramientas según el procedimiento elegido.
- d) Se ha sustituido o reparado el elemento o equipo en el mantenimiento.
- e) Se han configurado los elementos y equipos y realizado ajustes y reglajes de los componentes.
- f) Se ha verificado que el hardware y el software de los equipos informáticos responden a las necesidades del sistema.
- g) Se han interconectado los elementos y equipos e integrado en los sistemas.
- h) Se han determinado y configurado las estrategias de redundancia, protección de equipos, enlaces y servicios.
- i) Se han identificado los agentes contaminantes y efectos contaminantes sobre el medio ambiente, aplicando la normativa vigente para su tratamiento.
- j) Se han documentado las actuaciones realizadas.

8. Aplica normas sobre prevención de riesgos laborales de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias, identificando los riesgos laborales asociados al montaje, desmontaje y mantenimiento y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos laborales y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, equipos y herramientas.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y equipamiento en los equipos de trabajo.
- d) Se ha cumplido la normativa sobre prevención de riesgos laborales en las operaciones realizadas en el entorno ferroviario.

Duración: 145.

Contenidos:

1. Caracterización de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias:

1.1 Tipología y características de los distintos sistemas de telecomunicaciones ferroviarias según ámbitos funcionales.

1.2 Redes de comunicaciones fijas. Arquitectura. Equipamiento:

- a. Fibra óptica. DWDM (Multiplexado Denso por División en longitudes de Onda).
- b. Redes de datos.
- c. Redes de transmisión y transporte: PDH (Jerarquía Digital Plesiócrona), SDH (Jerarquía Digital Síncrona), GbE (*Gigabit Ethernet*).
- d. Redes IP (Protocolo de Internet). MPLS (Conmutación de etiquetas multiprotocolo).

e. Subsistemas complementarios.

1.3 Redes de comunicaciones móviles. Arquitectura. Equipamiento:

a. PMR (Sistemas de radiotelefonía móvil privada):

- Sistemas analógicos.

- Sistemas digitales.

b. TETRA (*Trans European Trunked Radio*).

c. Telecomunicaciones de Banda Ancha Tren-Tierra. WI-FI (Fidelidad Inalámbrica).

d. CBTC (Control de Trenes Basado en Comunicaciones). Subsistema radio.

e. GSM-R (*Global System for Mobile Railways*):

- BSS (Subsistema de Estaciones Base). BS (Estaciones Base). BSC (Controlador de Estaciones Base).

- NSS (Subsistema de Red y Conmutación).

- OMSS (Subsistema de Operación y Mantenimiento).

- GPRS (Servicio General de Paquetes Vía Radio).

1.4 Evolución de las redes de comunicaciones móviles.

a. Tendencias de sistemas de radiocomunicación de voz y datos.

- FRMCS (Future Railway Mobile Communication System)

- Otros sistemas relacionados.

1.5 Sistemas de conmutación de voz.

2. Configuración de instalaciones de telecomunicaciones ferroviarias:

2.1 Características del espacio o recinto de instalación.

2.2 Elementos y equipos. Dimensionado de los equipos y elementos de la instalación. Cuadros de mando. Dispositivos de mando y protección. Canalizaciones. Cableado. Ubicación sobre plano.

2.3 Verificación de los trazados de otras instalaciones, evitando las posibles interferencias entre instalaciones.

2.4 Elaboración de esquemas de la instalación. Software de aplicación de diseño asistido para el dibujo de planos.

2.5 Integración de elementos y equipos de la instalación en el/los sistema/s de telecomunicaciones. Técnicas de conectorización. Puntos de interconexión, puntos de distribución, puntos de acceso y bases de acceso terminal.

2.6 Dispositivos para la recogida de datos local y remota.

2.7 Condiciones de seguridad física en los recintos e instalaciones de telecomunicaciones. Ventilación, refrigeración o calefacción. Alumbrado. Características.

2.8 Acometida eléctrica diferenciada. Suministro eléctrico adaptado desde la electrificación ferroviaria. Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI).

2.9 Reglamentación y especificaciones técnicas. Normativa ferroviaria.

3. Planificación del montaje y desmontaje de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias:

3.1 Plan de montaje y desmontaje.

3.2 Proyecto técnico. Memoria. Materiales y herramientas para el montaje y desmontaje.

3.3 Plan de calidad.

3.4 Plan de seguridad.

3.5 Gestión del aprovisionamiento de equipos:

a. Tramitación.

b. Almacenamiento. Características. Sistemas de organización. Almacenes de obra.

c. Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.

d. Trazabilidad.

e. Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.

3.6 Gestión de recursos humanos:

a. Estructura. Organización. Funciones.

b. Planes de formación y capacitación.

c. Técnicas de comunicación. Trabajo en equipo. Técnicas de resolución de conflictos.

d. Coordinación de las actuaciones de montaje y desmontaje con las actividades de operación.

3.7 Gestión de la provisión de servicios:

a. Recepción de necesidades de nuevos servicios.

b. Estudio de la capacidad disponible.

c. Elección y reserva de los recursos, canales y mecanismos de protección.

d. Documentación de los recursos asociados al servicio.

4. Realización de operaciones de montaje y desmontaje y puesta en servicio de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias:

4.1 Técnicas de montaje y desmontaje.

4.2 Técnicas de robustez y protección de equipos y servicios.

4.3 Protocolos y procesos de mantenimiento.

4.4 Prescripciones de seguridad ferroviaria.

4.5 Instrumentos y útiles para el montaje y desmontaje.

4.6 Puesta en servicio y configuración inicial de equipos.

4.7 Procesos de ajuste y reglaje.

4.8 Configuración de equipo informático.

4.9 Integración de sistemas. Conectividad lógica de los equipos.

4.10 Operación de la red:

a. Técnicas de supervisión y gestión de rendimiento, eventos e incidencias (aseguramiento del servicio).

b. Configuración de nuevos servicios.

c. Procedimientos de escalado de red.

4.11 Planes, procesos y protocolos de puesta en servicio de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.

4.12 Documentación del montaje o desmontaje y puesta en servicio.

4.13 Hojas de trabajo y protocolos de calidad.

5. Verificación del funcionamiento de sistemas de telecomunicaciones. Diagnóstico y localización de averías y disfunciones:

5.1 Procedimientos de verificación.

5.2 Aplicaciones informáticas de gestión y monitorización de sistemas.

5.3 Equipos e instrumentos de medida.

5.4 Parámetros a comprobar.

5.5 Medidas y ensayos funcionales de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.

5.6 Interpretación de resultados y comparación de valores según la documentación técnica.

5.7 Técnicas de mantenimiento predictivo.

5.8 Técnicas de diagnóstico y localización de averías y disfunciones, local y remota.

5.9 Equipos y herramientas de diagnóstico y localización de averías.

5.10 Operaciones y secuencia de actuaciones para la detección de averías.

5.11 Redundancia y robustez del sistema y protección de servicios.

5.12 Registro documental de eventos, averías, disfunciones y procesos de verificación.

6. Planificación del mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias:

6.1 Plan de mantenimiento. Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

6.2 Procesos de mantenimiento. Operaciones, materiales y herramientas para el mantenimiento.

6.3 Plan de calidad.

6.4 Plan de seguridad.

6.5 Gestión del aprovisionamiento de equipos para el mantenimiento:

a. Tramitación.

b. Almacenamiento. Características. Sistemas de organización. Almacenes de obra.

c. Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.

d. Trazabilidad.

e. Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.

6.6 Gestión de recursos humanos para el mantenimiento:

a. Estructura. Organización. Funciones.

b. Planes de formación y capacitación.

c. Técnicas de comunicación. Trabajo en equipo. Técnicas de resolución de conflictos.

d. Coordinación de las actuaciones de mantenimiento con las actividades de operación.

6.7 Gestión de la provisión de servicios:

a. Recepción de necesidades de nuevos servicios.

b. Estudio de la capacidad disponible.

- c. Elección y reserva de los recursos, canales y mecanismos de protección.
- d. Documentación de los recursos asociados al servicio.

7. Realización de operaciones de mantenimiento. Configuración de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias de acuerdo con los protocolos establecidos:

7.1 Técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo. Operaciones manuales in situ. Mantenimiento remoto a través de software técnico.

7.2 Técnicas de robustez y protección de equipos y servicios.

7.3 Protocolos y procesos de mantenimiento.

7.4 Prescripciones de seguridad ferroviaria.

7.5 Instrumentos y útiles para el mantenimiento.

7.6 Puesta en servicio y configuración inicial de equipos.

7.7 Procesos de ajuste y reglaje.

7.8 Configuración de equipo informático.

7.9 Integración de sistemas. Conectividad lógica de los equipos.

7.10 Operación de la red:

a. Técnicas de supervisión y gestión de rendimiento, eventos e incidencias (aseguramiento del servicio).

b. Configuración de nuevos servicios.

c. Procedimientos de escalado de red.

7.11 Planes, procesos y protocolos de puesta en servicio de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.

7.12 Documentación del mantenimiento y puesta en servicio.

7.13 Hojas de trabajo y protocolos de calidad.

8. Aplicación de normas de prevención sobre riesgos laborales relacionados con los sistemas de telecomunicaciones ferroviarias:

8.1 Identificación de riesgos laborales específicos en sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.

8.2 Riesgos laborales asociados al montaje, desmontaje y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.

8.3 Riesgos laborales inherentes al manejo de equipos eléctricos y electrónicos.

8.4 Manejo de equipos y herramientas.

8.5 Prevención y protección colectiva.

8.6 Equipos de protección individual.

8.7 Normativa de seguridad ferroviaria.

Módulo Profesional: Infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.

Código: 5044.

Créditos ECTS: 7.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza equipos y componentes de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria, relacionándolos con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.

b) Se ha descrito el equipamiento de la infraestructura de los sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.

c) Se han identificado los componentes de cada uno de los sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.

d) Se ha reconocido la ubicación de los componentes y equipos en la infraestructura ferroviaria.

e) Se han relacionado los componentes y equipos con su función en los sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.

2. Configura la estructura, equipos y conexionado general de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria, dibujando planos de trazado general y esquemas eléctricos y electrónicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el equipamiento de la infraestructura de los sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- b) Se ha determinado la ubicación física de los equipos, elementos e instalaciones teniendo en cuenta las prescripciones reglamentarias y la normativa ferroviaria.
- c) Se han determinado los elementos de conexión del equipamiento e instalaciones en los sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- d) Se han determinado los dispositivos para la recogida de datos de funcionamiento de los sistemas en explotación.
- e) Se han elaborado planos y esquemas utilizando programas informáticos.
- f) Se ha identificado e interpretado la documentación técnica.

3. Planifica el montaje y desmontaje de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria, determinando y cuantificando los recursos humanos y materiales para administrarlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el plan de montaje y desmontaje de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- b) Se ha planificado la secuencia del montaje y desmontaje de elementos y equipos de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- c) Se ha establecido el seguimiento de ejecución.
- d) Se han establecido los procesos de montaje y desmontaje de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- e) Se han establecido los procedimientos de trabajo del plan de montaje y desmontaje aplicando planes de calidad y seguridad.
- f) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales para la ejecución de las operaciones montaje o desmontaje.
- g) Se han determinado y cuantificado los medios materiales, el equipamiento y los recursos humanos óptimos para el eficaz desarrollo de las operaciones de montaje o desmontaje.
- h) Se han determinado las necesidades de nuevos servicios y se han asignado y documentado los recursos y estrategias de protección tras un estudio de la capacidad disponible en el sistema.

4. Realiza operaciones de montaje y desmontaje de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria, integrando equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las operaciones y los protocolos para el mantenimiento correctivo y preventivo de la infraestructura sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- b) Se han identificado las prescripciones de seguridad ferroviaria aplicables a cada tipo de intervención en los sistemas e instalaciones.
- c) Se han determinado los equipos y herramientas según el procedimiento elegido.
- d) Se ha sustituido o reparado el elemento o equipo en el mantenimiento.
- e) Se han configurado los elementos y equipos y realizado ajustes y reglajes de los componentes.
- f) Se ha verificado que el hardware y el software de los equipos informáticos responden a las necesidades del sistema.
- g) Se han interconectado los elementos y equipos e integrado en los sistemas.
- h) Se han determinado y configurado las estrategias de redundancia, protección de equipos, enlaces y servicios.
- i) Se han identificado los agentes contaminantes y efectos contaminantes sobre el medio ambiente, aplicando la normativa vigente para su tratamiento.
- j) Se han documentado las actuaciones realizadas.

5. Verifica el funcionamiento de los equipos y componentes de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria, identificando y localizando averías y disfunciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado y monitorizado el funcionamiento de los componentes y equipos de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- b) Se han seleccionado las herramientas y equipos para la diagnosis y localización de averías.
- c) Se han aplicado técnicas de diagnóstico y localización de averías y disfunciones según tipologías y características de cada equipamiento.
- d) Se han interpretado las medidas y ensayos realizados, señalando las posibles disfunciones.
- e) Se han determinado las intervenciones de mantenimiento necesarias.
- f) Se han documentado las averías y disfunciones detectadas y los procesos de verificación.

6. Planifica el mantenimiento de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria, analizando y seleccionando distintos tipos de planes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los planes de mantenimiento de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- b) Se ha planificado la secuencia de realización de cada tipo de plan de mantenimiento.
- c) Se ha establecido el seguimiento de sistemas, elementos y equipos determinados en los planes de mantenimiento.
- d) Se han establecido los procesos del plan de mantenimiento aplicando planes de calidad y seguridad.
- e) Se han establecido los procedimientos de trabajo para el mantenimiento de la instalación.
- f) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales para la ejecución de las operaciones de mantenimiento.
- g) Se han determinado los medios materiales, el equipamiento y los recursos humanos óptimos para el eficaz desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han determinado las necesidades de nuevos servicios, y se han asignado y documentado los recursos y estrategias de protección tras un estudio de la capacidad disponible en el sistema.

7. Realiza operaciones de mantenimiento configurando elementos y equipos de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria de acuerdo con los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las operaciones y los protocolos para el mantenimiento correctivo y preventivo de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- b) Se han identificado las prescripciones de seguridad ferroviaria aplicables a cada tipo de intervención en los sistemas e instalaciones.
- c) Se han determinado los equipos y herramientas según el procedimiento elegido.
- d) Se ha sustituido o reparado el elemento o equipo en el mantenimiento.
- e) Se han configurado los elementos y equipos y realizado ajustes y reglajes de los componentes.
- f) Se ha verificado que el hardware y el software de los equipos informáticos responden a las necesidades del sistema.
- g) Se han interconectado los elementos y equipos e integrado en los sistemas.
- h) Se han determinado y configurado las estrategias de redundancia, protección de equipos, enlaces y servicios.
- i) Se han identificado los agentes contaminantes y efectos contaminantes sobre el medio ambiente, aplicando la normativa vigente para su tratamiento.
- j) Se han documentado las actuaciones realizadas.

8. Aplica normas de prevención de riesgos laborales de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria, identificando los riesgos laborales asociados en el montaje, desmontaje y mantenimiento y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos laborales y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, equipos y herramientas.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y equipamiento en los equipos de trabajo.
- d) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones realizadas en el entorno ferroviario.

Duración: 130 horas.

Contenidos:

1. Caracterización de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:

1.1 Infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria. Arquitectura. Instalaciones, equipos y elementos. Características básicas. Esquemas. Parámetros de funcionamiento. Documentación legal y técnica.

1.2 Señales. Características, aspectos y tipos.

1.3 Sistemas de detección de tren:

a. Estructura de circuitos de vía:

b. Juntas inductivas.

c. Juntas aislantes.

d. Circuitos con juntas.

e. Circuitos sin juntas.

f. Contadores de ejes.

g. Sistemas mixtos

1.4 Enclavamientos:

a. Mecánicos.

b. Electromecánicos.

c. Electrónicos.

d. Eléctricos

1.5 Sistemas de accionamiento de agujas:

a. Accionamiento.

b. Encerrojamiento.

c. Comprobación de posición.

d. Sistemas calefactores de agujas.

e. Timotería

1.6 Bloqueos:

a. Telefónico.

b. De liberación automática.

c. Automáticos.

d. De señalización lateral.

e. De control automático.

f. Eléctrico manual.

1.7 Sistemas de Protección Automática de Trenes (ATP):

a. ASFA (Sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático). ASFA analógico. ASFA digital. Balizas.

b. LZB (Sistema de Transmisión Continua). Lazo de cable inductivo continuo.

c. Manual + ATP (Protección automática de trenes):

- Códigos de velocidad.

- Distancia objetivo.

d. ERTMS (Sistema de Gestión de Tráfico Ferroviario Europeo). Eurobalizas. Eurolazo. RBC (*Radio Block Center*).

e. CBTC. (Control de Trenes Basado en Comunicaciones). Bucle inductivo. Balizas de relocalización. Antenas de radio.

f) Otros sistemas relacionados.

1.8 Toperas.

1.9 ATO (Sistemas de Operación Automática de Trenes).

1.10 Sistemas de protección de pasos a nivel:

- a. Señales acústicas y luminosas.
 - b. Semibarreras.
 - c. Sistemas de detección de paso de tren.
 - d. Sistemas de detección de obstáculos en pasos a nivel.
 - e. Otros sistemas relacionados de protección.
 - 1.11 Sistemas auxiliares de detección en vía.
 - a. Detectores de cajas calientes y frenos agarrotados.
 - b. Detectores de caída de objetos a la vía.
 - c. Detectores de impacto en vía.
 - e. Detectores de viento lateral.
 - f. Otros sistemas relacionados de detección.
 - 1.12 Otros sistemas: Sistemas de Control de Tráfico Centralizado (CTC), sistemas de energía, cables de señalización y obra civil asociada, entre otros.
2. Configuración de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:
- 2.1 Elementos, equipos e instalaciones. Características. Canalizaciones. Cableado. Ubicación sobre plano.
 - 2.2 Características de la ubicación física del equipamiento.
 - 2.3 Verificación de los trazados de otras instalaciones. Interferencia entre instalaciones.
 - 2.4 Condiciones de seguridad de los equipos e instalaciones.
 - 2.5 Acometida eléctrica diferenciada. Suministro eléctrico adaptado desde la electrificación ferroviaria. Sistemas de alimentación ininterrumpida.
 - 2.6 Elaboración de esquemas de la instalación. Software de aplicación de diseño asistido para el dibujo de planos.
 - 2.7 Integración de elementos y equipos de la instalación en los sistemas de señalización y seguridad ferroviaria. Técnicas de conectorización. Puntos de interconexión, puntos de distribución, puntos de acceso y bases de acceso terminal.
 - 2.8 Dispositivos para la recogida de datos local y remota.
 - 2.9 Reglamentación y especificaciones técnicas. Normativa ferroviaria. Certificación ISA.
3. Planificación del montaje y desmontaje de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:
- 3.1 Plan de montaje y desmontaje.
 - 3.2 Proyecto técnico. Memoria. Materiales y herramientas para el montaje y desmontaje.
 - 3.3 Plan de calidad.
 - 3.4 Plan de seguridad.
 - 3.5 Gestión del aprovisionamiento de equipos:
 - a. Tramitación.
 - b. Almacenamiento. Características. Sistemas de organización. Almacenes de obra.
 - c. Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.
 - d. Trazabilidad.
 - e. Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.
 - 3.6 Gestión de recursos humanos:
 - a. Estructura. Organización. Funciones.
 - b. Planes de formación y capacitación.
 - c. Técnicas de comunicación. Trabajo en equipo. Técnicas de resolución de conflictos.
 - d. Coordinación de las actuaciones de montaje y desmontaje con las actividades de operación.
 - 3.7 Gestión de la provisión de servicios:
 - a. Recepción de necesidades de nuevos servicios.
 - b. Estudio de la capacidad disponible.
 - c. Elección y reserva de los recursos, canales y mecanismos de protección.
 - d. Documentación de los recursos asociados al servicio.
4. Realización de operaciones de montaje y desmontaje y puesta en servicio de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:
- 4.1 Técnicas de montaje y desmontaje.
 - 4.2 Técnicas de robustez y protección de equipos y servicios.

- 4.3 Protocolos y procesos de mantenimiento.
 - 4.4 Prescripciones de seguridad ferroviaria.
 - 4.5 Instrumentos y útiles para el montaje, desmontaje y mantenimiento.
 - 4.6 Puesta en servicio y configuración inicial de equipos.
 - 4.7 Procesos de ajuste y reglaje.
 - 4.8 Configuración de equipo informático.
 - 4.9 Integración de sistemas. Conectividad lógica de los equipos.
 - 4.10 Operación de la red:
 - a. Técnicas de supervisión y gestión de rendimiento, eventos e incidencias (aseguramiento del servicio).
 - b. Configuración de nuevos servicios.
 - c. Procedimientos de escalado de red.
 - 4.11 Planes, procesos y protocolos de puesta en servicio de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
 - 4.12 Documentación del montaje y desmontaje y puesta en servicio.
 - 4.13 Hojas de trabajo y protocolos de calidad.
5. Verificación del funcionamiento y diagnosis de averías de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:
- 5.1 Procedimientos de verificación.
 - 5.2 Aplicaciones informáticas de gestión y monitorización de sistemas.
 - 5.3 Equipos e instrumentos de medida.
 - 5.4 Parámetros a comprobar.
 - 5.5 Medidas y ensayos funcionales.
 - 5.6 Interpretación de resultados y comparación de valores según documentación técnica.
 - 5.7 Técnicas de mantenimiento predictivo.
 - 5.8 Técnicas de diagnosis y localización de averías y disfunciones, local y remota.
 - 5.9 Equipos y herramientas de diagnosis y localización de averías.
 - 5.10 Operaciones y secuencia de actuaciones para la detección de averías.
 - 5.11 Registro documental de eventos, averías y procesos de verificación.
6. Planificación del mantenimiento de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:
- 6.1 Plan de mantenimiento. Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
 - 6.2 Procesos de mantenimiento. Operaciones, materiales y herramientas para el mantenimiento.
 - 6.3 Plan de calidad.
 - 6.4 Plan de seguridad.
 - 6.5 Gestión del aprovisionamiento de equipos para el mantenimiento:
 - a. Tramitación.
 - b. Almacenamiento. Características. Sistemas de organización. Almacenes de obra.
 - c. Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.
 - d. Trazabilidad.
 - e. Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.
 - 6.6 Gestión de recursos humanos para el mantenimiento:
 - a. Estructura. Organización. Funciones.
 - b. Planes de formación y capacitación.
 - c. Técnicas de comunicación. Trabajo en equipo. Técnicas de resolución de conflictos.
 - d. Coordinación de las actuaciones de montaje y mantenimiento con las actividades de operación.
 - 6.7 Gestión de la provisión de servicios:
 - a. Recepción de necesidades de nuevos servicios.
 - b. Estudio de la capacidad disponible.
 - c. Elección y reserva de los recursos, canales y mecanismos de protección.
 - d. Documentación de los recursos asociados al servicio.
7. Realización de operaciones de mantenimiento y configuración de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:

- 7.1 Técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo. Operaciones manuales in situ. Mantenimiento remoto a través de software técnico.
- 7.2 Técnicas de robustez y protección de equipos y servicios.
- 7.3 Protocolos y procesos de mantenimiento.
- 7.4 Prescripciones de seguridad ferroviaria.
- 7.5 Instrumentos y útiles para el mantenimiento.
- 7.6 Puesta en servicio y configuración inicial de equipos.
- 7.7 Procesos de ajuste y reglaje.
- 7.8 Configuración de equipo informático.
- 7.9 Integración de sistemas. Conectividad lógica de los equipos.
- 7.10 Operación de la red:
 - a. Técnicas de supervisión y gestión de rendimiento, eventos e incidencias (aseguramiento del servicio).
 - b. Configuración de nuevos servicios.
 - c. Procedimientos de escalado de red.
- 7.11 Planes, procesos y protocolos de puesta en servicio de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- 7.12 Documentación del mantenimiento y puesta en servicio.
- 7.13 Hojas de trabajo y protocolos de calidad.

8. Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales relacionados con la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria:

- 8.1 Identificación de riesgos laborales específicos de la infraestructura de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- 8.2 Riesgos laborales asociados al montaje, desmontaje y mantenimiento de sistemas de señalización y seguridad ferroviaria.
- 8.3 Riesgos laborales inherentes al manejo de equipos eléctricos y electrónicos.
- 8.4 Manejo de equipos y herramientas.
- 8.5 Prevención y protección colectiva.
- 8.6 Equipos de protección individual.
- 8.7 Normativa de seguridad ferroviaria.

Módulo Profesional: Sistemas de control y gestión del tráfico ferroviario.

Código: 5045.

Créditos ECTS: 7.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- 1. Caracteriza sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario, describiendo funciones e identificando espacios, equipos y elementos que los integran.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los espacios, equipos y elementos de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- b) Se han elaborado diagramas de los bloques funcionales de los sistemas.
- c) Se han interpretado los esquemas de circuitos de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- d) Se han identificado parámetros y características, según grupos funcionales, que definen y caracterizan los de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- e) Se ha seleccionado la normativa legal y la documentación técnica del sector relacionada con los sistemas.

- 2. Determina el equipamiento de centros de control de instalaciones de seguridad y gestión del tráfico ferroviario, planificando su distribución, elaborando planos y esquemas e identificando los requerimientos técnicos y normativos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado la distribución de equipos en el centro de control y en las distintas salas técnicas.
- b) Se han elaborado planos y esquemas eléctricos y electrónicos de la instalación de equipos utilizando programas informáticos.
- c) Se han determinado los elementos de conexión de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario con los equipos de los sistemas de señalización, seguridad y telecomunicaciones ferroviarias.
- d) Se han determinado los dispositivos para la recogida de datos de funcionamiento de los sistemas en explotación.
- e) Se han determinado los requerimientos de las protecciones eléctricas.
- f) Se han definido los equipos de emergencia eléctrica: sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) y grupos electrógenos.
- g) Se han determinado los requerimientos de los sistemas de seguridad de incendios, vigilancia y control de accesos.
- h) Se han determinado los requerimientos del sistema de refrigeración/climatización de las distintas salas técnicas.
- i) Se han determinado las características técnicas de los servidores, equipos informáticos, periféricos, pantallas y vídeo terminales necesarios para dar servicio en la sala de control.
- j) Se ha identificado la normativa técnica aplicable a cada instalación y equipamiento.

3. Pone en servicio los sistemas informáticos de centros de control de instalaciones de seguridad y gestión del tráfico ferroviario, instalando, actualizando y configurando hardware y software específicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han montado e instalado los elementos físicos del equipamiento informático y los periféricos específicos.
- b) Se ha verificado que los equipos (hardware) y programas (software) responden a las necesidades del sistema.
- c) Se ha planificado la asignación de autorizaciones de acceso, servicios y funciones.
- d) Se han determinado los programas modulares (software) a instalar según el perfil de usuario.
- e) Se han instalado y actualizado el sistema operativo y los módulos aplicativos (software de usuario) en los ordenadores.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de cada uno de los módulos de la plataforma software y de la red de área local.
- g) Se han configurado cuentas de usuarios, perfiles y políticas de contraseñas.
- h) Se ha planificado y realizado una copia de respaldo (*backup*) de los servidores en caso de una caída del sistema.
- i) Se han puesto en servicio los sistemas.
- j) Se han documentado las actuaciones realizadas.

4. Diagnostica y localiza averías en sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario, analizando sus causas y efectos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los sistemas a diagnosticar y su posible interrelación con otros sistemas.
- b) Se han realizado diagramas de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de averías.
- c) Se han seleccionado y calibrado equipos y útiles de diagnóstico.
- d) Se han conectado al sistema los equipos en los puntos estipulados y se ha realizado la diagnosis.
- e) Se han extraído datos de las centrales electrónicas (memorias de eventos) de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- f) Se han interpretado las indicaciones y los valores obtenidos, señalando las posibles disfunciones.
- g) Se han detectado y localizado las averías existentes.
- h) Se han realizado hipótesis sobre las causas de las averías y sus efectos sobre otros elementos o sistemas.
- i) Se ha documentado y registrado el proceso.

5. Planifica el mantenimiento de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario, determinando y cuantificando los recursos humanos y materiales para administrarlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los planes de mantenimiento de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- b) Se ha planificado la secuencia de realización de cada tipo de plan de mantenimiento
- c) Se ha establecido el seguimiento de sistemas de elementos y equipos determinados en los planes de mantenimiento.
- d) Se han establecido los procesos del plan de mantenimiento aplicando planes de calidad y seguridad.
- e) Se han establecido los procedimientos de trabajo para el mantenimiento de la instalación.
- f) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales para la ejecución de las operaciones de mantenimiento.
- g) Se han determinado los medios materiales, el equipamiento y los recursos humanos óptimos para el eficaz desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han determinado las necesidades de nuevos servicios, y se han asignado y documentado los recursos y estrategias de protección tras un estudio de la capacidad disponible en el sistema.

6. Realiza operaciones de mantenimiento de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario, seleccionando el tipo de plan según el protocolo establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las operaciones y los protocolos para el mantenimiento correctivo y preventivo de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- b) Se han identificado las prescripciones de seguridad ferroviaria aplicables a cada tipo de intervención en los sistemas e instalaciones.
- c) Se han determinado los equipos y herramientas según el procedimiento elegido.
- d) Se ha sustituido o reparado el elemento o equipo en el mantenimiento.
- e) Se han configurado los elementos y equipos y realizado ajustes y reglajes de los componentes.
- f) Se ha verificado que el hardware y el software de los equipos informáticos responden a las necesidades del sistema.
- g) Se han interconectado los elementos y equipos e integrado en los sistemas.
- h) Se han determinado y configurado las estrategias de redundancia, protección de equipos, enlaces y servicios.
- i) Se han identificado los agentes contaminantes y efectos contaminantes sobre el medio ambiente, aplicando la normativa vigente para su tratamiento
- j) Se han documentado las actuaciones realizadas.

7. Verifica el funcionamiento de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario, aplicando técnicas de mantenimiento predictivo y utilizando herramientas de Mantenimiento Basado en Condición (CBM).

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los puntos de verificación y control del funcionamiento de los sistemas.
- b) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas.
- c) Se ha utilizado el software y hardware adecuado para la aplicación del CBM.
- d) Se han aplicado técnicas de seguimiento del estado de mantenimiento.
- e) Se han obtenido conclusiones sobre el estado de los elementos a los que se ha aplicado el CBM.
- f) Se ha desarrollado un caso práctico de mantenimiento con metodología de análisis RAMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad, Seguridad).
- g) Se han extraído los datos de la supervisión y monitorización de los sistemas local y remota.
- h) Se ha realizado un análisis de histórico de averías utilizando las metodologías y herramientas de mantenimiento predictivo.
- i) Se han elaborado informes y documentado las actuaciones.

8. Aplica la normativa sobre prevención de riesgos laborales de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario, identificando los riesgos laborales asociados al mantenimiento y puesta en servicio y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos laborales y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, equipos y herramientas.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y equipamiento en los equipos de trabajo.
- d) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones realizadas en el entorno ferroviario.

Duración: 130 horas

Contenidos:

1. Caracterización de sistemas de control, mando, señalización, y gestión del tráfico ferroviario:

1.1 Plataforma de control y gestión. Fundamentos de control y gestión del tráfico ferroviario. Sistemas de tiempo real. Disponibilidad e integridad de los datos.

1.2 Equipamiento y requisitos de los centros de control y gestión. Sala de mando y control. Salas técnicas. Red privada de señalización. Funcionalidad. Esquemas de conexión.

1.3 Organización de los centros. Tipos. Especificaciones técnicas.

1.4 Bloques funcionales. Características. Parámetros de funcionamiento:

a. Control del tráfico. Organización ejecutiva de la circulación de trenes. Regulación del tráfico de trenes. Control de Tráfico Centralizado (CTC). Representación videográfica.

b. Control y telemando de las instalaciones en estaciones, túneles y plataforma de vía: señales, enclavamientos, accionamientos, Protección Automática de Trenes (ATP). Sistemas de Operación Automática de Trenes (ATO), sistemas auxiliares.

c. Control de los sistemas de telecomunicaciones.

d. Sistema de gestión y supervisión de la explotación.

e. Aplicaciones específicas de ayuda a la explotación:

- Herramientas de planificación a medio y largo plazo.

- Herramientas de visualización geo-referenciada de los sistemas integrados.

- Sistema de enrutamiento automático.

f. Comunicación y monitorización remotas. Generación de datos para aplicaciones de gestión: informes, mantenimiento, moviolas, simuladores, generación de marchas automáticas, entre otras.

g. Sistema de gestión y supervisión de los sistemas. Gestión de usuarios y mando.

h. Normativa legal y documentación técnica.

2. Determinación de equipos de centros de control de instalaciones de seguridad y gestión del tráfico ferroviario:

2.1 Elementos y equipos. Dimensionado de los mecanismos y elementos de la instalación. Cuadros de mando. Dispositivos de mando y protección. Canalizaciones. Cableado. Ubicación sobre plano.

2.2 Elaboración de esquemas de la instalación. Software de aplicación de diseño asistido para el dibujo de planos.

2.3 Integración de elementos y equipos en los sistemas. Técnicas de conectorización. Puntos de interconexión, puntos de distribución, puntos de acceso y bases de acceso.

2.4 Dispositivos para la recogida de datos local y remota.

2.5 Registrador jurídico.

2.6 Iluminación y alumbrado de emergencia.

2.7 Sistemas auxiliares de energía: sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), grupo electrógeno, baterías, placas solares.

2.8. Sistemas de refrigeración y ventilación. Requisitos especiales: temperatura, humedad.

2.9 Equipamiento informático (Hardware) del centro de tráfico:

- a. Ordenadores de usuarios.
 - b. Servidores.
 - c. Periféricos.
 - d. Sistemas de respaldo, planificación, automatización restauración.
- 2.10 Normativa técnica de equipos e instalaciones.

3. Puesta en servicio de sistemas informáticos de centros de control de instalaciones de seguridad y gestión del tráfico ferroviario:

- 3.1 Configuración de equipos informáticos.
- 3.2 Control del proceso de instalación y montaje de elementos de un equipo informático.
- 3.3 Fases de montaje de los sistemas informáticos.
- 3.4 Montaje y ensamblado de elementos (hardware) internos y periféricos. Herramientas de montaje.
- 3.5 Sistemas control de mando: equipos (Hardware), programas y aplicaciones modulares (Software).
- 3.6 Base de datos de usuarios de un centro de control y gestión de tráfico.
- 3.7 Administración, instalación y configuración de los sistemas operativos. Administración de servicios. Instalación de programas.
- 3.8 Herramientas del sistema operativo. Herramientas de virtualización y simulación de sistemas.
- 3.9 Instalación de controladores de elementos del sistema informático.
- 3.10 Procedimientos de supervisión e implantación de software. Ciclo de implantación: instalación, configuración, verificación y ajuste.
- 3.11 Fundamentos de la plataforma (software): arquitectura de bus de servicios ferroviarios. Sistema de inicio de sesión único (SSO - *Single Sign On*-). Entorno de simulación. Entorno de reconstrucción. Monitorización remota. Entorno de operación. Información al viajero.
- 3.12 Módulos de la plataforma de integración. Lógica de intercambio de información orientado a mensajes (middleware). Base de datos de tiempo real. Controlador de pulsos de vida. Plan de explotación.
- 3.13 Servicios: NTP (Protocolo Simple de Tiempo de Red), DNS (Sistema de Nombres de Dominio), LDAP (Protocolo Ligero/Simplificado de Acceso a Directorios), NFS (Sistema de archivos de red), etc.
- 3.14 Base de datos relacional y sistema de almacenamiento de datos.
- 3.15 Servidores. Arquitectura cliente-servidor. Sistemas de almacenamiento. Planificación de servicios y funciones.
- 3.16 Redes de área local del centro de control: conexión de equipos e integración con las distintas redes de comunicación. Configuración de *Routers* (enrutadores) y *Switches* (conmutadores).
- 3.17 Verificación del equipo. Comprobación de las conexiones.
- 3.18 Gestión de usuarios y administración de permisos. Automatización de tareas.
- 3.19 Sistema de *Back-Up* (respaldo y copias de seguridad).
- 3.20 Planes de puesta en servicio de sistemas y redes.
- 3.21 Documentación técnica de los módulos y aplicaciones.

4. Diagnóstico y localización de averías de sistemas de control, mando señalización y gestión del tráfico ferroviario:

- 4.1 Averías típicas de los sistemas. Alcance. Repercusión en el funcionamiento de otros sistemas.
- 4.2 Tipologías de las averías.
- 4.3 Diagramas de secuencia para diagnóstico.
- 4.4 Técnicas de diagnóstico y localización de averías.
- 4.5 Técnicas de medición de parámetros de sistemas. Equipos de medida. Extracción de datos.
- 4.6 Herramientas hardware, software específico y utilidades del sistema.
- 4.7 Medidas y ensayos funcionales para la diagnosis de equipos.
- 4.8 Análisis y elaboración de informes sobre las causas y efectos de averías y disfunciones.
- 4.9 Documentación de procesos de diagnosis y localización de averías.

5. Planificación del mantenimiento de sistemas de control, mando señalización y gestión del tráfico ferroviario:

- 5.1 Plan de mantenimiento. Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

- 5.2 Procesos de mantenimiento. Operaciones, materiales y herramientas para el mantenimiento.
- 5.3 Plan de calidad.
- 5.4 Plan de seguridad.
- 5.5 Gestión del aprovisionamiento de equipos para el mantenimiento:
 - a. Tramitación.
 - b. Almacenamiento. Características. Sistemas de organización. Almacenes de obra.
 - c. Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.
 - d. Trazabilidad.
 - e. Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.
- 5.6 Gestión de recursos humanos para el mantenimiento:
 - a. Estructura. Organización. Funciones.
 - b. Planes de formación y capacitación.
 - c. Técnicas de comunicación. Trabajo en equipo. Técnicas de resolución de conflictos.
 - d. Coordinación de las actuaciones de montaje y mantenimiento con las actividades de operación.
- 5.7 Gestión de la provisión de servicios:
 - a. Recepción de necesidades de nuevos servicios.
 - b. Estudio de la capacidad disponible.
 - c. Elección y reserva de los recursos, canales y mecanismos de protección.
 - d. Documentación de los recursos asociados al servicio.
- 6. Realización de operaciones de mantenimiento y configuración de sistemas de control, mando señalización y gestión del tráfico ferroviario:
 - 6.1 Técnicas de mantenimiento correctivo, preventivo. Operaciones manuales in situ. Mantenimiento remoto a través de software técnico.
 - 6.2 Técnicas de robustez y protección de equipos y servicios.
 - 6.3 Protocolos y procesos de mantenimiento.
 - 6.4 Prescripciones de seguridad ferroviaria.
 - 6.5 Instrumentos y útiles para el mantenimiento.
 - 6.6 Puesta en servicio y configuración inicial de equipos.
 - 6.7 Procesos de ajuste y reglaje.
 - 6.8 Configuración de equipo informático.
 - 6.9 Integración de sistemas. Conectividad lógica de los equipos.
 - 6.10 Operación de la red:
 - a. Aseguramiento del servicio mediante técnicas de supervisión y gestión de rendimiento, eventos e incidencias
 - b. Configuración de nuevos servicios.
 - c. Procedimientos de escalado de red.
 - 6.11 Planes, procesos y protocolos de puesta en servicio de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
 - 6.12 Documentación del mantenimiento y puesta en servicio.
 - 6.13 Hojas de trabajo y protocolos de calidad.
- 7. Verificación de sistemas de control, mando señalización y gestión del tráfico ferroviario. Mantenimiento predictivo:
 - 7.1 Identificación de puntos de verificación y control.
 - 7.2 Técnicas de verificación.
 - 7.3 Monitorización de redes y sistemas.
 - 7.4 Mantenimiento Basado en Condición (CBM):
 - a. Concepto y base teórica.
 - b. Software y hardware para la aplicación del CBM.
 - c. Técnicas de seguimiento del estado de mantenimiento.
 - d. Implantación del CBM.
 - 7.5 Rendimiento de los sistemas.
 - 7.6 Metodología RAMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad, Seguridad) aplicada al mantenimiento de instalaciones de seguridad ferroviarias.
 - 7.7 Métodos de análisis de los sistemas.
 - 7.8 Extracción de datos de supervisión y monitorización de sistemas.
 - 7.9 Histórico de averías.

- 7.10 Tratamiento de datos.
- 7.11 Herramientas de simulación y optimización.
- 7.12 Elaboración de informes.
- 7.13 Documentación y registro de procesos.

8. Aplicación de la normativa en prevención de riesgos laborales relacionadas con sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario:

- 8.1 Identificación de riesgos laborales específicos de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- 8.2 Riesgos laborales asociados al mantenimiento y puesta en servicio de sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- 8.3 Riesgos laborales inherentes al manejo de equipos eléctricos y electrónicos.
- 8.4 Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento sistemas de control, mando, señalización y gestión del tráfico ferroviario.
- 8.5 Manejo de equipos y herramientas.
- 8.6 Prevención y protección colectiva.
- 8.7 Equipos de protección individual.
- 8.8 Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las infraestructuras informáticas y de telecomunicaciones.
- 8.9 Normativa de seguridad ferroviaria.

Módulo Profesional: Normativa de señalización y seguridad ferroviaria.

Código: 5046.

Créditos ECTS: 6.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona las disposiciones legales de aplicación al transporte ferroviario, analizando el marco normativo general del sector ferroviario.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa comunitaria básica de carácter general que regula el sector ferroviario en la Unión Europea.
- b) Se ha identificado la normativa estatal básica de carácter general que regulan el sector ferroviario en España.
- c) Se ha identificado la normativa autonómica de carácter general que regula el sector ferroviario en su ámbito competencial.
- d) Se han identificado los tipos de transporte ferroviario sujetos a marcos normativos locales o específicos.
- e) Se han diferenciado los ámbitos regulatorios de las distintas normas.
- f) Se han interpretado los contenidos básicos de los textos legales.
- g) Se han seleccionado distintas fuentes o bases de datos de documentación jurídica tradicionales y en internet.
- h) Se han establecido los accesos directos a la normativa para agilizar los procesos de búsqueda y localización de información.

2. Identifica, según normativa, las funciones y competencias de los principales órganos, instituciones y entidades relacionados con la seguridad ferroviaria, determinando la responsabilidad de los agentes ferroviarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa comunitaria relativa a la seguridad del sistema ferroviario.
- b) Se ha identificado la normativa estatal relativa a la seguridad del sistema ferroviario.
- c) Se han definido las funciones y competencias de las principales instituciones y órganos comunitarios relacionados con la seguridad ferroviaria y, en particular, de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea (ERA).

- d) Se han definido las funciones y competencias de las principales instituciones y órganos estatales relacionados con la seguridad ferroviaria y, en particular, de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF).
- e) Se han definido las principales obligaciones, competencias y responsabilidades en materia de seguridad de los administradores de infraestructura.
- f) Se han definido las principales obligaciones, competencias y responsabilidades en materia de seguridad de los operadores ferroviarios.
- g) Se han seleccionado distintas fuentes o bases de datos de documentación jurídica tradicionales y/o en Internet
- h) Se han establecido accesos directos a las mismas para agilizar los procesos de búsqueda y localización de información.

3. Identifica los requisitos esenciales que deben cumplirse para garantizar la interoperabilidad del sistema ferroviario, interpretando la normativa técnica relacionada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa comunitaria relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario.
- b) Se ha identificado la normativa estatal relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario.
- c) Se han definido los requisitos esenciales que deben cumplirse para garantizar la interoperabilidad, relativos a la seguridad, fiabilidad, salud, protección medio ambiental y compatibilidad técnica.
- d) Se han identificado los subsistemas objeto de regulación específica por Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad, en adelante ETI.
- e) Se han definido los requisitos esenciales específicos de los subsistemas estructurales de infraestructura y control-mando y señalización (equipo de tierra).
- f) Se ha identificado e interpretado la normativa técnica complementaria a las ETI de los subsistemas de infraestructura y control-mando y señalización (equipo de tierra).
- g) Se han seleccionado distintas fuentes o bases de datos de documentación jurídica tradicionales y en internet
- h) Se han establecido accesos directos a las mismas para agilizar los procesos de búsqueda y localización de información.

4. Selecciona la normativa reglamentaria de circulación ferroviaria aplicándola a la infraestructura de señalización y telecomunicaciones ferroviarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los elementos y principios que rigen la organización de la circulación, el vocabulario técnico básico y las reglas para las comunicaciones.
- b) Se ha descrito el significado de los distintos tipos de señales a instalar en la infraestructura ferroviaria.
- c) Se han descrito las reglas que deben cumplirse para la circulación de los trenes por la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) y para su entrada, salida y paso por las estaciones.
- d) Se han descrito los tipos de bloqueo de la vía y de enclavamientos de las estaciones y su funcionamiento.
- e) Se ha descrito el régimen de funcionamiento de las instalaciones de seguridad de la circulación y la actuación en caso de anomalía de éstas.
- f) Se han identificado las condiciones y protocolos para la realización de trabajos en la infraestructura y pruebas.
- g) Se han analizado las prescripciones de circulación específicas de los sistemas ferroviarios.

5. Identifica la normativa técnica de seguridad ferroviaria, aplicando sus disposiciones en los planes de montaje, desmontaje y mantenimiento de los sistemas de señalización, seguridad y telecomunicaciones ferroviarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa técnica de seguridad funcional referente a los conceptos y niveles de seguridad.

- b) Se han descrito conceptos, métodos y herramientas específicos requeridos para el cumplimiento de los requisitos de seguridad.
- c) Se ha interpretado la normativa técnica de seguridad del administrador de la infraestructura.
- d) Se han definido los procedimientos de seguridad en la circulación ferroviaria necesarios para realizar intervenciones de mantenimiento en los sistemas de señalización, seguridad y telecomunicaciones ferroviarias.
- e) Se han identificado e interpretado los contenidos del sistema de gestión de la seguridad del administrador de infraestructuras relativos a los sistemas de señalización, seguridad y telecomunicaciones.

Duración: 85 horas.

Contenidos:

1. Marco normativo general básico del sector ferroviario:

1.1 Introducción a la legislación y normativa ferroviaria:

- a. Evolución de la normativa nacional y europea. Paquetes ferroviarios.
- b. 4º Paquete ferroviario. Pilar técnico y pilar de gobernanza.

1.2 Legislación de la Unión Europea.

1.3 Legislación española.

1.4 Legislación autonómica.

1.5 Transporte ferroviario sujeto a marcos normativos locales o específicos:

- a. Ferrocarriles metropolitanos urbanos o suburbanos.
- b. Tranvías.
- c. Ferrocarriles ligeros.
- d. Trenes Cremallera.
- e. Otros transportes relacionados

1.6 Normativa relacionada con el sector ferroviario.

1.7 Bases de datos jurídicas. Configuración de motores de búsqueda, recepción de notificaciones y accesos directos.

2. Marco normativo regulador de la seguridad del sistema ferroviario:

2.1 Principios generales de seguridad. Aproximación a la cultura de seguridad.

2.2 Legislación de la Unión Europea.

- a. Funciones, competencias y responsabilidades en relación con la seguridad ferroviaria de los siguientes órganos, instituciones y entidades:

b Comisión Europea.

c Agencia Ferroviaria de la Unión Europea (ERA).

2.3 Legislación española.

- a. Funciones, competencias y responsabilidades en relación con la seguridad ferroviaria de los siguientes órganos, instituciones y entidades:

b. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA).

c. Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF).

d. Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF).

e. Administradores de Infraestructura.

f. Empresas ferroviarias.

g. Entidades encargadas del mantenimiento.

h. Organismos de evaluación independientes.

i. Otros agentes del sector.

2.4 Bases de datos jurídicas. Configuración de motores de búsqueda, recepción de notificaciones y accesos directos.

3. Marco normativo regulador de la interoperabilidad del sistema ferroviario:

3.1 Principios generales de interoperabilidad.

3.2 Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETIs).

3.3 Legislación de la Unión Europea.

3.4 Legislación española.

3.5 Normativa técnica complementaria a las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad.

3.6 Otra normativa relacionada

4. Normativa reglamentaria de circulación ferroviaria:

4.1 Reglamento de Circulación Ferroviaria (RFIG).

- a. Señales ferroviarias.
- b. Bloqueos.
- c. Sistemas de protección de trenes.
- d. Sistemas de radiotelefonía.
- e. Sistemas auxiliares de detección en vía.
- f. Sistemas de protección de Pasos a Nivel.
- g. Trabajos en la infraestructura, superestructura e instalaciones de seguridad:
- h. Zona de peligro para los trabajos.
- i. Zona de peligro eléctrico.
- j. Zona de riesgo para los trabajos.
- k. Zona de seguridad para los trabajos.

4.2 Especificaciones técnicas de circulación de la AESF.

4.3 Normas de circulación de los sistemas ferroviarios autonómicos.

4.4 Normas de circulación de los ferrocarriles urbanos e interurbanos sujetos a regulación de carácter local o específico.

5. Normativa técnica de seguridad ferroviaria:

5.1 Seguridad funcional:

- a. Normas ISO 9000.
- b. Normas CENELEC:
- c. EN 50126. Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad (RAMS). Aplicación a todos los subsistemas.
- d. EN 50128. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección del ferrocarril. Niveles de integridad de seguridad (SIL).
- e. EN 50129. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas relacionados con la seguridad para la señalización.
- f. Normativa técnica de seguridad de los administradores de infraestructuras. Procedimientos para intervenciones de mantenimiento. Sistema de Gestión de la Seguridad.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 5047.

Créditos ECTS: 6.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con el mantenimiento de sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las normas sobre prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- b) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos laborales de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- c) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- d) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- e) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- f) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- g) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- h) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- i) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Diagnostica averías de sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias interpretando las indicaciones o valores de los parámetros de funcionamiento y analizando causas y efectos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el equipamiento o sistema a diagnosticar y su posible interrelación con otros sistemas.
- b) Se ha seleccionado la documentación técnica correspondiente para el diagnóstico de la avería.
- c) Se ha realizado el diagrama de la secuencia lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- d) Se han seleccionado los equipos y útiles necesarios para la diagnosis realizando su puesta en marcha y calibrado.
- e) Se han conectado los dispositivos de medida y/o útiles necesarios en los puntos estipulados para realizar la diagnosis.
- f) Se ha realizado la monitorización y medida de parámetros.
- g) Se han comparado los valores obtenidos con los valores de referencia de las especificaciones técnicas.
- h) Se han analizado las causas y efectos de la avería.
- i) Se ha elaborado un informe.

4. Determina las técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo de sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las técnicas de mantenimiento aplicables de acuerdo con los planes de mantenimiento establecidos.
- b) Se ha planificado el mantenimiento realizando un esquema de secuenciación lógica de las operaciones a realizar.
- c) Se han seleccionado los equipos y herramientas para la realización de las operaciones de mantenimiento.
- d) Se han aplicado técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo para la reparación de averías y/o sustitución de elementos y equipos.
- e) Se han realizado operaciones de mantenimiento, ajustes y reglajes para la puesta en marcha y servicio de los elementos, equipos y sistemas reparados o sustituidos.
- f) Se han documentado las actuaciones realizadas.

5. Supervisa la realización del mantenimiento correctivo y preventivo de sistemas de señalización y telecomunicaciones ferroviarias, verificando la operatividad de los equipos y sistemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones y los protocolos aplicables para la realización del mantenimiento correctivo y preventivo del elemento, equipo o sistema.
- b) Se ha comprobado la dotación de maquinaria, herramienta y documentación técnica necesarios para la ejecución de las operaciones de mantenimiento.
- c) Se han supervisado las operaciones de reparación y sustitución de elementos y equipos.
- d) Se han supervisado las operaciones de ajuste, reglaje y puesta en marcha.
- e) Se ha verificado la operatividad de los equipos y sistemas, una vez finalizadas las operaciones de mantenimiento.

Duración: 110 horas.

Anexo III

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios mínimos:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Taller de señalización	150	90'

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamientos mínimos
Aula polivalente.	<p>Sistema de proyección. Ordenadores en red y con acceso a internet. Dispositivos de almacenamiento en red Medios audiovisuales. Sistemas de reprografía. Programas informáticos específicos del curso de especialización.</p>
Taller de señalización y comunicaciones.	<p>Equipos e instrumentos de medida. Multímetros. Pinzas amperimétricas. Sondas lógicas. Osciloscopios. Analizadores lógicos. Fuentes de alimentación. Generadores de frecuencia. Entrenadores electrotécnicos de: Electrónica analógica. Electrónica digital.</p> <p>Entrenador de transformadores. Herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos (fungible). Equipos de montaje de cuadros eléctricos. Cuadros eléctricos. PLCS (Controladores lógico programables) y software asociado. Baterías y acumuladores. Convertidores de frecuencia. Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos. Entrenador de instalaciones comunes de telecomunicaciones. Generador de ondas. Arrancador electrónico. Bancos de trabajo. Fuente de alimentación universal para máquinas. Equipos de protección individual. Simuladores software de señalización ferroviaria. Simuladores de software de control de tráfico ferroviario. Simuladores de software de sistemas de telecomunicaciones móviles. Simulador software de redes móviles.</p>