



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

CVE-2025-8955 *Orden EDU/96/2025, de 21 de octubre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario y se fijan sus enseñanzas mínimas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.*

El artículo 28.1 de la Ley Orgánica 8/1981, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Cantabria, atribuye a la Comunidad de Cantabria 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 lo desarrollen.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en el capítulo V del Título I los aspectos generales de los ciclos formativos de grado medio y superior.

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de Ordenación e Integración de la Formación Profesional, establece la constitución y ordenación de un sistema único e integrado de formación profesional y regula los ciclos formativos de grado medio y superior en su artículo 45.

La Ley 6/2008, de 26 de diciembre, de Educación de Cantabria, ordena el marco normativo de la Formación Profesional en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria, así como del resto de enseñanzas del sistema educativo. El artículo 45 de la citada ley establece que la consejería competente en materia de educación adoptará las medidas oportunas para adecuar la oferta pública de Formación Profesional al tejido productivo de Cantabria.

El Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, regula los ciclos formativos de grado medio y superior en los artículos 95 al 115, ambos inclusive.

El Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario y se fijan sus enseñanzas mínimas, atribuye a las administraciones educativas la competencia para establecer los currículos correspondientes, respetando lo establecido en el citado real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

El Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas, regula las características del desarrollo normativo que podrán realizar las comunidades autónomas. Estas modificaciones afectan al Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Por último, el Real Decreto 532/2025, de 24 de junio, por el que se incluyen determinados estándares de competencias profesionales y se integran los estándares de competencias profesionales derivados de las antiguas unidades de competencia establecidas al amparo del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales supone la actualización de los estándares de competencia profesionales asociados a los módulos profesionales de los ciclos formativos.

Esta orden 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, entre ellos, los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia. Cumple el principio de necesidad en tanto que persigue el interés general al



facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de Formación Profesional, avanzar en la integración de la Formación Profesional en el conjunto del sistema educativo y formativo y reforzar la cooperación entre las administraciones educativas, así como con los agentes sociales y las empresas privadas. Cumple con los principios de eficacia, eficiencia, proporcionalidad y seguridad jurídica porque, 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, cumple con el principio de transparencia porque durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de las potenciales personas destinatarias a través del trámite de audiencia e información pública y quedan justificados los objetivos que persigue la ley. Por último, ha sido redactada utilizando lenguaje no sexista, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 24 de la Ley 2/2019, de 7 de marzo, para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres de Cantabria.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria y de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.f) de la Ley 5/2018, de 22 de noviembre, de Régimen Jurídico del Gobierno, de la Administración y del Sector Público Institucional de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

DISPONGO

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente orden tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título determinado en Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario y se fijan sus enseñanzas mínimas, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2. Lo dispuesto en esta orden será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 2. Currículo.

1. La identificación del título es la que se establece en el Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio.

2. El Título de Técnico en Mantenimiento de material rodante ferroviario queda identificado para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria por los siguientes elementos:

Denominación: Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Código: TMV205C

Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-3 b.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente: nivel 4A

CVE-2025-8955



3. Los datos del perfil profesional del título, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales y para la empleabilidad, las cualificaciones y los estándares de competencia del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales y el entorno profesional, serán los incluidos en el Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio.

4. La relación de módulos profesionales, así como sus correspondientes resultados de aprendizaje y criterios de evaluación que conforman el presente currículo son los que se establecen en el anexo I de esta orden.

Artículo 3. Organización de las enseñanzas.

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo es de 2.000 horas.

2. La estructura de los ciclos tiene una parte troncal obligatoria y una optativa.

3. La parte troncal obligatoria incluye:

a) Los módulos profesionales del Catálogo Modular de Formación Profesional.

b) Los módulos asociados a las habilidades y capacidades transversales, a la orientación laboral y el emprendimiento de cada sector productivo, así como la madurez profesional, siendo éstos: Itinerario personal para la empleabilidad I y II, Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM), Sostenibilidad aplicada al sistema productivo e Inglés profesional (GM).

c) El Proyecto intermodular.

4. La parte optativa será un módulo anual que se ofertará en cada centro atendiendo a las características del sector.

5. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario, son los siguientes:

a) Módulos profesionales asociados a estándares de competencia:

0260 Mecanizado básico.

0452 Motores.

0742 Sistemas auxiliares del motor diésel.

0973 Tracción eléctrica.

0974 Sistemas de frenos en material rodante ferroviario.

0975 Circuitos auxiliares.

0976 Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.

0977 Confortabilidad y climatización.

0978 Bogie, tracción y choque.

b) Otros módulos profesionales:

0156 Inglés profesional (GM).

1664 Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).

1708 Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

1709 Itinerario personal para la empleabilidad I.

1710 Itinerario personal para la empleabilidad II.



Módulo optativo.

c) Proyecto intermodular:

1713 Proyecto intermodular.

6. La distribución horaria semanal por cursos de este currículo se recoge en el anexo III.

7. Para cada módulo profesional y el Proyecto intermodular, las programaciones didácticas competenciales deberán enunciar los contenidos necesarios para servir de soporte a los resultados de aprendizaje.

Artículo 4. Duración y secuenciación de los módulos profesionales y Proyecto intermodular.

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo de grado medio, incluido el periodo de formación en empresa u organismo equiparado, es de 2.000 horas, en modalidad presencial.

2. Los centros que impartan Formación Profesional podrán proponer a la consejería competente en educación y Formación Profesional, complementos formativos que amplíen la duración del ciclo de 2000 horas, con los límites recogidos en artículo 7.5 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional. Estos complementos podrán ser impartidos tanto en el centro como en la empresa, sin que afecte a las condiciones de titulación.

3. Para la realización del periodo de formación en empresa, el centro tendrá en cuenta cada curso el número de alumnado y la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, de manera que el centro educativo podrá organizar el periodo de formación en empresa en varios turnos.

Artículo 5. Itinerario personal para la empleabilidad I y II.

1. Estos módulos tienen como finalidad el desarrollo de habilidades y capacidades transversales, de orientación laboral y emprendimiento, incluyendo el emprendimiento colectivo en economía social, así como el conocimiento de los derechos laborales, para el entendimiento de los sectores productivos y para la madurez profesional.

2. El currículo de los módulos profesionales de Itinerario personal para la empleabilidad I y II será adaptado, en la medida de lo posible, al sector productivo concreto de la especialidad del ciclo por el profesorado que lo imparta.

3. Los módulos profesionales de Itinerario personal para la empleabilidad I y II serán objeto de convalidación entre ofertas formativas.

4. En cumplimiento de lo establecido en el artículo 88.3 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, antes de iniciar el periodo de formación en empresa, el alumnado deberá haber adquirido las competencias y los contenidos relativos a riesgos específicos y las medidas de prevención en las actividades profesionales correspondientes al perfil profesional de cada ciclo formativo de grado medio. Para ello, el resultado de aprendizaje 2 del currículo se ubicará en el primer trimestre del primer curso. Además, en colaboración con el resto del equipo educativo se desarrollarán actividades de enseñanza aprendizaje que permitan comprobar la adquisición de las competencias relativas a los riesgos específicos de sus posibles actividades profesionales.

Artículo 6. Inglés profesional (GM).

1. El módulo tiene como finalidad el desarrollo de competencias que capaciten para la comunicación y el desenvolvimiento profesional en contextos progresivamente plurinacionales y de movilidad.



2. Todos los ciclos formativos de grado medio incluyen un módulo profesional de inglés que será adaptado, en la medida de lo posible, al sector productivo concreto de la especialidad del ciclo, por el profesorado que lo imparta, recogiéndolo en la programación correspondiente.

3. Se establecerán medidas de flexibilización y alternativas metodológicas en el aprendizaje y evaluación del módulo de Inglés profesional (GM) para las personas que presentan necesidades específicas vinculadas a la comunicación. Estas adaptaciones en ningún caso se tendrán en cuenta para minorar las calificaciones obtenidas.

4. Este módulo podrá ser objeto de convalidación entre ciclos formativos del mismo grado, no siendo susceptible de convalidación el módulo de Inglés profesional (GM) entre ciclos formativos de grado medio y grado superior.

Artículo 7. Módulo de Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

1. El módulo de Sostenibilidad aplicada al sistema productivo tendrá como finalidad el desarrollo de conocimiento y competencias básicas en economía verde, sostenibilidad e impacto ambiental de la actividad, así como las condiciones en que las exigencias de la transición ecológica modifican los procesos productivos del sector correspondiente.

2. Se favorecerá la realización de proyectos intermodulares con otros módulos profesionales del ciclo dentro del mismo curso.

3. Este módulo será objeto de convalidación entre ciclos formativos del mismo grado, siempre que se trate de la misma familia profesional.

Artículo 8. Módulo de Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).

1. El módulo de Digitalización aplicada a los sectores productivos tendrá como finalidad el desarrollo de conocimiento y competencias básicas en digitalización y las condiciones en que esta induce modificaciones en los procesos productivos del sector correspondiente.

2. Se favorecerá la realización de proyectos intermodulares con otros módulos profesionales del ciclo dentro del mismo curso.

3. Este módulo será objeto de convalidación entre ciclos formativos del mismo grado, siempre que se trate de ciclos formativos de la misma familia profesional.

Artículo 9. Optatividad.

1. La parte de optatividad a la que se refiere el artículo 102 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, estará configurada por un módulo de duración anual que se impartirá en el segundo curso.

2. El módulo optativo tiene por objetivo mejorar la orientación en los itinerarios de aprendizaje del alumnado y facilitar la progresión del itinerario formativo individual, la profundización en cuestiones de actualidad que permitan una mejor inserción laboral desde las competencias transversales o técnicas y favorezcan el desarrollo humano y sostenible y la actualización de cuestiones emergentes en los distintos sectores productivos, entre otras.

3. Los módulos optativos podrán ser:

a) Módulos optativos para todas las familias profesionales y todos los grados:

1.º Profundización en digitalización.

2.º Profundización en inglés profesional.

3.º Emprendimiento e innovación aplicada.



4.º Herramientas digitales.

Los currículos de estos módulos se recogen en el anexo II de la presente orden.

Dichos módulos serán convalidables para cualquier familia profesional y grado.

b) Módulos optativos propios de cada familia profesional:

Se publicará un catálogo de optatividad con la relación de los módulos optativos por familia, ciclo y grado.

Dichos módulos serán convalidables para la misma familia profesional.

c) Módulos optativos de diseño propio por parte de los centros, que deberán ser debidamente aprobados por la consejería competente en materia de educación en los términos que se determinen al efecto.

Estos módulos optativos no pueden ser objeto de convalidación.

4. Podrán tener reconocimiento como módulos optativos, a efectos de su superación total o parcial, las formaciones no formales realizadas por el alumnado, que son ofertadas y certificadas por empresas u organismos de implantación significativa a nivel nacional o internacional en el sector donde se encuadra el ciclo formativo. Queda excluida toda formación propuesta por centros o entidades cuyo objeto principal sea la educación y la formación.

5. Los centros serán los responsables del reconocimiento como módulos optativos de esa formación no formal siguiendo el procedimiento que la consejería competente en materia de educación determine.

6. El reconocimiento tendrá únicamente validez para la superación total de la optatividad del ciclo formativo de grado superior concreto para el que se haya formulado la solicitud y por una sola vez.

7. El alumnado que curse alguno de los ciclos formativos en los que se imparta un módulo de Inglés, adicional al Inglés profesional (GM), no podrá cursar como optativa ninguna otra relacionada con el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. De la misma forma, el alumnado que curse un ciclo formativo que incluya el módulo profesional de segunda lengua extranjera únicamente podrá cursar como optativa otra sobre aprendizaje de una segunda lengua extranjera con un idioma distinto.

Artículo 10. Periodo de formación en empresa u organismo equiparado.

1. El desarrollo del periodo en empresa u organismo equiparado se registrará, de manera general, por lo dispuesto en el artículo 106 y el título IV del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

2. El periodo de formación en empresa u organismo equiparado no tendrá carácter laboral y se desarrollará en un entorno productivo o de prestación de servicios real.

3. La estancia en empresa u organismo equiparado se realizará en régimen general o intensivo, y contará con periodos en cada uno de los cursos académicos en que se desarrolle la formación, con las excepciones previstas en el artículo 9.5 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

4. Se habrá de atender al desarrollo normativo sobre el periodo de formación en empresa u organismo equiparado que realice la consejería con competencias en materia de educación.

5. El carácter de formación dual en régimen intensivo, constará en el título oficial obtenido siempre que la oferta cumpla los requisitos establecidos en la norma autonómica.

6. La fase de formación en empresa u organismo equiparado incluida en los currículos de los grados D tendrá carácter obligatorio para todo el alumnado de conformidad con lo dispuesto en



el artículo 63 y 64 de Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Su realización y superación será condición necesaria, salvo obtención de la exención total, para la superación de la oferta formativa correspondiente y para la obtención del título o acreditación asociada certificado, cualquiera que sea el régimen en el que se curse.

Artículo 11. Proyecto intermodular.

1. El Proyecto intermodular tiene carácter integrador de los resultados de aprendizaje y queda recogido en su propio currículo. Este módulo tiene la intención de prestar especial atención a los elementos de búsqueda de información, innovación, investigación aplicada, resolución de retos o proyectos y emprendimiento.

2. Será asumido por el profesorado de módulos profesionales que imparta docencia en segundo curso siguiendo la atribución docente recogida en los reales decretos de cada título.

3. Tendrá, por definición, carácter grupal salvo excepciones justificadas que deberán ser debidamente autorizadas por el centro educativo. En el caso de la modalidad virtual, será la dirección general competente en formación profesional la que autorice esas excepciones. No obstante, la calificación del módulo siempre será individual.

4. Existirá un seguimiento y tutorización individual y colectiva del proyecto, que se desarrollará de forma simultánea al resto de los módulos profesionales de segundo curso. La evaluación del proyecto será continua y formativa a lo largo de su duración temporal.

Artículo 12. Evaluación, permanencia y titulación.

1. La evaluación y permanencia del alumnado responderá a lo establecido en el artículo 107 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, así como a lo regulado en la normativa autonómica de evaluación.

2. La evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos y las alumnas que cursan estudios de Formación Profesional de grado superior será continua, se adaptará a las diferentes metodologías de aprendizaje y deberá basarse en la comprobación de los resultados de aprendizaje. La evaluación será formativa e integrará diferentes instrumentos de evaluación flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todas las personas en formación y que garanticen que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adaptan a las personas con necesidad específica de apoyo. La evaluación será integradora, conforme al Diseño Universal para el Aprendizaje y competencial, priorizando la dimensión práctica de los aprendizajes.

3. Sobre la promoción y repetición se tendrá en cuenta la normativa específica de evaluación que se desarrolle a nivel autonómico.

Artículo 13. Oferta bilingüe.

1. El carácter bilingüe constará en el título oficial obtenido siempre que la oferta cumpla los siguientes requisitos:

- a) Incluir, al menos, ciento veinte horas de formación de idioma extranjero.
- b) Incluir, al menos, dos módulos profesionales en idioma extranjero.

2. Los módulos profesionales que se pueden impartir con carácter bilingüe se recogen en el anexo I.

Artículo 14. Acceso, convalidaciones y exenciones.

1. El acceso a este ciclo formativo se recoge en las instrucciones de admisión que publica la consejería competente en materia de educación cada curso.



2. Las convalidaciones de este ciclo formativo tendrán en cuenta el Capítulo VI del Título II del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, y el Real Decreto 1085/2020, de 9 de diciembre, por el que se establecen convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de Formación Profesional del sistema educativo español y las medidas para su aplicación.

3. Podrán quedar exentos del periodo de formación en empresa u organismo equiparado quienes acrediten una experiencia laboral que se corresponda con la formación cursada. Será la dirección del centro de formación, quien resuelva la exención en los términos previstos en el artículo 131 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

4. Respecto a las homologaciones y equivalencias, se tendrá en cuenta el Capítulo VI del Título II del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Artículo 15. Espacios y equipamientos.

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros que impartan las enseñanzas que se establecen en esta orden son los que figuran en el anexo IV de la misma. Igualmente, los centros velarán por que los espacios y equipamientos se ajusten a los principios de igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo, así como a la normativa que sea de aplicación en relación con los mismos.

Artículo 16. Profesorado.

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales y Proyecto intermodular de este ciclo formativo de grado medio serán las establecidas en el Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, teniendo en cuenta las modificaciones de dichos títulos introducidas por el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas. Se recogen en el anexo V de la presente orden.

2. Los módulos optativos serán impartidos por profesorado con atribución docente en la familia profesional siguiendo las recomendaciones de preferencia publicadas por la dirección general competente en Formación Profesional.

Artículo 17. Capacitaciones y carnés profesionales.

1. La formación establecida en esta orden en el módulo profesional de Itinerario Personal para la Empleabilidad I capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. En relación con la certificación del nivel básico de prevención de riesgos laborales para el alumnado de ciclos formativos de grado D en Cantabria, se atenderá a la norma específica que lo regula.

CAPÍTULO III

Modalidad de estas enseñanzas

Artículo 18. Modalidades de la oferta.

Este grado medio podrá impartirse en las modalidades presencial, semipresencial y virtual, en los términos establecidos en el capítulo IV del título I del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.



MIÉRCOLES, 29 DE OCTUBRE DE 2025 - BOC NÚM. 208

CAPÍTULO IV Adaptación del Currículo

Artículo 19. Adaptación al entorno socio-productivo.

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se implantará teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título además de las características de la región.

2. Los centros de Formación Profesional dispondrán de la suficiente autonomía pedagógica, organizativa y de gestión para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo a que se refiere esta orden 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 general del proyecto educativo que serán debidamente aprobadas por la consejería competente en materia de educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se concretará en las programaciones didácticas competenciales, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales, promoción de la formación que favorezca el desarrollo humano y sostenible, el respeto de los derechos humanos, el esfuerzo y la excelencia en el trabajo, así como la creatividad, la innovación, la igualdad de género, el respeto a cualquier diversidad, la promoción de la igualdad de oportunidades, el «diseño para todas las personas» y la accesibilidad universal.

Artículo 20. Adaptación al entorno educativo.

1. Los centros de Formación Profesional ubicados en Cantabria y que desarrollen el currículo establecido en esta orden, tendrán en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán usando metodologías activas, flexibles y abiertas, basadas en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado.

3. En atención a las diferencias individuales, además de la reserva de plazas para el acceso a la Formación Profesional, siguiendo los principios de normalización, inclusión y accesibilidad, se llevarán a cabo adaptaciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades de apoyo formativo. Además, las administraciones podrán disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.

Disposición adicional primera. Módulos profesionales con la misma codificación.

La superación de cualquier módulo profesional cursado al amparo del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, conllevará automáticamente su reconocimiento en la nueva ordenación, siempre que la codificación identificativa numérica de dicho módulo profesional sea la misma, y en tanto no se oponga a lo establecido en el artículo 126 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Disposición adicional segunda. Adaptación de las ofertas de los grados A, B y C a los currículos de los grados D.

CVE-2025-8955



Las ofertas formativas correspondientes a los grados A, B y C que se integren en los grados D deberán adaptarse a los currículos establecidos para estos últimos, en virtud de lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. A tal efecto, se garantizará la coherencia en la duración, estructura y resultados de aprendizaje de los módulos profesionales compartidos, de forma que se asegure la continuidad formativa y la progresión en el itinerario profesional del alumnado.

La actualización de los currículos correspondientes a una oferta de mayor grado afectará de forma automática a los currículos de las ofertas de grados inferiores que se encuentren integradas en ella, conforme al artículo 8 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Disposición adicional tercera. Estándares de competencia profesional.

Los estándares de competencias profesionales mantendrán la denominación, el nivel, los medios de producción, la información utilizada y generada, y el código numérico de cuatro dígitos que tuvieran las respectivas unidades de competencia de las que derivan, con la salvedad de que irán encabezados por la sigla «ECP», en lugar de «UC», de acuerdo con lo establecido en el anexo I del Real Decreto 532/2025, de 24 de junio, por el que se incluyen determinados estándares de competencias profesionales y se integran los estándares de competencias profesionales derivados de las antiguas unidades de competencia establecidas al amparo del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales.

A los efectos de la presente norma, todas las menciones a unidades de competencia (UC), se considerarán equivalentes a estándares de competencia profesional (ECP).

Se entenderá que los Estándares de Competencia Profesional (ECP) incluidos en los currículos se encuentran automáticamente actualizados conforme a las modificaciones, revisiones o sustituciones que se produzcan en el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales, aprobado por el Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL).

Disposición final primera. Habilitación normativa.

Se autoriza a la dirección general competente en formación profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.

Santander, 21 de octubre de 2025.

El consejero de Educación, Formación Profesional y Universidades,
Sergio Silva Fernández.



ANEXO I

Módulos profesionales

Módulo profesional	Mecanizado básico	Relación con objetivos generales: a), b), m), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), n), r) y s)	
		Duración: 60 h.	Código: 0260
ECP0629_2: Mantener motores diésel y sistemas auxiliares			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Dibuja croquis de piezas, interpretando la simbología específica y aplicando los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- Se han representado a mano alzada vistas de piezas.
- Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en este.
- Se ha utilizado la simbología específica de los elementos.
- Se han reflejado las cotas.
- Se han aplicado las especificaciones dimensionales y escalas en la realización del croquis.
- Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.
- Se ha verificado que las medidas del croquis corresponden con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, elementos o transformaciones que se van a realizar.

2. Traza piezas para su posterior mecanizado, relacionando las especificaciones de croquis y planos con la precisión de los equipos de medida.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos equipos de medida (calibre, palmer, comparadores, transportadores y goniómetros) y se ha realizado el calado y puesta a cero de los mismos en los casos necesarios.
- Se ha descrito el funcionamiento de los distintos equipos de medida relacionándolos con las medidas que se van a efectuar.
- Se han descrito los sistemas de medición métrico y anglosajón y se han interpretado los conceptos de nonio y apreciación.
- Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para efectuar la medición y trazado.
- Se ha realizado el cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.
- Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación.



- h) Se ha ejecutado el trazado de forma adecuada y precisa para la realización de la pieza.
- i) Se ha verificado que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.

3. Mecaniza piezas manualmente, relacionando las técnicas de medición con los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en croquis y planos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros, y aleaciones de aluminio entre otros.
- b) Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.
- c) Se han clasificado los distintos tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma, y teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.
- d) Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material que se debe cortar.
- e) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- f) Se han relacionado las distintas herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.
- g) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- h) Se ha dado a la pieza las dimensiones y la forma estipulada, aplicando las técnicas correspondientes (limado y corte, entre otros).
- i) Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras, seleccionando estas en función de los cortes.
- j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

4. Rosca piezas exterior e interiormente, ejecutando los cálculos y operaciones necesarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros que hay que ajustar en las máquinas según el material que se ha de taladrar.
- b) Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.
- c) Se ha calculado el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.
- d) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las máquinas taladradoras.
- e) Se han ejecutado los taladros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.
- f) Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el taladro y el elemento que hay que embutir en él.
- g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
- h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
- i) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso, son las estipuladas.
- j) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente.



5. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda, describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura blanda.
- b) Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos existentes.
- c) Se ha seleccionado el material de aportación en función del material base y la unión que es preciso efectuar.
- d) Se han seleccionado y preparado los desoxidantes adecuados a la unión que se pretende efectuar.
- e) Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.
- f) Se ha efectuado el encendido de soldadores y lamparillas respetando los criterios de seguridad.
- g) Se ha efectuado la unión y rellenado de elementos comprobando que reúnen las características de resistencia y homogeneidad requeridas.

CONTENIDOS.

Elaboración de croquis de piezas:

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
- Simbología y normalización.
- Planta, alzado, vistas y secciones.
- Acotación.
- Técnicas de croquización.

Trazado de piezas:

- Fundamentos de metrología. Sistemas de medidas.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida directa.
- Aparatos de medida por comparación y apreciación de los aparatos de medida.
- Teoría del nonius.
- Tipos de medida.
- El trazado en la elaboración de piezas.
- Objeto del trazado, fases y procesos.
- Útiles usados en el trazado.
- Operaciones de trazado.

Mecanizado manual:

- Características de los materiales metálicos más usados en el vehículo o material rodante (fundición, aceros y aleaciones de aluminio).
- Objeto del limado.
- Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.
- Técnicas de limado.



- Corte de materiales con sierra de mano.
- Hojas de sierra: características, tipos y elección en función del trabajo que se va a realizar.
- Operaciones de aserrado.
- El corte con tijera de chapa: tipos de tijeras.
- Procesos de corte con tijeras de chapa.

Técnicas de roscado de piezas:

- Objeto del taladrado.
- Máquinas de taladrar.
- Parámetros que es preciso tener en cuenta en función del material que se pretende taladrar.
- Brocas, tipos y partes que las constituyen.
- Proceso de taladrado.
- El avellanado.
- Clases de tornillos.
- Partes que constituyen las roscas. Tipos de roscas y su utilización.
- Sistemas de roscas.
- Normalización y representación de roscas.
- Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.
- Medición de roscas.
- Procesos de ejecución de roscas.

Uniones por soldadura blanda:

- Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.
- Materiales de aportación.
- Desoxidantes más utilizados.
- Preparación del metal base.
- El estañado.
- Procesos de ejecución de soldaduras.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional es un módulo soporte y contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento mediante operaciones de mecanizado básico.

Las técnicas de mecanizado y unión asociadas a las funciones de montaje y mantenimiento incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y croquis.
- Las características y tratamientos de materiales.
- La ejecución de mecanizado.
- La aplicación de las técnicas correspondientes.



Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desmontaje y montaje de elementos amovibles y accesorios.
- Todos aquellos procesos en los que interviene la interpretación de planos y croquis.
- Los procesos de medición de elementos y sustituciones parciales en las que se realice el trazado para el corte.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La elaboración de planos y croquis aplicando la simbología y normalización de la representación gráfica.
- La aplicación de las técnicas de metrología en los procesos de medición utilizando los equipos de medida adecuados a cada caso.
- La mecanización manual y el trazado para la obtención de piezas, ajustes y secciones de elementos.
- El montaje y desmontaje de elementos atornillados.
- La ejecución de roscados en los procesos de desmontaje y montaje.
- La ejecución de uniones mediante soldadura blanda.

Módulo profesional	Motores	Relación con objetivos generales: a), b), d), m), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), d), r) y s)	
		Duración: 210 h.	Código: 0452
ECP0629_2: Mantener motores diésel y sistemas auxiliares			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza el funcionamiento de motores de dos y cuatro tiempos, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los diferentes componentes de los motores de dos y cuatro tiempos, con la función que cumplen.
- Se han descrito los ciclos termodinámicos de los motores de dos y cuatro tiempos.
- Se han realizado los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y cuatro tiempos.
- Se han interpretado los parámetros dimensionales y de funcionamiento característicos de los motores.
- Se han determinado los reglajes y las puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores.
- Se han seleccionado las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores.

2. Caracteriza los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos, identificando sus elementos y describiendo su función en el sistema.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.
- Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores, enumerando sus componentes y los parámetros de los mismos.



- c) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores e identificado los parámetros de los mismos.
- d) Se han identificado los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración y la función que realiza cada uno de ellos.
- e) Se han secuenciado las operaciones que se van a realizar en el manejo y aplicación de juntas y selladores para lograr la estanquidad de los circuitos.
- f) Se han seleccionado las precauciones que hay que observar en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

3. Localiza averías en los motores térmicos y en sus sistemas de lubricación y refrigeración relacionando sus síntomas y efectos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica correspondiente y se ha relacionado con el sistema objeto de la reparación.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos, realizando la toma de parámetros necesarios en los puntos de medida correctos.
- c) Se ha comprobado que no existen fugas de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.
- d) Se han verificado los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.
- e) Se ha verificado el estado del lubricante, comprobando que mantiene las características de uso determinadas.
- f) Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías.
- g) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos en la documentación técnica.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

4. Mantiene motores térmicos, interpretando los procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los distintos componentes del motor.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- d) Se ha verificado el estado de las piezas comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
- e) Se ha comprobado que la cilindrada y relación de compresión se corresponde con las especificaciones técnicas.
- f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.



5. Mantiene los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje siguiendo la secuencia de operaciones establecida en la documentación técnica.
- d) Se ha realizado el purgado y se ha verificado la estanqueidad del circuito de refrigeración.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del área de electromecánica de un taller.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones del área de electromecánica.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados en los procesos de electromecánica del vehículo.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

CONTENIDOS.

Caracterización de motores de dos y cuatro tiempos:

- Componentes de los motores térmicos.
- Ciclos termodinámicos de los motores.
- Diagramas teóricos y prácticos de los motores.
- Características, constitución y funcionamiento de los motores.
- Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento.

Caracterización de sistemas de refrigeración y lubricación:

- Características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en el motor.
- Componentes del sistema de lubricación y función que realiza cada uno de ellos.
- Componentes del sistema de refrigeración y función que realiza cada uno de ellos.



- Juntas y selladores utilizados en los motores.
- Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de refrigeración y lubricación:

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Disfunciones típicas de los motores térmicos y causas a las que obedecen.
- Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y causas a las que obedecen.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.

Mantenimiento de los motores térmicos:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarias en los procesos.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Verificación de las operaciones realizadas.

Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarias en los procesos.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Verificación de las operaciones realizadas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.
- Procesos de desmontaje y montaje de motores y sistemas de refrigeración y lubricación.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento de motores térmicos de dos y cuatro tiempos y sus sistemas de lubricación y refrigeración.

La función de mantenimiento de motores térmicos y sus sistemas de lubricación y refrigeración incluye aspectos como:

- Manejo de equipos y documentación técnica.
- Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de lubricación y refrigeración.
- Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos.
- Ajuste, control y medición de parámetros.



Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Reparación y mantenimiento de motores de material rodante ferroviario.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El funcionamiento de los motores térmicos.
- Los procesos de diagnosis de motores térmicos.
- La elección de métodos de reparación.
- La ejecución de reparaciones de motores.
- La verificación y control de la reparación.

Módulo profesional	Sistemas auxiliares del motor diésel	Relación con objetivos generales: a), b), d), m), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), d), r) y s)	
		Duración: 170h.	Código: 0742
ECP0629_2: Mantener motores diésel y sistemas auxiliares			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diésel, interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de los combustibles utilizados en los motores diésel.
- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- c) Se han descrito los sistemas de alimentación diésel.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diésel: presiones, caudales y temperaturas, entre otros.
- e) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.
- f) Se han descrito los sistemas de arranque en frío de los motores diésel.
- g) Se han descrito los diferentes ajustes que se han de realizar en los sistemas de inyección.
- h) Se han descrito las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diésel: arranque en frío, postcalentamiento, aceleración, corte de régimen máximo, entre otras.

2. Identifica averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo diésel, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.



- c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos, realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.

3. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo diésel, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación diésel.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida.
- d) Se ha verificado el estado de los componentes.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
- g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección diésel.
- h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las normas de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

4. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo diésel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
- b) Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- c) Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores.
- e) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- f) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores de aceite y residuos de combustión.
- g) Se han descrito los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- h) Se ha realizado el proceso de diagnóstico de gases de escape en los motores.



i) Se han desmontado y montado los elementos de los sistemas anticontaminantes y se ha realizado su ajuste.

j) Se han aplicado las normas de uso en equipos y medios, así como las normas de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

CONTENIDOS.

Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diésel:

- Combustibles utilizados en los motores diésel.
- Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel.
- Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos.
- Sensores, actuadores y unidades de gestión.
- Sistemas de arranque en frío de los motores diésel.

Diagnóstico de los sistemas auxiliares de los motores:

- Identificación de síntomas y disfunciones.
- Diagramas guiados de diagnóstico.
- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo de equipos de diagnóstico.
- Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
- Sistemas de autodiagnóstico.

Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor diésel:

- Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.
- Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor.
- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- Mantenimiento del sistema de arranque en frío.
- Sustitución y ajuste de inyectores.
- Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Procesos de programación de los componentes electrónicos.
- Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.

Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel:

- Turbocompresores y compresores: constitución y funcionamiento.
- Diagnóstico y reparación.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación.
- Residuos de la combustión.
- Sistemas de depuración de gases.
- Métodos y técnicas de mantenimiento.
- Procesos de desmontaje y montaje.



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ajustar y mantener los sistemas auxiliares del motor diésel.

La función de ajustar y mantener los sistemas auxiliares del motor diésel incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Ajuste de parámetros de los sistemas auxiliares del motor.
- Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías en los sistemas auxiliares de los motores.
- Procesos de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas auxiliares.
- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo e interpretación de los datos suministrados por los equipos de diagnosis.
- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Reparación de los componentes y sistemas auxiliares del motor.
- Técnicas de mantenimiento y reparación.

Módulo profesional	Tracción eléctrica	Relación con objetivos generales: a), b), f), h), i), j), o), p), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), e), h), i), j), r) y s)	
		Duración: 250h.	Código: 0973
ECP2322_2: Mantener el sistema de tracción en material rodante ferroviario			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza el funcionamiento de los motores y generadores eléctricos de tracción de corriente continua, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

- Se han enumerado los componentes de los motores y generadores, relacionándolos con la función que cumplen.
- Se han reconocido las características constructivas de los motores y generadores.
- Se han interpretado los parámetros característicos y las curvas de funcionamiento de los motores en régimen permanente.
- Se han interpretado los parámetros característicos y las curvas de funcionamiento de los generadores.
- Se han identificado las características específicas de los motores utilizados en tracción.
- Se han identificado los elementos que constituyen el circuito de regulación.



- g) Se han interpretado las características de los diferentes regímenes de funcionamiento del motor.
- h) Se han especificado los modos de regulación de los motores de corriente continua.
- i) Se han interpretado las formas de conexión de los motores de corriente continua y se distinguen los regímenes de funcionamiento.

2. Caracteriza el funcionamiento de los motores y alternadores eléctricos de tracción de corriente alterna, asíncronos y síncronos, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado los componentes de los motores y generadores asíncronos relacionándolos con la función que deben cumplir.
- b) Se han interpretado las características y curvas de funcionamiento de los motores asíncronos, en régimen permanente.
- c) Se han interpretado las características específicas de los motores de corriente alterna utilizados en tracción.
- d) Se han interpretado las características de funcionamiento del motor asíncrono como alternador.
- e) Se han identificado los métodos de regulación de velocidad de los motores asíncronos y las características de funcionamiento del motor durante las diferentes fases.
- f) Se han identificado los métodos de arranque del motor asíncrono.
- g) Se han interpretado las formas de conexión de los motores de corriente alterna y se han distinguido los regímenes de funcionamiento.
- h) Se han enumerado los diferentes componentes de los motores síncronos, relacionándolos con la función que deben cumplir.

3. Localiza averías en los motores y en los generadores eléctricos, relacionando sus síntomas y efectos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se ha seleccionado la herramienta e instrumentos para la localización e identificación de la avería.
- c) Se han determinado los puntos de medida y se han seleccionado los rangos de medida en los equipos.
- d) Se ha comprobado el estado de los aislamientos, conductores, conexiones, elementos de protección y de los elementos mecánicos y electromecánicos móviles y fijos.
- e) Se ha verificado que no existen vibraciones ni ruidos anómalos.
- f) Se han medido parámetros de funcionamiento y de diagnosis del estado de la máquina.
- g) Se han comparado los valores obtenidos con los establecidos en la documentación técnica.
- h) Se ha determinado el elemento o conjunto que hay que sustituir, ajustar o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- j) Se ha realizado un informe sobre la avería y su posible corrección o solución.



4. Mantiene máquinas eléctricas de corriente continua, interpretando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje de la máquina y de sus accesorios.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje del motor y de sus componentes.
- d) Se ha procedido a la limpieza de la máquina de acuerdo con los métodos establecidos.
- e) Se han realizado ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia.
- f) Se ha realizado la secuencia de operaciones de montaje de componentes del motor.
- g) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
- i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

5. Mantiene máquinas eléctricas de corriente alterna, interpretando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje de la máquina y de sus accesorios.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje del motor y de sus componentes.
- d) Se ha procedido a la limpieza de la máquina de acuerdo con los métodos establecidos.
- e) Se han realizado ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia.
- f) Se ha realizado la secuencia de operaciones de montaje de componentes del motor, siguiendo lo establecido en la documentación técnica.
- g) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
- i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

6. Realiza ensayos en los motores eléctricos de tracción, describiendo los procedimientos de ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y objetivos del ensayo que se va a realizar.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica.
- c) Se han seleccionado los instrumentos de medida y los elementos auxiliares.



- d) Se ha delimitado el rango de las medidas que hay que realizar con la precisión requerida.
- e) Se ha instalado el motor en el banco de ensayos con los ajustes especificados y se ha conectado a las fuentes externas de energía.
- f) Se han seleccionado los puntos de medida y se han instalado los sensores y equipos de toma de datos.
- g) Se han realizado las medidas, de acuerdo con las condiciones requeridas para cada ensayo, procediendo a su registro.
- h) Se han interpretado los resultados obtenidos y se han comparado con los datos de la documentación técnica.
- i) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

7. Caracteriza el funcionamiento de los convertidores electrónicos de potencia, interpretando la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los distintos dispositivos semiconductores.
- b) Se han interpretado los esquemas eléctricos, reconociendo la funcionalidad de sus circuitos principales y de los elementos que los componen.
- c) Se han identificado las magnitudes y formas de onda representativas de las variables en los circuitos convertidores.
- d) Se han interpretado las diferentes formas de control que admiten los circuitos semiconductores.
- e) Se han identificado los elementos de protección utilizados en electrónica de potencia.
- f) Se han identificado las características específicas de montaje de los dispositivos semiconductores, su conexión en serie y en paralelo.
- g) Se han identificado las causas y la forma de evitar los efectos de las interferencias electromagnéticas.
- h) Se han identificado los esfuerzos adicionales sobre el motor, producidos por la aplicación de convertidores electrónicos.

8. Mantiene los convertidores electrónicos de potencia, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje del convertidor y de sus accesorios.
- c) Se han seleccionado los instrumentos de medida y los elementos auxiliares en función de la magnitud que se va a medir, del rango de las medidas y de la precisión requerida.
- d) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas.
- e) Se ha identificado el elemento o conjunto que presenta la disfunción.
- f) Se han realizado ajustes, reglajes, limpieza y reemplazos de materiales y elementos deteriorados.
- g) Se ha verificado que se restituye la funcionalidad requerida tras las operaciones realizadas.



h) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

9. Mantiene pantógrafos, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos y conjuntos de circuitos del pantógrafo, relacionándolo con la función que cumplen.

b) Se han interpretado los esquemas neumáticos y eléctricos del pantógrafo.

c) Se ha identificado la influencia que tiene el funcionamiento del pantógrafo sobre el resto del equipo eléctrico y electrónico.

d) Se han seleccionado los medios, herramientas, materiales y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje del pantógrafo y de sus accesorios.

e) Se han realizado las operaciones de desmontaje tanto del pantógrafo como de sus componentes, siguiendo lo establecido en la documentación técnica.

f) Se han realizado ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia, siguiendo las especificaciones técnicas.

g) Se ha comprobado el estado de cables, conexiones, aisladores y pletinas, reparando o sustituyendo los mismos en caso necesario.

h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.

i) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

CONTENIDOS.

Caracterización de motores y generadores de corriente continua:

- La máquina eléctrica de corriente continua como motor y como generador.
- Partes principales de las máquinas de corriente continua.
- Clasificación y características de los bobinados.
- Clase térmica.
- Tipos de excitación.
- Par motor.
- Características mecánicas.
- Generadores.
- El motor de imanes permanentes.
- Motores de corriente continua para tracción.
- Regulación de velocidad.
- Acoplamiento entre motores y secuencias de acoplamiento.

Caracterización de motores y generadores de corriente alterna asíncronos y síncronos:

- Introducción a las máquinas de corriente alterna.
- Tipos de máquinas de corriente alterna: asíncronas y síncronas.
- Motores trifásicos asíncronos con el rotor en jaula de ardilla. Principios de funcionamiento.



- Motores trifásicos asíncronos con el rotor devanado.
- Curvas características de los motores asíncronos.
- Funcionamiento como alternador.
- Arranque de los motores asíncronos.
- Control de los motores asíncronos.
- El motor síncrono.

Localización de averías en los motores y generadores eléctricos:

- Esfuerzos a los que se encuentran sometidos los motores de corriente continua.

Averías más frecuentes:

- Herramientas e instrumentación específica.
- Comprobaciones de funcionamiento.
- Aislamiento eléctrico.
- Continuidad de los devanados.
- Régimen de giro y velocidad.
- Ruidos y vibraciones.
- Calentamiento.
- Conmutación de las máquinas de corriente continua.
- Tipos de reparaciones.
- Proceso de montaje y desmontaje de los motores y de sus elementos.

Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente continua:

- Útiles, máquinas, herramientas e instrumentación empleados en el mantenimiento de los motores de corriente continua.
- Mantenimiento del sistema de conmutación en motores de corriente continua.
- Mantenimiento de bobinados.
- Mantenimiento y engrase de rodamientos.
- Comprobaciones en el entrehierro.
- Mantenimiento de otros componentes: zunchados, cuñas, ventiladores y conexiones.
- Limpieza y secado de las máquinas eléctricas.
- Tipos de aislamientos para motores de corriente continua.
- Equilibrado del rotor.

Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente alterna:

- Útiles, máquinas, herramientas e instrumentación empleados en el mantenimiento de los motores de corriente alterna.
- Mantenimiento de bobinados.
- Comprobaciones en el entrehierro.
- Mantenimiento de otros componentes.
- Limpieza y secado de las máquinas eléctricas de corriente alterna.
- Tipos de aislamientos para motores de corriente alterna: aislamientos sólidos, barnices y resinas.
- Equilibrado del rotor.



Realización de ensayos en los motores eléctricos de tracción:

- Componentes necesarios para el ensayo de la máquina. Banco de ensayos e instrumentación.
- Ensayos serie y tipo.
- Ensayos de motores de corriente continua.
- Ensayos de generadores.
- Ensayos de motores asíncronos.
- Ensayos de motores síncronos.
- Ensayos de alternadores.
- Normativa de aplicación para realizar los ensayos.

Caracterización de convertidores electrónicos de potencia:

- Conceptos básicos de la electrónica de potencia.
- Dispositivos semiconductores.
- Acoplamiento entre dispositivos semiconductores.
- Refrigeración de los semiconductores.
- Elementos de protección.
- Convertidores electrónicos de potencia.
- Circuitos rectificadores.
- Circuitos chopper.
- Circuitos inversores.
- Aplicaciones de los convertidores de potencia en el material motor ferroviario.
- Transferencia de energía electromagnética. Emisiones EMI.
- Influencia de los convertidores electrónicos con semiconductores de potencia sobre el funcionamiento de los motores.

Mantenimiento de los convertidores electrónicos de potencia:

- Útiles y herramientas básicas.
- Equipos y aparatos de medida.
- Técnicas de detección de averías.
- Lectura de memorias de incidencias y diagnóstico.
- Operaciones de mantenimiento.
- Comprobaciones y ajustes.

Mantenimiento de pantógrafos:

- Toma de corriente por la catenaria.
- El pantógrafo.
- Descripción de los componentes constructivos.
- Física del contacto eléctrico.
- Tipos de pantógrafos.
- Toma de corriente por el carril.
- Montaje y desmontaje del pantógrafo y de sus componentes.
- Regulación y mantenimiento.
- Localización y reparación de averías.
- Fallos más frecuentes.



- Ajustes.
- Pruebas en banco.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ajustar, mantener y ensayar los motores eléctricos y generadores utilizados en el material motor.

La función de ajustar, mantener y ensayar los motores eléctricos y generadores utilizados en el material motor incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los motores, generadores y convertidores electrónicos utilizados en el material motor.
- Ajuste de parámetros en los motores, generadores y convertidores electrónicos.
- Ensayo de máquinas eléctricas rotativas.
- Mantenimiento de los motores, generadores, convertidores electrónicos y pantógrafos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías en motores, generadores, convertidores electrónicos y pantógrafos.
- Procesos de desmontaje y montaje de motores, generadores, convertidores electrónicos y pantógrafos.
- Ajuste de parámetros.
- Ensayos de máquinas eléctricas rotativas.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Interpretación de los datos suministrados por los equipos de diagnosis.
- Identificación de averías en los motores, generadores, convertidores electrónicos y pantógrafos.
- Técnicas de mantenimiento y reparación.

Módulo profesional	Sistemas de frenos en material rodante ferroviario	Relación con objetivos generales: a), b), k), m), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), k), r) y s)	
		Duración: 170 h.	Código: 0974
ECP0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario.			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza la funcionalidad de los elementos y conjuntos de una instalación neumática, aplicando las leyes y reglas a las que obedece.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los conceptos básicos de la neumática y las características del aire comprimido.
- Se han interpretado las leyes físicas aplicadas a los gases y su aplicación a la neumática.
- Se han interpretado los símbolos utilizados para representar los diferentes equipos y elementos neumáticos.



- d) Se han seleccionado las normas de aplicación.
- e) Se han identificado los elementos que constituyen una instalación neumática.
- f) Se ha descrito la funcionalidad de los distintos elementos de la instalación.
- g) Se ha interpretado el funcionamiento de los instrumentos de medida y comprobación.

2. Monta circuitos neumáticos, relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica correspondiente.
- b) Se ha resuelto esquemáticamente el montaje previo que se va a realizar.
- c) Se han montado los elementos y conjuntos que lo componen.
- d) Se han conexionado las partes del circuito.
- e) Se ha chequeado el montaje y comprobado si existen fugas de aire.
- f) Se han seleccionado los medios y equipos de prueba (o medida), efectuando su puesta en servicio.
- g) Se han calibrado los elementos del circuito y verificado la funcionalidad del mismo.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales.

3. Caracteriza la funcionalidad de los elementos que componen el sistema de producción y utilización de aire comprimido, interpretando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos, componentes o conjuntos, en la documentación técnica.
- b) Se ha descrito el funcionamiento del sistema.
- c) Se han relacionado los componentes de los compresores con la función que deben cumplir.
- d) Se han relacionado los diferentes tipos de compresores con sus características y modos operativos.
- e) Se han identificado los componentes que intervienen en el tratamiento del aire y en su distribución.
- f) Se ha descrito la funcionalidad y los modos operativos de los componentes de una instalación.
- g) Se han relacionado las características de una instalación neumática con la función de cada uno de sus componentes.
- h) Se han interpretado diferentes esquemas neumáticos.
- i) Se han realizado representaciones esquemáticas de la instalación y de los componentes.

4. Mantiene los compresores de producción de aire comprimido y los elementos de una instalación neumática, interpretando los procedimientos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y de mantenimiento y se ha relacionado con el equipo o sistema.
- b) Se han seleccionado los equipos y elementos de medida, realizando los ajustes y comprobaciones necesarios para su puesta en servicio.



- c) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específicos necesarios para realizar las operaciones de desmontaje, montaje y ajuste.
- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje del compresor y el de todos sus elementos.
- e) Se ha comprobado el estado de los elementos, visual y experimentalmente, mediante las pruebas especificadas.
- f) Se ha determinado el elemento o conjunto que puede presentar la disfunción.
- g) Se han realizado ajustes y reglajes en los elementos del compresor y su acoplamiento al motor de accionamiento.
- h) Se han realizado operaciones de mantenimiento del secador de aire, aplicando los procedimientos establecidos.
- i) Se ha realizado el montaje y desmontaje de válvulas, presostatos, sensores, racores, llaves de paso y aislamiento.
- j) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, en el desarrollo de las operaciones.

5. Caracteriza los sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario, describiendo la funcionalidad y características de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la función que cumple cada uno de los sistemas de freno.
- b) Se han relacionado los sistemas de freno que coexisten con la complementación que existe entre ellos.
- c) Se han identificado los elementos y equipos que intervienen en el sistema de frenado.
- d) Se ha identificado el funcionamiento de los elementos y equipos y se han caracterizado los mismos.
- e) Se han interpretado los esquemas electroneumáticos de funcionamiento de los sistemas de freno.
- f) Se han interpretado las curvas características de funcionamiento.
- g) Se han relacionado las diferentes normas de aplicación.

6. Caracteriza el funcionamiento del equipo de control de freno, identificando la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el sistema de control de freno con su esquema.
- b) Se han identificado los equipos y elementos que componen el sistema de control de freno.
- c) Se han relacionado los equipos y elementos, su funcionamiento particular y su implementación en el sistema.
- d) Se ha identificado el equipo electrónico de control y su constitución.
- e) Se ha interpretado el funcionamiento del equipo electrónico de control en su esquema electrónico.
- f) Se han identificado las condiciones generales de freno y las condiciones degradadas.
- g) Se ha relacionado el funcionamiento del sistema de freno automático de servicio con sus características de actuación.
- h) Se ha identificado el equipo antideslizamiento, su funcionamiento y los elementos que lo componen.
- i) Se han identificado los elementos que producen el frenado a nivel del bogie, sus características y su funcionamiento.
- j) Se han identificado los parámetros del equipo de freno neumático, relacionándolos con su funcionalidad.



7. Mantiene los sistemas de freno, relacionando los síntomas de disfuncionalidad con las causas que los producen y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y de mantenimiento y se ha relacionado con el equipo o sistema.
- b) Se han medido los parámetros, comparando sus valores con los datos de la documentación técnica.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas (memorias de eventos) de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- d) Se ha seleccionado la herramienta y el equipo preciso para el mantenimiento y la detección de la avería.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de elementos y equipos.
- f) Se han aplicado los procedimientos establecidos en la localización de averías y se ha identificado el elemento que presentaba la disfunción.
- g) Se ha sustituido el elemento o conjunto averiado.
- h) Se han realizado ajustes y reglajes de los componentes, verificando su estado.
- i) Se ha verificado el funcionamiento del sistema, comprobando las presiones de freno.
- j) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, en el desarrollo de las operaciones.

8. Caracteriza el funcionamiento de equipo neumático auxiliar, describiendo su operatividad e interpretando su documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos, conjuntos y sistemas dependientes del equipo neumático auxiliar.
- b) Se ha relacionado cada uno de los equipos del sistema neumático auxiliar con la función que realizan.
- c) Se ha identificado e interpretado la documentación técnica y el esquema neumático de cada subsistema.
- d) Se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con la operatividad del conjunto.
- e) Se ha descrito cada uno de los componentes de forma individual, su funcionamiento particular y su implementación en el sistema.
- f) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de cada uno de los subsistemas.

9. Mantiene el equipo neumático auxiliar, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de mantenimiento y se ha relacionado con el equipo o sistema.
- b) Se ha interpretado la funcionalidad y el uso de los instrumentos de ensayo y medida.
- c) Se han aplicado procedimientos establecidos para el mantenimiento y la localización de averías.
- d) Se han seleccionado las herramientas y los equipos de medida precisos para la realización del mantenimiento y la detección de averías.



- e) Se han localizado y reparado averías y se han sustituido elementos del sistema.
- f) Se ha realizado el montaje y desmontaje de elementos y equipos.
- g) Se ha verificado el estado de los elementos, se ha realizado el ajuste y se ha verificado su funcionamiento.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

CONTENIDOS.

Caracterización de la funcionalidad de elementos y conjuntos de una instalación neumática:

- Conceptos básicos de neumática.
- Física aplicada. Física de los gases.
- Elementos de una instalación neumática.
- Simbología neumática.
- Instrumentos de medición y mantenimiento.
- Normativa de aplicación.
- Cilindros neumáticos.
- Válvulas neumáticas.
- Accesorios de una instalación neumática.

Montaje y desmontaje de circuitos neumáticos:

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Realización e interpretación del esquema neumático.
- Montaje del circuito neumático.
- Función, calibración y ajustes de los elementos.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

Caracterización de la funcionalidad de los elementos que componen el sistema de producción y utilización de aire comprimido:

- Producción de aire comprimido en unidades de material rodante ferroviario.
- Esquema neumático.
- Compresores.
- Motor eléctrico de accionamiento.
- Acoplamiento de los compresores al motor de accionamiento.
- Tipos de compresores.
- Compresor auxiliar.
- Tratamiento, distribución y almacenamiento del aire comprimido.
- Secadores de doble columna.
- Distribución del aire comprimido.
- Depósitos de aire comprimido.
- Paneles neumáticos.
- Normativa de aplicación.

Mantenimiento de compresores de producción de aire comprimido y de los elementos de una instalación neumática:

- Mantenimiento de los compresores.
- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Realización de grandes revisiones fuera del tren y frecuencias de realización.
- Montaje y desmontaje del compresor.



- Averías típicas de los compresores.
- Mantenimiento del secador de aire.
- Averías típicas del secador de columna.
- Mantenimiento de otros elementos de la instalación.
- Equipos de medida, utillaje y herramientas utilizados.
- Normativa de aplicación.
- Prevención de riesgos laborales.

Caracterización de los sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario:

- Sistemas de freno, en unidades de material rodante ferroviario.
- Freno eléctrico regenerativo.
- Freno eléctrico reostático.
- Freno neumático.
- Freno de urgencia.
- Freno de retención.
- El freno de estacionamiento.
- Normas de aplicación.

Caracterización del equipo de control de freno:

- Equipo de control de freno.
- Panel de freno neumático.
- Equipo electrónico de control de freno.
- Equipo electrónico antideslizamiento.
- Equipo de freno en bogie.
- Normas de aplicación.

Mantenimiento del sistema de freno del material rodante:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Localización, reparación de averías y sustitución de elementos.
- Montaje y desmontaje de los elementos.
- Procedimientos/diagramas de trabajo para realizar una revisión.
- Prevención de riesgos laborales.

Caracterización del equipo neumático auxiliar:

- Equipo neumático para la suspensión secundaria.
- Resorte neumático.
- Válvula de suspensión.
- Equipo neumático para las señales acústicas.
- Silbato.
- Equipo neumático de accionamiento del pantógrafo.
- Panel pantógrafo.
- Equipo neumático para desacople de unidades.
- Cilindro de desacople.



Mantenimiento del equipo neumático auxiliar:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Realización del mantenimiento preventivo programado.
- Localización de averías más frecuentes.
- Aplicación de las instrucciones de mantenimiento de cada uno de los equipos y elementos.
- Montaje y desmontaje de los elementos.
- Prevención de riesgos laborales.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento de los equipos neumáticos y de frenado del material rodante ferroviario.

La función de mantenimiento de los equipos neumáticos y de frenado del material rodante ferroviario incluye aspectos como:

- Especificaciones de funcionamiento de los sistemas.
- Interpretación de la documentación técnica específica.
- Identificación de parámetros de los sistemas.
- Selección de equipos, materiales y herramientas.
- Técnicas de mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de los equipos neumáticos y de frenado.
- Diagnóstico, localización y reparación de averías.
- Procesos de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas.
- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.
- Verificaciones finales y puestas en servicio.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Descripción y caracterización del funcionamiento de los sistemas.
- Operaciones de mantenimiento, ajuste y reglaje de los sistemas implicados así como de sus conjuntos y elementos.
- Identificación de averías en los sistemas neumáticos y de frenado.
- Realización de protocolos de freno.
- Interpretación y aplicación de la normativa vigente.

Módulo profesional	Circuitos auxiliares	Relación con objetivos generales: a), b), m), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), f), g), r) y s)	
		Duración: 220 h.	Código: 0975
ECP2322_2: Mantener el sistema de tracción en material rodante ferroviario			



RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza la funcionalidad y constitución de los elementos y conjuntos que componen los circuitos eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario, describiendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos y elementos de los sistemas eléctricos auxiliares y su ubicación en una unidad tren.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos y elementos que constituyen los sistemas eléctricos auxiliares de una unidad tren.
- c) Se han relacionado las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos de los equipos y los sistemas eléctricos auxiliares.
- d) Se han interpretado los parámetros de funcionamiento.
- e) Se han interpretado los esquemas de los circuitos eléctricos, reconociendo su funcionalidad y los elementos que los componen.
- f) Se han representado los esquemas eléctricos de los sistemas auxiliares, aplicando la simbología específica.
- g) Se han realizado los cálculos de conductores y la protección de circuitos.
- h) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

2. Identifica averías de los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario, relacionando los síntomas y los efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades, en previsión de posibles dificultades.
- b) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica necesaria.
- c) Se ha identificado, en el vehículo, el sistema o elemento que hay que comprobar.
- d) Se ha preparado, calibrado y conectado el equipo, previa selección del punto de medida correcto, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se han identificado las variaciones en el funcionamiento de los componentes y sus anomalías, relacionando la causa con el síntoma observado.
- f) Se han obtenido los valores de las medidas, asignándoles la aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o equipo.
- g) Se han verificado las unidades de gestión electrónica, interpretando los parámetros obtenidos.
- h) Se han explicado las causas de las averías, reproduciéndolas y siguiendo el proceso de corrección.
- i) Se han determinado los elementos que se deben sustituir o reparar.

3. Mantiene los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.
- c) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas eléctricos auxiliares.



- d) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos auxiliares, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se han sustituido elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se han reparado elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- g) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.
- h) Se han cumplido las normas de seguridad, las de impacto ambiental y la normativa del sector.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4. Mantiene las redes de comunicación de datos existentes en el material rodante ferroviario, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, determinando la secuencia de operaciones.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.
- c) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que intervienen en la red de comunicaciones del material rodante.
- d) Se han realizado mediciones y ajuste de parámetros en los elementos que intervienen en la red de comunicaciones atendiendo a criterios y estándares internacionales TCN.
- e) Se han borrado las memorias de históricos de las unidades de control electrónico.
- f) Se han adaptado y codificado las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.
- g) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad al sistema.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

5. Monta nuevas instalaciones de material rodante ferroviario, seleccionando los procedimientos, los materiales, componentes y elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica y la normativa legal, relacionada con la nueva instalación.
- b) Se han seleccionado los materiales necesarios para efectuar el montaje, determinando las secciones de conductores y los medios de protección.
- c) Se ha calculado el consumo energético de la nueva instalación, determinando si puede ser asumido por el sistema de alimentación eléctrica del vehículo.
- d) Se ha realizado el proceso de preparación, desmontando y montando los accesorios y guarnecidos necesarios.
- e) Se ha realizado la instalación y montaje del nuevo equipo o la modificación siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se ha determinado la fijación más adecuada a la caja del vehículo para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la nueva instalación, comprobando que no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.



h) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

6. Realiza la reparación de elementos y circuitos averiados de los sistemas eléctricos y electrónicos auxiliares del material rodante ferroviario, interpretando y aplicando los procedimientos, protocolos y especificaciones técnicas establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionándola con los circuitos y elementos que se van a reparar.

b) Se han seleccionado los medios, herramientas, utillajes y aparatos de medida necesarios para realizar la detección de la avería.

c) Se ha detectado el elemento o circuito averiado, siguiendo los protocolos establecidos.

d) Se han realizado ajustes, reglajes y comprobaciones de parámetros en los elementos reparados o sustituidos.

e) Se han realizado las comprobaciones y actuaciones necesarias para sustituir los elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones establecidas y los protocolos de puesta a punto.

f) Se han adaptado y codificado las unidades de control y los componentes electrónicos sustituidos o afectados por las averías.

g) Se ha verificado, tras la reparación o sustitución, la funcionalidad del sistema en su conjunto.

h) Se han realizado las operaciones y actuaciones establecidas en la normativa de prevención de riesgos laborales.

i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

j) Se ha operado con autonomía en las actividades desarrolladas.

CONTENIDOS.

Caracterización de la funcionalidad de los circuitos eléctricos auxiliares:

– Esquemas de circuitos eléctricos auxiliares, de alimentación eléctrica, de maniobra y control, de seguridad, de protección y otros.

– Optimización del frenado.

– Descripción de los sistemas seguridad, de ayuda a la conducción y de conducción automática.

– Cálculo de sección de conductores y protección de circuitos.

– Legislación vigente.

Identificación de averías en los circuitos eléctricos auxiliares:

– Técnicas de localización guiadas.

– Interpretación de documentación técnica.

– Identificación de síntomas y disfunciones.

– Manejo de equipos de diagnóstico.

– Interpretación de parámetros.

– Planes de intervención correctiva y preventiva.

– Aplicación de normas técnicas para la intervención en averías.



- Registro de datos para la elaboración de informes de averías.
- Sistemas de autodiagnos.

Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario:

- Procesos de montaje, desmontaje y medición de los circuitos.
- Tipos de mantenimiento.
- Circuitos de alimentación eléctrica, de alumbrado, de señalización, de maniobra y control, de alimentación neumática, de ayuda a la conducción y otros.
- Procesos de mantenimiento.
- Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

Mantenimiento de redes de comunicación de datos en el material rodante ferroviario:

- Principios de electrónica digital y puertas lógicas.
- Dispositivos utilizados: codificadores, multiplexores, transeptores y otros.
- Arquitecturas de las redes de comunicación: características y estándares internacionales TCN (Train Communication Network) e IEC 61375_1, entre otros.
- Protocolos de comunicación.
- Localización y reparación de averías.

Montaje de nuevas instalaciones en el material rodante ferroviario:

- Normas técnicas y de seguridad.
- Actividades para realizar el desmontaje y montaje de la nueva instalación.
- Procesos de desmontaje y montaje.
- Cálculo de consumos energéticos de la nueva instalación.
- Parámetros de funcionamiento de la nueva instalación.
- Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

Reparación de elementos y circuitos de los sistemas eléctricos y electrónicos auxiliares:

- Normas de prevención, seguridad y uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- Técnicas de localización guiadas mediante comprobaciones y medidas.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados. Checklist de puntos críticos. Protocolo rápido del fabricante. Comparador de medidas.
- Documentación técnica.
- Síntomas y disfunciones.
- Procesos de sustitución de elementos y conjuntos averiados.
- Interpretación y regulación de parámetros.
- Registro de datos para la elaboración de informes de averías.
- Puesta en servicio.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas eléctricos auxiliares de material rodante ferroviario.

La función de mantener los sistemas eléctricos auxiliares de material rodante ferroviario incluye aspectos como:

- Interpretar documentación técnica.
- Diagnosticar averías.



- Realizar el mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares.
- Realizar el montaje de nuevas instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La reparación de los sistemas eléctricos auxiliares.
- Las modificaciones o instalación de nuevos sistemas eléctricos auxiliares.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de la documentación técnica.
- El funcionamiento de los sistemas eléctricos auxiliares.
- El manejo de los equipos de diagnóstico.
- El mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos auxiliares.
- La modificación o instalación de nuevos sistemas eléctricos auxiliares.
- Interpretación de la normativa vigente.

Módulo profesional	Sistemas lógicos de material rodante ferroviario	Relación con objetivos generales: a), b), c), e), f), g), m), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), c), f), g), r) y s)	
		Duración: 210 h.	Código: 0976
ECP2322_2: Mantener el sistema de tracción en material rodante ferroviario ECP2325_2: Mantener los sistemas de control, mando y señalización de material rodante ferroviario			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza la funcionalidad de elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos, aplicando las leyes y reglas de la electricidad y del magnetismo.

Criterios de evaluación:

- Se han definido las distintas magnitudes eléctricas y sus unidades asociadas.
- Se han identificado los elementos eléctricos y electrónicos por su simbología y se ha realizado su representación.
- Se han relacionado las características fundamentales de los componentes eléctricos pasivos (aparellaje) y de los semiconductores con su aplicación.
- Se han clasificado los componentes eléctricos y electrónicos básicos utilizados.
- Se ha descrito el fenómeno de la transformación y de la rectificación de la corriente.
- Se han descrito los procesos de generación de movimiento por efecto del electromagnetismo.
- Se han identificado los sensores y actuadores más usuales y su aplicación.
- Se han identificado las aplicaciones más comunes en conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.
- Se han enunciado los principios básicos de electrónica digital.
- Se han enunciado los principios básicos de microprocesadores y PLC.



2. Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos, relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos y esquemas eléctricos y electrónicos.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica de equipos y aparatos de medida utilizados.
- c) Se han ajustado y calibrado los aparatos de medida.
- d) Se han determinado y seleccionado las herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos.
- e) Se ha resuelto teóricamente el circuito que va a ser montado.
- f) Se ha realizado el montaje de circuitos básicos en serie, en paralelo y mixtos.
- g) Se han medido los parámetros de los circuitos, determinando el conexionado del aparato.
- h) Se han resuelto eventos aparecidos en la funcionalidad de circuitos eléctricos de corriente continua y de corriente alterna.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

3. Caracteriza la funcionalidad del sistema lógico cableado, describiendo el funcionamiento de los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las características del sistema lógico cableado con su constitución.
- b) Se han identificado las características de los elementos que componen distintos sistemas lógicos cableados.
- c) Se han localizado los elementos que componen sistemas lógicos cableados concretos.
- d) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en un determinado sistema lógico cableado.
- e) Se han identificado los elementos que componen el sistema lógico cableado seleccionado.
- f) Se han descrito las características y la constitución de este sistema.
- g) Se han interpretado las características de funcionamiento de los elementos que lo componen.
- h) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

4. Localiza averías en los sistemas lógicos cableados, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado, de forma metódica, la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica.
- c) Se han identificado los síntomas provocados por la avería.
- d) Se han seleccionado los equipos y aparatos de medida, eligiendo el punto de conexión adecuado.



- e) Se han comprobado o medido distintos parámetros en función de los síntomas detectados.
- f) Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones, con los especificados.
- g) Se ha determinado el elemento que presenta la disfunción.
- h) Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

5. Mantiene los sistemas lógicos cableados, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de montaje y desmontaje, siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.
- d) Se ha comprobado el estado de los elementos, determinando los que se deben reparar o sustituir.
- e) Se han reparado los elementos del sistema cuando proceda.
- f) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.
- g) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.
- h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

6. Caracteriza la funcionalidad de los sistemas lógicos programables, describiendo las características y propiedades de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las características de los sistemas lógicos programables, con su constitución.
- b) Se han identificado las características de los elementos que componen los sistemas lógicos programables.
- c) Se han descrito las características y constitución de los sistemas lógicos programables.
- d) Se han localizado los elementos hardware que componen los sistemas lógicos programables.
- e) Se ha identificado el software que utilizan y controlan los sistemas lógicos programables.
- f) Se han interpretado las características de funcionamiento de los elementos que componen los sistemas lógicos programables.
- g) Se han identificado los elementos que componen y los parámetros que se van a controlar en los sistemas lógicos programables.
- h) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en los sistemas lógicos programables.



7. Localiza disfunciones en el sistema lógico programable, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema.
- b) Se han identificado los síntomas provocados por la disfunción.
- c) Se han seleccionado los equipos y aparatos de medida, eligiendo el punto de conexión adecuado.
- d) Se han comprobado o medido distintos parámetros en función de los síntomas detectados.
- e) Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones con los especificados.
- f) Se ha comprobado la ausencia de efectos nocivos para las instalaciones causados por la disfunción.
- g) Se han determinado las causas que han provocado la disfunción.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

8. Mantiene los sistemas lógicos programables, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos según las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado las herramientas software, los equipos y los medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.
- d) Se ha comprobado el estado de los elementos, determinando los que se deben reparar o sustituir.
- e) Se han reparado los elementos del sistema, cuando proceda.
- f) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.
- g) Se ha efectuado la recarga de datos y se ha borrado la memoria de históricos.
- h) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

CONTENIDOS.

Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:

- Electricidad y magnetismo.
- Sistemas de producción y almacenamiento de energía eléctrica.
- Características y constitución de los elementos y conjuntos eléctricos.
- Sistemas cableados y sistemas lógicos programables.
- Herramientas y útiles de trabajos en electricidad.



Montaje y desmontaje de circuitos eléctricos y electrónicos:

- Circuitos eléctricos: componentes y análisis de circuitos.
- Circuitos electrónicos: componentes y análisis funcional de los mismos.
- Resolución de averías en circuitos eléctricos y electrónicos.
- Aparatos de medida: características y normas de seguridad y de uso.
- Técnicas de montaje y desmontaje: descripción y normas de seguridad.

Caracterización de los sistemas lógicos cableados:

- Circuitos lógicos cableados.
- Simbología y componentes.
- Constitución y características de los sistemas lógicos cableados mediante relés y contactores electromagnéticos.
- Constitución y características de los sistemas cableados mediante módulos lógicos electroneumáticos.
- Constitución y características de los sistemas lógicos cableados mediante módulos o tarjetas electrónicas analógicas y digitales.

Localización de averías de los sistemas lógicos cableados:

- Interpretación de documentación técnica y equipos de medida.
- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Disfunciones típicas de los sistemas y causas a las que obedecen.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
- Checklist de puntos críticos.
- Protocolo rápido del fabricante.
- Interacciones presentadas entre distintos sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Mantenimiento de los sistemas lógicos cableados:

- Procesos de montaje y desmontaje de los sistemas.
- Ajuste de parámetros en los sistemas.
- Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados.
- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos cableados.
- Procesos de calidad en el mantenimiento.
- Costes de producción. Fiabilidad. Disponibilidad.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Caracterización de los sistemas lógicos programables:

- Circuitos lógicos programables.
- Simbología y componentes.
- Constitución y características de los sistemas lógicos programables.
- Constitución y características de los sistemas lógicos programables mediante módulos o tarjetas electrónicas analógicas y digitales.
- Parámetros de funcionamiento.

Localización de averías de los sistemas lógicos programables:

- Interpretación de documentación técnica y equipos de medida.
- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Disfunciones típicas de los sistemas y las causas a las que obedecen.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.



- Interacciones presentadas entre distintos sistemas.
- Normas de seguridad laboral.

Mantenimiento de los sistemas lógicos programables:

- Procesos de montaje y desmontaje de los sistemas lógicos programables.
- Ajuste de parámetros en los sistemas lógicos programables.
- Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados.
- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos programables.
- Procesos de calidad en el mantenimiento.
- Costes de producción. Fiabilidad. Disponibilidad.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar operaciones de mantenimiento en sistemas lógicos en material rodante ferroviario.

La realización de operaciones de mantenimiento en sistemas lógicos en material rodante ferroviario incluye aspectos como:

- Interpretación de la documentación técnica y de su simbología asociada.
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas eléctrico-electrónicos que implementan los sistemas lógicos cableados y programables.
- Manejo de aparatos de medida y control para el mantenimiento de los sistemas.
- Localización de las averías en los sistemas eléctrico-electrónicos y en los circuitos de lógica cableada y de lógica programada.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La localización de las averías de los sistemas eléctrico-electrónicos que implementan los sistemas lógicos cableados y programables.
- La reparación y ajuste de los sistemas eléctrico-electrónicos.
- La instalación de nuevos equipos eléctrico-electrónicos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Fundamentos eléctricos y electrónicos.
- Manejo de equipos de medida.
- Funcionamiento de los sistemas eléctrico-electrónicos en los vehículos del material rodante.
- Localización de averías.
- Procesos de mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos.

Módulo profesional	Confortabilidad y climatización	Relación con objetivos generales: a), b), l), m), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), l), m), r) y s)	
		Duración: 170 h.	Código: 0977
ECP2325_2: Mantener los sistemas de control, mando y señalización de material rodante ferroviario			



RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de climatización de material rodante, relacionando los conjuntos y elementos que los constituyen con la función que realizan.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos y elementos que constituyen el sistema.
- b) Se han identificado las partes de una instalación frigorífica, relacionando la función que realiza cada una de ellas con el ciclo termodinámico.
- c) Se han clasificado los compresores frigoríficos utilizados en un sistema de climatización en función de sus características geométricas, mecánicas, térmicas y cualitativas.
- d) Se han identificado los tipos de aceites utilizados en la lubricación de compresores frigoríficos y sus cualidades diferenciadoras.
- e) Se han identificado los parámetros que definen y caracterizan las baterías evaporadoras y condensadoras, los dispositivos de expansión y los elementos auxiliares del circuito frigorífico.
- f) Se han descrito las principales técnicas de regulación de potencia de los equipos de aire acondicionado, empleadas en los vehículos de material rodante.
- g) Se ha trazado, sobre un diagrama p-h del fluido frigorífico, el ciclo termodinámico del equipo de climatización, indicando sobre el mismo los rendimientos del compresor y de la instalación.
- h) Se ha interpretado, sobre un diagrama psicrométrico, el ciclo de acondicionamiento de aire de un equipo de climatización de material rodante.
- i) Se ha seleccionado la normativa legal y técnica del sector relacionada con este elemento.

2. Localiza averías en los equipos de climatización de vehículos de material rodante, relacionando sus síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- b) Se ha realizado un diagrama del proceso de localización y diagnóstico de averías.
- c) Se ha seleccionado el instrumento de medida y los elementos auxiliares en función de la magnitud que se va a medir.
- d) Se han conectado los equipos de medida y se ha realizado la medición de parámetros.
- e) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la avería en la instalación de climatización.
- g) Se han identificado las causas que han provocado la avería.

3. Mantiene los sistemas de climatización de aire de material rodante, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y de mantenimiento, determinando el procedimiento de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen el sistema de climatización de aire.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas, necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.



- c) Se han comprobado los niveles de aceite y la ausencia de humedad en el circuito frigorífico.
- d) Se han comprobado las presiones de funcionamiento y que no existen fugas de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.
- e) Se han aislado los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que están conectados.
- f) Se ha realizado el proceso de recuperación de refrigerante y aceite de la instalación.
- g) Se ha realizado el desmontaje, reparación, sustitución y montaje de los elementos y equipos que presentaban alguna disfunción.
- h) Se ha realizado la presurización de la instalación con nitrógeno seco y se ha realizado el vacío y la recarga con la cantidad de gas refrigerante estipulada.
- i) Se ha realizado de nuevo la puesta en marcha de la instalación comprobando su correcto funcionamiento.
- j) Se han codificado las unidades de control y los componentes electrónicos afectados y se ha borrado la memoria de incidencias.

4. Realiza el mantenimiento de los sistemas de megafonía, vídeo-información y seguridad contra incendios de los vehículos de material rodante, interpretando los procedimientos establecidos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica necesaria para el mantenimiento de los equipos en el vehículo.
- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de megafonía, vídeo-información y seguridad contra incendios.
- c) Se ha comprobado la funcionalidad de las instalaciones de los sistemas.
- d) Se ha realizado la recarga de parámetros y datos.
- e) Se ha verificado su funcionamiento utilizando aparatos de medida o equipos de comprobación.
- f) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- g) Se ha seleccionado el equipo de medida y las herramientas necesarias, procediendo a la reparación del sistema y a la puesta en servicio del mismo.
- h) Se ha seleccionado la normativa legal del sector relacionada con estos sistemas.

5. Realiza el mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante, interpretando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica y se ha relacionado la simbología y los esquemas con los sistemas y elementos que hay que mantener.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes sistemas de WC, de los bloques funcionales y de los elementos que lo constituyen.
- c) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de mantenimiento.
- d) Se ha identificado el punto de medida y se han conectado los equipos de diagnóstico y prueba.
- e) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- f) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas.



g) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros y se ha realizado la recarga de datos de las centrales electrónicas.

h) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad del sistema.

6. Realiza el mantenimiento del sistema automático de puertas de los vehículos del material rodante, interpretando y aplicando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos que componen el sistema de puertas de entrada automáticas.

b) Se ha identificado el funcionamiento de cada uno de los principales bloques funcionales que componen el sistema, relacionándolo con el funcionamiento general.

c) Se ha identificado la secuencia del funcionamiento general del sistema neumático y eléctrico.

d) Se ha seleccionado la documentación técnica, relacionando la simbología y los esquemas con los sistemas y elementos que hay que mantener.

e) Se ha realizado un diagrama del proceso de diagnóstico de la avería.

f) Se ha seleccionado el equipo de medida y las herramientas necesarias.

g) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.

h) Se han ajustado los parámetros del sistema, sustituyendo la pieza averiada en caso necesario.

i) Se ha realizado la puesta en servicio posterior del sistema.

j) Se ha realizado la recarga de datos y parámetros de funcionamiento de las centrales electrónicas.

7. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo, empleados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.

d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

CONTENIDOS.

Caracterización del funcionamiento de los sistemas de climatización de material rodante:

– Cambios de estados de agregación. Expansión de gases (gas perfecto).

– Sistemas de compresión simple.

– Fluidos frigorígenos.

– Evolución y nomenclatura.



- Características y propiedades.
- Aceites para refrigeración: tipos y propiedades.
- Compresores frigoríficos. Clasificación.
- Expansores.
- Evaporadores.
- Condensadores.
- Elementos accesorios: tuberías de refrigerante, accesorios en la línea de descarga y accesorios en la línea de líquido.
- Climatización. Definiciones generales.
- Propiedades psicrométricas.
- Diagrama psicrométrico.
- Normativa legal sobre gases refrigerantes, normas de seguridad para el manejo de gases refrigerantes.

Localización de averías en los equipos de climatización:

- Averías típicas de los sistemas de climatización. Causas y consecuencias observables:
 - Averías del ciclo de refrigeración.
 - Averías del compresor.
 - Compresor que realiza ciclos intermitentes.
 - Entradas de líquido no evaporado en el compresor.
 - Ruidos extraños en el compresor.
 - Alta presión de condensación.
 - Baja presión de condensación.
 - Alta presión de succión.
 - Baja presión de succión.
 - Quemado de motores eléctricos.
- Parámetros que hay que controlar.
- Aparatos de medida y precisión.
- Aparatos de diagnóstico y monitorización de variables de equipos de climatización.

Mantenimiento de los sistemas de climatización de aire de material rodante:

- Incidencia de la variación de los parámetros del ciclo frigorífico sobre el funcionamiento.
- Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.
- Compatibilidad de los materiales con los fluidos frigorígenos.
- Elementos que se deben controlar en un sistema de climatización.
- Localización de fugas en sistemas de climatización.
- Presurización del circuito frigorífico. Normativa.
- Deshidratación del circuito frigorífico. Realización del vacío.
- Carga de refrigerante en el circuito frigorífico.
- Cambios de refrigerantes. Máquinas para la limpieza interior del circuito frigorífico.
- Procedimiento de soldadura.

Realización del mantenimiento de los sistemas de megafonía, vídeo-información y seguridad contra incendios de los vehículos de material rodante:

- Instalaciones de megafonía.
- Fenómenos de megafonía.
- Unidades y parámetros.



- Clasificación de instalaciones electroacústicas.
- Configuración de pequeñas instalaciones de megafonía.
- Instalaciones de intercomunicación.
- Sistemas de telefonía.
- Componentes de una instalación de interfonía.
- Instalaciones de seguridad.
- Comportamiento del fuego.
- Tipos de detectores.
- Componentes de detección auxiliares.
- Detectores y pulsadores de incendio. Central de incendio. Sirenas, señalizadores y actuadores.
- Simbología utilizada en las instalaciones de seguridad.
- Instalaciones de vídeo-información.
- Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.
- Detección de averías en sistemas de megafonía.
- Detección de averías en sistemas de vídeo-información.
- Detección de averías en sistemas de detección de incendios.
- Detección de averías en sistemas de CCTV, videovigilancia y otros.
- Normativa legal y técnica general.

Realización del mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante:

- Sistema de módulos de WC.
- Características del conjunto y funcionamiento.
- Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.
- Desmontaje y montaje de componentes.
- Averías típicas de los sistemas de climatización. Causas y consecuencias observables.
- Normativa legal y normas técnica específicas del sector.

Realización del mantenimiento del sistema automático de puertas de los vehículos del material rodante:

- Identificación y localización de los elementos que componen el sistema.
- Descripción general.
- Características y funcionamiento de los sistemas de puertas automáticas.
- Descripción del conjunto y funcionamiento.
- Esquemas de funcionamiento del sistema.
- Montaje y desmontaje de componentes.
- Inspecciones de mantenimiento.
- Investigación de averías.
- Normativa legal específica del sector.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.



- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.
- Procesos de desmontaje, montaje y ajuste de elementos de los sistemas de confortabilidad y climatización.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener, localizar y reparar averías en los sistemas de climatización, megafonía, vídeo-información, seguridad contra incendios, puertas automáticas y módulos de WC de vacío de los vehículos de material rodante.

La función de mantener, localizar y reparar averías en los sistemas de climatización, megafonía, vídeo-información, seguridad contra incendios, puertas automáticas y módulos de WC de vacío de los vehículos de material rodante incluye aspectos como:

- Interpretar los esquemas eléctricos y neumáticos de las instalaciones de estos sistemas.
- Diagnosticar averías.
- Desmontar, verificar, reparar y montar estos sistemas, siguiendo especificaciones técnicas.
- Comprobación de la operatividad final del sistema.
- Cumplimiento de normas de prevención laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mantenimiento de los sistemas de climatización de los vehículos de material rodante.
- El mantenimiento de los sistemas audiovisuales y de comunicación.
- El mantenimiento de las puertas automáticas y módulos de WC.
- El mantenimiento de los sistemas de seguridad contra incendios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Utilización de documentación técnica.
- Diagnóstico de averías.
- Procesos de mantenimiento de los distintos sistemas.
- Aplicación de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Módulo profesional	Bogie, tracción y choque	Relación con objetivos generales: a), b), m), n), r), s) y t)	
		Relación con competencias: a), b), n), r) y s)	
		Duración: 100 h.	Código: 0978
ECP0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario			
ECP0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario			



RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza el funcionamiento de los conjuntos que componen el bogie, describiendo la funcionalidad de cada uno de ellos y los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los sistemas que componen el conjunto del bogie.
- b) Se ha relacionado la funcionalidad de cada sistema con la operatividad del conjunto.
- c) Se han identificado los componentes de cada uno de los sistemas del bogie.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas del bogie.
- e) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas del bogie.
- f) Se han identificado los valores estándar de los parámetros de funcionamiento, interpretando la documentación técnica.
- g) Se han identificado las características de las grasas y aceites utilizados en los sistemas del bogie.

2. Localiza averías de los sistemas que componen el conjunto del bogie, relacionando los síntomas y los efectos con las causas que los originan.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos de prueba o medida, efectuando su puesta en servicio.
- c) Se ha comprobado el estado y el nivel de fluidos en los conjuntos o elementos involucrados.
- d) Se ha comprobado si existen síntomas de calentamiento o deterioro de rodamientos en los conjuntos o elementos.
- e) Se ha comprobado si existen defectos físicos en la estructura y otros elementos sometidos a esfuerzos.
- f) Se ha efectuado la medición de parámetros.
- g) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.
- h) Se ha determinado el elemento o conjunto que hay que sustituir, reglar o reparar.

3. Mantiene los sistemas que componen el conjunto del bogie, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los componentes del sistema afectado.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje.
- d) Se han sustituido las piezas con roturas o desgastes anómalos.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.



- g) Se ha verificado el correcto par de apriete de aquellos elementos que lo requieran.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

4. Caracteriza la funcionalidad y constitución de los elementos que componen el sistema de tracción y choque, describiendo su función en el conjunto al que pertenece.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que componen el sistema de tracción y choque.
- b) Se ha relacionado la funcionalidad de cada sistema con la operatividad del conjunto del vehículo.
- c) Se ha descrito el funcionamiento del sistema de tracción y choque, teniendo en cuenta sus características.
- d) Se han identificado los parámetros de funcionamiento del sistema de tracción y choque.
- e) Se han identificado los valores estándar de los parámetros de funcionamiento, interpretando la documentación técnica.
- f) Se han identificado las funciones de los sistemas eléctricos y neumáticos asociados al sistema de acoplamiento Scharfenberg.

5. Localiza averías en el conjunto de tracción y choque, relacionando los síntomas y efectos con las causas que los originan.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica correspondiente.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos de prueba o medida, efectuando su puesta en servicio.
- c) Se ha comprobado el estado de funcionamiento de los elementos que componen los conjuntos de choque y tracción.
- d) Se ha comprobado que no existen defectos físicos ni en la estructura ni en otros elementos sometidos a esfuerzos.
- e) Se ha efectuado la medición de parámetros.
- f) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.
- g) Se ha determinado el elemento o conjunto que hay que sustituir, reglar o reparar.

6. Mantiene los sistemas que componen el sistema de tracción y choque, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y montaje de los componentes del sistema afectado.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida en la documentación técnica.
- d) Se han sustituido piezas con roturas o desgastes anómalos.



- e) Se han realizado los ajustes de los parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha verificado el correcto par de apriete de aquellos elementos que lo requieran.
- g) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

7. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

CONTENIDOS.

Caracterización del funcionamiento de los sistemas del conjunto del bogie:

- Componentes del conjunto del bogie.
- Materiales más comunes que constituyen el bogie.
- Nociones de resistencia de materiales.
- Propiedades y ensayos de los materiales.
- Mecanismos de transmisión de movimiento.
- Medios de unión.
- Resortes o muelles.
- Principios físicos que actúan sobre el bogie.
- Elementos de guiado y apoyo.
- Tipos de suspensión bogie.
- Parámetros característicos y dinámicos de funcionamiento.

Localización de averías de los diferentes sistemas que componen el conjunto del bogie:

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Sistemas de engrase: lubricantes y grasas.
- Características, constitución y funcionamiento de elementos y conjuntos del bogie: rodamientos y averías más frecuentes, amortiguadores hidráulicos y elementos de goma, caucho y metal.
- Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- Plan de actuación de resolución de problemas.



Mantenimiento de los sistemas que componen el conjunto del bogie:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Sistema de tolerancias y ajustes ISO.
- Características del perfil de rueda.
- Parámetros que se deben ajustar en los sistemas.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Verificación de las operaciones realizadas.
- Tolerancias geométricas.
- Calidad superficial.
- Ensayos no destructivos.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- Verificación de las operaciones realizadas.

Caracterización del sistema de tracción y choque:

- Componentes del sistema de tracción y choque.
- Nociones de resistencia de materiales.
- Propiedades y ensayos de los materiales: cohesión, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, fatiga y resiliencia. Ensayos de los metales.
- Parámetros característicos.

Localización de averías en el conjunto de tracción y choque:

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- Plan de actuación de resolución de problemas.

Mantenimiento de los sistemas que componen el sistema de tracción y choque:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- Verificación y ajuste de los sistemas de tracción y choque.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Verificación de las operaciones realizadas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.
- Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas de bogie, tracción y choque.



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los diferentes conjuntos que componen el bogie y el sistema de tracción y choque de un vehículo rodante ferroviario.

La función de mantener los diferentes conjuntos que componen el bogie y el sistema de tracción y choque de un vehículo rodante ferroviario incluye aspectos como:

- Manejo de equipos y documentación técnica.
- Identificación de averías en bogies, sistemas de tracción y choque.
- Desmontaje, sustitución y montaje de elementos o conjuntos.
- Ajuste, control, medición e interpretación de parámetros.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Reparación y mantenimiento de bogies, sistemas de tracción y choque de vehículos rodantes ferroviarios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación y el manejo de la documentación técnica.
- La elección de métodos de reparación.
- La ejecución de reparaciones en el conjunto del bogie, tracción y choque.
- La verificación y control de la reparación.

Módulo profesional	Inglés profesional (GM)	Relación con objetivos generales: ñ), q), s)	
		Relación con competencias: ñ), q), s)	
		Duración: 50 h.	Código: 0156

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Comprende información, de índole profesional y cotidiana, contenida en discursos orales sencillos, emitidos en lengua estándar, descifrando el contenido global del mensaje, y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

Criterios de evaluación:

- Se ha situado el mensaje en su contexto por medio del análisis de sus características textuales y contextuales.
- Se ha identificado el hilo argumental de mensajes orales y determinado los roles que aparecen en los mismos.
- Se ha reconocido la finalidad del mensaje, ya se trate de un mensaje directo, telefónico o en cualquier otro medio auditivo.
- Se ha extraído información específica contenida en discursos orales, en lengua estándar, relacionados con la vida social, profesional o académica.
- Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- Se han identificado y resumido con claridad las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitido por los medios de comunicación y emitido en lengua estándar.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones siendo capaz de concluir si precisan de una respuesta verbal o de una no verbal.



- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- i) Se ha servido del análisis de la entonación y de los elementos visuales para identificar los diversos significados e intenciones comunicativas del emisor.

2. Comprende información profesional contenida en textos escritos sencillos, analizando de forma comprensiva su contenido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los materiales de consulta y diccionarios técnicos. para la comprensión del texto.
- b) Se han leído de forma comprensiva textos claros en lengua estándar.
- c) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- d) Se han reconocido las ideas principales de un texto escrito identificando la información relevante, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos de dicho texto.
- e) Se ha identificado la terminología utilizada, así como las estructuras gramaticales y demás elementos característicos de cada tipología discursiva.
- f) Se han realizado traducciones de textos en lengua estándar utilizando material de apoyo en caso necesario.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos o cualquier otro tipo de soporte.
- h) Se ha reconocido la finalidad de distintos textos escritos en cualquier soporte, en lengua estándar y relacionados con la actividad profesional.
- i) Se ha extraído información específica de textos de diferente naturaleza, relativos a su profesión y contenidos en distintos soportes.

3. Produce mensajes orales sencillos, claros y estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los registros más adecuados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha comunicado utilizando fórmulas, nexos de unión, marcadores discursivos y estrategias de interacción acordes a la situación de comunicación.
- c) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- d) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- e) Se han expresado sentimientos, ideas u opiniones.
- f) Se han enumerado las actividades propias de la tarea profesional.
- g) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- h) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas haciendo uso de normas de cortesía y de modales apropiados.
- i) Se ha intercambiado, con relativa fluidez, información específica y detallada utilizando frases de estructura sencilla y diferentes soportes telemáticos.
- j) Se han realizado, de manera clara, presentaciones breves y preparadas sobre un tema dentro de su especialidad, haciendo uso de los protocolos adecuados.
- k) Se ha comunicado espontáneamente adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.



- l) Se han respondido preguntas relativas a su vida socio-profesional, incluidas las propias de una entrevista de trabajo.
- m) Se ha solicitado la reformulación del discurso o la aclaración de parte del mismo cuando se ha considerado necesario para una mejor comprensión.

4. Redacta textos sencillos en lengua estándar, relacionando las reglas gramaticales con la finalidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las estrategias, estructuras, vocabulario y convenciones más adecuadas para el tipo de texto que se va a crear (fax, nota, carta o correo electrónico, entre otros).
- b) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales.
- c) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
- d) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional, identificando las ideas principales de los mismos.
- e) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional, aplicando las fórmulas establecidas y el vocabulario específico.
- f) Se ha cumplimentado un texto dado con apoyos visuales y claves lingüísticas aportadas.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento que se va a elaborar.
- h) Se ha escrito correspondencia formal básica en formato físico o digital destinada principalmente a pedir información, solicitar un servicio o llevar a cabo una reclamación u otra gestión sencilla, siempre atendiendo a las convenciones de la tipología textual.
- i) Se han tomado notas, y mensajes, con información sencilla sobre aspectos propios de su labor profesional.
- j) Se ha solicitado, de forma escrita, información referente a aspectos relacionados con su campo profesional (página web y correo electrónico, entre otros).

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

Módulo profesional	Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)	Relación con objetivos generales:	
		j), k), m)	
		Relación con competencias:	
		k)	
		Duración: 30 h.	Código: 1664



RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con el medioambiente y el desarrollo sostenible.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las etapas «típicas» de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.
- Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.
- Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.
- Se han identificado procesos reales basados en EL.
- Se han identificado procesos reales basados en EC.
- Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

2. Caracteriza los principales aspectos de la 4.ª Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.
- Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.
- Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el *software*, IoT (*Internet* de las cosas), comunicaciones, entre otros.
- Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.
- Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.
- Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.

3. Identifica la estructura de los sistemas basados en *cloud/nube* describiendo su tipología y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los diferentes niveles de la *cloud/nube*.
- Se han identificado las principales funciones de la *cloud/nube* (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
- Se ha descrito el concepto de *edge computing* y su relación con la *cloud/nube*.
- Se han definido los conceptos de *fog* y *mist* y sus zonas de aplicación en el conjunto.
- Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la *cloud/nube* en los sistemas conectados.

4. Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.



- b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA (Inteligencia Artificial), Big Data, tecnología 5G, la robótica colaborativa, *Blockchain*, Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales, entre otras.
- c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos o de prestación de servicios.
- d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.
- e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras (sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones, entre otras) con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.
- f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.
- g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.
- h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.

5. Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto 4.0, determinando los cambios a introducir en las principales fases del sistema e indicando como afectaría a los recursos humanos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.
- b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.
- c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.
- d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.
- e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.
- f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.
- g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.
- h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.

Módulo profesional	Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.	Relación con objetivos generales:	
		i)	
		Relación con competencias:	
		h), i)	
		Duración: 30 h.	Código: 1708

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el concepto de sostenibilidad, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible.
- b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible de las organizaciones empresariales.

CVE-2025-8955



c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.

d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización.

e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo.

f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de los analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.

2. Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales retos ambientales y sociales.

b) Se han relacionado los retos ambientales y sociales con el desarrollo de la actividad económica.

c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales y sociales sobre las personas y los sectores productivos.

d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.

e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza.

b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS.

c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

4. Propón productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

Criterios de evaluación:

a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.

b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.

c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.

d) Se han aplicado principios de ecodiseño.

e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.

f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.



5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.
- c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- d) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales.
- e) Se han aplicado principios de ecodiseño.
- f) Se han aplicado estrategias sostenibles.
- g) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
- h) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
- i) Se ha aplicado la normativa ambiental.

6. Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa.
- b) Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales.
- c) Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados.
- d) Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.
- e) Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.

Módulo profesional	Itinerario personal para la empleabilidad I	Relación con objetivos generales: l), m), n), ñ), o), p).	
		Relación con competencias: i), j), k), l), m), n), ñ)	
		Duración: 100 h.	Código: 1709

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Distingue las características del sector productivo y define los puestos de trabajo relacionándolos con las competencias profesionales expresadas en el título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las principales oportunidades de empleo y de inserción laboral en el sector profesional, identificando las posibilidades de empleo y analizado sus requerimientos actuales para el perfil profesional.
- b) Se ha comparado los diferentes requerimientos exigidos por el mercado laboral con las exigencias para el trabajo en la función pública relacionados con el sector privado, contemplando tanto el trabajo por cuenta propia como por cuenta ajena.
- c) Se ha reflexionado sobre las actitudes y aptitudes requeridas actualmente para la actividad profesional relacionadas con el título, así como las competencias personales y sociales más relevantes para el sector identificando nuestra zona de desarrollo próximo.



2. Adquiere las competencias necesarias para el desempeño de las funciones de nivel básico en Prevención de Riesgos Laborales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos actividades de la empresa u organismo equiparado relacionando las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora identificando y clasificando los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos, especialmente las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del sector profesional relacionado con el título.
- b) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.
- c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa u organismo equiparado y definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias teniendo en cuenta la perspectiva de género y colectivos vulnerables.
- d) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia identificando el comportamiento y responsabilidad asociado a cada uno.
- e) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- f) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa u organismo equiparado, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales y determinado las formas de representación de las personas trabajadoras en la empresa u organismo equiparado en materia de prevención de riesgos.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa u organismo equiparado que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia y reflexionado sobre el contenido del mismo y el papel responsable que tiene como parte del mismo.
- h) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de la persona trabajadora y su importancia como medida de prevención.
- i) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín realizando prácticas para cada caso con responsabilidad y autonomía.
- j) Se han analizado e identificado las funciones de un técnico o técnica de nivel básico, integrando aquellas habilidades asociadas a dichas funciones y desde la perspectiva de género.

3. Analiza sus condiciones laborales como persona trabajadora por cuenta ajena identificándolas en los principales tipos de cambios y vicisitudes relevantes que se pueden presentar en la relación laboral en la normativa laboral y especialmente en el convenio colectivo del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral, así como las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector profesional relacionado con el título.
- b) Se han comparado las principales modalidades de contratación, localizando los diferentes modelos en las fuentes oficiales.
- c) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo y los derechos que conlleva.
- d) Se han identificado los diferentes componentes del recibo de salario.



e) Se han identificado los recursos laborales existentes ante las diferentes vicisitudes que se pueden dar en la relación laboral analizando el papel de la representación de las personas trabajadoras.

f) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y las ciudadanas.

g) Se han analizado las principales prestaciones derivadas de la suspensión y extinción de la relación laboral.

h) Se ha analizado el contenido mínimo del plan de igualdad de una empresa.

4. Analiza y evalúa su potencial profesional y sus intereses para guiarse en el proceso de autoorientación y elabora una hoja de ruta para la inserción profesional en base al análisis de las competencias, intereses y destrezas personales.

Criterios de evaluación:

a) Se han evaluado los propios intereses, motivaciones, habilidades y destrezas en el marco de un proceso de autoconocimiento.

b) Se han analizado las cualidades y competencias personales propias afines a la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

c) Se han determinado las competencias personales y sociales con valor para el empleo.

d) Se han señalado las preferencias profesionales, intereses y metas propias en el marco de un proyecto profesional.

e) Se ha valorado potenciado el concepto de autoestima en el proceso de búsqueda de empleo.

f) Se han identificado las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades propias para la inserción profesional.

g) Se han identificado expectativas de futuro para inserción profesional analizando competencias, intereses y destrezas personales a desarrollar.

h) Se han valorado hitos importantes en la trayectoria vital con valor profesionalizador (línea de la vida).

i) Se han identificado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional.

j) Se han formulado objetivos profesionales y se han determinado metas personales y profesionales para la mejora de la empleabilidad y las condiciones de inserción laboral.

k) Se ha trazado un plan de acción para desarrollar las áreas de mejora y potenciar las fortalezas personales con valor para el empleo analizando las acciones más concretas a corto, medio y largo plazo.

5. Aplica las estrategias para el aprendizaje autónomo reconociendo su valor profesionalizador, diseñando y optimizando su propio entorno de aprendizaje haciendo uso de las tecnologías digitales como herramientas de aprendizaje autónomo, siendo coherente con su identidad digital y sus propios objetivos profesionales planteados en su plan de desarrollo individual o plan de acción.

Criterios de evaluación:

a) Se ha tomado conciencia de la responsabilidad individual en el desarrollo profesional valorando la actitud de aprendizaje permanente para el desarrollo de propias y nuevas competencias.

b) Se ha identificado la empleabilidad como capacidad de adaptación al entorno laboral.

c) Se han conocido y utilizado herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades para la configuración de un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad.



- d) Se ha puesto en práctica la competencia digital para configurar un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad.
- e) Se ha analizado el concepto de identidad digital y marca personal y su impacto en la empleabilidad.
- f) Se ha justificado el diseño de su entorno de aprendizaje basado en cómo este mejora la empleabilidad.
- g) Se ha elaborado su plan de desarrollo individual o plan de acción previamente trazado como herramienta para la mejora de la empleabilidad.
- h) Se han aplicado las herramientas de aprendizaje autónomo para su desarrollo personal y profesional.
- i) Se ha diseñado el entorno de aprendizaje que permite alcanzar el plan de desarrollo individual.

Módulo profesional	Itinerario personal para la empleabilidad II	Relación con objetivos generales: l), m), n), ñ), o), p).	
		Relación con competencias: i), j), k), l), m), n), ñ)	
		Duración: 100 h.	Código: 1710

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Planifica y pone en marcha estrategias en los diferentes procesos selectivos de empleo que le permiten mejorar sus posibilidades de inserción laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las técnicas utilizadas actualmente en el sector para el proceso de selección de personal.
- b) Se han desarrollado estrategias para la búsqueda de empleo relacionadas con las técnicas actuales más utilizadas contextualizadas al sector.
- c) Se han valorado las actitudes y aptitudes que permiten superar procesos selectivos en el sector privado y en el sector público.
- d) Se ha construido una marca personal identificando las necesidades del mercado actual, sus habilidades, destrezas y su aporte de valor.

2. Aplica estrategias relacionadas con las competencias personales, sociales y emocionales para el empleo en búsqueda de la mejora de su empleabilidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de las competencias personales y sociales en la empleabilidad en el sector de referencia.
- b) Se ha participado activamente en el establecimiento de los objetivos del equipo y en la toma de decisiones del mismo y asumido la responsabilidad de las acciones y decisiones del grupo, participando activamente en el logro de unos objetivos compartidos cooperando con otras personas y compartiendo el liderazgo.
- c) Se han incorporado al propio proceso de aprendizaje las técnicas y recursos de presentación y comunicación, tanto orales como escritos, adecuados para una comunicación efectiva y afectiva siendo capaz de adaptarlos a cada situación y circunstancias, valorando las oportunidades y dificultades que ofrece cada una de ellas.
- d) Se han aplicado técnicas y estrategias para la gestión del tiempo disponible para alcanzar los objetivos tanto individuales como del equipo y programado las actividades necesarias.
- e) Se han aplicado estrategias para canalizar las emociones mostrando una actitud flexible en las relaciones con otras personas.



- f) Se han desarrollado estrategias para la programación de actividades atendiendo a criterios de organización eficiente y previendo las posibles dificultades.
- g) Se ha reaccionado de forma flexible y positiva ante conflictos y situaciones nuevas, aprovechando las oportunidades y gestionando las dificultades haciendo uso de estrategias relacionadas con la inteligencia emocional.

3. Pone en práctica las habilidades emprendedoras necesarias para el desarrollo de procesos de innovación e investigación aplicadas que promuevan la modernización del sector productivo hacia un modelo sostenible.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con la construcción de una sociedad más sostenible que mejore en el bienestar de los individuos.
- b) Se han analizado las distintas metodologías para emprender y su importancia para favorecer la innovación y como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se han aplicado las habilidades emprendedoras necesarias para promover el emprendimiento y el intraemprendimiento.
- d) Se ha puesto en práctica el trabajo colaborativo como requisito para el desarrollo de procesos de innovación.
- e) Se ha desarrollado la competencia digital necesaria a través del uso de diferentes herramientas digitales relacionadas con el emprendimiento para la mejora de los procesos de innovación e investigación aplicadas y que de esta manera se promueva la modernización del sector productivo.
- f) Se han incorporado los objetivos de las políticas e iniciativas relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente a la estrategia empresarial enfocada al desarrollo de un modelo económico y social sostenible.

4. Identifica, define y valida ideas de emprendimiento generadoras de nuevas oportunidades a partir de estrategias de análisis del entorno socio productivo utilizando metodologías ágiles para el emprendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los problemas de las personas destinatarias potenciales del proyecto emprendedor como paso previo a la propuesta de soluciones que se conviertan en oportunidades.
- b) Se ha puesto en práctica el proceso creativo con el fin de conseguir una idea emprendedora que aporte valor económico, social y/o cultural.
- c) Se ha diseñado un modelo de negocio y/o gestión derivado de la idea emprendedora.
- d) Se han incorporado valores éticos y sociales a la idea emprendedora analizando modelos de balance social.
- e) Se ha analizado la contribución de la Economía Circular y la Economía del Bien Común al desarrollo de un modelo económico y social basado en la equidad, la justicia social y la sostenibilidad.
- f) Se han analizado los principales componentes del entorno general y específico, y su impacto en la idea emprendedora.
- g) Se han realizado entrevistas de problema para validar el perfil y el problema de las personas destinatarias de la idea emprendedora.
- h) Se ha validado la solución mediante la creación de prototipos buscando el encaje problema-solución.
- i) Se ha experimentado con la puesta en práctica de estrategias de *marketing* para desarrollar destrezas en técnicas de comunicación y venta.



5. Desarrolla un proyecto emprendedor de innovación social y/o tecnológica aplicada en colaboración con el entorno.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos del emprendimiento y la innovación social aplicados al modelo de negocio diseñado.
- b) Se ha reflexionado sobre la necesidad del liderazgo ético y sostenible en las organizaciones.
- c) Se ha reflexionado sobre la tecnología como base para el cambio del modelo productivo.
- d) Se han puesto en marcha las estrategias propias del pensamiento de diseño para detectar necesidades sociales y medioambientales.
- e) Se han analizado los elementos del diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.
- f) Se han alineado metas de desarrollo sostenible con el diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.
- g) Se han aplicado las estrategias necesarias para analizar la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto emprendedor.
- h) Se han investigado las opciones financieras socialmente responsables.
- i) Se han definido los agentes implicados en el proyecto, así como su participación en el mismo.

Módulo profesional	Módulo optativo	Duración: 80 h.
---------------------------	------------------------	------------------------

Módulo profesional	Proyecto intermodular	Relación con objetivos generales: todos	
		Relación con competencias: todas	
		Duración: 50 h.	Código: 1713

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza las empresas del sector atendiendo a su organización y al tipo de producto o servicio que ofrecen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las empresas tipo más representativas del sector.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa de las empresas.
- c) Se han caracterizado los principales departamentos.
- d) Se han determinado las funciones de cada departamento.
- e) Se ha evaluado el volumen de negocio de acuerdo a las necesidades de los clientes.
- f) Se ha definido la estrategia para dar respuesta a las demandas.
- g) Se han valorado los recursos humanos y materiales necesarios.
- h) Se ha realizado el seguimiento de los resultados de acuerdo a la estrategia aplicada.
- i) Se han relacionado los productos o servicios con su posible contribución a los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).



2. Plantea soluciones a las necesidades del sector teniendo en cuenta la viabilidad de las mismas, los costes asociados y elaborando un pequeño proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades.
- b) Se han planteado en grupo posibles soluciones.
- c) Se ha obtenido la información relativa a las soluciones planteadas.
- d) Se han identificado aspectos innovadores que puedan ser de aplicación.
- e) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica.
- f) Se han identificado las partes que componen el proyecto.
- g) Se han previsto los recursos materiales y humanos para realizarlo.
- h) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación para su diseño.
- j) Se han identificado los aspectos relacionados con la calidad del proyecto.
- k) Se han presentado en público las ideas más relevantes de los proyectos propuestos.

3. Planifica la ejecución de las actividades propuestas a la solución planteada, determinando el plan de intervención y elaborando la documentación correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han temporizado las secuencias de las actividades.
- b) Se han determinado los recursos y la logística de cada actividad.
- c) Se han identificado permisos y autorizaciones en caso de ser necesarios.
- d) Se han identificado las actividades que implican riesgos en su ejecución.
- e) Se ha tenido en cuenta el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han asignado recursos materiales y humanos a cada actividad.
- g) Se han tenido en cuenta posibles imprevistos.
- h) Se han propuesto soluciones a los posibles imprevistos.
- i) Se ha elaborado la documentación necesaria.

4. Realiza el seguimiento de la ejecución de las actividades planteadas, verificando que se cumple con la planificación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de seguimiento de las actividades.
- b) Se ha verificado la calidad de los resultados de las actividades.
- c) Se han identificado posibles desviaciones de la planificación y/o los resultados esperados.
- d) Se ha informado de las desviaciones en caso de ser necesario.
- e) Se han solucionado las desviaciones y se han documentado las intervenciones.
- f) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto en su conjunto.



5. Transmite información con claridad, de manera ordenada y estructurada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica en la transmisión de la información.
- b) Se ha transmitido información verbal tanto horizontal como verticalmente.
- c) Se ha transmitido información entre los miembros del grupo utilizando medios informáticos.
- d) Se han conocido los términos técnicos en otras lenguas que sean estándares del sector.



ANEXO II

Módulos optativos

Módulo Optativo: Profundización en digitalización

Módulo Profesional: Profundización en digitalización.

Duración: 80 horas.

Código: COP001.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Analiza la identidad y los perfiles digitales valorando su impacto en la reputación profesional y su aplicación en distintos sectores productivos.

Criterios de evaluación:

- Describe el papel de la transformación digital en distintos sectores productivos y su influencia en la gestión del talento y la competitividad.
- Explica la estructura y funciones de un perfil digital profesional, relacionándolo con la marca personal y la empleabilidad.
- Evalúa casos reales donde los perfiles digitales han mejorado la imagen corporativa o profesional.
- Propone estrategias para proteger los datos personales en entornos digitales, aplicando la normativa vigente sobre privacidad y seguridad.

2. Aplica buenas prácticas en el uso profesional de internet, utilizando métodos de autenticación segura y herramientas de comunicación y colaboración digital, con criterios éticos y de ciberseguridad.

Criterios de evaluación:

- Identifica distintos métodos de autenticación digital, valorando su eficacia en la protección de la identidad profesional.
- Utiliza herramientas y plataformas digitales para compartir información de forma segura en entornos profesionales.
- Aplica principios de ética digital en la comunicación y colaboración en línea, demostrando responsabilidad profesional.
- Reconoce riesgos en la navegación por *internet* e implementa medidas de seguridad y privacidad para proteger la información profesional.

3. Utiliza sistemas de identificación electrónica aplicando procedimientos reales en contextos administrativos y profesionales, de acuerdo con la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- Explica el concepto, funcionamiento y utilidad de los sistemas de identificación electrónica en el ámbito profesional.
- Utiliza correctamente el sistema Cl@ve para acceder a servicios electrónicos de la Administración.



c) Solicita y gestiona un certificado digital, siguiendo los pasos y requerimientos legales establecidos.

d) Realiza trámites administrativos electrónicos simulados utilizando medios de identificación digital (certificado, DNle, Cl@ve), valorando su funcionalidad y seguridad.

4. Utiliza de manera eficiente programas informáticos específicos del entorno profesional para resolver tareas concretas, optimizar procesos y presentar resultados de acuerdo con los estándares del sector.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado adecuadamente el programa informático específico en función de la tarea profesional a realizar.

b) Se han ejecutado las funciones y herramientas principales del programa o programas seleccionados con precisión y autonomía.

c) Se ha aplicado el *software* para resolver casos prácticos o situaciones reales del entorno profesional, cumpliendo con los requerimientos establecidos.

d) Se han presentado los resultados obtenidos mediante el programa de forma clara, organizada y conforme a los estándares del sector.



Módulo Optativo: Profundización en inglés profesional

Módulo Profesional: Profundización en inglés profesional.

Duración: 80 horas.

Código: COP002.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Comprende información oral y escrita en contextos profesionales específicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la intención comunicativa de mensajes orales y escritos en contextos profesionales, adaptando la comprensión al propósito del mensaje.
- b) Se ha reconocido y comprendido el vocabulario técnico propio del sector profesional.
- c) Se ha extraído información relevante de textos y discursos técnicos, identificando las ideas principales y detalles importantes.
- d) Se ha interpretado correctamente la jerga técnica y se ha contextualizado adecuadamente la información.
- e) Se ha demostrado capacidad para identificar la finalidad de mensajes índole profesional y se ha analizado su estructura.

2. Produce mensajes orales claros, coherentes y especializados en situaciones profesionales formales e informales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha demostrado la capacidad para participar en conversaciones orales formales e informales, ajustando el nivel de formalidad al contexto y a los interlocutores.
- b) Se ha utilizado adecuadamente vocabulario y estructuras gramaticales propias del ámbito profesional para expresar ideas de forma coherente.
- c) Se ha mostrado la capacidad de expresar opiniones, experiencias y hechos profesionales de manera clara, con un uso adecuado de conectores y secuencias discursivas.
- d) Se ha demostrado capacidad para participar en diálogos sobre temas profesionales, utilizando recursos discursivos para asegurar la comprensión mutua.
- e) Se ha respondido de forma adecuada a preguntas y comentarios en un entorno profesional, ajustando el tono y el contenido según las normas del contexto.

3. Redacta textos profesionales claros y adaptados a las convenciones del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado correctamente el léxico técnico y las estructuras gramaticales adecuadas para redactar textos profesionales, tales como correos electrónicos, informes sencillos o presentaciones.
- b) Se ha organizado la información de manera coherente y lógica en textos escritos, manteniendo la cohesión y la claridad en los mismos.
- c) Se ha redactado documentación profesional, aplicando las fórmulas de cortesía, convenciones y normas propias del ámbito profesional.



- d) Se han elaborado resúmenes claros de textos técnicos, identificando las ideas principales y organizando la información de manera efectiva.
- e) Se ha demostrado la capacidad para escribir textos de naturaleza profesional, utilizando los registros adecuados y respetando los protocolos escritos del sector.

4. Utiliza recursos lingüísticos y culturales en la comunicación profesional, ajustándose al contexto intercultural.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado correctamente el léxico en función de la naturaleza del mensaje y el contexto profesional.
- b) Se ha demostrado la capacidad para ajustar el estilo comunicativo y las fórmulas de cortesía a las diferentes situaciones interculturales y profesionales.
- c) Se ha utilizado apropiadamente el lenguaje no verbal y gestual en la comunicación profesional, respetando las convenciones culturales del interlocutor.
- d) Se ha aplicado el uso de herramientas lingüísticas (diccionarios, traductores, glosarios) para facilitar el aprendizaje autónomo y la comprensión de textos.
- e) Se ha demostrado la capacidad para adaptarse a las normas de interacción social y profesional propias del país o contexto en el que se opera.



Módulo Optativo: Emprendimiento e innovación aplicada

Módulo Profesional: Emprendimiento e innovación aplicada.

Duración: 80 horas.

Código: COP003.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica las características clave de una marca personal efectiva, evaluando su impacto en el desarrollo de su sector profesional.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido los elementos fundamentales que componen una marca personal.
- Se ha analizado un perfil profesional en redes sociales que refleje la identidad y valores personales.
- Se ha elaborado un portafolio personal que demuestre las competencias y logros profesionales.

2. Comprende los conceptos y herramientas fundamentales del marketing digital, evaluando su aplicación en diferentes contextos de su sector profesional.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado conceptos y herramientas básicas de marketing digital como SEO, SEM y analítica *web*.
- Se han aplicado conceptos y herramientas básicas de marketing digital como SEO, SEM y analítica *web*.
- Se ha diseñado una campaña de marketing digital básica.
- Se ha ejecutado una campaña de marketing digital básica aplicada a su sector profesional.
- Se han identificado formas de medir los resultados de las campañas.
- Se han analizado las métricas y resultados de campañas digitales para evaluar su efectividad.

3. Conoce los principios y roles de metodologías ágiles (SCRUM, KANBAN...) en proyectos de su sector profesional.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los roles y responsabilidades dentro del equipo.
- Se han realizado simulaciones aplicando principios y prácticas de la/s metodología/s ágil/es elegida/s.
- Se ha evaluado la implementación de metodologías ágiles en proyectos, destacando sus beneficios y desafíos.



4. Identifica oportunidades de emprendimiento con impacto social en su sector productivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y analizado oportunidades de emprendimiento social en diferentes contextos.
- b) Se ha investigado un plan de negocio para un proyecto de emprendimiento social.
- c) Se ha evaluado la viabilidad y el impacto social de los proyectos de emprendimiento social del sector en el contexto regional.
- d) Se ha presentado una propuesta de idea de emprendimiento con impacto social.

5. Aplica técnicas de creatividad para la generación de ideas innovadoras, evaluando su aplicabilidad en contextos profesionales.

Criterios de evaluación.

- a) Se han utilizado técnicas de creatividad como lluvia de ideas, SCAMPER y mapas mentales para generar propuestas.
- b) Se han seleccionado ideas viables considerando criterios de factibilidad, innovación y valor añadido.
- c) Se han elaborado y justificado propuestas de solución a partir de problemas reales o simulados del entorno profesional, teniendo en cuenta criterios sociales y medio ambientales.

6. Desarrolla habilidades de comunicación y presentación, adecuando el mensaje y el lenguaje al público objetivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha estructurado y organizado adecuadamente el contenido de una presentación oral.
- b) Se ha estructurado y organizado adecuadamente el contenido de una presentación escrita.
- c) Se han utilizado recursos tecnológicos de distintos tipos para presentaciones y comunicaciones.
- d) Se ha adaptado el lenguaje, tono y estilo comunicativo al tipo de audiencia teniendo en cuenta los grupos de interés del sector productivo.
- e) Se ha expuesto con seguridad y claridad, gestionando el tiempo y respondiendo a preguntas de forma pertinente.



Módulo Optativo: Herramientas digitales

Módulo Profesional: Herramientas digitales.

Duración: 80 horas.

Código: COP004.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Utiliza aplicaciones de un paquete ofimático, relacionándolas con sus aplicaciones.

Criterios de evaluación.

- a) Se han creado, editado y formateado documentos utilizando un procesador de textos con eficacia.
- b) Se han elaborado hojas de cálculo aplicando fórmulas, funciones y gráficos adecuados a distintas tareas.
- c) Se han diseñado presentaciones utilizando herramientas multimedia y organizando la información de forma clara.
- d) Se han comparado las distintas aplicaciones del paquete ofimático valorando su funcionalidad según el objetivo propuesto.

2. Emplea utilidades proporcionadas por *Internet*, configurándolas e identificando su funcionalidad y prestaciones.

Criterios de evaluación.

- a) Se han utilizado navegadores, motores de búsqueda y servicios *web* para localizar y filtrar información relevante.
- b) Se han configurado cuentas de correo electrónico, almacenamiento en la nube u otras herramientas básicas de *Internet*.
- c) Se ha evaluado la utilidad de aplicaciones *web* (calendarios, formularios, mapas, etc.) en distintos contextos laborales.
- d) Se ha hecho un uso responsable y eficiente de los recursos en línea, respetando las condiciones de uso y licencias.

3. Aplica herramientas colaborativas y de trabajo en la nube para gestionar y compartir información, valorando su utilidad en entornos profesionales.

Criterios de evaluación.

- a) Se han compartido y gestionado documentos en plataformas colaborativas respetando los permisos de acceso.
- b) Se ha participado en actividades de trabajo en equipo a través de aplicaciones de comunicación y gestión de tareas.
- c) Se ha integrado el uso de herramientas colaborativas en la organización de proyectos o trabajos comunes.
- d) Se ha valorado la eficiencia y versatilidad de estas herramientas en diferentes situaciones profesionales.



4. Gestiona la seguridad y protección de datos personales y profesionales en el uso de aplicaciones informáticas e *Internet*, aplicando buenas prácticas y normativa vigente.

Criterios de evaluación.

- a) Se han identificado los principales riesgos de seguridad digital (*phishing*, *malware*, acceso no autorizado, etc.).
- b) Se han aplicado medidas básicas de protección: contraseñas seguras, copias de seguridad, cifrado y antivirus.
- c) Se ha actuado conforme a la normativa de protección de datos personales (como el RGPD) en el uso de herramientas digitales.
- d) Se han adoptado hábitos de navegación y comportamiento seguro en entornos digitales personales y profesionales.



ANEXO III

Distribución horaria semanal por cursos

PRIMER CURSO				
Código	Módulos	Horas anuales	Horas semanales	Bilingüe
0156	Inglés profesional (GM)	50	2	
0260	Mecanizado básico	60	2	SÍ
0452	Motores	210	6	SÍ
0974	Sistemas de frenos en material rodante ferroviario	170	5	SÍ
0976	Sistemas lógicos de material rodante ferroviario	210	6	SÍ
0977	Confortabilidad y climatización	170	5	SÍ
1708	Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	30	1	SÍ
1709	Itinerario personal para la empleabilidad I	100	3	NO
TOTAL		1000	30	
SEGUNDO CURSO				
Código	Módulos	Horas anuales	Horas semanales	Bilingüe
0742	Sistemas auxiliares del motor diésel	170	5	SÍ
0973	Tracción eléctrica	250	8	SÍ
0975	Circuitos auxiliares	220	7	SÍ
0978	Bogie, tracción y choque	100	3	SÍ
1664	Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)	30	1	SÍ
1710	Itinerario personal para la empleabilidad II	100	3	NO
	Módulo optativo	80	2	SÍ
1713	Proyecto intermodular	50	1	NO
TOTAL		1000	30	



ANEXO IV

Espacios y equipamientos

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE EN m ²		m ² /estudiante
	20 estudiantes	30 estudiantes	
Aula polivalente	40	60	2
Laboratorio de sistemas automáticos y de pruebas de motores eléctricos.	150	210	7
Taller de frenos, de climatización y confort.	150	210	7
Taller de motores térmicos con laboratorio.	90	150	4
Taller de mecanizado.	90	150	4

(*) En el punto 2 de la Disposición adicional séptima del RD 659/2023 se recoge que: *En la impartición de módulos profesionales que por sus espacios, recursos y materiales a manejar lo aconsejen, las administraciones podrán establecer desdobles con el fin de garantizar una enseñanza de calidad y la adecuada atención educativa y formativa.*

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - Mobiliario de aula. - Medios audiovisuales. - PC's instalados en red. - Equipamiento informático en red. - Aplicaciones informáticas de uso general y específico del ciclo formativo. - Biblioteca técnica e informática - mantenimiento de vehículos rodantes ferroviarios. - Normas EN.
Laboratorio de sistemas automáticos y de pruebas de motores eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos e instrumentos de medida: - Multímetros. - Pinzas amperimétricas. - Sondas lógicas. - Osciloscopios. - Analizadores lógicos. - Fuentes de alimentación. - Generadores de frecuencia. - Entrenadores electrotécnicos de: electricidad y electromagnetismo. Electrónica analógica y digital. - Entrenador de transformadores. - Herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos (fungible). - Equipos de montaje de cuadros eléctricos. - Cuadros eléctricos. PLC's y Software asociado. - Motores eléctricos, con bancadas para su montaje y acoplamiento. - Equipos e instrumentos de medida.

CVE-2025-8955



	<ul style="list-style-type: none">- Baterías y acumuladores.- Convertidores de frecuencia.- Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos.- Aparatos de medidas eléctricas específicas al REBT.- Dispositivos de medida de energía.- Equipo de montaje de circuitos auxiliares: circuitos auxiliares de batería, pantógrafo, convertidores estáticos, compresores, alumbrado, señalización luminosa y acústica, lazo de freno y puertas.- Equipo electrónico de maniobra y control (Regulador de mando).- Pupitre de conducción.- Equipamiento para el montaje de una red de comunicación de datos (Bus de campo).- Herramientas, útiles y materiales específicos para el montaje de los circuitos (fungible).- Equipos de protección personal.- Sistemas de bus de campo.- Sistemas inalámbricos.- Entrenador de instalaciones comunes de telecomunicaciones.- Entrenador de sistemas de protección del tren: FAP, ATP, ATO, ATC, CBTC, ERTMS.- Banco de ensayo de motores (alimentación trifásica, 400 kW).- Motor asíncrono de c.a. de tracción.- Motor de c.c. de tracción.- Grúa taller 2.500 kg. Instrumentación para el banco de ensayo:- Pinzas amperimétricas.- Voltímetros.- Sensores de temperatura- Vatímetros.- Acelerómetros.- Analizador de vibraciones.- Medidor de baja resistencia.- Medidor de aislamiento.- Rugosímetro.- Equipo para ensayo de ondas de choque.- Osciloscopio.- Generador de ondas.- Arrancador electrónico.- Bancos de trabajo con bastidores de experimentación.- Fuente de alimentación universal para máquinas.- Convertidor de frecuencia trifásico, 3 kW.- Banco de pruebas de motores de c.c. y servomotores incluidos bastidor, freno y software de control.- Banco de pruebas de motores de c.a. incluidos bastidor, freno y software de control.- Simulador de fallos en máquinas eléctricas.- Motores asíncronos trifásicos (1 a 3 kW).- Motores de c.c. (1 a 3 kW).- Juego de llaves dinamométricas.
--	--



	<ul style="list-style-type: none">- Calibres, micrómetros.- Normas EN sobre máquinas eléctricas (colección). Pantógrafo
Taller de frenos, de climatización y confort.	<ul style="list-style-type: none">- Equipos de protección personal.- Herramientas manuales para trabajos neumáticos y mecánicos.- Suministro de aire comprimido a 10 ± 1 bares.- Banco de pruebas neumático.- Instrumentación para el banco de pruebas:- Instalación de almacenamiento y distribución de aire comprimido. Manómetros, digital y analógicos, calibrados.- Convertidor electro neumático. Sensores de presión.- Válvulas, electroválvulas. Reguladores de presión.- Racoraje, mangas y enlaces.- Paneles neumáticos.- Instalación de lavado.- Medidor de continuidad y aislamiento.- Multímetro eléctrico (voltímetro/amperímetro).- Fuentes de CC a 72 V y 110 V.- Calibres, micrómetros.- Grupo motor compresor (15 kW). Bancos de trabajo.- Juego de llaves dinamométricas. Normas EN.- Diferentes tipos de detectores de incendios: lónicos, ópticos, térmicos, termovelocimétrico.- Paneles de experimentación de sistemas de alarma contra incendios. Paneles de experimentación de sistemas de intercomunicación.- Paneles de experimentación de sistemas de video información. Paneles de experimentación de sistemas de CCTV.- Paneles y entrenadores de sistemas de conexión de equipos terminales de telefonía.- Sistema de puertas automáticas: Instalación de experimentación. Sistema de WC:- Instalación de ensayo y experimentación.- Equipos e instrumentos de medida.- Herramientas, útiles y materiales específicos para el montaje de los circuitos (fungible).- Osciloscopio.- Registrador.- Equipos de Protección individual.- Equipo de climatización compacto (15-20 kW). Balanzas de carga de refrigerante.- Bombas de agua y de vacío. Botellas de nitrógeno.- Botellas de refrigerantes.- Equipos de recuperación de refrigerante

CVE-2025-8955



	<ul style="list-style-type: none">- Equipo para la limpieza interior de aceite del circuito frigorífico.- Equipos de medida de magnitudes frigoríficas (manómetros, anemómetros, vacuómetros, termómetros, termómetro húmedo, puente de manómetros, refractómetro).- Detectores de fugas.- Equipos de soldadura portátiles.- Herramientas específicas para climatización.- Herramientas específicas para refrigeración.- Equipo y software para el análisis del funcionamiento de equipos frigoríficos.- Equipos de protección personal. PLC's y Software asociado.- Equipos de medida.
Taller de motores térmicos con laboratorio.	<ul style="list-style-type: none">- Caballetes de sujeción de motores.- Bancos de trabajo.- Mármol de trazar. Extractor de humos.- Carro de herramientas electromecánico.- Equipo de herramientas de metrología.- Equipo maquetas motor diésel.- Panel simulador de circuitos de encendido.- Panel simulador sistemas electrónicos de inyección Diesel. Comprobador inyectoros motor Diesel.- Analizador de motores de gasolina y diésel. Analizador de 4 gases y opacímetro.- Cajas de bornes con las diferentes cablerías. Osciloscopio digital específico de automoción. Polímetros digitales de automoción.- Bomba manual de presión-depresión (mitivac). Aspirador recogedor de aceite.- Endoscopio.- Arrancadores electrónicos.- Estación de diagnosis del sistema de refrigeración.
Taller de mecanizado.	<ul style="list-style-type: none">- Electroesmeriladora–doble. Taladro de columna.- Juego de machos y terrajas para automoción. Bancos de trabajo.- Tornillos para banco.- Juego extractor de espárragos. Arcos de sierra.- Equipo de limas.- Equipo de herramientas de metrología para mecanizado. Equipos de soldadura de gas para soldadura blanda.- Soldadores eléctricos para estaño. Mármol de trazar.- Goniómetros.- Un bogie completo con sistema de tracción y choque.- Vía con foso.



ANEXO V

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0452. Motores.	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP. - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.
0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP. - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.
0973. Tracción eléctrica.	– Equipos electrónicos.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria. - Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP.
0974. Sistemas de frenos en material rodante ferroviario.	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP. - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.
0975. Circuitos auxiliares.	– Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	- Catedráticos y Profesores de Enseñanza Secundaria.
	– Instalaciones Electrotécnicas.	- Catedráticos y Profesores de Enseñanza Secundaria. - Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP.
0976. Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.	– Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	- Catedráticos y Profesores de Enseñanza Secundaria.
	– Instalaciones Electrotécnicas.	- Catedráticos y Profesores de Enseñanza Secundaria. - Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP.
0977. Confortabilidad y climatización	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP. - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.

CVE-2025-8955



0978. Bogie, tracción y Choque.	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP. - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.
0260. Mecanizado básico.	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP. - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.
0156. Ingles Profesional (GM).	– Inglés.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1713. Proyecto intermodular.	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP. - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.
	– Equipos electrónicos. – Instalaciones Electrotécnicas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
	– Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.	– Mantenimiento de Vehículos.	- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP - Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP.
	– Equipos electrónicos. – Instalaciones Electrotécnicas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional



	<ul style="list-style-type: none">– Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.– Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">– Catedráticos de Enseñanza Secundaria.– Profesores de Enseñanza Secundaria.
1664. Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).	<ul style="list-style-type: none">– Mantenimiento de Vehículos.	<ul style="list-style-type: none">- Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de FP- Cuerpo de Profesores Especialistas en Sectores Singulares de FP
	<ul style="list-style-type: none">– Equipos electrónicos.– Instalaciones Electrotécnicas.	<ul style="list-style-type: none">– Catedráticos de Enseñanza Secundaria.– Profesores de Enseñanza Secundaria.– Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional
	<ul style="list-style-type: none">– Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.– Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">– Catedráticos de Enseñanza Secundaria.– Profesores de Enseñanza Secundaria.

2025/8955

CVE-2025-8955