

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

**20100** *Real Decreto 1539/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen siete certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Trabajo e Inmigración, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, entiende el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.30ª y 7ª de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre, ha actualizado, en consonancia con la normativa mencionada, la regulación de los certificados que se establecían en el anterior Real Decreto 1506/2003, de 28 de noviembre, por el que se establecen las directrices de los certificados de profesionalidad, que han sido derogados.

En dicho Real Decreto 34/2008, modificado por el Real Decreto 1675/2010, se define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

Por otro lado, en la nueva redacción del artículo 11.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, introducida por el Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo, se regula el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje en el que se establece que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta nueva figura contractual será objeto de acreditación a través de, entre otros medios, el certificado de profesionalidad o la certificación parcial acumulable.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca siete certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos de las áreas profesionales de Electromecánica de vehículos, Náutica y Conducción de vehículos por carretera, que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, anteriormente citado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Conducción de vehículos pesados de transporte de mercancías por carretera» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Conductor de camión pesado, establecido en el Real Decreto 2001/96 de 6 de septiembre, que, en consecuencia, queda derogado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Conducción de autobuses» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Conductor de autobús, establecido en el Real Decreto 1998/96 de 6 de septiembre, que, en consecuencia, queda derogado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Planificación y control del área de electromecánica» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Técnico en diagnóstico de vehículos, establecido en el Real Decreto 542/1997 de 14 de abril, que, en consecuencia, queda derogado.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Trabajo e Inmigración y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 28 de octubre de 2011,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer siete certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto

34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

#### Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen.*

Los certificados de profesionalidad que se establecen corresponden a la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos y son los que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Familia profesional: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

- Anexo I. Operaciones auxiliares de mantenimiento de sistemas y equipos de embarcaciones deportivas y de recreo - Nivel 1.
- Anexo II. Operaciones auxiliares de mantenimiento de elementos estructurales y de recubrimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo - Nivel 1.
- Anexo III. Conducción de autobuses - Nivel 2.
- Anexo IV. Conducción de vehículos pesados de transporte de mercancías por carretera - Nivel 2.
- Anexo V. Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil - Nivel 2.
- Anexo VI. Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos - Nivel 2.
- Anexo VII. Planificación y control del área de electromecánica - Nivel 3..

#### Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad
- b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad
- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

#### Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

1. Corresponderá a la Administración laboral competente la comprobación de que los alumnos poseen los requisitos formativos y profesionales para cursar con aprovechamiento la formación en los términos previstos en los apartados siguientes.

2. Para acceder a la formación de los módulos formativos de los certificados de profesionalidad de los niveles de cualificación profesional 2 y 3 los alumnos deberán cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- a) Estar en posesión del Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria para el nivel 2 o título de Bachiller para nivel 3.
- b) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad del mismo nivel del módulo o módulos formativos y/o del certificado de profesionalidad al que desea acceder.
- c) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional para el nivel 2 o de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional para el nivel 3.

d) Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio para el nivel 2 o de grado superior para el nivel 3, o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.

e) Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.

f) Tener los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

#### Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como a distancia.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador/a o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Master Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los formadores que impartan formación a distancia deberán contar con formación y experiencia en esta modalidad, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como reunir los requisitos específicos que se establecen para cada certificado de profesionalidad. A tal fin, las autoridades competentes desarrollarán programas y actuaciones específicas para la formación de estos formadores.

#### Artículo 6. *Contratos para la formación y el aprendizaje.*

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en el desarrollo reglamentario contemplado en el artículo 11.2 d) del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, según redacción dada por el Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo.

**Artículo 7. Formación a distancia.**

1. Cuando el módulo formativo incluya formación a distancia, ésta deberá realizarse con soportes didácticos autorizados por la administración laboral competente que permitan un proceso de aprendizaje sistematizado para el participante que deberá cumplir los requisitos de accesibilidad y diseño para todos y necesariamente será complementado con asistencia tutorial.

2. Los módulos formativos que, en su totalidad, se desarrollen a distancia requerirán la realización de, al menos, una prueba final de carácter presencial.

**Artículo 8. Centros autorizados para su impartición.**

1. Los centros y entidades de formación que impartan formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir con las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento establecidos en cada uno de los módulos formativos que constituyen el certificado de profesionalidad.

2. La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje realizada en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, se impartirá en los centros formativos de la red a la que se refiere la disposición adicional quinta de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, previamente reconocido para ello por el Sistema Nacional de Empleo.

**Artículo 9. Correspondencia con los títulos de formación profesional.**

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

**Disposición adicional primera. Nivel del certificado de profesionalidad en el marco europeo de cualificaciones.**

Una vez que se establezca la relación entre el marco nacional de cualificaciones y el marco europeo de cualificaciones, se determinará el nivel correspondiente de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto dentro del marco europeo de cualificaciones.

**Disposición adicional segunda. Equivalencias con certificados de profesionalidad anteriores.**

Se declara la equivalencia a todos los efectos de los siguientes certificados de profesionalidad:

Certificados de profesionalidad que se derogan	Certificados de profesionalidad equivalentes
Real Decreto 2001/1996 de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación Conductor de camión pesado.	Conducción de vehículos pesados de transporte de mercancías por carretera.
Real Decreto 1998/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Conductor de autobús.	Conducción de autobuses.
Real Decreto 542/1997, de 14 de abril, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Técnico en diagnóstico de vehículos.	Planificación y control del área de electromecánica.

Disposición transitoria primera. *Contratos para la formación vigentes.*

La formación teórica de los contratos para la formación concertados con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo, se regirá por la normativa legal o convencional vigente en la fecha en que se celebraron.

Disposición transitoria segunda. *Modificación de planes de formación y acciones formativas.*

En los planes de formación y en las acciones formativas que ya estén aprobados, en virtud de la Orden TAS/718/2008, de 7 de marzo, por la que se desarrolla el Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación para el empleo, en materia de formación de oferta y se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones públicas destinadas a su financiación, en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, que incluyan formación asociada a los certificados de profesionalidad que ahora se derogan, se podrá sustituir dicha formación por la que esté asociada a los certificados de profesionalidad declarados equivalentes en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración que lo aprobó y siempre que se cumplan las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos establecidos en el certificado.

Disposición transitoria tercera. *Baja en el Fichero de Especialidades.*

Las especialidades correspondientes a los certificados de profesionalidad derogados causarán baja en el fichero de especialidades a partir de los nueve meses posteriores a la entrada en vigor de este real decreto. Durante este periodo dichos certificados mantendrán su vigencia, a los efectos previstos en este real decreto. En todo caso, las acciones formativas vinculadas a estos certificados deberán iniciarse antes de transcurrido dicho periodo de nueve meses.

Disposición transitoria cuarta. *Solicitud de expedición de los certificados de profesionalidad derogados.*

1. Las personas que, según lo dispuesto en la disposición transitoria primera del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, hayan completado con evaluación positiva la formación asociada a uno de los certificados de profesionalidad de los que aquí se derogan, durante la vigencia de los mismos, dispondrán de un plazo de cinco años para solicitar su expedición, a contar desde la entrada en vigor del presente real decreto.

2. También podrán solicitar la expedición, en el plazo de cinco años desde la finalización con evaluación positiva de la formación de dichos certificados de profesionalidad:

a) Las personas que, habiendo realizado parte de aquella formación durante la vigencia del real decreto que ahora se deroga, completen la misma después de su derogación.

b) Las personas que realicen la formación de estos certificados de profesionalidad bajo los planes de formación y las acciones formativas que ya estén aprobados en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, en virtud de la Orden TAS 718/2008, de 7 de marzo.

Disposición transitoria quinta. *Acreditación provisional de centros.*

Los centros de formación que a la entrada en vigor de este real decreto estuvieran incluidos en los registros de las Administraciones competentes y homologados para impartir formación en las especialidades formativas correspondientes a uno o varios de los certificados de profesionalidad que ahora se derogan, se considerarán acreditados de forma provisional a efectos de la impartición de acciones formativas vinculadas a los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto y declarados equivalentes en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración competente. Esta acreditación tendrá efectos durante un año desde la entrada en vigor de este real decreto y hasta la finalización, en su caso, de las acciones formativas aprobadas. Transcurrido este periodo, para poder impartir formación dirigida a la obtención de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto, los centros de formación deberán solicitar a las Administraciones competentes su acreditación, para lo que deberán cumplir los requisitos establecidos en los certificados.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogados el Real Decreto 2001/1996 de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Conductor de camión pesado, el Real Decreto Real Decreto 1998/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Conductor de autobús, y el Real Decreto 542/1997, de 14 de abril, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Técnico en diagnóstico de vehículos.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente Real Decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo e Inmigración para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 31 de octubre de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo e Inmigración,  
VALERIANO GÓMEZ SÁNCHEZ

## ANEXO I

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Operaciones auxiliares de mantenimiento de sistemas y equipos de embarcaciones deportivas y de recreo

**Código:** TMVU0110

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Náutica

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV453\_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento de sistemas y equipos de embarcaciones deportivas y de recreo (RD 1225/2010, de 1 de octubre)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico.

UC1458\_1: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1459\_1: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1460\_1: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Competencia general:**

Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de la planta propulsora, sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, así como de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo, incluyendo aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, siguiendo instrucciones recibidas y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas dedicadas al mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y de otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, de naturaleza tanto pública como privada, dependiendo funcional y jerárquicamente de un superior.

Sectores productivos:

Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte.  
Reparación y mantenimiento naval.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Auxiliar de mantenimiento de sistemas mecánicos de embarcaciones.

Auxiliar de mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones.

Auxiliar de mantenimiento de aparejos de embarcaciones.

**Duración de la formación asociada:** 390 horas

MF0620\_1: (Transversal) Mecanizado básico (90 horas)

MF1458\_1: Mantenimiento básico de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

- UF1601: (Transversal) Procedimientos básicos de preparación de la zona de trabajo, prevención de riesgos y comportamiento a bordo. (30 horas)
- UF1602: Procedimientos de mantenimiento básico de la planta propulsora y sistemas auxiliares de la embarcación. (90 horas)

MF1459\_1: Mantenimiento básico de los sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo. (100 horas)

- UF1601 (Transversal) Procedimientos básicos de preparación de la zona de trabajo, prevención de riesgos y comportamiento a bordo. (30 horas)
- UF1603: Procedimientos de mantenimiento básico de los sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo. (70 horas)

MF1460\_1: Mantenimiento básico de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo. (100 horas)

- UF1601: (Transversal) Procedimientos básicos de preparación de la zona de trabajo, prevención de riesgos y comportamiento a bordo. (30 horas)
- UF1604: Procedimientos de mantenimiento básico de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo. (70 horas)

MP0345: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones auxiliares de mantenimiento de sistemas y equipos de embarcaciones deportivas y de recreo (40 horas)-

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Unidad de competencia 1**

**Denominación:** EFECTUAR OPERACIONES DE MECANIZADO BÁSICO

**Nivel:** 1

**Código:** UC0620\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Establecer el proceso de mecanizado en cuanto a fases y parámetros de corte, asegurando la viabilidad del mecanizado y consiguiendo la calidad del proceso.

CR1.1 El análisis del plano de la pieza permite determinar:

- La sucesión de las operaciones de mecanizado que se debe realizar.
- Las máquinas y herramientas que hay que emplear en las distintas fases.
- Los dispositivos de sujeción y herramientas de corte.
- El material que hay que emplear

Las dimensiones finales

CR1.2 Las secuencias determinadas permiten realizar el mecanizado según las normas y especificaciones requeridas.

CR1.3 El proceso de mecanizado obtiene la calidad adecuada y optimiza los tiempos.

CR1.4 Los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad, entre otros) se seleccionan en función del material y de las características de la pieza que hay que mecanizar, así como de las herramientas de corte (tipo, material, entre otros).

CR1.5 El proceso se determina conjugando:

Las características de la pieza (forma geométrica, dimensiones, precisión, peso, entre otras).

Los medios disponibles para mecanizar la pieza (máquinas, herramientas, utillajes, entre otros).

Las disponibilidades de las máquinas en el momento de hacer la pieza.

RP2: Realizar el trazado de piezas para proceder a su mecanizado, a partir de planos sencillos.

CR2.1 El trazado aporta la información que define correctamente la pieza para su mecanizado (ejes, centros de taladros, límites de mecanización, líneas de referencia, líneas de doblado, entre otros).

CR2.2 El trazado se realiza según las especificaciones técnicas y la normativa específica.

CR2.3 El marcado se realiza con los productos y métodos establecidos (pintura, sulfato de cobre, golpe de granete, entre otros).

CR2.4 El trazado se realiza con los útiles apropiados y de acuerdo con lo establecido en los planos.

CR2.5 El trazado y el marcado se realizan, con la precisión requerida para lograr la calidad esperada del mecanizado.

RP3: Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado.

CR3.1 Las herramientas y útiles seleccionados son los adecuados para realizar el mecanizado, en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de los equipos.

CR3.2 Las especificaciones del fabricante se tienen en cuenta para elegir las herramientas.

CR3.3 Las herramientas y útiles elegidos permiten el mecanizado en el menor tiempo posible.

RP4: Ejecutar uniones soldadas, que no requieran una gran destreza, aplicando las técnicas necesarias y siguiendo las especificaciones técnicas.

CR4.1 Las uniones soldadas se realizan preparando los bordes, fijando y dando la rigidez adecuada a los elementos que se deben unir.

CR4.2 El consumible y los valores de las variables de operación se seleccionan en función de los materiales base.

CR4.3 Las uniones soldadas se comprueba que no presentan defectos aparentes y los cordones obtenidos se repasan y acaban para conseguir la calidad requerida.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mecanizado de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos, respetándose las normas de seguridad personales y colectivas.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales elaboración piezas. Sierras, limas, gramiles, puntas de trazar, equipos de roscado. Instrumentos de medida. Taladradora, remachadora. Equipo de soldadura blanda, equipo de soldadura eléctrica por electrodo revestido.

### Productos y resultados

Piezas elaboradas, mecanizadas, soldadas. Métodos, procedimientos y secuencia de operaciones definidas.

### Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo, planos de fabricación sencillos, manuales de manejo de los distintos equipos.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN EL MANTENIMIENTO DE LA PLANTA PROPULSORA, MÁQUINAS Y SUS EQUIPOS ASOCIADOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Nivel:** 1

**Código:** UC1458\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación, el equipamiento, la zona de trabajo y adyacentes, para realizar las operaciones de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se comprenden, interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las instalaciones generales, equipos y herramientas, se mantienen y ponen a punto, colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Las operaciones previas al arranque y los controles postarranque de motores de embarcaciones se realizan en los casos necesarios siguiendo instrucciones, y en condiciones de seguridad.

CR1.6 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.7 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.8 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

RP2: Realizar el mantenimiento primario del motor de combustión interna de la embarcación, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad prescrita.

CR2.1 Los elementos primarios (filtros, fluidos, bujías, correas, entre otros) de los sistemas de lubricación, refrigeración, alimentación y encendido, a sustituir o reparar, se desmontan, limpian o reemplazan y montan, según proceda, siguiendo instrucciones y las normas establecidas por el fabricante.

CR2.2 Los residuos sólidos y fluidos se clasifican y almacenan en los recipientes adecuados para su posterior tratamiento.

CR2.3 Los niveles de fluidos se comprueba, siguiendo instrucciones, que son los establecidos, y en caso contrario se reponen hasta restablecer su valor.

CR2.4 Las anomalías detectadas en los valores de los parámetros de funcionamiento del motor durante los procesos de mantenimiento se comunican con la prontitud y precisión requeridas al inmediato superior.

RP3: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y otros equipos de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.1 Las operaciones de limpieza de los tanques de combustible, la sentina, filtros de fondo, válvulas de descarga al mar, entre otros, se realizan utilizando los productos idóneos y siguiendo procedimientos establecidos.

CR3.2 Las operaciones de engrase se realizan con los productos y procedimientos establecidos.

CR3.3 Las operaciones de desmontaje y montaje de los elementos primarios, mecánicos, hidráulicos, neumáticos, entre otros, se realizan siguiendo instrucciones, limpiando y sustituyendo, componentes cuando proceda.

CR3.4 Las operaciones de mantenimiento en los sistemas de acceso a la embarcación (plataformas, escaleras, entre otros), y de arriado y virado de botes, anclas, entre otros, se realizan siguiendo instrucciones del inmediato superior.

CR3.5 Las operaciones de mantenimiento de la embarcación en seco, se ejecutan según el nivel de autonomía.

CR3.6 Las anomalías detectadas en los valores de los parámetros de los fluidos durante los procesos de mantenimiento se comunican con la prontitud y precisión requeridas al inmediato superior.

RP4: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de los sistemas de saneamiento de abastecimiento y de evacuación de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR4.1 Las operaciones de desmontaje y montaje de los elementos primarios, inodoros, lavabos, tanques, entre otros, de los sistemas de saneamiento, de abastecimiento y de evacuación de fluidos se realizan siguiendo instrucciones, limpiando y sustituyendo, componentes cuando proceda.

CR4.2 Las operaciones de mantenimiento básico de los sistemas de saneamiento, abastecimiento y de evacuación de fluidos se realizan de acuerdo con las instrucciones.

CR4.3 La estanqueidad de los diferentes circuitos se asegura, sustituyendo en su caso bajo supervisión, los elementos necesarios (tuberías, juntas, entre otros), para restablecer la funcionalidad requerida respetando las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR4.4 Los sistemas de decantación, filtrado y depuración se mantienen siguiendo procedimientos establecidos, bajo la supervisión del responsable superior cuando proceda, garantizando la operatividad de los mismos tras las intervenciones.

CR4.5 Los circuitos y depósitos de aguas se limpian y se comprueba que los sistemas de evacuación o descarga en puerto funcionan cumpliendo especificaciones técnicas.

CR4.6 Las anomalías detectadas en los valores de los parámetros de los fluidos, así como los de cualquier otra naturaleza, durante los procesos de mantenimiento se comunican con la prontitud y precisión requeridas al inmediato superior.

RP5: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización en embarcaciones deportivas y de recreo, de acuerdo a la secuencia de operaciones establecida y siguiendo instrucciones.

CR5.1 Los procesos de desmontaje y montaje de los elementos primarios, evaporador y condensador, entre otros, se realizan siguiendo instrucciones y la secuencia de operaciones establecida, sustituyendo, componentes cuando proceda.

CR5.2 Las operaciones de mantenimiento básico de los sistemas de sistemas de frío y climatización se realizan de acuerdo con las instrucciones.

CR5.3 La limpieza de los circuitos de los compresores, intercambiadores, depósitos, filtros y elementos regenerables de la instalación, se realiza siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.4 Los sistemas o elementos complementarios de los equipos autónomos de calefacción (bomba, depósito, conducción y filtrado de combustible, sistemas de ventilación y de escape) se mantienen, siguiendo instrucciones.

CR5.5 Las anomalías detectadas en los valores de los parámetros de funcionamiento durante los procesos de mantenimiento se comunican con la prontitud y precisión requeridas al inmediato superior.

RP6: Adoptar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la ejecución de todas las operaciones auxiliares de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

CR6.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR6.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR6.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR6.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente, incluida la relativa a la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Maquinas y herramientas de mecánica. Herramientas y equipos específicos. Aceites, lubricantes, grasas. Filtros. Simuladores. Sistemas de propulsión y gobierno. Sistemas de frío y climatización. Plantas propulsoras. Sistemas de saneamiento de abastecimiento y de evacuación de fluidos.

### Productos y resultados

Plantas propulsoras, sistemas de propulsión y gobierno, sistemas de saneamiento de abastecimiento y de evacuación de fluidos, sistemas de frío y climatización con mantenimiento básico realizado y en condiciones de óptimo funcionamiento. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios y ordenados.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos. Instrucciones de mantenimiento. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

## Unidad de competencia 3

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN EL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Nivel:** 1

**Código:** UC1459\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación, el equipamiento, la zona de trabajo y adyacentes, para realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se comprenden, interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las instalaciones generales, equipos y herramientas, se mantienen y ponen a punto, colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros), se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a proteger para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.7 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

RP2: Realizar el mantenimiento primario de elementos eléctricos de los sistemas de carga y arranque de la embarcación, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad prescrita.

CR2.1 El estado de uso de las baterías se verifica, previa selección y conexión o conmutación de los diferentes sistemas (bancos de baterías y sistemas de carga) instalados en la embarcación, mediante el empleo de equipos y medios establecidos (polímetros, densímetros, entre otros).

CR2.2 Los componentes básicos de los sistemas eléctricos de carga y arranque (baterías, generadores, entre otros), se sustituyen siguiendo instrucciones técnicas y de acuerdo con las normas establecidas por el fabricante.

CR2.3 La funcionalidad de los elementos sustituidos se comprueba que es la requerida y en caso de no serlo, se informa al inmediato superior.

CR2.4 Las anomalías detectadas en los valores de los parámetros de funcionamiento durante los procesos de mantenimiento se comunican con la prontitud y precisión requeridas al inmediato superior.

RP3: Realizar el mantenimiento primario de los sistemas eléctricos auxiliares de la embarcación y efectuar trabajos de tendido y montaje de conductores, terminales y conectores, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad prescrita.

CR3.1 Los componentes básicos de los sistemas eléctricos de alumbrado, navegación y servicios (fusibles, lámparas, entre otros) se sustituyen siguiendo instrucciones técnicas y de acuerdo con las normas establecidas por el fabricante.

CR3.2 La funcionalidad de los elementos sustituidos se comprueba que es la requerida, y en caso de no serlo se informa al responsable superior.

CR3.3 Las anomalías detectadas en los valores de los parámetros de funcionamiento durante los procesos de mantenimiento se comunican con la prontitud y precisión requeridas al inmediato superior.

CR3.4 El tendido de los conductores y su marcaje se realiza utilizando los elementos que responden a las características establecidas por el responsable superior.

CR3.5 Los terminales y los conectores, entre otros, se seleccionan e instalan de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR3.6 Las operaciones de preparación previas a la conexión de los conductores con su terminal se realizan siguiendo procedimientos establecidos.

CR3.7 El soldado de los elementos que lo requieran (conectores, entre otros) se efectúa con precisión, de modo que queden firmes, con los aislamientos requeridos y con continuidad.

RP4: Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de equipos microinformáticos en embarcaciones deportivas y de recreo, limpiando soportes y periféricos, y sustituyendo consumibles, siguiendo instrucciones.

CR4.1 El equipo informático se enciende y se comprueban visualmente los mensajes del arranque del equipo, el funcionamiento de los soportes y periféricos y las conexiones con éstos, siguiendo el procedimiento establecido.

CR4.2 Los soportes y periféricos se limpian utilizando herramientas específicas para mantener su funcionalidad, siguiendo guías detalladas, y cumpliendo las normas de seguridad y los criterios de calidad establecidos por la organización.

CR4.3 Los elementos consumibles de los periféricos y otros dispositivos del sistema informático se sustituyen para mantener su funcionalidad siguiendo las guías del fabricante e instrucciones detalladas.

RP5: Operar el sistema de archivos y utilizar los periféricos empleando las herramientas del entorno usuario que proporciona el sistema operativo y los servicios de red, siguiendo instrucciones.

CR5.1 La interfaz gráfica de usuario que proporciona el sistema operativo se utiliza para localizar y acceder a sus herramientas y utilidades, según necesidades de uso.

CR5.2 Las herramientas de manejo del sistema de archivos se utilizan para organizar la información, realizando operaciones de creación y manipulación de carpetas y archivos, según las instrucciones.

CR5.3 Los dispositivos periféricos como la impresora y el escáner, se utilizan para presentar u obtener información, una vez generada con las aplicaciones informáticas específicas, según necesidades de uso y siguiendo instrucciones.

CR5.4 Los dispositivos y soportes de almacenamiento de información (memorias USB, CD, DVD, unidades de disco removibles, entre otros) se utilizan para acceder a ella y elaborarla, según necesidades de uso y siguiendo instrucciones.

CR5.5 Los elementos de una red local se utilizan para acceder a carpetas, archivos y dispositivos compartidos, localizados en diferentes equipos, siguiendo instrucciones.

RP6: Adoptar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la ejecución de todas las operaciones auxiliares de mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.

CR6.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR6.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR6.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR6.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Máquinas y herramientas de electricista. Baterías, cargadores de baterías, generadores, convertidores, motores eléctricos, interruptores, correas y elementos de arrastre. Elementos de protección eléctrica, y catódica. Equipos y componentes informáticos, periféricos, sistemas operativos, software para el mantenimiento de equipos, consumibles de sistemas informáticos. Herramientas de limpieza de soportes y periféricos. Amperímetro. Voltímetro. Multímetro. Utillaje específico. Componentes electrónicos. Lámparas. Relés y contactores. Equipos de soldadura blanda. Crimpadora. Elementos de protección individual. Elementos para protección de la embarcación. Elementos de elevación. Cadenas, cabos. Sistemas de iluminación portátil. Sistemas de extracción o de inserción de aire.

### Productos y resultados

Sistemas eléctricos de alumbrado, navegación y servicios con mantenimiento básico realizado y operativos. Sistemas de carga de baterías y arranque de motores mantenidos y operativos. Periféricos y soportes informáticos operativos. Elementos informáticos consumibles sustituidos. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios y ordenados.

### Información utilizada o generada

Instrucciones de mantenimiento. Instrucciones de manejo de máquinas y herramientas. Esquemas de instalaciones eléctricas. Manuales y guías de mantenimiento de los sistemas y sustitución de consumibles. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

### Unidad de competencia 4

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN EL MANTENIMIENTO DE APAREJOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Nivel:** 1

**Código:** UC1460\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación, el equipamiento, la zona de trabajo y adyacentes, para realizar las operaciones de mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre

otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se comprenden, interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las instalaciones generales, equipos y herramientas, se mantienen y ponen a punto, colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros), se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a proteger para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.7 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

RP2: Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de las jarcias en embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad requerida.

CR2.1 Los cabos o cables y terminales elegidos por el responsable superior se identifican con precisión verificando que los elementos responden a las características establecidas (calidad, construcción, diámetro, longitud, entre otros).

CR2.2 Los cabos se laborean ejecutando los nudos, gazas con guardacabos y costuras, entre otros, de modo que cumplan eficazmente su función y con la destreza requerida.

CR2.3 Los cables se prensan y laminan, con la destreza requerida, de modo que cumplan eficazmente su función.

CR2.4 Los ajustes entre cabos (o entre cabo y cable), las gazas con guardacabos, entre otros, se efectúan de modo que el conjunto tenga la resistencia requerida y pueda cumplir su función.

CR2.5 Los cabos, cables y tensores de las jarcias, entre otros, se forran aplicando las técnicas establecidas para garantizar la protección del elemento.

CR2.6 Los elementos de la jarcia de labor se arranchan y el guarnido de los aparejos de desmultiplicación se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR2.7 Los elementos de las jarcias se limpian, engrasan, pulen, entre otras operaciones, siguiendo el plan de mantenimiento establecido.

RP3: Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.1 Los puntos de articulación, los cabezales de las varillas y las roscas de los tensores, entre otros, se limpian, engrasan y pulimentan en los casos necesarios siguiendo procedimientos establecidos.

CR3.2 Los sistemas asociados a la arboladura tales como elementos de las jarcias de labor y firme (enrolladores, roldanas, entre otros), se marcan, desmontan, almacenan, y montan sin dañar la misma y siguiendo las instrucciones.

CR3.3 Los trabajos de apoyo requeridos por el responsable superior durante la izada, el transporte, arriado, trincaje en tierra y ajuste a bordo del mástil y otros elementos de la arboladura, se efectúan para facilitar la operativa y evitar daños.

CR3.4 El mástil y otros elementos de la arboladura en tierra se limpian conforme a los procedimientos establecidos, una vez concluidas las operaciones de montaje de herrajes.

RP4: Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y reparación de los sistemas de control de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR4.1 Los puntos de articulación y movimiento de elementos mecánicos e hidráulicos de los sistemas de control de la jarcia se limpian, engrasan y pulimentan siguiendo instrucciones.

CR4.2 Los trabajos de apoyo requeridos por el responsable superior para facilitar la operativa y evitar daños durante los trabajos de montaje y desmontaje de elementos auxiliares (winches, mordazas, sistemas enrolladores, entre otros) se efectúan para garantizar su operatividad.

CR4.3 Las piezas desmontadas se marcan, almacenan, y montan sin dañar las mismas y siguiendo las instrucciones recibidas de acuerdo con el plan de organización dispuesto.

RP5: Realizar operaciones de limpieza, mantenimiento y montaje de velas y otros elementos textiles auxiliares de las embarcaciones deportivas y de recreo para asegurar su estado óptimo de funcionamiento, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR5.1 Las velas y elementos textiles auxiliares se limpian, blanquean, desalan, entre otras, utilizando técnicas, herramientas y productos establecidos en las proporciones requeridas.

CR5.2 Las máquinas industriales para la limpieza de velas se cargan y se selecciona el programa indicado siguiendo las instrucciones.

CR5.3 Las velas se extienden para su limpieza y secado en zonas acondicionadas al efecto y su traslado y sujeción se realiza, sin causarles daños o rozaduras, utilizando los equipos específicos.

CR5.4 Las velas u elementos textiles auxiliares se almacenan desalados, secos, y plegados, estibándose en el lugar debidamente acondicionado para garantizar su conservación.

CR5.5 La reparación de pequeños desperfectos en las velas o elementos textiles auxiliares (descosidos, pequeñas roturas en el paño, entre otras), se realiza cumpliendo instrucciones y aplicando técnicas manuales como cosido, colocación de parches, entre otras.

CR5.6 Las operaciones de apoyo en el transporte y montaje/desmontaje a bordo de velas y elementos textiles auxiliares se efectúan cumpliendo instrucciones.

RP6: Adoptar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la ejecución de todas las operaciones auxiliares de mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo.

CR6.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR6.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR6.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR6.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Guindola. Cinta métrica. Pie de rey. Prensas. Corta cables. Cinta. Cuchillo. Cuchillo de calor. Agujas para embutidos, velas y redes. Bureles. Cabos de control. Cabos guía. Otros Cabos, cables y varillas. Caja de herramientas. Herramientas manuales. Máquinas industriales de limpieza. Productos y útiles específicos. Maceta de aferrar, punzones metálicos y de madera, rempujos para relingas y velas, tijeras, pasadores. Mástiles, soportes de mástil. Botavaras. Estays, obenques. Escotas, drizas. Velas. Toldos. Trincas (estrobos, eslingas). Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de desmultiplicación.

### Productos y resultados

Trabajos auxiliares de mantenimiento de jarcias firme y de labor, de mástiles y otros elementos de la arboladura, de sistemas de control de jarcias, realizados en condiciones de seguridad. Trabajos de limpieza, mantenimiento y montaje de velas y otros elementos textiles auxiliares efectuados en condiciones de seguridad. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios y ordenados.

### Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Órdenes de trabajo. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MECANIZADO BÁSICO

**Código:** MF0620\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico.

**Duración:** 90 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las técnicas de mecanizado manual, seleccionar las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones.

- CE1.1 Clasificar los distintos tipos de limas, atendiendo a su picado y a su forma.
- CE1.2 Clasificar los distintos tipos de lijas y abrasivos, atendiendo a su utilización.
- CE1.3 Identificar los distintos tipos de hojas de sierra relacionándolos con el material que hay que cortar y la velocidad de corte.
- CE1.4 Relacionar los distintos tipos de brocas con los materiales que hay que taladrar, explicando las partes que las componen y los ángulos que las caracterizan (ángulo de corte, destalonado, entre otros).
- CE1.5 Explicar el proceso de taladrado, eligiendo la velocidad de corte según el material que hay que taladrar y el diámetro de la broca que se debe utilizar.
- CE1.6 Explicar el proceso de remachado y los distintos tipos de remaches.

C2: Comparar las técnicas de unión entre piezas con el fin de seleccionar las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones.

CE2.1 Describir los distintos tipos de tornillos, tuercas, arandelas y sus roscas relacionándolas con los posibles usos en el automóvil.

CE2.2 Efectuar los cálculos necesarios para seleccionar la varilla o taladro según el diámetro de la rosca en el roscado a mano.

CE2.3 Describir los distintos tipos de anillos de presión, pasadores, grapas de fijación y abrazaderas.

CE2.4 Describir las diferentes formas de aplicar pares de apriete.

CE2.5 Manejar con soltura las llaves planas, estrella, acodadas, alicates, mordazas, atornilladores, llaves de vaso y utillaje específico de taller de mecanizado.

CE2.6 Describir los distintos tipos de juntas y cierres, que se emplean en las uniones desmontables.

C3: Manejar con destreza las herramientas manuales eléctricas y neumáticas utilizadas en la mecanización, desmontaje y montaje de piezas.

CE3.1 Seleccionar la herramienta eléctrica o neumática y sus accesorios, más adecuada al proceso

CE3.2 Efectuar las operaciones de mecanizado, desmontaje y montaje de las piezas conforme a los requerimientos establecidos.

C4: Interpretar planos de piezas y manuales técnicos.

CE4.1 Explicar las especificaciones de cotas, tolerancias, acabados y aprietes.

CE4.2 Interpretar la composición de los procesos de montaje y desmontaje de las piezas a través de sus planos o croquis.

CE4.3 Respetar las instrucciones de montaje descritas en los manuales.

CE4.4 Manejar los manuales de taller, codificación y referencias de piezas.

C5: Operar diestramente con los aparatos, útiles y herramientas, utilizados en las tareas de medición y comprobaciones.

CE5.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen mediciones lineales, angulares, de roscas, entre otras, realizar diferentes procedimientos de medida con calibre, micrómetro, comparador, galgas de espesores, galgas de roscas, explicando su funcionamiento:

- Elegir el aparato adecuado al tipo de medida que se debe realizar y la precisión requerida.
- Calibrar el aparato de medida según patrones.
- Realizar las medidas con la precisión adecuada.

C6: Operar con los equipos de soldadura blanda y eléctrica por electrodo revestido sin ser requerida una gran destreza.

CE6.1 Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación y desoxidantes según el tipo de soldadura que hay que obtener.

CE6.2 Describir los componentes de los equipos de soldadura por arco eléctrico, así como el funcionamiento de los mismos.

C7: Aplicar las normas de limpieza, normas de recogida de residuos y su clasificación, normas de seguridad y mantenimiento diario.

CE7.1 Limpiar el taller, los puestos de trabajo, herramientas y maquinaria.

CE7.2 Efectuar el automantenimiento de las máquinas, equipos y herramientas.

CE7.3 Recoger y clasificar los residuos generados en la actividad, respetando las normas establecidas sobre el almacenaje de residuos.

CE7.4 Identificar todas las normas de seguridad del taller, individuales y colectivas, aplicándolas en toda su extensión, empleando ropas y EPI's adecuadas.

## Contenidos

- 1. Tecnología de mecanizado manual y sus técnicas.**
  - Limas, lijas, abrasivos, hojas de sierra, brocas.
  - Normas básicas para el taladrado y posterior roscado.
  - Tipos de remaches y abrazaderas.
  - Normas básicas de utilización de herramientas de corte y desbaste.
- 2. Tecnología de las uniones desmontables.**
  - Roscas Métrica, Whitworth y SAE.
  - Tipos de tornillos, tuercas y arandelas.
  - Tipos de anillos de presión, pasadores, clip, grapas y abrazaderas.
  - Técnica de roscado. Pares de Apriete.
  - Herramientas manuales, eléctricas y neumáticas.
- 3. Nociones de dibujo e Interpretación de Planos.**
  - Sistema diédrico: alzado, planta, perfil y secciones.
  - Vistas en perspectivas.
  - Acotación. Simbología de Tolerancias. Especificaciones de materiales.
  - Interpretación de piezas en planos o croquis.
  - Trazado sobre materiales, técnicas y útiles.
  - Manuales técnicos de taller. Códigos y referencias de piezas.
- 4. Metrología**
  - Técnicas de medida y errores de medición.
  - Aparatos de medida directa.
  - Aparatos de medida por comparación.
  - Normas de manejo de útiles de medición en general.
- 5. Soldadura blanda y eléctrica**
  - Soldadura blanda. Materiales de aportación y decapantes.
  - Equipos de soldadura eléctrica por arco.
  - Tipos de electrodos. Técnica básica para soldeo.
- 6. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en taller de mecanizado.**
  - Riesgos del taller de mecanizado:
    - Características de seguridad de las máquinas y herramientas.
    - Manipulación de cargas y objetos cortantes.
    - Señalización de seguridad.
  - Limpieza y mantenimiento de las instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas:
    - Limpieza y orden de las zonas de trabajo.
    - Aplicación de productos de limpieza adecuados.
    - Recogida, clasificación y retirada de los residuos. Contenedores y almacén.
    - Mantenimiento y orden de las herramientas, equipos y armarios del taller.
  - Equipos para la protección individual (EPIs). Equipos o medidas de protección colectiva.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0620_1	90	30

**MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** MANTENIMIENTO BÁSICO DE LA PLANTA PROPULSORA, MÁQUINAS Y SUS EQUIPOS ASOCIADOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** MF1458\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1458\_1: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo

**Duración:** 120 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y COMPORTAMIENTO A BORDO.

**Código:** UF1601

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP6.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Especificar los procesos de preparación de la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes para realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones básicas de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Indicar los controles previos a realizar al arranque y los controles a efectuar en el postarranque de motores explicando las precauciones a observar durante los procesos.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.7 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Especificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en la ejecución de las operaciones auxiliares de mantenimiento en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Indicar los riesgos inherentes a las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.2 Citar los equipos y medidas de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.3 Identificar la normativa de prevención de riesgos y seguridad laboral y medioambiental.

CE2.4 Relacionar los residuos generados en las operaciones auxiliares de mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y los procedimientos establecidos para su recogida, clasificación y almacenaje en la normativa medioambiental vigente.

## Contenidos

### 1. Nociones básicas del entorno náutico.

- Nomenclatura básica náutica.
  - Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.
  - Partes fundamentales del casco: obra viva, línea de flotación, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.
  - Departamentos (o zonas) principales de la embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.
  - Elementos estructurales, no estructurales y de embellecimiento.
  - Elementos de acceso.
  - Identificación y funciones del material de seguridad a bordo: Chalecos, bengalas, extintores, balsas salvavidas.
- Labores de cabullería y amarre.
  - Partes de un cabo y estructura del mismo.
  - Elaboración de nudos básicos: De tope, de unión, de amarre.
  - Denominación de los elementos de amarre.
  - Procedimientos básicos de amarre: Amarrar por seno, amarrar a una cornamusa, lanzar una sisga.
- Organización del personal de clubs náuticos.
  - Tipos de clubs náuticos.
  - Funciones del Capitán de puerto, contramaestre y marineros.
- Organización de las tripulaciones.
  - Autoridad de los mandos (Capitán, oficiales).
  - Funciones de los marineros.
- Trabajos y organización en los varaderos.
  - Tipos de varaderos.

- Funciones del personal: jefe de varadero, contraamaestre, gruista, personal auxiliar.
- Identificación de los sistemas de elevación de embarcaciones.
- Técnicas básicas de apuntalamiento.
- Normas usos y costumbres.
  - A bordo.
    - Respeto a la autoridad.
    - Saber nadar.
    - Prevención de daños por el calzado.
  - En el muelle.
    - Respeto a la autoridad.
    - Técnicas de apoyo a una embarcación. Tomar amarras. Tomar conexión eléctrica.
    - Equipos de comunicación.
    - Comportamiento en los muelles.
    - Conocimientos básicos de suministro de combustible.
  - En varadero.
    - Respeto a la autoridad
    - Vestimenta.
    - Trabajos en altura.
- Identificación de los elementos básicos de una sala de maquinas.
  - Motor principal.
  - Generador.
  - Centrales hidráulicas.
  - Depuración de agua salada
  - Tanques.
  - Sentinas.
  - Circuito de fluidos.
  - Grifos de fondo.
- Operaciones previas al arranque y al post-arranque del motor propulsor.
- Procedimientos generales de preparación y protección de la zona de trabajo.
  - Interiores: moquetas, mamparos.
  - Exteriores: Pasamanos, candeleros, escotillas, ventanas.

## 2. Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales asociadas a las operaciones de mantenimiento.

- Identificación de riesgos laborales asociados a las operaciones auxiliares de mantenimiento y aplicación de medidas preventivas.
  - Marco normativo.
  - Valoración de riesgos y su prevención a flote o en varadero.
    - Accidentes por caída durante el acceso.
    - Trabajos en altura.
    - Entrada en tanques o espacios mal ventilados.
    - Caída de objetos.
    - Apuntalamientos.
    - Embarcaciones en suspensión.
    - Movimiento de grúas y travelifts.
- Exigencias de utilización de equipos de protección personal asociados a trabajos auxiliares de.
  - Fibra.
  - Pintura.
  - Mecánica.
  - Electricidad y electrónica.
  - Aparejos y velas.
  - Adhesivos.

- Precauciones generales para prevenir accidentes durante las operaciones de manejo de.
  - Herramientas manuales.
  - Herramientas electromecánicas, neumáticas e hidráulicas utilizadas por el personal auxiliar.
- Prevención de la contaminación y aplicación de métodos de recogida selectiva.
  - Valoración de las consecuencias de la contaminación marina.
  - Operaciones de mantenimiento a flote. Cumplimiento de la normativa MARPOL.
  - Operaciones de mantenimiento: En el muelle, en varadero, en el taller.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE LA PLANTA PROPULSORA Y SISTEMAS AUXILIARES DE LA EMBARCACIÓN.

**Código:** UF1602

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP4 y RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento básico del motor de combustión interna de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando las técnicas requeridas.

CE1.1 Explicar los principios de funcionamiento de los motores de explosión de dos y cuatro tiempos, diesel y gasolina.

CE1.2 Identificar los diferentes elementos que constituyen un motor de combustión interna.

CE1.3 Citar los parámetros con incidencia directa en el funcionamiento del motor y las principales anomalías de los mismos.

CE1.4 Exponer la secuencia de desmontaje, limpieza y montaje de los elementos primarios del motor relacionando las normas de uso en el manejo de medios y equipos.

CE1.5 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza y montaje con los casos de aplicación en los procesos de mantenimiento básico del motor de combustión interna.

CE1.6 En un caso práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de motores de combustión interna de una embarcación deportiva y de recreo:

- Identificar los sistemas de lubricación, refrigeración, alimentación, escape y encendido del motor señalando sus principales elementos.
- Verificar el nivel de los fluidos, reponiendo en su caso o sustituyendo los mismos siguiendo la secuencia operacional prescrita.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las diferentes operaciones de mantenimiento.
- Efectuar el desmontaje, limpieza o, en su caso, sustitución, y montaje de filtros de aire, combustible, aceite, bujías de encendido y de calentamiento, correas de los periféricos de motor, entre otros.
- Realizar procesos de desmontaje y montaje de elementos del sistema de refrigeración: manguitos, termostatos, ánodos, bombas con baja dificultad de manipulación, entre otros.

- Ejecutar el purgado del circuito de inyección mecánico de combustible.
- Realizar las operaciones previas a la puesta en marcha del motor y proceder a su arranque.
- Observar el valor de los parámetros de funcionamiento en diferentes regímenes de carga.
- Realizar la parada del motor.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

C2: Operar con los equipos y medios necesarios para la realización de operaciones de mantenimiento básico de los sistemas de propulsión, gobierno y otros equipos de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando las técnicas requeridas.

CE2.1 Explicar la función de los sistemas de propulsión y gobierno señalando sus componentes y la misión que realizan dentro del sistema.

CE2.2 Identificar sobre una embarcación o maqueta los diferentes elementos que constituyen los sistemas.

CE2.3 Citar los parámetros de los fluidos con incidencia directa en el funcionamiento de los sistemas de propulsión y gobierno y las principales anomalías de los mismos.

CE2.4 Exponer la secuencia de desmontaje, limpieza y montaje de conjuntos sencillos (sistema de trimado, de direccionamiento del timón y de la cola propulsora, entre otros) relacionando las normas de uso en el manejo de medios y equipos.

CE2.5 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza y montaje con los casos de aplicación en procesos de mantenimiento básico de los sistemas de propulsión, gobierno y otros equipos.

CE2.6 Explicar los procesos de limpieza de tanques, sentinas entre otros, relacionando los productos y útiles a emplear.

CE2.7 En un caso práctico de mantenimiento de los diferentes sistemas de propulsión, gobierno y otros equipos de la embarcación, en maqueta o en sistema real:

- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las diferentes operaciones de mantenimiento.
- Realizar operaciones de engrase previa identificación de la grasa adecuada para cada elemento o sistema a engrasar.
- Sustituir filtros y fluidos de sistemas hidráulicos en los casos necesarios detectando las posibles fugas.
- Realizar operaciones de limpieza de tanques, sentinas, filtros de fondo, entre otros, aplicando las técnicas establecidas y utilizando los productos indicados.
- Desmontar, limpiar, montar elementos mecánicos simples, sustituyéndoles en los casos necesarios.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

C3: Manejar herramientas y equipos para la realización de operaciones básicas de mantenimiento en los sistemas de saneamiento, de abastecimiento y de evacuación de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando las técnicas requeridas.

CE3.1 Explicar la función de los sistemas de saneamiento, abastecimiento y de evacuación de fluidos señalando sus componentes y la misión que realizan dentro del sistema.

CE3.2 Identificar sobre una embarcación o maqueta los diferentes elementos que constituyen los sistemas.

CE3.3 Exponer la secuencia de desmontaje, limpieza y montaje de conjuntos sencillos, inodoros, lavabos, tanques, entre otros, relacionando las normas de uso en el manejo de medios y equipos.

CE3.4 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza y montaje con los casos de aplicación.

CE3.5 Explicar los diferentes tipos de fluidos y sus características fundamentales relacionando con cada uno de ellos las conducciones y los sistemas de retención y sellado de juntas o uniones.

CE3.6 Relacionar los sistemas de filtrado, decantado y depurado explicando las diferencias existentes entre ellos.

CE3.7 Explicar la función y constitución de los sistemas de trasiego y evacuación de los distintos fluidos.

CE3.8 En un caso práctico de pérdida de estanqueidad de un circuito de fluidos:

- Elegir las herramientas, materiales y útiles necesarios.
- Aislar la zona o tramo del circuito a sustituir o intervenir.
- Desmontar el componente defectuoso o dañado (rígido o flexible).
- Limpiar las bridas de unión.
- Sustituir las juntas de unión.
- Montar el nuevo componente.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados.

CE3.9 En un caso práctico en un sistema de saneamiento o abastecimiento de fluidos:

- Identificar los diferentes componentes de la instalación.
- Observar los parámetros de funcionamiento de la instalación y comprobar si sus valores coinciden con los deseados.
- Localizar fugas de fluidos.
- Sustituir un inodoro, lavabo, entre otros.
- Efectuar el mantenimiento de los sistemas de decantación, filtrado y depuración.
- Limpiar los depósitos.
- Efectuar tras las intervenciones la comprobación del funcionamiento de los sistemas.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

C4: Manejar herramientas y equipos para la realización de operaciones básicas de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando las técnicas requeridas.

CE4.1 Explicar la función de los diferentes sistemas de frío y climatización, enumerar sus componentes y la misión que realizan dentro del sistema.

CE4.2 Identificar sobre una embarcación o maqueta los diferentes elementos que constituyen los sistemas.

CE4.3 Exponer la secuencia de desmontaje, limpieza y montaje de conjuntos sencillos, filtros, condensadores, ventiladores, focos de calor, entre otros, relacionando las normas de uso en el manejo de medios y equipos.

CE4.4 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza y montaje con los casos de aplicación.

CE4.5 Explicar los diferentes tipos de fluidos y sus características fundamentales relacionando con cada uno de ellos las conducciones y los sistemas de retención y sellado de juntas o uniones.

CE4.6 En un caso práctico de mantenimiento en una instalación real o a escala de frío y climatización, o en un sistema simulador:

- Identificar los diferentes sistemas y componentes de la instalación.
- Elegir las herramientas, materiales y útiles necesarios.
- Conexionar el equipo de vaciado.
- Desmontar el componente defectuoso o dañado.
- Limpiar, bridas de unión, filtros, condensadores, entre otros.
- Sustituir las juntas de unión.
- Montar el nuevo componente.
- Conexionar el equipo de deshidratación y comprobar la estanqueidad.
- Observar, con el equipo en funcionamiento, si los valores de los parámetros coinciden con los indicados.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento básico del motor de combustión interna de embarcaciones deportivas y de recreo.

- Funcionamiento de los motores de explosión.
  - Diesel.
  - Gasolina.
  - Dos tiempos.
  - Cuatro tiempos.
- Identificación de los elementos esenciales que constituyen un motor de combustión interna.
- Procedimientos de desmontaje, limpieza y montaje de los elementos primarios.
  - Herramientas.
  - Medios.
  - Equipos.
- Operaciones de mantenimiento básico de los motores.
  - Lubricación.
    - Cambios de aceite.
    - Cambio de filtros.
    - Niveles.
  - Refrigeración.
    - Directa.
    - Indirecta.
  - Encendido.
    - Bujías.
    - Delco.
    - Plato magnetico.
  - Arranque.
    - Motor de arranque.
    - Aire comprimido.
  - Alimentación.
    - Bomba inyectora.
    - Inyectores.
    - Carburadores.
  - Averías más frecuentes.
- Purgado de circuitos.
  - Combustible.
  - Agua salada.

- Operaciones previas al arranque.
    - Niveles.
    - Tensión correas.
  - Arranque del motor.
    - Desconector de baterías.
    - Comprobación de parámetros.
    - Evacuación agua en el escape.
    - Humos.
    - Temperatura.
    - Vibraciones extrañas.
  - Parada motor.
- 2. Mantenimiento básico de los sistemas de propulsión, gobierno y otros equipos de embarcaciones deportivas y de recreo.**
- Sistemas de propulsión y gobierno.
    - Componentes.
    - Funciones.
  - Identificar los elementos que lo constituyen.
  - Parámetros de los fluidos en los sistemas de propulsión y gobierno.
  - Procesos de mantenimiento básico de sistemas de propulsión y gobierno.
    - Herramientas.
    - Productos y útiles.
  - Desmontaje, limpieza y montaje de elementos sencillos.
    - Trimado.
    - Direccionamiento del timón.
    - Cola.
    - Hélices.
    - Bocina.
    - Arbotantes.
    - Cortacabos.
    - Otros.
  - Operaciones básicas de engrase.
    - Tipos.
    - Función.
    - Técnicas de engrasado.
  - Sustitución de filtros y fluidos de sistemas oleohidráulicos.
  - Detección de fugas en los sistemas de propulsión, hidráulicos y de gobierno.
- 3. Mantenimiento de sistemas de saneamiento, de abastecimiento y de evacuación de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo.**
- Identificación de los fluidos que se pueden encontrar en una embarcación.
    - Agua.
      - Dulce.
      - Grises.
      - Negras.
    - Combustible.
      - Gasolina.
      - Gas-oil.
    - Aceites.
      - Motor.
      - Hidráulico.
  - Identificación de componentes de los sistemas de saneamiento, abastecimiento y evacuación de fluidos.
    - Conducciones.
    - Bombas.
    - Filtros

- Herramientas y productos utilizados en las operaciones de mantenimiento de sistemas de frío y climatización.
  - Herramientas.
  - Gases.
- Desmontaje, limpieza y montaje conjuntos sencillos.
  - Inodoros.
  - Lavabos.
  - Tanques.
- Montaje de instalaciones sencillas de fluidos.
  - Sistemas de achique.
  - Sistema de trasiego.
- Comprobación de la estanqueidad de los sistemas.
  - Herramientas.
  - Uniones.
    - Soldadas.
    - Roscadas.
    - Pegadas.
    - Engatilladas.
- Material.
  - Juntas.
  - Bridas.
  - Abrazaderas.
- Aislamiento de una zona del circuito para su reparación.

#### 4. Mantenimiento básico de los sistemas de frío y climatización.

- Caracterización de los sistemas de frío y climatización más utilizados.
- Procedimientos de desmontaje y montaje de sistemas sencillos de frío y climatización enumerando sus componentes.
- Mantenimiento de elementos sencillos.
  - Filtros.
  - Condensadores.
  - Ventilador.
  - Purgadores.
  - Focos de calor.
  - Equipo de vacío.
- Identificación de los fluidos consumidos en los sistemas de frío y climatización. Precauciones de seguridad.
- Conexión de un equipo de deshidratación comprobando estanquidad y parámetros de funcionamiento con el equipo en funcionamiento.
- Caracterización de una instalación frigorífica elemental a bordo.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1601	30	20
Unidad formativa 2 – UF1602	90	30

Secuencia:

Para acceder a la Unidad Formativa 2 debe haberse superado la Unidad Formativa 1

## MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO BÁSICO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** MF1459\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1459\_1: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 100 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y COMPORTAMIENTO A BORDO.

**Código:** UF1601

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP6.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes para realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones básicas de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Indicar los controles previos a realizar al arranque y los controles a efectuar en el postarranque de motores explicando las precauciones a observar durante los procesos.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.7 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Especificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en la ejecución de las operaciones auxiliares de mantenimiento en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Indicar los riesgos inherentes a las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.2 Citar los equipos y medidas de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.3 Identificar la normativa de prevención de riesgos y seguridad laboral y medioambiental.

CE2.4 Relacionar los residuos generados en las operaciones auxiliares de mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y los procedimientos establecidos para su recogida, clasificación y almacenaje en la normativa medioambiental vigente.

## Contenidos

### 1. Nociones básicas del entorno náutico

- Nomenclatura básica náutica.
  - Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.
  - Partes fundamentales del casco: obra viva, línea de flotación, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.
  - Departamentos (o zonas) principales de la embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.
  - Elementos estructurales, no estructurales y de embellecimiento.
  - Elementos de acceso.
  - Identificación y funciones del material de seguridad a bordo: Chalecos, bengalas, extintores, balsas salvavidas.
- Labores de cabullería y amarre.
  - Partes de un cabo y estructura del mismo.
  - Elaboración de nudos básicos: De tope, de unión, de amarre.
  - Denominación de los elementos de amarre.
  - Procedimientos básicos de amarre: Amarrar por seno, amarrar a una cornamusa, lanzar una sisga.
- Organización del personal de clubs náuticos.
  - Tipos de clubs náuticos.
  - Funciones del Capitán de puerto, contraamaestre y marineros.
- Organización de las tripulaciones.
  - Autoridad de los mandos (Capitán, oficiales).
  - Funciones de los marineros.
- Trabajos y organización en los varaderos.
  - Tipos de varaderos.
  - Funciones del personal: jefe de varadero, contraamaestre, gruista, personal auxiliar.
  - Identificación de los sistemas de elevación de embarcaciones.
  - Técnicas básicas de apuntalamiento.
- Normas usos y costumbres.
  - A bordo.
    - Respeto a la autoridad.
    - Saber nadar.
    - Prevención de daños por el calzado.
  - En el muelle.
    - Respeto a la autoridad.
    - Técnicas de apoyo a una embarcación. Tomar amarras. Tomar conexión eléctrica.

- Equipos de comunicación.
- Comportamiento en los muelles.
- Conocimientos básicos de suministro de combustible.
- En varadero.
  - Respeto a la autoridad
  - Vestimenta.
  - Trabajos en altura.
- Identificación de los elementos básicos de una sala de maquinas.
  - Motor principal.
  - Generador.
  - Centrales hidráulicas.
  - Depuración de agua salada
  - Tanques.
  - Sentinas.
  - Circuito de fluidos.
  - Grifos de fondo.
- Operaciones previas al arranque y al post-arranque del motor propulsor.
- Procedimientos generales de preparación y protección de la zona de trabajo.
  - Interiores: moquetas, mamparos.
  - Exteriores: Pasamanos, candeleros, escotillas, ventanas.

## 2. Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales asociadas a las operaciones de mantenimiento

- Identificación de riesgos laborales asociados a las operaciones auxiliares de mantenimiento y aplicación de medidas preventivas.
  - Marco normativo.
  - Valoración de riesgos y su prevención a flote o en varadero.
    - Accidentes por caída durante el acceso.
    - Trabajos en altura.
    - Entrada en tanques o espacios mal ventilados.
    - Caída de objetos.
    - Apuntalamientos.
    - Embarcaciones en suspensión.
    - Movimiento de grúas y travelifts.
  - Exigencias de utilización de equipos de protección personal asociados a trabajos auxiliares de.
    - Fibra.
    - Pintura.
    - Mecánica.
    - Electricidad y electrónica.
    - Aparejos y velas.
    - Adhesivos.
- Precauciones generales para prevenir accidentes durante las operaciones de manejo de.
  - Herramientas manuales.
  - Herramientas electromecánicas, neumáticas e hidráulicas utilizadas por el personal auxiliar.
- Prevención de la contaminación y aplicación de métodos de recogida selectiva.
  - Valoración de las consecuencias de la contaminación marina.
  - Operaciones de mantenimiento a flote. Cumplimiento de la normativa MARPOL.
  - Operaciones de mantenimiento: En el muelle, en varadero, en el taller.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF1603

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP4 y RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento básico de los sistemas de carga y arranque de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando las técnicas requeridas.

CE1.1 Explicar las leyes y principios básicos de la electricidad relacionando las principales magnitudes y unidades de medida.

CE1.2 Indicar los componentes de un circuito eléctrico elemental realizando su representación gráfica.

CE1.3 Citar los parámetros con incidencia directa en el funcionamiento de los circuitos de los sistemas de carga y arranque y las principales anomalías de los mismos.

CE1.4 Exponer la secuencia de desmontaje, limpieza y montaje de los componentes de los circuitos de carga y arranque, relacionando las normas de uso en el manejo de medios y equipos.

CE1.5 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza y montaje con los casos de aplicación en procesos de mantenimiento básico de los sistemas de carga y arranque de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.6 En un caso práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de los circuitos de carga y arranque de una embarcación:

- Identificar los sistemas señalando sus principales elementos.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las diferentes operaciones de mantenimiento.
- Verificar el nivel de electrolito de las baterías reponiendo en su caso el nivel a los valores establecidos.
- Efectuar la colocación de terminales en conductores de diferentes secciones.
- Efectuar el desmontaje, limpieza o, en su caso, sustitución, y montaje de correas, motor de arranque, alternadores, entre otros.
- Realizar las operaciones previas a la puesta en marcha del motor.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

C2: Aplicar técnicas de mantenimiento básico de los sistemas eléctricos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo, utilizando los medios apropiados para realizar las diferentes operaciones.

CE2.1 Relacionar los diferentes circuitos eléctricos auxiliares de la embarcación, indicando su función y sus principales características.

CE2.2 Relacionar los componentes principales de los diferentes circuitos eléctricos auxiliares de la embarcación.

CE2.3 Citar los parámetros con incidencia directa en el funcionamiento de los circuitos de los sistemas eléctricos auxiliares y las principales anomalías de los mismos.

CE2.4 Exponer la secuencia de desmontaje, limpieza y montaje de los componentes de los circuitos eléctricos auxiliares, relacionando las normas de uso en el manejo de medios y equipos.

CE2.5 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza y montaje con los casos de aplicación en procesos de mantenimiento básico de los sistemas eléctricos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.6 En un caso práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de los circuitos eléctricos auxiliares, alumbrado, servicios de navegación, entre otros, de una embarcación:

- Identificar los sistemas señalando sus principales elementos.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las diferentes operaciones de mantenimiento.
- Aislar el circuito eléctrico que se va a intervenir previamente a las operaciones de mantenimiento.
- Efectuar el desmontaje, limpieza o, en su caso, sustitución, y montaje de lámparas, tomas de corriente, entre otros.
- Verificar, tras las intervenciones, la operatividad de los elementos instalados.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

C3: Aplicar técnicas de tendido y montaje de conductores, terminales y conectores, empleando los medios necesarios para realizar las diferentes operaciones.

CE3.1 Identificar los diferentes tipos de conductores, terminales y conectores relacionándolos con sus principales aplicaciones.

CE3.2 Exponer la secuencia de montaje de los conductores, terminales y conectores.

CE3.3 Identificar los equipos, herramientas y útiles a emplear en las diferentes fases del montaje.

CE3.4 En un caso práctico de tendido y montaje de conductores, terminales y conectores:

- Identificar los componentes a instalar.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las diferentes operaciones de tendido y montaje.
- Marcar los conductores.
- Efectuar la fijación de los conductores.
- Realizar el montaje de los terminales o conectores.
- Efectuar las conexiones.
- Verificar, tras las intervenciones, la fijación, aislamiento y la continuidad de los terminales y conectores.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

C4: Distinguir los módulos funcionales de un sistema informático y reconocer los distintos elementos del equipo y sus periféricos, utilizando sus manuales.

CE4.1 Identificar los componentes físicos de un sistema informático utilizando esquemas funcionales.

CE4.2 Describir las funciones de la unidad central de proceso utilizando diagramas.

CE4.3 Explicar las funciones y características de los periféricos localizando sus medios de conexión con el sistema informático y el tipo de consumible que utiliza.

CE4.4 Describir las funciones y características de las unidades de almacenamiento señalando los soportes correspondientes.

CE4.5 Describir los procedimientos de arranque y parada del equipo informático y de sus periféricos, identificando los problemas que pueden surgir en estos procedimientos.

C5: Aplicar técnicas de comprobación y procedimientos de limpieza y de sustitución de consumibles en soportes y periféricos para mantener su funcionalidad, utilizando guías y manuales del proveedor.

CE5.1 Identificar las diferentes técnicas de comprobación de funcionalidad de soportes y periféricos, y las características de las herramientas utilizadas para manifestar el estado de los soportes y de la información contenida en los mismos, siguiendo guías de uso.

CE5.2 Identificar los distintos tipos de mantenimiento y limpieza, así como las herramientas empleadas, a los que se deben someter los soportes, sus unidades de lectura/grabación, los dispositivos de impresión, los teclados, los ratones y otros dispositivos siguiendo las guías suministradas por el proveedor.

CE5.3 Describir los tipos de elementos consumibles inherentes a los diferentes periféricos e interpretar los procedimientos de sustitución de aquellos, a partir de guías detalladas y documentación suministrada por el fabricante.

CE5.4 En un caso práctico en el que se dispone de un equipo microinformático con unidades lectoras y varios soportes, siguiendo las guías de instrucciones, realizar las siguientes operaciones:

- Identificar los principales mensajes que aparecen en el arranque del ordenador.
- Describir las características de los soportes y los riesgos de avería inherentes a cada uno de ellos.
- Aplicar los procedimientos de comprobación de soportes utilizando herramientas específicas, registrando los resultados y las incidencias producidas.

CE5.5 En un caso práctico, debidamente caracterizado, aplicar procedimientos de limpieza de soportes y periféricos, siguiendo instrucciones especificadas en la guía detallada:

- Identificar los soportes y periféricos a limpiar y los procedimientos de limpieza a aplicar.
- Utilizar los dispositivos y herramientas necesarios para aplicar los procedimientos de limpieza de soportes y periféricos
- Cumplir las normas de seguridad establecidas antes de aplicar los procedimientos de limpieza de soportes y periféricos.
- Recoger los residuos y elementos desechables de soportes y periféricos para su eliminación o reciclaje.
- Comprobar que el soporte o periférico mantiene su funcionalidad.
- Registrar las operaciones realizadas siguiendo los formatos establecidos.

CE5.6 En un caso práctico, en el que se dispone de impresoras, cartuchos de tinta y toner, formularios de papel, pliegos de etiquetas adhesivas, sobres, entre otros, realizar la sustitución de elementos consumibles según instrucciones detalladas:

- Preparar el elemento consumible como paso previo a la sustitución.

- Interpretar las guías del dispositivo para proceder a la alimentación de papel según necesidades.
- Sustituir los elementos consumibles cumpliendo las normas de seguridad establecidas.
- Reemplazar los elementos consumibles.
- Aplicar los procedimientos de verificación y prueba de los periféricos.
- Utilizar los medios necesarios para la recuperación y reciclaje de materiales consumibles según condicionantes medioambientales.
- Verificar que después de realizar la sustitución del elemento fungible y consumible el dispositivo informático mantiene su funcionalidad.
- Registrar las operaciones realizadas siguiendo los formatos establecidos.

C6: Manejar las utilidades básicas del sistema operativo y los recursos de la red local, según especificaciones y necesidades de uso.

CE6.1 Explicar las funciones del sistema operativo relacionándolas con los elementos del sistema informático.

CE6.2 Distinguir y utilizar los elementos del interfaz de usuario proporcionado por el sistema operativo para moverse dentro del equipo informático y preparar un entorno de trabajo.

CE6.3 Identificar las herramientas y funcionalidades proporcionadas por el sistema operativo para el manejo del sistema de archivos diferenciando carpetas y unidades locales y remotas.

CE6.4 Enumerar las características de las aplicaciones proporcionadas por el sistema operativo para el manejo de los periféricos conectados al equipo informático.

CE6.5 Describir las herramientas y los servicios proporcionados por el sistema operativo para acceder y compartir recursos dentro de una red local relacionándolos con el sistema de archivos.

CE6.6 En un caso práctico, debidamente caracterizado, manejar el sistema operativo de un equipo informático personal instalado y configurado:

- Identificar sus elementos físicos funcionales.
- Arrancar el equipo y verificar, visualmente, que la carga del sistema se realiza sin errores.
- Utilizar la interfaz gráfica de usuario por medio de los dispositivos apuntadores y teclado, procediendo a la ejecución de aplicaciones en el sistema informático personal.
- Personalizar el escritorio y otros aspectos del interfaz gráfico.
- Explorar las informaciones contenidas en soportes de almacenamiento como CD, DVD, memorias extraíbles, memorias USB, entre otros.
- Operar con carpetas y archivos utilizando la herramienta para el manejo del sistema de archivos proporcionada por el sistema operativo.
- Capturar información a través del escáner y almacenarla para su uso posterior utilizando las herramientas proporcionadas por el sistema operativo.
- Realizar la impresión local de información almacenada previamente utilizando las herramientas proporcionadas por el sistema operativo.
- Aplicar los procedimientos de apagado controlado del equipo informático personal.

CE6.7 En un caso práctico debidamente caracterizado, acceder a recursos compartidos e intercambiar información entre varios equipos, utilizando los servicios de la red local:

- Extraer la información de una unidad externa del tipo CD-ROM, DVD o Pen drive entre otras.
- Acceder a carpetas y archivos para obtener información de otros equipos.
- Imprimir documentos por otras impresoras de la red.
- Manejar carpetas y archivos utilizando los recursos compartidos de la red local.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento básico de los sistemas de carga y arranque de embarcaciones deportivas y de recreo

- Leyes y principios básicos de la electricidad.
  - Corriente continua.
  - Corriente alterna.
- Ley de ohm.
  - Intensidad.
  - Resistencia.
  - Tensión.
  - Potencia.
  - Consumo.
- Instrumento de medida.
  - Ohmetro.
  - Voltímetro.
  - Multímetro.
- Representación grafica de circuitos eléctricos.
- Sistemas de carga y arranque.
  - Tipos de baterías y acumuladores.
  - Tipos de conexionado:
    - En serie.
    - En paralelo.
  - Anomalías más frecuentes.
  - Parámetros con incidencia directa.
- Mantenimiento de los circuitos de carga y arranque.
  - Componentes de un circuito de carga.
  - Montaje y desmontaje.
  - Limpieza.
  - Productos, útiles y herramientas.
- Revisión de las baterías.
  - Prevención de accidentes.
  - Comprobación del nivel del electrolito.
  - Colocación de bornes de batería.
    - Tipos.
    - Herramientas de presión.
    - Protecciones.
- Operaciones previas a la puesta en marcha del motor.
  - Tensión de las correas.
  - Desconectores.
- Desmontaje y montaje de correas, motor de arranque, alternador y otros.

### 2. Mantenimiento básico de los sistemas eléctricos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo

- Conocimiento de circuitos eléctricos básicos.
  - Tipos.
  - Funciones.
  - Características.
  - Parámetros.
- Protección de las instalaciones eléctricas.
  - Térmicos.
  - Fusibles.
  - Diferenciales.
- Desmontaje, limpieza y montaje de circuitos eléctricos auxiliares.
  - Interruptores.

- Pulsadores.
- Bombas de achique.
- Operaciones de mantenimiento básico de los sistemas auxiliares – alumbrado, navegación, cabinas, otros-
  - Útiles.
  - Herramientas.
  - Comprobación de la operatividad del elemento.

### 3. Procedimientos elementales de tendido y montaje de conductores, terminales y conectores

- Aplicaciones de los conductores.
  - Tipos.
  - Secuencia de montaje.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
    - De engatillar.
    - De crimpar.
    - Pelacables.
    - Tensores de bridas.
- Operaciones de montaje y tendido de conductores, terminales y conectores.
  - Componentes.
  - Fijaciones.
  - Continuidad.
- Conexionados.
  - Corriente continua.
  - Corriente alterna.
  - A puerto.
- Componentes de tendido y montaje.
  - Elementos de estanqueidad.
  - Prensaestopas.
- Técnicas de soldadura blanda.
- Técnicas de estañado.

### 4. Caracterización de los elementos elementales de un equipo informático y de sus periféricos

- Componentes físicos de los sistemas informáticos.
- Funciones de la unidad central de proceso.
  - Diagramas.
  - Esquemas.
- Conocer las funciones y características de los periféricos.
  - Localizar medios de conexión.
  - Memorias.
  - Tipo de consumible.
- Identificar unidades de almacenamiento.
  - Funciones.
  - Características.
- Operaciones de arrancada y parada de los equipos informáticos y sus periféricos.
  - Problemas.
  - Procedimientos.

### 5. Procedimientos de limpieza y de sustitución de consumibles en soportes y periféricos para mantener su funcionalidad

- Comprobación de funcionalidad de soportes y periféricos.
  - Monitor.

- Teclado.
- Ratón.
- Altavoces.
- Impresoras.
- Micrófono.
- Escáner.
- Dispositivos multimedia.
- Mantenimiento de los equipos periféricos.
  - Herramientas.
  - Estado soportes.
- Mantenimiento de sistemas informáticos y microinformáticos.
- Elementos consumibles inherentes.
  - Procedimiento de sustitución.
  - Guías detalladas.
  - Documentos suministrados.
- Sustitución de elementos consumibles.
  - Cartuchos de tinta.
  - Tóners.
  - Papel.
- Identificación de mensajes al arrancar el sistema.
  - Procedimientos de comprobación.
- Aplicación de técnicas de limpieza de periféricos.
  - Identificar soporte.
  - Procedimientos.
  - Dispositivos y herramientas.
- Comprobación de funcionalidad del sistema.
- Tratamiento, eliminación y sustitución de elementos consumibles.

#### **6. Utilidades básicas del sistema operativo y los recursos de la red local**

- Sistema informático.
- Funciones del sistema operativo.
- Elementos del interfaz de usuario.
- Manejo de sistemas de archivo diferenciando.
  - Carpetas.
  - Unidades locales.
  - Unidades remotas.
- Manejo de periféricos conectados al equipo.
- Utilización básica del sistema operativo.
  - Teclado y ratón.
  - Personalización del escritorio.
- Exploración de soportes de almacenamiento masivo.
  - CD.
  - DVD.
  - Memorias externas.
  - Memorias USB.
- Manejo del sistema de archivos.
  - Maletines.
  - Carpetas.
  - Archivos.
- Operaciones con escáner y almacenarla.
- Apagado controlado del equipo.
- Conexión a redes inalámbricas.
- Utilización de servicios compartidos de una red local.
  - Acceso a carpetas.
  - Impresión.
  - Manejo de carpetas y archivos.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1601	30	20
Unidad formativa 2 – UF1603	70	30

Secuencia:

Para acceder a la Unidad Formativa 2 debe haberse superado la Unidad Formativa 1

**MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** MANTENIMIENTO BÁSICO DE APAREJOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** MF1460\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1460\_1: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo

**Duración:** 100 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y COMPORTAMIENTO A BORDO.

**Código:** UF1601

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP6.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Especificar los procesos de preparación de la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes para realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones básicas de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Indicar los controles previos a realizar al arranque y los controles a efectuar en el postarranque de motores explicando las precauciones a observar durante los procesos.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.7 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Especificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en la ejecución de las operaciones auxiliares de mantenimiento en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Indicar los riesgos inherentes a las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.2 Citar los equipos y medidas de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.3 Identificar la normativa de prevención de riesgos y seguridad laboral y medioambiental.

CE2.4 Relacionar los residuos generados en las operaciones auxiliares de mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y los procedimientos establecidos para su recogida, clasificación y almacenaje en la normativa medioambiental vigente.

## Contenidos

### 1. Nociones básicas del entorno náutico

- Nomenclatura básica náutica.
  - Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.
  - Partes fundamentales del casco: obra viva, línea de flotación, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.
  - Departamentos (o zonas) principales de la embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.
  - Elementos estructurales, no estructurales y de embellecimiento.
  - Elementos de acceso.
  - Identificación y funciones del material de seguridad a bordo: Chalecos, bengalas, extintores, balsas salvavidas.
- Labores de cabullería y amarre.
  - Partes de un cabo y estructura del mismo.
  - Elaboración de nudos básicos: De tope, de unión, de amarre.
  - Denominación de los elementos de amarre.
  - Procedimientos básicos de amarre: Amarrar por seno, amarrar a una cornamusa, lanzar una sisga.
- Organización del personal de clubs náuticos.
  - Tipos de clubs náuticos.
  - Funciones del Capitán de puerto, contramaestre y marineros.
- Organización de las tripulaciones.
  - Autoridad de los mandos (Capitán, oficiales).
  - Funciones de los marineros.
- Trabajos y organización en los varaderos.
  - Tipos de varaderos.

- Funciones del personal: jefe de varadero, contra maestro, gruista, personal auxiliar.
- Identificación de los sistemas de elevación de embarcaciones.
- Técnicas básicas de apuntalamiento.
- Normas usos y costumbres.
  - A bordo.
    - Respeto a la autoridad.
    - Saber nadar.
    - Prevención de daños por el calzado.
  - En el muelle.
    - Respeto a la autoridad.
    - Técnicas de apoyo a una embarcación. Tomar amarras. Tomar conexión eléctrica.
    - Equipos de comunicación.
    - Comportamiento en los muelles.
    - Conocimientos básicos de suministro de combustible.
  - En varadero.
    - Respeto a la autoridad
    - Vestimenta.
    - Trabajos en altura.
- Identificación de los elementos básicos de una sala de maquinas.
  - Motor principal.
  - Generador.
  - Centrales hidráulicas.
  - Depuración de agua salada
  - Tanques.
  - Sentinas.
  - Circuito de fluidos.
  - Grifos de fondo.
- Operaciones previas al arranque y al post-arranque del motor propulsor.
- Procedimientos generales de preparación y protección de la zona de trabajo.
  - Interiores: moquetas, mamparos.
  - Exteriores: Pasamanos, candeleros, escotillas, ventanas.

## 2. Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales asociadas a las operaciones de mantenimiento

- Identificación de riesgos laborales asociados a las operaciones auxiliares de mantenimiento y aplicación de medidas preventivas.
- Marco normativo.
- Valoración de riesgos y su prevención a flote o en varadero.
  - Accidentes por caída durante el acceso.
  - Trabajos en altura.
  - Entrada en tanques o espacios mal ventilados.
  - Caída de objetos.
  - Apuntalamientos.
  - Embarcaciones en suspensión.
  - Movimiento de grúas y travelifts.
- Exigencias de utilización de equipos de protección personal asociados a trabajos auxiliares de.
  - Fibra.
  - Pintura.
  - Mecánica.
  - Electricidad y electrónica.
  - Aparejos y velas.
  - Adhesivos.

- Precauciones generales para prevenir accidentes durante las operaciones de manejo de.
  - Herramientas manuales.
  - Herramientas electromecánicas, neumáticas e hidráulicas utilizadas por el personal auxiliar.
- Prevención de la contaminación y aplicación de métodos de recogida selectiva.
  - Valoración de las consecuencias de la contaminación marina.
  - Operaciones de mantenimiento a flote. Cumplimiento de la normativa MARPOL.
  - Operaciones de mantenimiento: En el muelle, en varadero, en el taller.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE APAREJOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF1604

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP4 y RP5

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar operaciones básicas de mantenimiento de elementos de las jarcias firme y de labor, aplicando las técnicas requeridas, en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Identificar los diferentes tipos de aparejos definiendo sus características y funciones principales.

CE1.2 Localizar en un esquema los elementos principales de la jarcia firme y la jarcia de labor, indicando su función.

CE1.3 Señalar las características principales de los cables, varillas y cabos utilizados en las jarcias.

CE1.4 Relacionar los elementos de las jarcias susceptibles de mantenimiento indicando las diferentes operaciones que resultan de aplicación.

CE1.5 Explicar las averías más frecuentes en los cables y cabos de las jarcias firme y de labor relacionándolas con las causas que las producen.

CE1.6 Explicar los riesgos existentes en los trabajos en altura y las medidas establecidas para prevenirlos.

CE1.7 En un caso práctico de mantenimiento de elementos de las jarcias firme y de labor de una embarcación:

- Localizar los elementos a mantener.
- Preparar materiales y herramientas.
- Medir longitudes y diámetros de los elementos a intervenir.
- Acopiar los sistemas y elementos de seguridad para trabajos en altura en los casos necesarios.
- Realizar operaciones de desmontaje / montaje de elementos simples.
- Efectuar el montaje de terminales de cable o varilla mediante gaza o prensado.
- Efectuar engrases en zonas roscadas, articuladas, entre otras.
- Realizar operaciones básicas de cabullería: guarnido de aparejos, forros, nudos, ajustes, adujas, entre otras.

- Efectuar operaciones de limpieza y pulido de los elementos que lo requieran.
- Limpiar y recoger los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C2: Desmontar, montar y realizar operaciones de mantenimiento básico de elementos primarios de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Localizar en un esquema los elementos principales de la arboladura indicando su función.

CE2.2 Indicar los diferentes tipos de materiales utilizados en las arboladuras y sus características principales.

CE2.3 Señalar las características principales de los cables, varillas y cabos utilizados en las jarcias.

CE2.4 Relacionar los elementos de los mástiles y otros elementos de la arboladura susceptibles de mantenimiento indicando las diferentes operaciones que resultan de aplicación.

CE2.5 Relacionar la secuencia de operaciones para el desmontaje y montaje del mástil.

CE2.6 Explicar las averías más frecuentes en los mástiles y otros elementos de la arboladura relacionándolas con las causas que las producen.

CE2.7 Explicar los riesgos existentes en los trabajos en altura y las medidas establecidas para prevenirlos.

CE2.8 En un caso práctico de mantenimiento de mástiles y sus elementos asociados de una embarcación:

- Localizar los elementos a mantener.
- Preparar materiales y herramientas.
- Acopiar los sistemas y elementos de seguridad para trabajos en altura en los casos necesarios.
- Realizar operaciones de desmontaje / montaje de elementos simples.
- Efectuar engrases en zonas roscadas, articuladas, entre otras.
- Efectuar operaciones de limpieza y pulido de los elementos que lo requieran.
- Limpiar y recoger los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C3: Realizar operaciones básicas de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE3.1 Enumerar los materiales más utilizados en la construcción de velas y elementos textiles auxiliares.

CE3.2 Clasificar los principales tipos de velas atendiendo a su montaje a bordo y a su forma.

CE3.3 Identificar las partes principales de una vela de cuchillo o cuadra, sus refuerzos y herrajes asociados (puños, caídas, relingas, entre otros), indicando su función.

CE3.4 Explicar las condiciones (acciones) que deben observarse antes de proceder al almacenamiento de las velas para garantizar su conservación.

CE3.5 Explicar los daños más frecuentes de las velas y otros elementos textiles auxiliares relacionándolas con las causas que los producen.

CE3.6 En un caso práctico de reparación y limpieza de una vela o elemento textil auxiliar dañado de una embarcación:

- Localizar los elementos a mantener.
- Preparar materiales y herramientas.
- Acopiar los sistemas y elementos de seguridad para trabajos en altura en los casos necesarios.
- Desmontar y montar la vela o elemento textil auxiliar(a bordo o en aparejo simulado).
- Aplicar las técnicas necesarias para limpiar y secar los elementos textiles.
- Aplicar las técnicas básicas de reparación (coser a mano, poner parches, entre otras).
- Limpiar y recoger los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.
- Plegar y estibar elementos textiles sin causarles daños.

### Contenidos

#### 1. Equipos y medios necesarios para realizar operaciones básicas de mantenimiento de elementos de las jarcias firme y de labor

- Función de los aparejos.
- Identificación de los aparejos más comunes.
  - Bermudiano o Marconi.
  - Latino.
- Nomenclatura y función de los elementos del aparejo.
  - Arboladura.
  - Jarcia firme.
  - Jarcia de labor.
- Esquema de los principales elementos de maniobra de la jarcia firme y la jarcia de labor.
  - De la cubierta.
  - Del mástil.
  - Maquinillas.
  - Funciones.
- Identificación y propiedades fundamentales de los materiales utilizados en las jarcias.
  - Cables.
    - Obenques.
    - Stays.
    - Back-stays.
    - Triático.
  - Varillas.
  - Cabos.
- Procedimientos de reparación de averías sencillas y frecuentes.
  - En cables.
  - En cabos.
  - En la jarcia firme.
  - En la jarcia de labor.
- Conocimiento de los sistemas de enrolladores de mayor y de foques.
  - Hidráulicos.
  - Manuales.
- Práctica de trabajos en altura.
  - Medidas de seguridad.

- Guindola.
- Materiales y herramientas.
  - o Operaciones de montajes y desmontajes de elementos simples de la jarcia.
- Trabajos en metales.
  - Roscas.
  - Prensados.
  - Terminales de cables.
- Operaciones básicas de cabuyería.
  - Nudos específicos.
  - Ajustes.
  - Gazas, empalmes y falcaceados.
  - Adujas.
  - Guarnido de aparejos.
- Operaciones de pulido de la arboladura y de los elementos de la maniobra.

## 2. Mantenimiento básico de elementos primarios de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo

- Identificación y funcionalidad de los elementos de la arboladura. Materiales
- Utilización de herramientas.
  - Manuales.
  - De prensado.
  - De corte.
  - Multifunción
  - Equipos de comunicación.
  - Precauciones de seguridad.
- Funcionamiento de los sistemas elementales de control de los aparejos.
  - Winches.
    - Despiece.
  - Enrolladores.
    - Despiece.
  - Poleas.
  - Pastecas.
  - Reenvios.
  - Contrás.
  - Trapas.
  - Escotas.
- Revisión de elementos primarios de la arboladura susceptibles de mantenimiento.
  - Mástiles.
  - Botavaras.
  - Tangones.
  - Carriles.
  - Escoteros.
- Operaciones básicas de montaje y desmontaje del mástil.
  - Enumerar las piezas.
  - Engrase y protección de zonas roscadas.
  - Desconexión cables del mástil y cambio de bombillas.
- Procedimientos de reparación de averías sencillas y comunes.
  - Mástil.
  - Crucetas.
  - Roldanas.
  - Drizas.
  - Enrolladores.

### 3. Operaciones básicas de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo

- Materiales utilizados en la construcción de las velas y elementos auxiliares.
- Nomenclatura de los tipos de velas según su montaje y su forma.
- Partes principales de una vela.
  - Relingas.
  - Refuerzos.
  - Alunamientos y curvas.
  - Puños.
  - Herrajes.
- Almacenamiento de las velas.
  - A bordo.
  - En pañol.
  - Secado.
- Identificación de averías simples.
  - Velas.
  - Toldos.
  - Fundas.
  - Sacos.
- Técnicas de plegado.
- Operaciones básicas de reparación de velas y elementos auxiliares.
  - Coser a mano con diferentes puntos.
  - Poner parches.
  - Herramientas.
    - Agujas.
    - Empujadores.
    - Sacabocados.
  - Materiales.
    - Hilo.
    - Cera.
    - Marcadores.
    - Ollados
- Operaciones de limpieza de las velas y elementos auxiliares.
  - Productos.
  - Técnicas de limpieza.
  - Máquinas industriales de limpieza.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF1601	30	20
Unidad formativa 2 - UF1604	70	30

Secuencia:

Para acceder a la Unidad formativa 2 debe haberse superado la Unidad formativa 1

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS Y EQUIPOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** MP0345

**Duración:** 40 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la preparación de la embarcación para proceder a ejecutar los trabajos de mantenimiento previstos.

CE1.1. Identificar las zonas a proteger y los medios de protección.

CE1.2. Identificar las herramientas utilizadas durante los procesos de mantenimiento de la embarcación.

CE1.3. Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo.

CE1.4. Realizar la recogida responsable de los residuos generados durante los procesos de mantenimiento

C2: Realizar operaciones básicas de mantenimiento y conservación de los distintos equipos de las embarcaciones de recreo.

CE2.1. Identificar las distintas dependencias y los equipos y sistemas ubicados en las mismas.

CE2.2. Identificar y aplicar los productos utilizados en los procedimientos de limpieza, y conservación de las distintas superficies de la embarcación.

CE2.3. Participar en las tareas de amarre, arranchado de velas, cabos y puesta de fundas protectoras de la embarcación.

C3: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE3.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE3.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE3.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE3.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE3.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE3.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### Contenidos

#### 1. Preparación de las zonas de trabajo y acopio de las herramientas y útiles requeridos

- Identificación de los distintos espacios del taller de mantenimiento y las tareas realizadas por cada área.
- Organización y disposición del espacio, herramientas y materiales requeridos
- Interpretación de las órdenes recibidas.
- Identificación de la toxicidad de los productos utilizados y de los residuos generados.

#### 2. Operaciones de mantenimiento, siguiendo la secuencia establecida en la empresa

- Identificación de los materiales que conforman los distintos elementos constructivos de la embarcación.

- Selección de los productos de conservación y limpieza utilizados a bordo de las embarcaciones de recreo.
- Ejecución de tareas de amarre, arranchado de la embarcación, limpieza y plegado de velas.

### 3. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0620_1: Mecanizado básico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 de la familia profesional Transpone y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1458_1: Mantenimiento básico de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transpone y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1459_1: Mantenimiento básico de los sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos o Marítimo pesquera.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de pesca y navegación de la familia profesional Marítimo pesquera.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1460_1: Mantenimiento básico de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos o Marítimo pesquera.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de pesca y navegación de la familia profesional Marítimo pesquera.</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de máquinas y mecanizado . . . . .	180	300
Taller de electricidad, electrónica e informática. . . . .	60	90
Taller de jarcias y velas . . . . .	120	200

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X	-
Taller de máquinas y mecanizado . . . . .	X	X		X	-
Taller de electricidad, electrónica e informática . . . . .			X		
Taller de jarcias y velas . . . . .				X	

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- 2 Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesa y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller de máquinas y mecanizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas manuales del mecánico.</li> <li>- Motor interior.</li> <li>- Motor fueraborda.</li> <li>- Eje con propulsor y sistema de prensa.</li> <li>- Mesas de trabajo.</li> </ul>
Taller de electricidad, electrónica e informática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables de diferentes tipos.</li> <li>- Contactores.</li> <li>- Conectores.</li> <li>- Herramientas de crimpar.</li> <li>- Multímetros.</li> <li>- Ordenador.</li> <li>- Periféricos.</li> <li>- Programas de software básicos.</li> <li>- Escáner.</li> <li>- Impresora.</li> </ul>
Taller de jarcias y velas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas manuales para trabajos de caballería.</li> <li>- Herramientas manuales para trabajos de velería.</li> <li>- Herrajes</li> <li>- Cables de diferentes tipos.</li> <li>- Cabos de diferentes tipos.</li> <li>- Mástil con todos sus elementos de la jarcia firme.</li> <li>- Vela Marconi.</li> <li>- Enrollador.</li> <li>- Winche.</li> <li>- Toldos tipo bimini.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO II

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Operaciones auxiliares de mantenimiento de elementos estructurales y de recubrimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Código:** TMVU0210

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Náutica

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV452\_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento de elementos estructurales y de recubrimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo (RD 1225/2010, de 1 de octubre)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1455\_1: Realizar operaciones auxiliares de protección y embellecimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1456\_1: Realizar operaciones auxiliares de reparación de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1457\_1: Realizar operaciones auxiliares de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Competencia general:**

Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de elementos estructurales de madera y fibra, así como de protección y embellecimiento de superficies de las embarcaciones deportivas y de recreo, incluyendo aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, siguiendo instrucciones recibidas y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

**Entorno Profesional:**

**Ámbito profesional:**

Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas dedicadas al mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y de otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, de naturaleza tanto pública como privada, dependiendo funcional y jerárquicamente de un superior.

**Sectores productivos:**

Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte.  
Reparación y mantenimiento naval.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Auxiliar de pintor de embarcaciones.

Auxiliar de carpintero de ribera.

Auxiliar de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra.

**Duración de la formación asociada:** 280 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1455\_1: Operaciones auxiliares de protección y embellecimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo. (100 horas)

- UF1601: (Transversal): Procedimientos básicos de preparación de la zona de trabajo, prevención de riesgos y comportamiento a bordo. (30 horas)
- UF1605: Preparación y embellecimiento básico de superficies. (70 horas)

MF1456\_1: Operaciones auxiliares de reparación de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (100 horas)

- UF1601: (Transversal): Procedimientos básicos de preparación de la zona de trabajo, prevención de riesgos y comportamiento a bordo. (30 horas)
- UF1606: Procedimientos básicos de reparación de elementos de madera. (70 horas)

MF1457\_1: Operaciones auxiliares de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo. (100 horas)

- UF1601: (Transversal): Procedimientos básicos de preparación de la zona de trabajo, prevención de riesgos y comportamiento a bordo. (30 horas)
- UF1607: Procedimientos básicos de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra. (70 horas)

MP0346: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones auxiliares de mantenimiento de elementos estructurales y de recubrimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo (40 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES DE PROTECCIÓN Y EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Nivel:** 1

**Código:** UC1455\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación, el equipamiento, la zona de trabajo y adyacentes, para realizar las operaciones de protección y embellecimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones.

CR1.1 Los equipos, herramientas, productos y útiles necesarios para su aplicación (brochas, rodillos, cintas, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y trasladan a la zona de trabajo, en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se comprenden, interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las instalaciones generales, equipos y herramientas, se mantienen y ponen a punto, colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.7 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

RP2: Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies de la obra viva y sus elementos, compartimentos de servicios (tanques, sentinas, entre otros) de embarcaciones deportivas y de recreo, para garantizar una buena adherencia de los productos de protección, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.1 La obra viva y sus elementos, (hélices, ejes, arbotantes), compartimentos de servicio, se limpian siguiendo instrucciones, con los medios necesarios para garantizar que quedan libres de sedimentos marinos y suciedad.

CR2.2 Los tanques, sentinas, entre otros, se desengrasan siguiendo procedimientos establecidos.

CR2.3 Las zonas de apoyo del casco sobre la estacada o cama de varada, se limpian y preparan una vez modificada la misma.

CR2.4 Las zonas con pequeños desprendimientos de las capas externas de pintura se liján, siguiendo instrucciones, para garantizar la adherencia de la imprimación.

CR2.5 La superficie de la obra viva lijada se limpia siguiendo procedimientos establecidos para que quede libre de polvo y humedad.

RP3: Realizar trabajos de preparación de superficies de obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.1 Las fases de preparación de las superficies (lijado, baldeo) se ejecutan cumpliendo los tiempos establecidos en la hoja de planificación y siguiendo instrucciones.

CR3.2 Las zonas adyacentes a la superficie a tratar se protegen utilizando los materiales establecidos (plásticos, cintas, entre otros), para delimitar la zona de trabajo y garantizar que no reciben daños.

CR3.3 El lijado a mano de bordes (rinconeo) se realiza eliminando todo escalón en las capas de pintura quedando la superficie preparada para recibir un tratamiento posterior.

CR3.4 Las operaciones de decapado y/o lijado a mano de las superficies y de las zonas enmasilladas se ejecutan sin producir surcos o arañazos en la superficie.

CR3.5 Las zonas lijadas y su entorno se mantienen periódicamente libres de partículas de polvo utilizando, si procede, aspiradores y aire a presión.

RP4: Realizar operaciones auxiliares de preparación de productos (pinturas, imprimaciones, masillas, entre otros) asegurando la homogeneidad de los mismos y siguiendo instrucciones.

CR4.1 Los productos a aplicar (barnices, imprimaciones, masillas, entre otros) se preparan de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR4.2 Las mezclas de productos, cuando proceda, se preparan siguiendo instrucciones, asegurando la homogeneidad del producto.

CR4.3 Los productos utilizados se almacenan o reciclan, manteniendo la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos de acuerdo con el plan de gestión medioambiental de la empresa.

RP5: Realizar operaciones auxiliares en los procesos de protección de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando los productos con brocha o rodillo, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR5.1 Las imprimaciones, patentes y barnices diluidos, se aplican con brocha o rodillo garantizando una distribución homogénea y completa del producto, siguiendo instrucciones.

CR5.2 Los elementos y/o materiales utilizados durante el proceso (plásticos, mangueras de aire comprimido, entre otros) se vigilan para evitar daños por contacto en las zonas a pintar.

CR5.3 Los elementos de protección se retiran de las zonas de trabajo una vez terminados los procesos respetando los tiempos de curado de los productos.

CR5.4 El pulido de las superficies de la embarcación se realiza utilizando productos y equipos específicos y siguiendo procedimientos establecidos.

RP6: Adoptar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la ejecución de todas las operaciones auxiliares de protección y embellecimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.

CR6.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR6.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR6.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR6.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Mono de papel, mascarillas de carbono con o sin pantalla, guantes de látex, plásticos de cubrición, cintas, papel de cubrición, radial, pistola de chorreo, hidrolimpiadora, lijadoras, lija, taco de lijado, pistola de calor, rasquetas, brochas, rodillos, espátulas de enmasillar, mangueras de aire. Secadoras de aire, pistolas de aire, máquina airless, agua y jabón, disolventes, trapos, imprimaciones, masillas, pinturas, barnices, andamios, tubos de PVC, plataformas flotantes, aparatos extractores, focos, calentadores de aire. Compresores, herramientas manuales.

### Productos y resultados

Cascos de madera desguazados y preparados para proceder a su reparación. Piezas de madera cepilladas, regruesadas, cortadas y estibadas. Piezas de madera ensambladas y montadas. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios y ordenados.

### Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Órdenes de trabajo. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Nivel:** 1

**Código:** UC1456\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes, para realizar las operaciones de mantenimiento de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se comprenden, interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las instalaciones generales, equipos y herramientas, se mantienen y ponen a punto, colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.7 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

RP2: Realizar operaciones auxiliares de desguace, limpieza y protección de las zonas del casco o cubierta a reparar de embarcaciones deportivas y de recreo, utilizando medios mecánicos o manuales, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.1 La zona del casco o cubierta a reparar se lija, siguiendo instrucciones, hasta localizar los clavos o tornillos de sujeción de las tablas.

CR2.2 La tablazón del forro dañado se retira hasta la zona marcada, utilizando medios mecánicos y manuales, sin ocasionar desperfectos en zonas adyacentes.

CR2.3 Los clavos de los elementos estructurales (cuadernas, baos, entre otros) se retiran utilizando herramientas manuales (parta de cabra con uña) y se colocan espiches en los orificios, siguiendo instrucciones.

CR2.4 Los elementos estructurales de la zona afectada se lijan (con rasqueta o máquina de disco pequeña), limpian y protegen aplicando a brocha productos específicos y siguiendo instrucciones.

CR2.5 Las zonas lijadas y su entorno se limpian periódicamente, utilizando si procede, aspiradores y aire a presión.

RP3: Realizar operaciones auxiliares en los procesos de mecanizado de piezas para facilitar la ejecución de los trabajos, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.1 Los tableros y tablones a mecanizar se identifican atendiendo a sus características (tipo, grosor, entre otros) y se transportan hasta la máquina especificada (cepilladora, regruesadora o sierra de cinta, entre otras), cumpliendo instrucciones.

CR3.2 Las operaciones previas al corte de las tablas (clavado de puntas en los lugares indicados, posicionamiento del junquillo y trazado de línea de corte) se efectúan con precisión y siguiendo instrucciones.

CR3.3 La pieza se posiciona y sujeta manualmente, cumpliendo instrucciones, para facilitar que el técnico pueda ejecutar un mecanizado preciso de la misma y evitar retrocesos, marcas de herramientas, repelos, quemaduras u otros defectos.

CR3.4 Las piezas mecanizadas se almacenan y, en su caso, clasifican, cumpliendo el plan de trabajo establecido.

RP4: Realizar operaciones auxiliares en los procesos de ensamblaje, ajuste y montaje de piezas de madera y herrajes para facilitar la ejecución de los trabajos, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR4.1 Los productos adhesivos para ensamblar (cola blanca, cola expansiva, resinas epoxy, entre otros) y los elementos de presión requeridos (gatos, sargentos, entre otros), se identifican atendiendo a sus características y se transportan según las instrucciones.

CR4.2 Las resinas epoxy y sus aditivos (sílica, microbalones, entre otros) se mezclan cumpliendo las instrucciones y respetando las especificaciones técnicas del producto.

CR4.3 Las piezas a ensamblar, las zonas lijadas y su entorno se limpian aplicando técnicas que eliminen el polvo y prevengan la humedad, utilizando si procede, aspiradores y aire a presión.

CR4.4 Las colas epoxy y expansivas, poliuretanos, entre otros, se aplican con útiles establecidos y retirando el material sobrante.

CR4.5 Los elementos de presión (gatos, sargentos, entre otros) se ajustan en los lugares indicados aplicando técnicas que garanticen la sujeción precisada, retirándolos cuando el producto haya secado o catalizado.

CR4.6 Las piezas ensambladas se liján siguiendo instrucciones hasta eliminar totalmente los sobrantes de las colas.

CR4.7 Las piezas se transportan y sujetan para facilitar que el superior pueda proceder con precisión a su ajuste y montaje a bordo o en el taller.

CR4.8 Los elementos de fijación, herrajes y mecanismos asociados se presentan y colocan en los lugares establecidos siguiendo las instrucciones de montaje.

RP5: Adoptar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la ejecución de todas las operaciones auxiliares de reparación de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

**Contexto profesional****Medios de producción**

Maderas aserradas de diferentes clases y dimensiones, lijas, imprimaciones, productos de limpieza, productos adhesivos, aspiradores industriales, equipos de protección personal. Herramientas manuales de carpintería de ribera, herramientas mecánicas de carpintería de ribera (taladro portátil, caladora, sierra de cinta, cepilladora, regruesadora, entre otras). Herramientas para el trazado (puntas, junquillo, lápiz de carpintero, entre otras).

**Productos y resultados**

Cascos de madera desguazados y preparados para proceder a su reparación. Piezas de madera cepilladas, regruesadas, cortadas y estibadas. Piezas de madera ensambladas y montadas. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios y ordenados.

**Información utilizada o generada**

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Órdenes de trabajo. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Nivel:** 1

**Código:** UC1457\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Preparar la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes, para realizar las operaciones de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se comprenden, interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las instalaciones generales, equipos y herramientas, se mantienen y ponen a punto, colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.7 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

RP2: Realizar operaciones auxiliares de saneamiento y limpieza de las zonas de plástico reforzado a reparar, utilizando medios mecánicos o manuales, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.1 La zona dañada se sanea hasta la zona marcada para conseguir una superficie libre de discontinuidades, utilizando medios mecánicos y manuales.

CR2.2 La superficie a reparar se limpia de forma que quede exenta de polvo.

CR2.3 La superficie a reparar se seca de forma que quede exenta de humedad previamente a la ejecución de cualquier tratamiento posterior.

RP3: Realizar operaciones auxiliares en los procesos de desmoldeado, y de reparación de zonas dañadas del casco o de las estructuras aplicando las técnicas básicas de laminado, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.1 El material desmoldeante (ceras, alcoholes polivinílicos, entre otros) se aplica al modelo para evitar que el laminado no se adhiera al mismo.

CR3.2 Los tejidos se recortan siguiendo instrucciones, numerándolos y ordenándolos, si procede, para el momento del laminado.

CR3.3 La mezcla de resinas de poliéster y catalizador se realiza en las proporciones establecidas.

CR3.4 El laminado por capas sucesivas con materiales elementales se ejecuta siguiendo instrucciones.

CR3.5 La resina y fibras se aplican utilizando técnicas y herramientas que prevengan la formación de burbujas de aire.

RP4: Realizar operaciones básicas de acondicionamiento y limpieza de las zonas reparadas de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo instrucciones.

CR4.1 Las imprimaciones o masillas se preparan según las instrucciones recibidas y asegurando la homogeneidad de la mezcla.

CR4.2 Los abrasivos a utilizar en los procesos de lijado se seleccionan en función de las instrucciones recibidas.

CR4.3 Las zonas imprimadas o enmasilladas se liján de modo que las irregularidades no superen los máximos admisibles para la continuación del proceso.

CR4.4 Las zonas lijadas y su entorno se limpian periódicamente, utilizando si procede, aspiradores y aire a presión.

RP5: Adoptar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la ejecución de las operaciones auxiliares de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

**Contexto profesional****Medios de producción**

Resinas, catalizadores, lijas, máquinas de lijado, masillas, imprimaciones, telas de fibra sintética, brochas, rodillos, materiales desmoldeantes, tijeras, productos y máquinas de limpieza.

**Productos y resultados**

Superficies de plástico reforzado lijadas y limpias. Resinas, masillas e imprimaciones preparadas para su aplicación. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios y ordenados.

**Información utilizada o generada**

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Órdenes de trabajo. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental

**III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** OPERACIONES AUXILIARES DE PROTECCIÓN Y EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1455\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1455\_1: Realizar operaciones auxiliares de protección y embellecimiento de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 100 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y COMPORTAMIENTO A BORDO.

**Código:** UF1601

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes para realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones básicas de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Indicar los controles previos a realizar al arranque y los controles a efectuar en el postarranque de motores explicando las precauciones a observar durante los procesos.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.7 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Especificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en la ejecución de las operaciones auxiliares de mantenimiento en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Indicar los riesgos inherentes a las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.2 Citar los equipos y medidas de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.3 Identificar la normativa de prevención de riesgos y seguridad laboral y medioambiental.

CE2.4 Relacionar los residuos generados en las operaciones auxiliares de mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y los procedimientos establecidos para su recogida, clasificación y almacenaje en la normativa medioambiental vigente.

### Contenidos

#### 1. Nociones básicas del entorno náutico

- Nomenclatura básica náutica.
  - o Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.
  - o Partes fundamentales del casco: obra viva, línea de flotación, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.
  - o Departamentos (o zonas) principales de la embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.
  - o Elementos estructurales, no estructurales y de embellecimiento.
  - o Elementos de acceso.
  - o Identificación y funciones del material de seguridad a bordo.
- Labores de cabuyería y amarre.
  - o Partes de un cabo y estructura del mismo.
  - o Elaboración de nudos básicos: De tope, de unión, de amarre.
  - o Denominación de los elementos de amarre.

- o Procedimientos básicos de amarre: Amarrar por seno, amarrar a una cornamusa, lanzar una sirga.
- Organización del personal de tierra.
  - o Tipos: marinas, puertos, clubs náuticos, entre otros.
  - o Funciones del Capitán de puerto, contraamaestre y marineros.
- Organización de las tripulaciones.
  - o Autoridad de los mandos (Capitán, oficiales, entre otros).
  - o Funciones de los marineros.
- Trabajos y organización en los varaderos.
  - o Sistemas y medios de varada.
  - o Funciones del personal: jefe de varadero, contraamaestre, gruista, personal auxiliar.
  - o Técnicas básicas de apuntalamiento.
- Normas usos y costumbres.
  - o A bordo.
    - Respeto a la autoridad.
    - Saber nadar.
    - Prevención de daños a la embarcación.
  - o En el muelle.
    - Respeto a la autoridad.
    - Técnicas de apoyo a una embarcación. (Tomar amarras, poner defensas, armar pasarelas, entre otros)
    - Modos de comunicación.
    - Comportamiento en los muelles.
    - Conocimientos básicos de suministro de combustible y de electricidad.
  - o En varadero.
    - Respeto a la autoridad
    - Respeto a las normas internas.
- Identificación de los elementos básicos de una sala de maquinas.
  - o Motor principal.
  - o Generador.
  - o Centrales hidráulicas.
  - o Depuración de agua salada
  - o Tanques.
  - o Sentinas.
  - o Circuito de fluidos.
  - o Grifos de fondo.
  - o Baterías y sus sistemas de control.
  - o Bombas y sus sistemas de control.
- Operaciones previas al arranque y al post-arranque del motor propulsor.
- Procedimientos generales de preparación y protección de la zona de trabajo.
  - o Interiores: moquetas, mamparos, entre otros.
  - o Exteriores: Pasamanos, candeleros, escotillas, ventanas, entre otros.

## 2. Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales asociadas a las operaciones de mantenimiento

- Identificación de riesgos laborales asociados a las operaciones auxiliares de mantenimiento y aplicación de medidas preventivas.
  - o Marco normativo.
  - o Valoración de riesgos y su prevención a flote o en varadero.
    - Accidentes por caída durante el acceso.
    - Trabajos en altura.
    - Entrada en tanques o espacios mal ventilados.
    - Caída de objetos.

- Apuntalamientos.
- Embarcaciones en suspensión.
- Movimiento de grúas y travel-lifts.
- o Exigencias de utilización de equipos de protección personal asociados a trabajos auxiliares de.
  - Fibra.
  - Pintura.
  - Madera.
  - Mecánica y fluidos.
  - Electricidad y electrónica.
  - Aparejos y velas.
- Precauciones generales para prevenir accidentes durante las operaciones de manejo de.
  - o Herramientas manuales.
  - o Herramientas electromecánicas, neumáticas e hidráulicas utilizadas por el personal auxiliar.
- Prevención de la contaminación y aplicación de métodos de recogida selectiva.
  - o Valoración de las consecuencias de la contaminación marina.
  - o Normas a bordo. Cumplimiento de la normativa MARPOL.
  - o Operaciones de mantenimiento: En el muelle, en varadero, en el taller.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PREPARACIÓN Y EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES.

**Código:** UF1605

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP4 y RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar superficies de distintos materiales empleados en la construcción del casco y otros elementos de la obra viva de embarcaciones deportivas y de recreo, utilizando los medios establecidos y aplicando las técnicas requeridas.

CE1.1 Indicar los diferentes materiales que se emplean en la construcción del casco de embarcaciones señalando sus principales propiedades.

CE1.2 Describir las principales técnicas de limpieza y desengrasado de superficies relacionando cada una de ellas con los productos, herramientas, equipos y útiles a emplear.

CE1.3 Describir las principales técnicas de limpieza y desengrasado de elementos mecánicos relacionando cada una de ellas con los productos, herramientas, equipos y útiles a emplear.

CE1.4 Definir las diferentes técnicas empleadas en el lijado de superficies relacionándolas con los productos, herramientas, equipos, útiles a emplear y sus principales aplicaciones.

CE1.5 En un caso práctico debidamente caracterizado de limpieza y preparación de una superficie de la obra viva y sus elementos, compartimentos de servicios (tanques, sentinas, entre otros) de una embarcación:

- Seleccionar y preparar los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Eliminar adherencias de la superficie a preparar.
- Lijar la superficie hasta un nivel de acabado dado.

- Realizar la limpieza de hélices, ejes, arbotantes, tanques y sentinas, entre otros.
- Clasificar y almacenar los residuos producidos.
- Limpiar y recoger los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C2: Preparar superficies de obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo utilizando los medios establecidos y aplicando las técnicas requeridas.

CE2.1 Enumerar las diferentes fases de preparación de superficies de obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura en función de la naturaleza del material base.

CE2.2 Definir las diferentes técnicas empleadas en el lijado de superficies relacionándolas con los productos, herramientas, equipos, útiles a emplear y sus principales aplicaciones.

CE2.3 Enumerar los daños que pueden producirse en las superficies como consecuencia de una protección o limpieza deficiente de las zonas a tratar.

CE2.4 En un caso práctico debidamente caracterizado de preparación de una superficie de la obra muerta, cubierta, superestructuras o arboladura de una embarcación:

- Seleccionar y preparar los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Proteger las zonas adyacentes con plásticos y cintas.
- Efectuar el lijado a mano en las zonas indicadas.
- Clasificar y almacenar los residuos producidos.
- Efectuar la limpieza periódica de la zona.
- Limpiar y recoger los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C3: Preparar los productos (pinturas, imprimaciones, masillas, entre otros) y los útiles necesarios para su aplicación siguiendo las especificaciones técnicas.

CE3.1 Identificar los principales tipos de productos empleados en los procesos de protección y embellecimiento de superficies.

CE3.2 Enumerar los daños que pueden producirse en las superficies como consecuencia de un proceso deficiente de mezcla de imprimación, masilla o pintura.

CE3.3 Identificar los útiles de pintura asociados a los diferentes métodos de aplicación, señalando aquellos que son desechables.

CE3.4 En un caso práctico debidamente caracterizado de preparación de determinados útiles y productos de protección y embellecimiento de superficies de una embarcación:

- Seleccionar y preparar los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Efectuar las mezclas en las proporciones indicadas.
- Mantener los útiles de pintura.
- Clasificar y almacenar los residuos producidos.
- Efectuar la limpieza periódica de la zona.
- Limpiar y recoger los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C4: Aplicar productos de protección de superficies (imprimaciones, patentes y barnices diluidos, entre otros) de embarcaciones deportivas y de recreo con brocha y rodillo.

CE4.1 Enumerar los daños que pueden producirse en las superficies como consecuencia de un proceso deficiente de aplicación de los productos.

CE4.2 Enumerar las posibles causas externas al proceso que puedan producir daños en las zonas de pintado, indicando los métodos de actuación para evitarlos.

CE4.3 Describir las fases del barnizado de un elemento de madera con brocha, relacionando los materiales y productos a utilizar en cada una de ellas.

CE4.4 Describir los productos y equipos utilizados en los procesos de pulidos de superficies de embarcaciones relacionándolos con los principales casos de aplicación.

CE4.5 En un caso práctico de aplicación de productos de protección de superficies de una embarcación con brocha y rodillo:

- Aplicar el producto de forma homogénea.
- Mantener los útiles de pintura.
- Clasificar y almacenar los residuos producidos.
- Efectuar la limpieza periódica de la zona.
- Limpiar y recoger los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos.
- Retirar los elementos de protección.
- Realizar procesos de pulidos.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

## Contenidos

### 1. Preparación de la obra viva

- Funciones de la protección de la obra viva.
- Compartimentos de servicio de la obra viva.
  - o Túneles de hélices de proa/popa.
  - o Turbinas.
  - o Rejillas de entadas de agua de refrigeración.
  - o Otros.
- Necesidades de protección en función del material de construcción del casco.
  - o Fibra.
  - o Madera.
  - o Metálicos: aceros, aluminio.
- Identificación, funciones y manejo de las herramientas utilizadas en los procesos de preparación de la obra viva
  - o Herramientas manuales.
    - Rasquetas.
    - Espátulas.
    - Utilización de EPIs
    -
  - o Limpieza con herramientas mecánicas.
    - Hidrolimpiadoras.
    - Pistolas de chorreo.
    - Precauciones de uso.
    - Utilización de EPIs.
  - o Lijado de la obra viva según su estado.

- En mal estado (desprendimiento de capas de pintura).
    - Con radial.
    - Con orbital.
  - En buen estado.
    - Matizado.
  - Precauciones en el manejo de máquinas.
  - Utilización de EPIs
    - o Lijado de ejes, hélices y arbotantes.
  - Identificación de burbujas de osmosis.
  - Condiciones que deben cumplir las superficies de la obra viva antes de su recubrimiento.
    - o Niveles de preparación del casco hasta.
      - Patente vista.
      - Imprimación vista.
      - Gelcoat o fibra vistos.
    - o Técnicas de eliminación de polvo y humedad.
  - Tratamiento de las zonas de apoyo del casco en la estacada o cama de varada.
  - Preparación de la línea de flotación.
    - o Desengrasado de la zona de flotación. Productos.
    - o Encintado de la línea de flotación. Técnicas.
  - Limpieza y recogida de residuos.
- 2. Preparación de superficies de obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura**
- Funciones de la protección de superficies de la obra muerta, superestructuras y arboladura.
  - Identificación de las fases de preparación de la obra muerta.
    - o Cascos de fibra.
    - o Cascos de madera.
    - o Cascos metálicos.
  - Técnicas elementales de enmasillado.
    - o Tipos de masillas.
    - o Aplicaciones
  - Preparación de superficies para su embellecimiento.
    - o Encintado de protecciones. Tipos de cintas.
    - o Selección de lijas.
    - o Lijado a maquina.
      - Orbital.
      - Radial.
    - o Lijados a mano (rinconeos).
    - o Limpieza periódica de las zonas lijadas.
    - o Baldeo.
  - Recogida selectiva de residuos.
- 3. Aplicación de productos de protección y embellecimiento de superficies**
- Identificación de los diferentes productos a utilizar.
  - Identificación de las técnicas de aplicación de los productos.
  - Preparación de productos.
    - o Pinturas de un componente.
    - o Pinturas de dos componentes.
    - o Imprimaciones.
    - o Consecuencias de una mezcla incorrecta.
      - Pinturas.
      - Imprimaciones.
      - Masillas.

- En la obra viva.
  - o Aplicación de imprimaciones con:
    - Brocha.
    - Rodillo
  - o Aplicación de patentes con:
    - Brocha.
    - Rodillo.
    - Zonas que no deben pintarse.
- En al obra muerta, superestructuras o arboladura.
  - o Protección de zonas adyacentes.
  - o Aplicación de imprimaciones y pinturas de acabado con brocha o rodillo.
  - o Introducción a las técnicas de pintado a pistola.
  - o Técnicas de barnizado de la madera.
    - Condiciones para lograr un buen acabado.
  - o Retirada los elementos de protección al finalizar el proceso de secado de la pintura y de barnizado.
- Técnicas de pulido de superficies.
  - o Gelcoat.
  - o Pintura.
  - o Manejo de pulidoras mecánicas.
- Recogida de residuos. Almacenamiento de elementos reutilizables.

#### 4. Técnicas de mantenimiento de tanques y sentinas

- Identificación de los diferentes tanques de una embarcación.
  - o Combustibles.
  - o Agua potable.
  - o Aguas grises.
  - o Aguas negras.
  - o Agua de lastre.
- Limpieza de tanques.
  - o Accesos.
  - o Protección de zonas adyacentes.
  - o Aplicación de productos.
  - o Aplicación de técnicas.
  - o Prevención de riesgos durante las operaciones.
- Funciones y ubicación de las sentinas de una embarcación deportiva.
- Técnicas de limpieza de las sentinas.
  - o Manuales.
  - o Mecánicas.
  - o Herramientas.
  - o Productos y útiles.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1601	30	20
Unidad formativa 2 – UF1605	70	20

Secuencia:

Para acceder a la Unidad formativa 2 debe haberse superado la Unidad formativa 1

## MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** OPERACIONES AUXILIARES DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1456\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1456\_1: Realizar operaciones auxiliares de reparación de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 100 horas.

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y COMPORTAMIENTO A BORDO.

**Código:** UF1601

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes para ejecutar operaciones de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones básicas de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Indicar los controles previos a realizar al arranque y los controles a efectuar en el postarranque de motores explicando las precauciones a observar durante los procesos.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.7 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Especificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en la ejecución de las operaciones auxiliares de mantenimiento en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Indicar los riesgos inherentes a las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.2 Citar los equipos y medidas de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.3 Identificar la normativa de prevención de riesgos y seguridad laboral y medioambiental.

CE2.4 Relacionar los residuos generados en las operaciones auxiliares de mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y los procedimientos establecidos para su recogida, clasificación y almacenaje en la normativa medioambiental vigente.

## Contenidos

### 1. Nociones básicas del entorno náutico

- Nomenclatura básica náutica.
  - o Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.
  - o Partes fundamentales del casco: obra viva, línea de flotación, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.
  - o Departamentos (o zonas) principales de la embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.
  - o Elementos estructurales, no estructurales y de embellecimiento.
  - o Elementos de acceso.
  - o Identificación y funciones del material de seguridad a bordo: Chalecos, bengalas, extintores, balsas salvavidas.
- Labores de cabullería y amarre.
  - o Partes de un cabo y estructura del mismo.
  - o Elaboración de nudos básicos: De tope, de unión, de amarre.
  - o Denominación de los elementos de amarre.
  - o Procedimientos básicos de amarre: Amarrar por seno, amarrar a una cornamusa, lanzar una sisga.
- Organización del personal de clubs náuticos.
  - o Tipos de clubs náuticos.
  - o Funciones del Capitán de puerto, contra maestre y marineros.
- Organización de las tripulaciones.
  - o Autoridad de los mandos (Capitán, oficiales).
  - o Funciones de los marineros.
- Trabajos y organización en los varaderos.
  - o Tipos de varaderos.
  - o Funciones del personal: jefe de varadero, contra maestre, gruista, personal auxiliar.
  - o Identificación de los sistemas de elevación de embarcaciones.
  - o Técnicas básicas de apuntalamiento.
- Normas usos y costumbres.
  - o A bordo.
    - Respeto a la autoridad.
    - Saber nadar.
    - Prevención de daños por el calzado.
  - o En el muelle.
    - Respeto a la autoridad.
    - Técnicas de apoyo a una embarcación. Tomar amarras. Tomar conexión eléctrica.
    - Equipos de comunicación.
    - Comportamiento en los muelles.
    - Conocimientos básicos de suministro de combustible.
  - o En varadero.
    - Respeto a la autoridad
    - Vestimenta.
    - Trabajos en altura.

- Identificación de los elementos básicos de una sala de maquinas.
  - o Motor principal.
  - o Generador.
  - o Centrales hidráulicas.
  - o Depuración de agua salada
  - o Tanques.
  - o Sentinas.
  - o Circuito de fluidos.
  - o Grifos de fondo.
- Operaciones previas al arranque y al post-arranque del motor propulsor.
- Procedimientos generales de preparación y protección de la zona de trabajo.
  - o Interiores: moquetas, mamparos.
  - o Exteriores: Pasamanos, candeleros, escotillas, ventanas.

## 2. Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales asociadas a las operaciones de mantenimiento

- Identificación de riesgos laborales asociados a las operaciones auxiliares de mantenimiento y aplicación de medidas preventivas.
  - o Marco normativo.
  - o Valoración de riesgos y su prevención a flote o en varadero.
    - Accidentes por caída durante el acceso.
    - Trabajos en altura.
    - Entrada en tanques o espacios mal ventilados.
    - Caída de objetos.
    - Apuntalamientos.
    - Embarcaciones en suspensión.
    - Movimiento de grúas y travelifts.
  - o Exigencias de utilización de equipos de protección personal asociados a trabajos auxiliares de.
    - Fibra.
    - Pintura.
    - Mecánica.
    - Electricidad y electrónica.
    - Aparejos y velas.
    - Adhesivos.
- Precauciones generales para prevenir accidentes durante las operaciones de manejo de.
  - o Herramientas manuales.
  - o Herramientas electromecánicas, neumáticas e hidráulicas utilizadas por el personal auxiliar.
- Prevención de la contaminación y aplicación de métodos de recogida selectiva.
  - o Valoración de las consecuencias de la contaminación marina.
  - o Operaciones de mantenimiento a flote. Cumplimiento de la normativa MARPOL.
  - o Operaciones de mantenimiento: En el muelle, en varadero, en el taller.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE MADERA.

**Código:** UF1606

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas básicas de desguace, limpieza y protección de elementos de madera que presentan daños en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Relacionar e identificar los útiles y herramientas que se emplean en los procesos de desguace y limpieza de elementos de madera.

CE1.2 Relacionar los diferentes métodos de decapado con sus principales aplicaciones explicando sus procesos de lijado.

CE1.3 Explicar las técnicas de protección de elementos de madera relacionando los materiales con sus principales aplicaciones.

CE1.4 En un caso práctico de desguace de la tablazón del forro exterior del casco de una embarcación dañada:

- Identificar herramientas y materiales.
- Lijar la superficie afectada para identificar los clavos de las cuadernas.
- Desguazar las tablas.
- Revisar y reconocer zona interior.
- Retirar los clavos y espichar orificios.
- Aplicar productos de protección.
- Recoger, limpiar y colocar las herramientas empleadas.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C2: Realizar tareas auxiliares en los procesos de mecanizado de piezas de madera empleada en la carpintería de ribera.

CE2.1 Relacionar e identificar los útiles, herramientas, equipos y máquinas que se emplean en los procesos de mecanizado de elementos de madera.

CE2.2 Distinguir los principales tipos de madera empleados en la carpintería de ribera.

CE2.3 Realizar mediciones sencillas en piezas de madera dando los valores con la aproximación establecida.

CE2.4 Reconocer posibles defectos (nudos, reviros, entre otros), de las maderas utilizadas en carpintería de ribera.

CE2.5 En un caso práctico de mecanizado (cepillado, regruesado y corte) de una pieza de madera:

- Transportar la madera solicitada previa comprobación de sus medidas.
- Identificar las máquinas requeridas para las operaciones de mecanizado.
- Clavar puntas para sujetar el junquillo y trazar las líneas de corte.
- Sujetar las piezas para facilitar su alimentación sin riesgos.
- Transportar y colocar los elementos mecanizados en los lugares previstos en el plan de trabajo.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C3: Realizar tareas auxiliares en los procesos de ensamblado, ajuste y montaje de piezas de madera y herrajes empleados en la carpintería de ribera.

CE3.1 Relacionar los diferentes tipos de productos adhesivos empleados para ensamblar elementos de madera, indicando las características principales, aplicaciones, grado de eficacia y técnicas de preparación de los mismos.

CE3.2 Relacionar e identificar los útiles, herramientas, equipos y máquinas que se emplean en los procesos de ensamblado, ajuste y montaje de piezas de madera y herrajes.

CE3.3 Asociar los tipos de ensamblados con sus principales aplicaciones.

CE3.4 En un caso práctico de ensamblado, ajuste y montaje de dos piezas de madera de una embarcación:

- Transportar el producto adhesivo y los medios de apriete indicados.
- Efectuar la preparación del producto adhesivo, de acuerdo, en su caso, con las proporciones de mezcla establecidas.
- Aplicar el producto con espátula o paletina.
- Efectuar el apriete con gatos o sargentos en los lugares indicados.
- Retirar el sobrante de material adhesivo.
- Lijar la superficie ensamblada.
- Colaborar en el montaje de herrajes.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

## Contenidos

### 1. Introducción a la carpintería de ribera

- Estructura de una embarcación de madera.
  - o Nomenclatura de los elementos que constituyen una embarcación de madera.
  - o Características de construcción tradicionales en la región costera.
- Funciones de los trabajadores de una carpintería de ribera.
  - o En el taller.
  - o En el muelle.
- Clasificación de los trabajos de carpintería de ribera.
  - o Estructurales.
  - o Forro y cubiertas.
  - o Carpintería interior.
- Descripción de las herramientas clásicas del carpintero de ribera.
- Identificación de tornillos y clavos.
- Clasificación de las principales maderas utilizadas en construcción naval.
  - o Dureza.
  - o Resistencia.
  - o Defectos más comunes en la madera.
  - o Obtención de la madera utilizada para la construcción de las piezas curvas.
- Tipos de construcción de cascos.
  - o Uniones de tracas a tingladillo.
  - o Uniones de tracas a tope.
  - o Contrachapado.
  - o Cascos moldeados.
  - o Sistemas de construcción modernos.

### 2. Aplicación de técnicas de desguace, limpieza y protección de elementos de madera dañados

- Protección de la madera. Productos.
- Identificación de elementos dañados.
  - o Obra viva.
  - o Obra muerta. Borda.
  - o Cubierta.

- o Elementos estructurales.
    - o Superestructuras.
    - o Interiores.
  - Identificación de útiles y herramientas. Funciones.
    - o Manuales.
    - o Máquinas eléctricas portátiles.
    - o Neumáticas.
  - Aplicación de técnicas auxiliares de desguace, limpieza y protección.
    - o Manejo de útiles y herramientas.
      - Precauciones de seguridad.
      - Para el desguace.
      - Para la limpieza y lijado. Técnicas de decapado.
      - Para la aplicación de productos de protección.
    - o Espichado.
    - o Orden y limpieza de los espacios.
    - o Recogida selectiva de residuos.
- 3. Aplicación de técnicas auxiliares para el mecanizado, ensamblado, ajuste y colocación de piezas de madera utilizadas en carpintería de ribera**
  - Caracterización de los procesos de mecanizado.
    - o Funciones de las máquinas utilizadas en el mecanizado.
      - Cepilladora.
      - Regruesadora.
      - Sierra de cinta.
    - o Precauciones en el manejo de las máquinas.
      - Cepilladora.
      - Regruesadora.
      - Sierra de cinta
  - Técnicas de atornillado y claveteado.
  - Trabajos auxiliares de mecanizado.
    - o Preparación de la maquinaria.
    - o Selección y transporte de maderas.
    - o Trazado de líneas de corte
      - Manejo del junquillo.
      - Utilización de compases.
    - o Técnicas de apoyo para el posicionamiento de piezas y alimentación continuada en máquinas de:
      - Cepillado.
      - Regruesado.
      - Cortado.
    - o Precauciones.
    - o Paradas de emergencia.
    - o Manejo de máquinas portátiles (caladoras, taladros, fresas, entre otras).
    - o Trabajos auxiliares de ensamblado de piezas de madera (a media madera, caja espiga, pico de flauta, rayo de Júpiter, entre otros).
  - Tipos y preparación de adhesivos.
    - o Aplicación de adhesivos. Limpieza de sobrantes.
    - o Técnicas de colocación y apriete de prensas.
    - o Tiempos de curado.
  - Ajuste y colocación de las piezas ensambladas.
  - Montaje de elementos y herrajes.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1601	30	20
Unidad formativa 2 – UF1606	70	20

Secuencia:

Para acceder a la Unidad formativa 2 debe haberse superado la Unidad formativa 1

**MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** OPERACIONES AUXILIARES DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** MF1457\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1457\_1: Realizar operaciones auxiliares de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 100 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y COMPORTAMIENTO A BORDO.

**Código:** UF1601

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP5.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Especificar los procesos de preparación de la embarcación, el equipamiento, zona de trabajo y adyacentes para realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y sus equipos asociados de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones básicas de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Indicar los controles previos a realizar al arranque y los controles a efectuar en el postarranque de motores explicando las precauciones a observar durante los procesos.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.7 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Especificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en la ejecución de las operaciones auxiliares de mantenimiento en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Indicar los riesgos inherentes a las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.2 Citar los equipos y medidas de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de mantenimiento.

CE2.3 Identificar la normativa de prevención de riesgos y seguridad laboral y medioambiental.

CE2.4 Relacionar los residuos generados en las operaciones auxiliares de mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, y los procedimientos establecidos para su recogida, clasificación y almacenaje en la normativa medioambiental vigente.

## Contenidos

### 1. Nociones básicas del entorno náutico

- Nomenclatura básica náutica.
  - o Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.
  - o Partes fundamentales del casco: obra viva, línea de flotación, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.
  - o Departamentos (o zonas) principales de la embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.
  - o Elementos estructurales, no estructurales y de embellecimiento.
  - o Elementos de acceso.
  - o Identificación y funciones del material de seguridad a bordo: Chalecos, bengalas, extintores, balsas salvavidas.
- Labores de cabullería y amarre.
  - o Partes de un cabo y estructura del mismo.
  - o Elaboración de nudos básicos: De tope, de unión, de amarre.
  - o Denominación de los elementos de amarre.
  - o Procedimientos básicos de amarre: Amarrar por seno, amarrar a una cornamusa, lanzar una sisga.
- Organización del personal de clubs náuticos.
  - o Tipos de clubs náuticos.
  - o Funciones del Capitán de puerto, contra maestre y marineros.
- Organización de las tripulaciones.
  - o Autoridad de los mandos (Capitán, oficiales).
  - o Funciones de los marineros.

- Trabajos y organización en los varaderos.
  - o Tipos de varaderos.
  - o Funciones del personal: jefe de varadero, contra maestro, gruista, personal auxiliar.
  - o Identificación de los sistemas de elevación de embarcaciones.
  - o Técnicas básicas de apuntalamiento.
- Normas usos y costumbres.
  - o A bordo.
    - Respeto a la autoridad.
    - Saber nadar.
    - Prevención de daños por el calzado.
  - o En el muelle.
    - Respeto a la autoridad.
    - Técnicas de apoyo a una embarcación. Tomar amarras. Tomar conexión eléctrica.
    - Equipos de comunicación.
    - Comportamiento en los muelles.
    - Conocimientos básicos de suministro de combustible.
  - o En varadero.
    - Respeto a la autoridad
    - Vestimenta.
    - Trabajos en altura.
- Identificación de los elementos básicos de una sala de maquinas.
  - o Motor principal.
  - o Generador.
  - o Centrales hidráulicas.
  - o Depuración de agua salada
  - o Tanques.
  - o Sentinas.
  - o Circuito de fluidos.
  - o Grifos de fondo.
- Operaciones previas al arranque y al post-arranque del motor propulsor.
- Procedimientos generales de preparación y protección de la zona de trabajo.
  - o Interiores: moquetas, mamparos.
  - o Exteriores: Pasamanos, candeleros, escotillas, ventanas.

## 2. Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales asociadas a las operaciones de mantenimiento

- Identificación de riesgos laborales asociados a las operaciones auxiliares de mantenimiento y aplicación de medidas preventivas.
  - o Marco normativo.
  - o Valoración de riesgos y su prevención a flote o en varadero.
    - Accidentes por caída durante el acceso.
    - Trabajos en altura.
    - Entrada en tanques o espacios mal ventilados.
    - Caída de objetos.
    - Apuntalamientos.
    - Embarcaciones en suspensión.
    - Movimiento de grúas y travelifts.
  - o Exigencias de utilización de equipos de protección personal asociados a trabajos auxiliares de.
    - Fibra.
    - Pintura.
    - Mecánica.
    - Electricidad y electrónica.

- Aparejos y velas.
- Adhesivos.
- Precauciones generales para prevenir accidentes durante las operaciones de manejo de.
  - o Herramientas manuales.
  - o Herramientas electromecánicas, neumáticas e hidráulicas utilizadas por el personal auxiliar.
- Prevención de la contaminación y aplicación de métodos de recogida selectiva.
  - o Valoración de las consecuencias de la contaminación marina.
  - o Operaciones de mantenimiento a flote. Cumplimiento de la normativa MARPOL.
  - o Operaciones de mantenimiento: En el muelle, en varadero, en el taller.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA.

**Código:** UF1607

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3 y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas básicas de saneamiento y limpieza de elementos de plástico reforzado que presentan daños en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE1.1 Relacionar e identificar los útiles y herramientas que se emplean en los procesos de saneamiento y limpieza de elementos de plástico reforzado.

CE1.2 Relacionar los diferentes tipos de lijas con sus principales aplicaciones explicando los procesos de lijado.

CE1.3 Explicar las diferentes técnicas de limpieza de elementos de plástico reforzado en función de su estado, indicando los productos a emplear.

CE1.4 Explicar las técnicas de protección de elementos relacionando los materiales con sus principales aplicaciones.

CE1.5 En un caso práctico de saneamiento y limpieza de un elemento de plástico reforzado que presenta daños de cualquier índole:

- Identificar herramientas y materiales.
- Proteger las zonas adyacentes.
- Eliminar el material dañado.
- Lijar la superficie afectada.
- Eliminar residuos: polvo y agua.
- Recoger, limpiar y colocar las herramientas empleadas.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C2: Construir una estructura sencilla de plástico reforzado con fibra utilizando técnicas básicas de desmoldeado y laminado en embarcaciones deportivas y de recreo.

CE2.1 Relacionar e identificar los útiles, herramientas y materiales que se emplean en los procesos de desmoldeado y laminado de elementos de plástico.

CE2.2 Especificar los tipos de telas de fibra más utilizadas indicando sus principales aplicaciones.

CE2.3 Explicar los procedimientos de preparación de la resina, indicando las proporciones de mezcla necesarias para su catalización óptima teniendo en cuenta la temperatura ambiente.

CE2.4 Definir los riesgos de un proceso de catalización incompleto o excesivamente rápido, describiendo las consecuencias de cada uno de ellos.

CE2.5 En un caso práctico de desmoldeado y construcción de una estructura sencilla de plástico reforzado de dimensiones determinadas:

- Seleccionar útiles de trabajo.
- Aplicar material desmoldeante.
- Recortar y enumerar las capas de fibra.
- Preparar las mezclas de resina y catalizador.
- Aplicar resinas y telas por capas sucesivas hasta alcanzar las dimensiones indicadas.
- Aplicar "peel ply" para laminaciones posteriores.
- Recoger, limpiar y colocar las herramientas empleadas.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

C3: Aplicar técnicas básicas de acondicionamiento y limpieza de las zonas reparadas de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

CE3.1 Identificar las características y funciones de los diferentes tipos de masillas e imprimaciones.

CE3.2 Explicar los procedimientos a seguir para preparar masillas e imprimaciones para su aplicación sobre materiales de PRF.

CE3.3 En un supuesto práctico de lijado de una superficie curvada, de plástico reforzado, cuya laminación presenta irregularidades:

- Identificar los materiales abrasivos requeridos.
- Preparar las herramientas necesarias.
- Lijar hasta que la superficie quede libre de irregularidades.
- Seleccionar y preparar imprimaciones o masillas.
- Aplicar masillas e imprimaciones
- Lijar hasta que la superficie quede libre de irregularidades.
- Aspirar la zona hasta que quede totalmente libre de polvo u otras partículas.
- Recoger, limpiar y colocar las herramientas empleadas.
- Limpiar la zona de trabajo retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación.

## Contenidos

### 1. Saneamiento y limpieza de elementos de plástico reforzado con fibra

- Estructuras de plástico reforzado con fibra:
  - o Cascos monolíticos.
  - o Cascos en sándwich.
  - o Refuerzos.
  - o Fibras especiales.
  - o Espesores habituales.
- Identificación de daños.
  - o En obra viva.
  - o En obra muerta.
  - o En interiores.

- Protección de zonas que puedan ser dañadas durante la reparación.
  - o Zonas interiores.
  - o Cubierta.
  - o Casco.
- Métodos de saneamiento.
- Caracterización y utilidad de las herramientas.
  - o Manuales.
    - Diferentes tipos de rodillos metálicos.
    - Rodillos de pelo
    - Brochas, pinceles
    - Tijeras.
    - Cúter.
    - Espátulas.
    - Cubos, cubetas
  - o Eléctricas
    - Caladora.
    - Taladro – Atornillador – Destornillador.
    - Radial.
    - Portátil multiuso
    - Pistola de pegamento.
    - Aspirador.
  - o Neumáticas.
    - Tijera neumática para cortar fibra.
    - Caladora recta.
    - Máquina de proyección de fibra y/o resina.
    - Taladro.
- Selección y preparación de herramientas.
- Selección de lijas.
  - o Tipos.
  - o Grados de abrasión.
- Técnicas de manejo de herramientas.
- Mantenimiento de las herramientas.
- Precauciones de seguridad a observar en el manejo de herramientas.
- Técnicas de limpieza de las zonas saneadas.
  - o Sistemas de aspiración.
  - o Recogida de residuos.

## 2. Aplicación de técnicas de laminado sobre molde

- Descripción del proceso de construcción de piezas de fibra de pequeñas dimensiones.
- Identificación de materiales y productos utilizados.
  - o Tipos de fibras.
  - o Resinas y catalizadores.
    - Tipos.
    - Proporciones de mezcla.
    - Influencia de la temperatura ambiental.
    - Causas y consecuencias de una catalización deficiente.
- Identificación de utensilios.
  - o Brochas
  - o Rodillos.
  - o Cubetas.
- Moldes.
  - o Tipos.
  - o Aplicación de materiales desmoldeantes.
    - Ceras.

- Alcohol polivinílico.
    - Desmoldeantes semipermanentes.
  - Procedimientos de laminado por capas.
    - o Precauciones de seguridad.
    - o Preparación de fibras y mezclas.
    - o Aplicación de capas.
    - o Aplicación del “peel ply”.
  - Desmoldeados.
  - Recogida de herramientas, utensilios y residuos.

### 3. Aplicación de masillas e imprimaciones de acabado

- Utilización de productos
  - o Masillas.
    - Tipos: de un componente. De dos componentes.
    - Aplicaciones. Ventajas e inconvenientes.
    - Incompatibilidades.
  - o Imprimaciones.
    - Tipos: de un componente. De dos componentes.
    - Aplicaciones. Ventajas e inconvenientes.
    - Incompatibilidades.
- Utensilios utilizados para:
  - o Enmasillar
  - o Imprimir.
- Aplicación de técnicas de
  - o Enmasillado
  - o Lijado de zonas enmasilladas.
  - o Imprimado.
- Enmascarado de la zona tratar.
  - o Cinta de enmascarar.
  - o Cinta de perfilar.
  - o Plásticos con cinta.
  - o Papel de protección.
- Condiciones que debe cumplir un buen acabado.
  - o Limpieza.
  - o Recogida de residuos.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1601	30	20
Unidad formativa 2 – UF1607	70	20

Secuencia:

Para acceder a la Unidad formativa 2 debe haberse superado la Unidad formativa 1

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y DE RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** MP0346

**Duración:** 40 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la preparación de la embarcación para proceder a ejecutar los trabajos de mantenimiento previstos.

CE1.1. Identificar las zonas a proteger y los medios de protección.

CE1.2. Identificar las herramientas utilizadas durante los procesos de mantenimiento de la embarcación.

CE1.3. Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo.

CE1.4. Realizar la recogida responsable de los residuos generados durante los procesos de mantenimiento

C2: Realizar operaciones básicas de mantenimiento y conservación de los distintos equipos de las embarcaciones de recreo.

CE2.1. Identificar las distintas dependencias y los equipos y sistemas ubicados en las mismas.

CE2.2. Identificar y aplicar los productos utilizados en los procedimientos de limpieza, y conservación de las distintas superficies de la embarcación.

CE2.3. Participar en las tareas de amarre, arranchado de velas, cabos y puesta de fundas protectoras de la embarcación.

C3: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE3.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE3.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE3.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE3.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE3.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE3.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### Contenidos

#### 1. Preparación de las zonas de trabajo y acopio de las herramientas y útiles requeridos

- Identificación de los distintos espacios del taller de mantenimiento y las tareas realizadas por cada área.
- Organización y disposición del espacio, herramientas y materiales requeridos
- Interpretación de las órdenes recibidas.
- Identificación de la toxicidad de los productos utilizados y de los residuos generados.

#### 2. Operaciones de mantenimiento secuenciadas según la empresa

- Identificación de los materiales que conforman los distintos elementos constructivos de la embarcación.

- Selección de los productos de conservación y limpieza utilizados a bordo de las embarcaciones de recreo.
- Ejecución de tareas de amarre, arranchado de la embarcación, limpieza y plegado de velas.

### 3. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1455_1: Mantenimiento de superficies de la embarcación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transpone y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1456_1: Reparación de elementos de madera de la embarcación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transpone y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1457_1: Reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de la embarcación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos o Marítimo Pesquera.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y nivel 3 del área profesional de pesca y navegación de la familia profesional Marítimo pesquera</li> </ul>	1 año	3 años

#### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de pintura de embarcaciones . . . . .	180	300
Taller de carpintería y fibra . . . . .	180	300

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión. . . . .	X	X	X
Taller de pintura de embarcaciones . . . . .	X		
Taller de carpintería y fibra . . . . .		X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– 2 Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para el formador.</li> <li>– Mesa y sillas para alumnos.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de pintura de embarcaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pinturas, barnices, imprimaciones y masillas de diferentes tipos.</li> <li>- Lijas de diferentes granos.</li> <li>- Productos decapantes.</li> <li>- Desengrasantes.</li> <li>- Pulimentos.</li> <li>- Compresor.</li> <li>- Hidrolimpiadora</li> <li>- Pistola de chorreo.</li> <li>- Radial</li> <li>- Orbital</li> <li>- Herramientas manuales del pintor. (Brochas, rodillos y cubetas).</li> <li>- Equipos de protección personal del pintor.</li> <li>- Secadoras de aire, pistolas de aire, máquina airless.</li> <li>- Aparato extractor.</li> <li>- Calentador de aire.</li> <li>- Pulidora.</li> </ul>
Taller de carpintería y fibra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maderas de diferentes tipos.</li> <li>- Aspirador industrial.</li> <li>- Equipos de protección personal.</li> <li>- Herramientas manuales de carpintería de ribera,</li> <li>- Herramientas mecánicas de carpintería de ribera: taladro portátil, caladora, sierra de cinta, cepilladora, regruesadora.</li> <li>- Herramientas para el trazado (puntas, junquillo, lápiz de carpintero).</li> <li>- Sargentos de diferentes tamaños.</li> <li>- Resinas y catalizadores.</li> <li>- Telas de fibra de vidrio de diferentes tipos.</li> <li>- Tijeras.</li> <li>- Máquinas de lijado.</li> <li>- Herramientas para laminar. (brochas, rodillos)</li> <li>- Productos de limpieza.</li> <li>- Máquina de limpieza.</li> <li>- Molde.</li> <li>- Productos desmoldeantes.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO III

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Conducción de autobuses

**Código:** TMVI0108

**Familia Profesional:** Transporte y mantenimiento de vehículos

**Área profesional:** Conducción de vehículos por carretera

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV454\_2 Conducción de autobuses. (RD 1225/2010, de 1 de octubre)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1461\_2: Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte urbano e interurbano por carretera.

UC1462\_2: Realizar la conducción del vehículo y otras operaciones relacionadas con los servicios de transporte.

UC1463\_2: Planificar los servicios de transporte y relacionarse con clientes.

UC1464\_2: Realizar las actividades de atención e información a los viajeros del autobús o autocar.

**Competencia general:**

Realizar la conducción de autobuses o autocares de manera segura, responsable y económica, siguiendo las instrucciones recibidas y programa de servicio, aplicando la reglamentación y normativa vigente en materia de transporte de viajeros, salud, seguridad vial y medioambiental, y, así mismo atendiendo e informando eficazmente a los pasajeros.

**Entorno Profesional:**

**Ámbito profesional:**

Ejerce su actividad profesional, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas, medianas y grandes empresas, tanto públicas como privadas, de transporte urbano colectivo en autobús e interurbano en autocar, ya sea en el ámbito nacional e internacional. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la legislación vigente.

**Sectores productivos:**

Se ubica en el sector de transporte urbano e interurbano en autobús y autocar.

**Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:**

8420.1043 Conductores de autobús, en general

Conductores de autocar  
Conductores de vehículos destinados a transporte de viajeros por carretera  
8420.1032 Conductores de autobús urbano  
8420.1020 Conductores de autobús interurbano  
8420.1010 Conductores de autobús internacional

**Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

Permiso de conducción de la clase: D1, D1+E, D, D+E (Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 772/1997, de 30 de mayo)

Certificado de Aptitud Profesional de autobús (Real Decreto 1032/2007, de 20 de julio)

**Duración de la formación asociada:** 370 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1461\_2: (Transversal) Mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte por carretera. (60 horas)

MF1462\_2: (Transversal) Conducción racional y operaciones relacionadas con los servicios de transporte. (130 horas)

- UF0471: Conducción y circulación de vehículos de transporte urbano e interurbano por vías públicas. (70 horas)
- UF0472: Operativa y seguridad del servicio del transporte. (60 horas)

MF1463\_2: (Transversal) Planificación del transporte y relaciones con clientes. (50 horas)

MF1464\_2: Atención e información a los viajeros del autobús o autocar. (50 horas)

MP0100: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Conducción de autobuses. (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el presente certificado de profesionalidad posibilita la presentación a las pruebas que se convoquen por parte de la administración pública competente para obtención del Certificado de Aptitud Profesional de autobús, siempre que los centros y los cursos estén autorizados y homologados de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1032/2007, de 20 julio del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

**II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****Unidad de competencia 1**

**Denominación:** PREPARAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE URBANO E INTERURBANO POR CARRETERA.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1461\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar y verificar el estado técnico del vehículo y sus equipos auxiliares mediante la realización de las comprobaciones necesarias al objeto de asegurar unas condiciones óptimas de funcionamiento y seguridad.

CR1.1 Las inspecciones de seguridad básicas del vehículo se realizan al inicio del servicio garantizando su buen estado y funcionamiento, ajustándose en su caso a las hojas o formularios de control.

CR1.2 Los diferentes equipos y sistemas auxiliares del vehículo se comprueba que funcionan con la precisión requerida, realizándose las operaciones de prueba, verificación, control y puesta en marcha oportunas.

CR1.3 Las disfunciones encontradas se resuelven personalmente o en su caso informando de las mismas al departamento o persona competente.

CR1.4 La dotación reglamentaria, los materiales e instrumentos necesarios de que debe disponer el vehículo se comprueba que cumplen con las características del servicio y la normativa en vigor.

CR1.5 Los formularios u hojas de control de las comprobaciones efectuadas se cumplimentan de forma legible y, si procede, se entregan a la persona o departamento responsable.

RP2: Detectar y localizar averías en ruta, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, y procediendo a su reparación en casos simples para asegurar el estado operativo del vehículo.

CR2.1 Las posibles averías o fallos se identifican con prontitud retirando, si procede, el vehículo a un lugar seguro al objeto de no interferir la circulación.

CR2.2 El vehículo se inmoviliza orientando las ruedas en caso de rampas o pendientes, parando el motor de forma inmediata, colocándose la prenda reflectante preceptiva y asegurándolo mediante los propios sistemas de frenado o calzos.

CR2.3 La señalización de avería y/o de posición se enciende de forma inmediata y se colocan los dispositivos de preseñalización de peligro en su caso, desconectando si procede, las baterías.

CR2.4 El origen y causas de las averías o fallos se detectan realizando de forma precisa los controles y comprobaciones oportunas.

CR2.5 La reparación de aquellas averías o disfunciones que se encuentran en su ámbito de intervención se efectúa de forma minuciosa y precisa o, en su caso, se informa con prontitud de las mismas al departamento o persona competente, actuando de acuerdo a las instrucciones recibidas.

RP3: Colaborar en la conservación y mantenimiento preventivo del vehículo, aplicando los procedimientos e instrucciones establecidas, a fin de obtener su máximo rendimiento y realizar los servicios de forma segura.

CR3.1 El espacio para la realización de las diferentes operaciones de mantenimiento y conservación del vehículo se organiza de forma ordenada y segura preparando los materiales y herramientas necesarias.

CR3.2 La conservación y mantenimiento regular del vehículo y equipos se realiza de forma responsable, de acuerdo con las etapas y secuencias oportunas de realización, y siguiendo en su caso los programas establecidos.

CR3.3 La limpieza y acondicionamiento interior y exterior del vehículo, que afectan a la seguridad e higiene se efectúa periódicamente, utilizando los materiales y productos oportunos.

CR3.4 El vehículo se conduce a los servicios técnicos oportunos (ITV, equipos auxiliares, entre otros), para su revisión en función de los plazos y supuestos legalmente establecidos.

CR3.5 Los documentos de control establecidos y las fichas de mantenimiento se cumplimentan de forma precisa y legible.

RP4: Adoptar las normas de seguridad, salud laboral y medioambiental en la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y reparación del vehículo.

CR4.1 Las medidas de protección personal y colectiva, se comprueba que se ajustan a las estipuladas en las normas de seguridad del taller, en función de los riesgos previstos inherentes al trabajo específico.

CR4.2 Las normas de salud laboral y de seguridad personal y colectiva se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

CR4.4 Las operaciones de mantenimiento se realizan observando las normas de protección medioambiental incluida la relativa a la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero asociados a los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos de motor, a la reposición, eliminación, sustitución de líquidos (aceite, frenos, entre otros) o de otros residuos que pudieran resultar contaminantes.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Vehículo completo, equipos auxiliares. Escobillas limpiaparabrisas, filtros, lámparas, fusibles, cables, puntas de prueba, manómetros, aceites, grasas. Dispositivos de señalización. Chalecos reflectantes. Calzos.

### Productos y resultados

Preparación y verificación del estado técnico del vehículo y sus equipos auxiliares efectuadas. Mantenimiento preventivo y correctivo en su ámbito de intervención realizado.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Órdenes de trabajo. Hojas de revisiones y mantenimiento. Hojas de inspección diaria. Fichas de mantenimiento. Normativa de protección medioambiental.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR LA CONDUCCIÓN DEL VEHÍCULO Y OTRAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE

**Nivel:** 2

**Código:** UC1462\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Conducir el vehículo de manera segura, responsable y económica, realizando el servicio de forma eficiente, observando el cumplimiento de la normativa vigente referida tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías: perecederas, peligrosas y animales, entre otras.

CR1.1 La puesta en marcha del vehículo se efectúa evitando las arrancadas bruscas y revoluciones elevadas del motor, recorriendo los kilómetros iniciales

sin forzar el motor, de forma progresiva, operando los diferentes mecanismos con suavidad.

CR1.2 La conducción se adapta permanentemente a las características de la circulación, estado de las carreteras, condiciones atmosféricas, así como a las propias características del vehículo y servicio, manteniendo permanentemente la concentración al objeto de realizar una conducción basada en la anticipación.

CR1.3 Las revoluciones del motor se mantienen de forma regular en la zona económica de trabajo, efectuando los cambios de marcha oportunos; manteniendo velocidades medias uniformes y óptimas.

CR1.4 Los indicadores del vehículo se observan con frecuencia durante el trayecto, al objeto de controlar su funcionamiento y detectar o corregir posibles disfunciones.

CR1.5 La conducción se adapta en todo momento a lo establecido en las normas, señales y demás condicionantes que regulan la circulación, y los tiempos de conducción y descanso se realizan conforme a lo establecido en la normativa vigente.

CR1.6 La comunicación con la empresa se mantiene de manera regular, obteniendo y facilitando información detallada y actualizada sobre el estado y desarrollo del servicio del transporte, de acuerdo con los sistemas y procedimientos definidos.

CR1.7 Las maniobras de aproximación se realizan teniendo en cuenta los obstáculos y características de la zona.

CR1.8 El plan de transporte, en circunstancias normales, se cumple con puntualidad y rigor, siguiendo los itinerarios y horarios efectuando las paradas y controles en función de la naturaleza de la mercancía transportada, (perecedera, peligrosa y animal entre otras) según lo establecido en la hoja de servicio.

RP2: Tramitar la documentación, en el ámbito de su competencia, correspondiente al tránsito de aduanas, siguiendo los procedimientos definidos de acuerdo con el tipo de operación y normativa vigente.

CR2.1 Las operaciones y trámites, en el ámbito de su competencia, para llevar a cabo el control de tránsito de las aduanas se realizan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.2. La documentación necesaria se presenta y cumplimenta, comprobando su tramitación.

CR2.3 Las gestiones pertinentes, en caso de incidencias, se realizan de acuerdo a los procedimientos habituales y/o poniéndolos a la mayor brevedad posible en conocimiento de los responsables de la empresa o autoridades competentes.

RP3: Actuar en caso de accidentes o siniestros conforme a la normativa de seguridad y procedimientos de actuación para evitar los factores de riesgo y aplicar, en su caso, las medidas de primeros auxilios.

CR3.1 Los procedimientos de actuación apropiados al tipo y características de las situaciones de emergencia se ponen en práctica con rapidez y serenidad.

CR3.2 El vehículo se inmoviliza en lugar seguro al objeto de no obstaculizar garantizando la seguridad de la circulación en el lugar del accidente.

CR3.3 El accidente o siniestro se comunica de forma clara y detallada a las autoridades competentes y/o responsables de la empresa o, en su caso, a terceras personas.

CR3.4 En caso de accidente, se permanece o se vuelve al lugar del mismo si procede, hasta la llegada de los agentes o autoridades, prestando la colaboración necesaria.

CR3.5 Las medidas básicas de primeros auxilios se aplican, en caso de ser necesario, a los accidentados o enfermos.

CR3.6 La documentación oportuna relativa al accidente o siniestro se cumplimenta, en su caso, siguiendo los procesos de notificación establecidos y dentro de los plazos fijados por la normativa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Vehículos, equipos auxiliares. Equipo de herramientas. Polímetros. Tarjeta de conductor, discos diagrama. Documentación del vehículo y equipos. Documentación conductor. Botiquín primeros auxilios.

### Productos y resultados

Conducción segura, económica y eficaz. Documentación cumplimentada.

### Información utilizada o generada

Discos diagrama. Mapas de carreteras. Partes de accidente. Hojas de servicio. Documentación del transporte. Sistemas guiados de asistencia a la conducción. Plan de contingencia en el transporte de animales.

## Unidad de competencia 3

**Denominación:** PLANIFICAR LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE Y RELACIONARSE CON CLIENTES

**Nivel:** 2

**Código:** UC1463\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Planificar los servicios mediante la obtención e interpretación de todas las informaciones y documentos necesarios, al objeto de desarrollarlos de forma eficiente y respetando la normativa vigente.

CR1.1 La información y documentación sobre el programa de servicios de transporte previstos se recaba e interpreta de forma exacta y precisa, así como las instrucciones oportunas transmitidas por la empresa.

CR1.2 El plan de transporte, itinerarios, rutas, etapas, se planifica garantizando una optimización de los tiempos y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR1.3 Las fuentes de información internas o externas se consultan, si procede, al objeto de conocer y valorar la red vial de la zona de acción, tipologías de carreteras, trazados e intensidades de circulación.

CR1.4 Los documentos exigidos, dependiendo del tipo y modalidad de transporte, se reúnen, preparan, y en su caso verifican, cumplimentando con precisión, si procede, los reglamentariamente establecidos.

CR1.5 La tarjeta del conductor o, en su caso, los discos del tacógrafo se utilizan y conservan de acuerdo con la normativa y procedimientos establecidos.

RP2: Preparar y comprobar la documentación técnica y administrativa necesaria para efectuar las operaciones de transporte de forma segura y eficaz.

CR2.1 La documentación obligatoria del conductor y la técnica y administrativa del vehículo se comprueba que está vigente antes de iniciar el transporte.

CR2.2 El tipo y modalidad del seguro de transporte se comprueba que cubre los riesgos implícitos en el transporte de los mismos y está vigente.

CR2.3 La tarjeta de transporte se comprueba que cubre el ámbito de actuación y es del tipo y modalidad del transporte que se va a efectuar.

CR2.4 Los documentos necesarios en casos de incidentes o accidente del vehículo se comprueba que son los establecidos y están preparados.

CR2.5 La documentación necesaria para realizar el tránsito de aduanas se comprueba que está en regla y, de no ser así, se procede a su preparación.

CR2.6 El libro de ruta se cumplimenta de acuerdo a la normativa vigente antes de iniciar el servicio.

RP3: Aplicar la normativa relativa a los derechos y deberes de los transportistas, relacionada con aspectos de comercialización del transporte en el ámbito económico y social del mismo.

CR3.1 Los principios derivados de la normativa dictada por la UE para el transporte de mercancías por carretera se aplican en todos los casos.

CR3.2 La planificación del servicio se realiza teniendo en cuenta la duración máxima de la jornada laboral específica y los tiempos de conducción y descanso.

CR3.3 Las clases y sistemas de tarificación del transporte se aplican y, en su caso, se practican las reducciones establecidas.

CR3.4 La naturaleza de las actividades de los servicios de transporte se adecua en todos los casos a los títulos y autorizaciones disponibles.

CR3.5 Los modelos de contrato se complimentan con la pulcritud y precisión requeridas, relacionándolos con las obligaciones que implica cada uno de ellos.

CR3.6 El régimen regulador de los gastos de estancia y viajes se cumple en todos los casos.

CR3.7 Las funciones realizadas por los auxiliares de transporte se comprueba que se ajustan en todo momento a las instrucciones recibidas.

RP4: Crear, mantener y desarrollar buenas relaciones comerciales con los clientes, aplicando las técnicas de comunicación y trato apropiadas, al objeto de dar una imagen satisfactoria de la empresa.

CR4.1 La buena imagen de la marca y de la empresa se transmite cuidando el aspecto personal y manteniendo en todo momento la consideración debida.

CR4.2 El vehículo se mantiene en perfecto estado de limpieza y orden, corrigiendo de forma inmediata las anomalías que puedan producirse.

CR4.3 Las demandas y aclaraciones solicitadas se reciben con atención, dándoles respuesta de forma clara, concisa y educada.

CR4.4 Las posibles reclamaciones se atienden, valorando sus características e importancia, al objeto de proceder a su resolución, si es de su responsabilidad, o comunicarlo con prontitud y diligencia a los responsables de la empresa.

CR4.5 Las informaciones sobre las actividades o servicios de la empresa se facilitan de forma clara y concisa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Tarjeta de conductor, discos diagrama. Documentación del vehículo y equipos. Documentación del conductor. Documentación del transporte.

### Productos y resultados

Servicios planificados. Documentación cumplimentada. Clientes atendidos.

### Información utilizada o generada

Hojas de servicio. Órdenes de trabajo. Documentación de control (albaranes, notas de entrega, facturas, entre otros). Partes de incidencias. Contratos de transporte. Seguros de transporte.

## Unidad de competencia 4

**Denominación:** REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE ATENCIÓN E INFORMACIÓN A LOS VIAJEROS DEL AUTOBÚS O AUTOCAR

**Nivel:** 2

**Código:** UC1464\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Controlar la entrada y salida de viajeros, realizando en su caso la expedición y/o control de billetes, así como la supervisión de la carga y descarga de equipajes, según procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa vigente para asegurar la realización y control de los servicios.

CR1.1 La entrada y salida de los viajeros se facilita aproximando el autobús o autocar lo más posible al borde derecho de la calzada o dársena, efectuando suavemente las paradas y arrancadas del vehículo, evitando movimientos bruscos.

CR1.2 La apertura y posterior cierre de las puertas se realiza comprobando que están libres de obstáculos y que la entrada y salida de los viajeros se efectúa por el lugar establecido al efecto.

CR1.3 El control y validación de los títulos de transporte se efectúa con precisión y rapidez, procediendo en su caso, a la resolución de los posibles errores o problemas, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa.

CR1.4 Los títulos de transporte se expiden de acuerdo a los destinos expresados por los viajeros, procediendo a su cobro aplicando de forma exacta las tarifas correspondientes y observando el cumplimiento del número de plazas autorizadas.

CR1.5 El estado de los equipajes se controla, informando con claridad y amabilidad al viajero de las anomalías observadas en los mismos.

CR1.6 El proceso de carga de equipajes se controla para que se realice de forma equilibrada y ordenada, respetando las consignas de seguridad y la buena utilización del vehículo.

CR1.7 La cuantía de los fondos de caja se retira y comprueba, procediendo a su colocación ordenada en el emplazamiento establecido al efecto.

CR1.8 Los fondos recaudados se liquidan y entregan, ajustándose a los procedimientos definidos por la empresa, realizando los cálculos, detectando, analizando y comunicando las posibles diferencias.

CR1.9 Los documentos administrativos de control y registro establecidos de acuerdo con los procedimientos definidos en la empresa se cumplimentan de forma legible, y se entregan puntualmente.

RP2: Atender e informar a los viajeros, en el ámbito de sus competencias, mediante la aplicación de las técnicas de atención /comunicación oportunas, con el fin de contribuir a su seguridad, confort, satisfacción y al buen funcionamiento del servicio.

CR2.1 La acogida y el trato con los viajeros se realizan con amabilidad, respeto y corrección en todo momento durante el servicio, cuidando el aspecto y conducta personal de acuerdo con las normas y procedimientos definidos.

CR2.2 Las informaciones útiles y de interés se facilitan a los viajeros de forma clara y concisa, en función del tipo de trayecto y servicio, a través de los medios de comunicación oportunos.

CR2.3 Los viajeros se controlan al objeto de evitar el incumplimiento de las normas y medidas de seguridad vigentes y posibles daños materiales en el vehículo.

CR2.4 En los casos necesarios se adoptan las medidas resolutorias precisas con la corrección oportuna y conforme a los procedimientos fijados por la empresa.

CR2.5 El volumen de los equipos audiovisuales se gradúa asegurando el máximo confort de los viajeros en el servicio de transporte.

CR2.6 La temperatura de los equipos de climatización así como los sistemas de iluminación interior se conectan y ajustan, garantizando el máximo confort de los viajeros.

RP3: Recoger, y en función de su competencia, resolver y/o canalizar las quejas o reclamaciones de los viajeros, según los criterios y procedimientos establecidos para garantizar la calidad del servicio prestado por la empresa.

CR3.1 Las quejas, incidencias o sugerencias de los viajeros se escuchan de forma atenta y en actitud positiva, realizando las preguntas pertinentes con el objeto de completar y/o puntualizar las informaciones facilitadas por los mismos.

CR3.2 La naturaleza de la reclamación se identifica con precisión, procediendo a su resolución o, en su caso, informando al viajero de forma clara y concreta de las alternativas y el proceso a seguir.

CR3.3 El libro u hojas de reclamaciones se entregan a los viajeros cuando estos así lo demanden.

CR3.4 La reclamación o sugerencia se recoge y canaliza, y si procede, se toman las medidas oportunas, al objeto de mejorar el servicio.

CR3.5 Las incidencias producidas se transmiten con prontitud y detalle a la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Vehículos. Equipos expendedores de títulos de transporte. Sistemas audio y video. Sistema de comunicaciones.

### Productos y resultados

Documentación cumplimentada. Viajeros transportados, observados y atendidos. Billetes expedidos. Fondos recaudados y entregados. Equipajes cargados, descargados y controlados. Quejas y reclamaciones tramitadas.

### Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo. Partes de incidencias. Libro y hojas de reclamaciones. Partes de accidentes. Hojas de servicio.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA

**Código:** MF1461\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1461\_2 Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte urbano e interurbano por carretera

**Duración:** 60 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar los componentes de los motores de combustión interna, describiendo la constitución y funcionamiento de los diferentes conjuntos de los mismos y de sus sistemas auxiliares.

CE1.1 Identificar las diferentes partes y mecanismos del vehículo, explicando de forma básica su misión y funcionamiento.

CE1.2 Identificar las clases de motores existentes, describiendo las partes fijas y móviles del motor de cuatro tiempos con la precisión requerida.

CE1.3 Describir el funcionamiento y características de los motores térmicos diesel, atmosféricos y turboalimentados.

CE1.4 Describir el modo de funcionamiento de la distribución, diferenciando de forma precisa las características y funciones de cada uno de los mecanismos de los que consta.

CE1.5 Diferenciar los tipos de aceites empleados para la lubricación/engrase del motor indicando las principales características y utilidades de los mismos.

CE1.6 Explicar los diferentes componentes de los sistemas de lubricación/engrase del motor y describir los principales instrumentos de control, explicando su misión y funcionamiento.

CE1.7 Explicar los diferentes componentes de los sistemas de refrigeración del motor, y describir los principales instrumentos de control, explicando su misión y funcionamiento.

CE1.8 Describir el funcionamiento de los sistemas de alimentación y escape, señalando las características y funciones de cada uno de los elementos que los componen.

CE1.9 Indicar las emisiones originadas por los medios de transporte y su repercusión sobre el medio ambiente, señalando la normativa sobre prevención de riesgos medioambientales específicos, incluida la relativa a la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero asociados a los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos de motor, así como a la reposición, eliminación, sustitución de líquidos (aceite, frenos, entre otros) o de otros residuos que pudieran resultar contaminantes.

CE1.10 Enumerar las operaciones de mantenimiento periódico a realizar en el motor indicando con precisión los procesos y los intervalos de tiempo para su realización.

C2: Analizar los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje para explicar su misión, características y funcionamiento con la precisión requerida.

CE2.1 Señalar de forma precisa la misión, características y el funcionamiento de los mecanismos y elementos de la transmisión.

CE2.2 Caracterizar los diferentes elementos de la suspensión y diferenciar los sistemas existentes, explicando la misión y el funcionamiento de los mismos.

CE2.3 Describir la constitución, el funcionamiento y cualidades de los sistemas de dirección en los vehículos automóviles, con la precisión requerida.

CE2.4 Determinar el estado de funcionamiento de los sistemas de dirección y suspensión a través del análisis del estado de los neumáticos.

CE2.5 Describir la constitución, la misión y el funcionamiento de los sistemas de freno utilizados en los vehículos, con la precisión requerida.

CE2.6 Describir básicamente los diferentes componentes de las ruedas y neumáticos diferenciando las modalidades existentes y sus principales usos.

CE2.7 Enumerar las operaciones de mantenimiento periódico a realizar en los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, indicando los procesos y los intervalos de tiempo para su realización.

C3: Realizar pequeñas operaciones de mantenimiento básico de la instalación eléctrica según procedimientos establecidos.

CE3.1 Identificar y describir las principales magnitudes y unidades de medida eléctrica.

CE3.2 Identificar los elementos básicos de los sistemas de carga y arranque del vehículo con la precisión necesaria.

CE3.3 Identificar los elementos básicos de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo de forma inequívoca.

CE3.4 En casos prácticos, debidamente caracterizados, realizar el desmontaje y montaje de los siguientes elementos del vehículo:

- Faros y pilotos convencionales.
- Lámparas y fusibles.
- Bocinas y motores de limpiaparabrisas.
- Interruptores y conmutadores convencionales.
- Escobillas limpiaparabrisas.
- Comprobar el restablecimiento funcional del sistema tras la reparación.
- Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones y medios utilizados en las operaciones de mantenimiento al finalizar las mismas.
- Realizar todas las operaciones de mantenimiento cumpliendo las normas de seguridad, salud personal y protección medioambiental.

C4: Aplicar el plan de mantenimiento básico del vehículo, y localizar y diagnosticar averías mecánicas simples siguiendo los procedimientos establecidos.

CE4.1 Verificar el estado de operatividad del vehículo efectuando de forma cuidadosa y ordenada los controles oportunos.

CE4.2 Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo básico del vehículo según las directrices o plan establecido de forma responsable.

CE4.3 Describir las principales averías de las diferentes partes o mecanismos del vehículo de forma básica.

CE4.4 Aplicar distintos procedimientos básicos para detectar y diagnosticar averías del vehículo, siguiendo procedimientos establecidos.

CE4.5 Establecer los procedimientos de actuación y/o resolución ante una determinada avería del vehículo de forma precisa.

CE4.6 Complimentar los documentos establecidos para control del mantenimiento de forma legible.

CE4.7 Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones y medios utilizados en las operaciones de mantenimiento al finalizar las mismas.

CE4.8 Realizar todas las operaciones de mantenimiento cumpliendo las normas de seguridad, salud personal y protección medioambiental.

## Contenidos

### 1. Funcionamiento y mantenimiento básico de los elementos que componen el sistema motor.

- El motor

\* Tipos de motores: Combustión interna, Eléctricos, Rotativos.

\* Componentes estáticos del motor de combustión: Tapa de balancines, culata, bloque motor y carter.

- \* Elementos móviles del motor: Pistón, biela, cigüeñal, volante de inercia y mecanismo de distribución.
  - \* Funcionamiento básico del motor. Ciclo de funcionamiento.
  - \* Cilindrada de un motor.
  - \* Relación de compresión.
  - \* Número y disposición de cilindros.
  - \* Potencia y par de un motor. Curvas de par.
  - \* Consumo específico de carburante
  - \* El motor Diesel. Funcionamiento y características.
  - \* Ciclo de trabajo del motor Diesel.
  - Sistema de Distribución
    - \* Finalidad del sistema de distribución.
    - \* Descripción de los elementos del sistema: Mecanismo de accionamiento, árbol de levas, válvulas, muelles ó resortes, taqués y balancines
    - \* Funcionamiento del sistema de distribución.
    - \* Calado y reglaje
  - Sistema de Alimentación
    - \* Misión del sistema de alimentación.
    - \* Componentes del circuito de alimentación de carburante: Depósito, bombas y filtros de carburante.
    - \* La bomba de inyección. Sistema mecánico y electrónico de inyección.
    - \* Tipos de inyección. Clases de inyectores.
    - \* Circuito de alimentación de aire: Sobrealimentación, fundamentos. El compresor y el turbocompresor. Intercooler.
    - \* Filtros de aire.
    - \* Mantenimiento básico del sistema de alimentación.
  - Circuito de escape
    - \* Componentes del circuito de escape: Colectores, silencioso y catalizador.
    - \* Funcionamiento del sistema.
  - Sistema de Lubricación
    - \* Objeto del sistema de lubricación.
    - \* Elementos que componen el sistema de lubricación: Carter, filtros, bomba impulsora.
    - \* Control del sistema: Manómetro de presión y control de niveles.
    - \* Funcionamiento del sistema de engrase.
    - \* Aceites y lubricantes. Tipos y características.
    - \* Mantenimiento básico del sistema de lubricación.
  - Circuito de Refrigeración
    - \* Finalidad del sistema de refrigeración.
    - \* Tipos de sistema de refrigeración.
    - \* La refrigeración por agua. Elementos que lo constituyen: Bomba de agua, radiador y el ventilador, vaso de expansión.
    - \* Regulación de la temperatura del motor: El termostato.
    - \* Instrumento de control del sistema: Termómetro, luz de señalización de emergencia.
    - \* Funcionamiento del sistema de refrigeración.
    - \* Líquidos refrigerantes y anticongelantes. Tipos y características.
    - \* Mantenimiento básico del sistema de refrigeración.
- 2. Funcionamiento y mantenimiento básico del sistema mecánico de transmisión de movimiento.**
- Transmisión del movimiento del motor a las ruedas.

- El embrague.
  - \* Función y estructuras del embrague mecánico.
  - \* Conjunto de presión del embrague.
  - \* Disco de embrague.
  - \* Accionamiento del embrague.
  - \* Sistema de mando del embrague.
  - \* Embragues eléctricos e hidráulicos.
  - \* Embrague automático con control electrónico.
- La caja de cambios.
  - \* Función y estructuras de la caja de cambios.
  - \* Trenes de engranajes.
  - \* Relaciones de transmisión del cambio de velocidades.
  - \* Sincronizadores.
  - \* Sistema de mando de las velocidades. Características de las cajas de cambio.
- Caja de cambios automática.
  - \* Transmisiones automáticas.
  - \* Cambio automático escalonado.
  - \* Cambio automático por variador continuo.
  - \* Cambio automático de engranajes convencionales.
- Transmisión del par motor a las ruedas.
  - \* Árboles de transmisión.
  - \* Puente trasero.
  - \* Diferencial.
  - \* Propulsión total.
  - \* Control electrónico de los sistemas de propulsión total.
  - \* Palieres.
- Mantenimiento básico del sistema de transmisión.

### 3. Funcionamiento y mantenimiento básico de los componentes del sistema de rodaje

- La suspensión
  - \* Función y tipos de suspensiones: mecánica, neumática, hidráulica y oleoneumática.
  - \* Elementos de la suspensión: Amortiguadores, ballestas, barras estabilizadoras, muelles o resortes, barras de torsión.
  - \* Suspensión neumática. Funcionamiento y características.
  - \* El fuelle neumático.
- La Dirección
  - \* Fundamentos del sistema de dirección.
  - \* Composición y funcionamiento: Volante, columna de dirección y engranajes.
  - \* Geometría de la dirección.
  - \* Cotas de dirección: Avance, salida, caída y convergencia/divergencia.
  - \* La dirección asistida. Principio de funcionamiento.
- Los Frenos.
  - \* Función y estructura del sistema de frenos.
  - \* Dinámica del frenado. Frenos de tambor. Frenos de disco. Freno de estacionamiento.
  - \* Características del circuito de frenado oleoneumático .
  - \* Circuito neumático de frenos, mando y asistencia. Sistema neumático de mando de los frenos. Bomba de frenos. Dispositivos de asistencia de los frenos.

- \* Control electrónico de los frenos. Sistemas de freno con dispositivo antibloqueo. Componentes de los sistemas ABS. Control de tracción y estabilidad combinado con el ABS. Dispositivos auxiliares de los sistemas ABS/ASR/ESP.
- \* El ralentizador. Tipos: Freno electromagnético, Freno motor, retarder e intarder.
- \* Mantenimiento básico del sistema de frenos.
- Ruedas y Neumáticos
  - \* Misión y función de las ruedas y los neumáticos.
  - \* Elementos que componen la rueda: Llantas y cubiertas.
  - \* Llantas. Características y dimensiones.
  - \* Neumáticos. Composición, dimensiones, dibujo y nomenclatura.
  - \* Montaje/desmontaje de ruedas.
  - \* Presión de inflado y su importancia.
  - \* Duración y cuidado de neumáticos.
  - \* Control del desgaste irregular asociado a los sistemas de dirección y suspensión.
  - \* Mantenimiento básico.

#### 4. Funcionamiento y mantenimiento de los sistemas eléctricos de automoción

- Nociones básicas de electricidad y su aplicación en la automoción
- Magnitudes eléctricas: Intensidad de corriente eléctrica, voltaje eléctrica y resistencia
- Equipos de medición: El polímetro
- Concepto de corriente continua
- Generadores de corriente eléctrica: El alternador
- Acumuladores de corriente
- La batería, principio de funcionamiento. Características eléctricas de las baterías. Acoplamiento de baterías. Carga de baterías. Métodos de cargas. Cargador de baterías. Normas de seguridad
- Circuitos de arranque. Motor de arranque
- Elementos de control y señalización del panel de mandos
- El sistema de alumbrado:
  - \* Luces de alumbrado: de posición, cruce, carretera y antinieblas.
  - \* Luces de maniobra: intermitencias, emergencia, freno y marcha atrás.
  - \* Luces interiores: de cuadro y alumbrado interior.
- Sistemas eléctricos auxiliares
- Indicador del nivel de combustible: componentes y funcionamiento.
- Limpiaparabrisas: componentes y su funcionamiento.
- Claxon: tipos, componentes y su funcionamiento.
- Lámparas y fusibles Tipos de lámparas: Convencionales , halógenas, para pilotos y de alumbrado interior
- Sistema de ventilación y calefacción. Sistema de climatización del vehículo y programación
- Mantenimiento básico del sistema eléctrico

#### 5. Operaciones de mantenimiento mecánico básico

- Manual técnico del vehículo.
- Libro de mantenimiento del vehículo: Revisión y controles periódicos.
- Elementos de anticontaminación. Emisiones producidas y métodos de depuración.
- Normas generales de seguridad. Normas específicas en los talleres automóviles.
- Reglamentación de talleres.

- Protección medioambiental. Normativa sobre recuperación de gases fluorados de efecto invernadero. Residuos.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1461_2	60	30

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** CONDUCCIÓN RACIONAL Y OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE.

**Código:** MF1462\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1462\_2: Realizar la conducción del vehículo y otras operaciones relacionadas con los servicios de transporte.

**Duración:** 130 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** CONDUCCIÓN Y CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE URBANO E INTERURBANO POR VÍAS PÚBLICAS

**Código:** UF0471

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar las características de la cadena cinemática, las técnicas y el funcionamiento de los dispositivos de seguridad para optimizar el consumo de combustible, dominar el vehículo, minimizar su desgaste y prevenir las anomalías de funcionamiento.

CE1.1 Analizar las curvas de par, potencia, consumo específico y la zona de utilización óptima del cuentarrevoluciones del motor, explicando su influencia en el consumo de combustible.

CE1.2 Interpretar el diagrama de cobertura de las relaciones de la caja de cambios, explicando su influencia en el rendimiento del motor y el consumo de combustible.

CE1.3 Seleccionar la mejor combinación entre velocidad, relación de transmisión e inercia del vehículo, interpretando la documentación técnica a fin de reducir el consumo de combustible y colaborar en las acciones de frenada.

CE1.4 Analizar los principales sistemas de frenos, definiendo sus principales características y casos de utilización.

CE1.5 Explicar los casos de utilización de forma combinada de distintos sistemas de frenos, señalando las principales ventajas del uso combinado.

CE1.6 Enumerar las acciones que deben realizarse en caso de fallos del sistema de frenos, por orden de prioridad, para detener el vehículo en la menor distancia posible y en condiciones de seguridad.

C2: Interpretar las normas y señales que regulan la circulación conforme establece la normativa vigente y explicar la normativa de aplicación tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías (perecederas, peligrosas y animales entre otras).

CE2.1 Clasificar e interpretar las señales de circulación, identificando el orden de prioridad entre señales.

CE2.2 Definir las características de las diferentes clases y uso de las vías públicas aptas para la circulación con la precisión requerida.

CE2.3 Identificar las marcas viales sobre la calzada, relacionando cada una de ellas con su función.

CE2.4 Explicar la legislación y reglamentación vigente en cuanto a placas, señales y distintivos en los vehículos, indicando los casos de utilización de cada uno de ellos.

CE2.5 Describir las normas generales y la clasificación de los sistemas de alumbrado y señalización óptica explicando la casuística de utilización de cada uno de ellos.

CE2.6 Definir los requisitos que tienen que cumplir los conductores para circular por las vías públicas, clasificándolos en función de su naturaleza.

CE2.7 Identificar los documentos que precisan los vehículos para circular por las vías públicas explicando la función que cumple cada uno de ellos.

CE2.8 Explicar la normativa vigente de aplicación tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías (perecederas, peligrosas y animales entre otras).

C3: Realizar la conducción de vehículos, circulando de forma segura, respetando las normas, señales y la legislación vigente en materia de tráfico y cumpliendo la normativa de aplicación tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías (perecederas, peligrosas y animales, entre otras).

CE3.1 Indicar los posibles movimientos longitudinales y laterales del vehículo provocados por una conducción inadecuada en las diferentes situaciones, relacionándolos con las causas que los provocan y las medidas a adoptar para atenuarlos o impedir su aparición, asociándolos con su influencia en el estado de la carga y en la comodidad de los viajeros.

CE3.2 Explicar las normas a observar en el uso compartido de la carretera, de utilización de vías específicas y de colocación en la calzada, relacionándolas con la seguridad de la circulación.

CE3.3 Explicar el trabajo del voladizo y su influencia en las acciones de entrada y franqueo, y en su caso de detención en intersecciones, plazas y pasos a nivel para garantizar la seguridad de la circulación.

CE3.4 Indicar los factores a tener en cuenta en la preparación y desarrollo de un viaje, ejecutando los mismos según las normas del buen hacer profesional.

CE3.5 En un caso práctico de conducción de vehículos de transporte:

- Utilizar durante el desplazamiento los mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo de forma apropiada y conforme a las condiciones de la circulación.
- Iniciar la marcha y cerciorarse previamente de que puede hacerse sin peligro para los demás usuarios, efectuando la incorporación a la circulación de forma segura.
- Efectuar con suficiente antelación maniobras que impliquen desplazamientos laterales, adelantamientos, cambios de dirección, cambios de sentido de la marcha, marcha atrás, detención, parada y estacionamiento de forma segura y advirtiendo previamente.

CE3.6 En un supuesto práctico elaborar el plan de transporte determinado itinerarios y horarios, las paradas y controles en función de la naturaleza de la mercancía transportada: perecedera, peligrosa y animal, entre otras.

C4: Especificar los factores variables que influyen en la seguridad de la conducción, relacionándolos con los sistemas incorporados en los vehículos para mejorarla, explicando la función de cada uno de ellos.

CE4.1 Definir el comportamiento de los conductores en relación a los demás usuarios de las vías públicas, según las normas del buen hacer profesional.

CE4.2 Identificar los elementos y dispositivos que influyen en una buena visibilidad, explicando sus mejores condiciones de funcionamiento.

CE4.3 Enumerar los riesgos que implica la conducción nocturna, explicando las precauciones especiales que deben adoptarse.

CE4.4 Explicar los riesgos de la conducción en curva, en condiciones climatológicas adversas y el comportamiento del vehículo, definiendo las medidas correctivas a adoptar por el conductor.

CE4.5 Explicar los factores que influyen en la adherencia de los neumáticos de los vehículos, describiendo los factores que influyen en la misma de forma favorable.

CE4.6 Indicar los sistemas que aumentan la seguridad preventiva, activa y pasiva en los vehículos que circulan por las vías públicas, describiendo la misión de cada uno de ellos.

## Contenidos

### 1. Fundamento y características de la cadena cinemática del vehículo

- Conocimiento del vehículo
- Documentación técnica del vehículo
- Potencia y consumo específico de un motor en relación a la curva de par y las revoluciones
- Zona de utilización óptima del cuentarrevoluciones
- Optimización del consumo de carburante

### 2. Dinámica de marcha en un vehículo

- Dinámica de marcha de los vehículos rígidos, articulados y trenes de carretera
- Factores de influencia
  - \* Resistencia a la rodadura
  - \* Resistencia aerodinámica
  - \* Resistencia de pendiente
- La inercia del vehículo y su importancia en el ahorro de combustible

### 3. Manejo de los cambios de marcha ,frenos y ralentizadores

- Uso del cambio de marchas y su influencia sobre el consumo
- Diagramas de cobertura de las relaciones de la caja de cambios de velocidades

- Selección de la mejor combinación de marcha entre la velocidad y la relación de transmisión
- Uso de las relaciones de la caja de velocidades en función de la carga del vehículo y del perfil de la carretera
- Utilización combinada de frenos y ralentizadores
- Características técnicas de los sistemas de frenado
- Límites de utilización de los frenos y ralentizadores
- Uso de los medios de ralentización y frenado en las bajadas
- Acciones que deben adoptarse en caso de fallo

#### 4. Interpretación y aplicación de normas y señales de circulación

- Vías públicas. Definición y clasificación
- Uso de las vías públicas.
- Señales de circulación. Concepto. Fundamentos y finalidad
- Clasificación de las señales
  - \* Agentes
  - \* Circunstanciales
  - \* Luminosas
  - \* Verticales
  - \* Marcas viales
- Prioridad entre señales
- Señales en los vehículos. Objeto, significado y clases
- Legislación y normativa de aplicación con relación a su señalización
- Alumbrado y señalización óptica. Objeto, significado y clases
- Disposición y utilización del alumbrado y de la señalización óptica
- Documentación del conductor
  - \* El permiso de conducir
  - \* Autorizaciones específicas
  - \* El certificado de Aptitud Profesional (CAP)
- Documentos para la circulación de vehículos por las vías públicas
  - \* Permiso de circulación
  - \* Tarjeta de inspección técnica. Seguros obligatorios
  - \* Autorizaciones específicas
- Documentos relativos a la carga o pasaje

#### 5. Descripción e influencia de las fuerzas que se aplican en el movimiento de un vehículo.

- Fuerzas que se aplican a los vehículos en movimiento y su influencia en los viajeros y en la carga
- Seguridad y comodidad del pasaje
- Calibración de movimientos longitudinales y laterales
- Suavidad de frenada
- Estabilidad del vehículo
- Comportamiento en marcha de los vehículos cisterna y contenedores cisterna

#### 6. Conducción y la circulación por las vías públicas urbanas e interurbanas

- Puesta en marcha del motor y equipos accesorios
- Tablero de instrumentos. Descripción
- Mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo
- Observación: Posición, velocidad y distancia
- Maniobras
  - \* Inicio de marcha
  - \* Desplazamiento lateral
  - \* Adelantamientos

- \* Cambios de dirección
- \* Cambio de sentido de la marcha
- \* Parada
- \* Estacionamiento en general
- \* Marcha atrás
- Trabajo de voladizo
- Uso compartido de la carretera
- Colocación en la calzada
- Utilización de infraestructuras específicas (espacios públicos, vías reservadas).
- Sistemas de seguridad preventiva
  - \* Seguridad activa y pasiva.
  - \* Factores que influyen en la conducción

## 7. Preparación del plan de transporte

- La planificación de la ruta y de la actividad
  - \* Lectura de mapas
  - \* Navegadores
  - \* Itinerario, horarios y calendario
  - \* Paradas, áreas de estacionamiento
  - \* Custodia de vehículo y la carga
- Restricciones a la circulación

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERATIVA Y SEGURIDAD DEL SERVICIO DEL TRANSPORTE

**Código:** UF0472

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar la documentación necesaria y exigida con los procedimientos de tránsito de las operaciones de transporte internacional.

CE1.1 Explicar básicamente el marco general regulador del transporte internacional por carretera.

CE1.2 Describir las características principales del contrato de transporte internacional y las responsabilidades y derechos de las partes.

CE1.3 Indicar la documentación necesaria para el transporte internacional de mercancías y viajeros.

CE1.4 Señalar las características y procedimientos de tránsito e identificar las comprobaciones a realizar en una operación TIR, tránsito comunitario.

CE1.5 Relacionar la documentación necesaria para el paso de aduanas, cumpliendo la normativa vigente.

C2: Evaluar situaciones de emergencia, determinando en forma y tiempo las actuaciones idóneas en función de los diferentes factores de riesgo observados y la naturaleza de la situación.

CE2.1 Cumplimentar la declaración amistosa de accidente, explicando los trámites a realizar posteriormente con la misma.

CE2.2 Describir el comportamiento a adoptar en las situaciones de emergencia tras realizar una evaluación exhaustiva entre todos los posibles, actuando en consecuencia y avisando a los servicios de socorro por el conducto establecido.

CE2.3 Explicar las medidas a adoptar en la prevención del agravamiento de accidentes, aparcando el vehículo en lugar seguro y, en su caso, señalizándolo con arreglo a la normativa vigente.

CE2.4 Describir los sistemas de evacuación de los ocupantes del camión/pasajeros del autocar, garantizando la seguridad de los mismos.

CE2.5 Explicar las medidas de auxilio a los heridos en la aplicación de los primeros socorros asegurando que no contribuyen al agravamiento de las lesiones.

CE2.6 Enumerar las posibles reacciones en caso de agresión de modo que no contribuyan a empeorar aún más la situación.

CE2.7 Explicar las medidas a adoptar en caso de incendio, garantizando que no se altera la seguridad vial ni se pone en peligro bienes ni personas.

C3: Identificar los riesgos de la carretera, los incidentes y accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales explicando las consecuencias de los mismos en su dimensión económica y humana.

CE3.1 Enumerar los factores principales que intervienen en los accidentes de tráfico, valorando la importancia y frecuencia de cada uno de ellos.

CE3.2 Explicar la tipología de los accidentes de trabajo en el sector del transporte por carretera, interpretando diferentes estadísticas de siniestros en los que se vean implicados vehículos pesados o autocares.

CE3.3 Enumerar las consecuencias materiales, económicas y humanas de los accidentes de tráfico, explicando con la precisión requerida su influencia en los diferentes ámbitos.

CE3.4 Explicar las medidas de prevención de la delincuencia y el tráfico de inmigrantes clandestinos, describiendo las implicaciones para los conductores, las listas de comprobaciones, y la legislación aplicable.

CE3.5 Describir los principales riesgos físicos a los que están sometidos los conductores de vehículos pesados/autocares, explicando las principales enfermedades profesionales.

CE3.6 Explicar la importancia de una buena aptitud física y mental en el ejercicio de la conducción de vehículos, relacionando los principales factores que las alteran.

CE3.7 Explicar la influencia del estrés y la fatiga en la conducción de vehículos relacionando ambos factores con las causas principales de los accidentes de tráfico.

CE3.8 Describir los efectos del consumo de alcohol y otras drogas sobre el estado físico del conductor explicando su influencia en la conducción de vehículos.

## Contenidos

### 1. Normativa sobre transporte por carretera

- Ley y reglamento del transporte terrestre
- El transporte por carretera y las actividades auxiliares y complementarias
- El transporte regular de viajeros.
- El transporte discrecional y distintos tipos específicos de transporte de mercancías y viajeros
- Disposiciones generales aplicables al transporte de mercancías peligrosas
- Control e inspección del transporte
- Régimen sancionador

## 2. Operativa del transporte internacional

- Marco regulador del transporte internacional
- El transporte comunitario y terceros países
- Servicios de transporte internacional
- Convenios y acuerdos bilaterales y multilaterales
- Operador de transporte: Transitarios
- Agencias de Viaje: Transportes turísticos y discrecional
- Autorizaciones de transporte Internacional
- El contrato de transporte. Responsabilidades y derechos de las partes
- El tránsito aduanero
  - \* Tránsito comunitario
  - \* Régimen TIR
  - \* Paso de fronteras
- Documentos del Transporte Internacional
  - \* Carta de porte (CMR)
  - \* Hoja de ruta
  - \* Cuaderno TIR
  - \* Documentos aduaneros unificados

## 3. Métodos de actuación en caso de emergencia

- Comportamiento en situaciones de emergencia
- Actuación en caso de accidente de tráfico
- Intervención, sensibilización y educación vial
- Las normas de tráfico y la seguridad vial
- Evaluación de situaciones de emergencia
- Prevención del agravamiento de accidentes
- Aviso a los servicios de socorro, agentes y atestados
- Auxilio a los heridos y aplicación de los primeros socorros
- Reacción en caso de incendio. Medidas adoptar
- Extinción de incendios
- Evacuación de los pasajeros/ocupantes del vehículo
- Garantizar la seguridad de los pasajeros/ocupantes
- Reacciones en caso de agresión
- Principios básicos de la declaración amistosa de accidente
- El parte amistoso de accidentes

## 4. Riesgos de la carretera y accidentes de trabajo

- Tipología de los accidentes de trabajo en el sector del transporte
- La importancia del cumplimiento de las normas de Tráfico y Seguridad Vial
- Los accidentes de tráfico, la magnitud del problema
- Estadísticas de los accidentes de circulación
- Implicación de los vehículos pesados
- Dinámica de un impacto y consecuencias humanas, materiales y económicas del accidente
- Los grupos de riesgo
- Los factores de riesgo
- Principales tipos de riesgos
- La conducción preventiva
- La conducción en condiciones adversas
- Contaminación y accidentes:
  - \* Medio ambiente y contaminación
  - \* Residuos: Traslado y su control

**5. Riesgos físicos y aptitud física y mental**

- Principios ergonómicos
  - \* Movimientos y posturas de riesgo
  - \* Condición física
  - \* Ejercicios de manipulación y protecciones individuales
- La conducción, una tarea de toma de decisiones
- Actitudes y capacidades básicas para una conducción segura
- Estado físico de conductor
- Principios de una alimentación sana y equilibrada
- Efectos del alcohol, los medicamentos o cualquier otra sustancia que pueda modificar el comportamiento
- Los medicamentos o cualquier sustancia que pueda modificar el comportamiento
- Síntomas, causas y efectos de la fatiga y el estrés
- Papel fundamental del ciclo básico actividad/reposo

**6. Delincuencia y tráfico de inmigrantes clandestinos**

- Información general
- Implicación para los conductores
- Medidas de prevención
- Lista de comprobaciones
- Legislación sobre la responsabilidad de los transportistas

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0471	70	30
Unidad formativa 2 – UF0472	60	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

Para el acceso a la unidad formativa 1, el alumno deberá estar en posesión de alguno de los permisos de conducción que correspondan a la tipología de los vehículos de los que se establecen en los requisitos necesarios para el ejercicio profesional.

## MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE Y RELACIONES CON CLIENTES

**Código:** MF1463\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1463\_2 Planificar los servicios de transporte y relacionarse con clientes.

**Duración:** 50 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el entorno económico del transporte por carretera y la organización del mercado, así como su influencia en el ámbito económico y social.

CE1.1 Identificar las características más relevantes del entorno económico y el mercado que configuran el área profesional del transporte por carretera, explicando la interrelación existente entre ellas.

CE1.2 Explicar las ventajas e inconvenientes del transporte por carretera frente a los demás sistemas, eligiendo el idóneo en diferentes supuestos prácticos.

CE1.3 Identificar los diferentes tipos de actividades de transporte por carretera, por cuenta propia o ajena, y operaciones auxiliares, explicando las principales características de cada uno de ellos.

CE1.4 Describir la organización de los principales tipos y especializaciones de empresas de transporte (cisternas, temperatura controlada, servicios regulares, servicios discrecionales, entre otros), explicando las funciones de sus departamentos básicos y las relaciones entre ellos.

CE1.5 Explicar la evolución del sector (subcontratación, ferrocarril-carretera, entre otros), indicando la diversificación de las prestaciones ofrecidas.

C2: Definir el entorno social del transporte por carretera, explicando su reglamentación general y la específica del transporte de mercancías y de viajeros.

CE2.1 Indicar la duración máxima de la jornada laboral específica del sector de transporte, señalando los tiempos de conducción y descanso.

CE2.2 Explicar los principios, la aplicación y las consecuencias derivadas para el transporte por carretera de la normativa vigente dictados por la UE.

CE2.3 Explicar la utilización del tacógrafo, indicando las sanciones en caso de no utilización, inutilización o manipulación inapropiada del mismo.

CE2.4 Interpretar los derechos y obligaciones del conductor en materia de cualificación inicial y de formación continua, explicando su influencia en el buen hacer profesional.

CE2.5 Describir los títulos que habilitan para el ejercicio del transporte, las autorizaciones de transporte internacional, y los documentos de paso de fronteras, tránsitos u otros especiales.

CE2.6 Señalar la naturaleza y las principales características del contrato de transporte, relacionar los modelos de contrato con las obligaciones que implica cada uno de ellos y cumplimentarlos con la pulcritud y precisión requeridas.

CE2.7 Determinar sobre un contrato de transporte dado, los derechos y las obligaciones de cada una de las partes que intervienen en el mismo.

CE2.8 Explicar el régimen regulador de los gastos de estancia y viajes relacionándolos con los medios de pago.

C3: Describir y explicar los procedimientos derivados de la aplicación de la normativa vigente contenida en el marco jurídico básico del transporte por carretera, relacionando las infracciones más usuales con las sanciones establecidas en la legislación.

CE3.1 Indicar las características generales del transporte modal e intermodal, explicando cada una de ellas con la precisión requerida.

CE3.2 Señalar la naturaleza, finalidad y modalidades de los diferentes tipos de seguros aplicables al transporte por carretera, indicando los derechos y obligaciones de las partes.

CE3.3 Explicar los procedimientos establecidos en caso de accidentes o siniestros, identificando la documentación requerida.

CE3.4 Indicar los distintos documentos necesarios para el transporte definiendo la documentación específica de aplicación en cada caso.

CE3.5 Describir los trámites y procedimientos administrativos y de control aplicables a los diferentes documentos.

CE3.6 Clasificar convenientemente diferentes tipos de infracciones, señalando las tarifas correspondientes a las sanciones establecidas por los reglamentos en vigor.

C4: Explicar la importancia de la adopción de actitudes positivas durante el desarrollo del trabajo, manteniendo comportamientos que contribuyan a valorar la imagen de marca de la empresa.

CE4.1 Describir la importancia para la empresa de la calidad de la prestación del servicio del conductor, valorando la influencia de los diferentes factores.

CE4.2 Enumerar las diferentes funciones del conductor en el desempeño de su trabajo, valorando la importancia de cada uno de ellos.

CE4.3 Enumerar los distintos interlocutores posibles del conductor, explicando distintas técnicas de comunicación y relación con los mismos.

CE4.4 Explicar distintos métodos de organización y planificación del trabajo, siguiendo las normas del buen hacer profesional.

CE4.5 Describir las consecuencias de los litigios en los ámbitos comercial y financiero y su influencia en el funcionamiento de la empresa.

CE4.6 Relacionar y describir los parámetros de actuación durante el servicio para contribuir a optimizar la imagen de la empresa.

C5: Aplicar técnicas de atención al cliente en las relaciones comerciales del transporte por carretera y de resolución de reclamaciones e incidencias.

CE5.1 Describir las clases y sistemas de tarificación del transporte, aplicando en supuestos prácticos las tarifas y reducciones aplicables.

CE5.2 Explicar las principales funciones de los auxiliares del transporte por carretera.

CE5.3 Explicar los procedimientos y técnicas básicas de atención al cliente y recogida de reclamaciones.

CE5.4 En un caso práctico de atención o gestión de una reclamación o incidencia:

- Escuchar atentamente la queja o incidencia del cliente, adoptando una actitud positiva.
- Definir con precisión la naturaleza y contexto de la incidencia.
- Valorar la procedencia o improcedencia de la misma.
- Delimitar con rigor la capacidad personal para su resolución.
- Comunicar al cliente de forma inteligible y precisa alternativas y procedimientos para su resolución.
- Proporcionar el libro u hojas de reclamaciones, en su caso.
- Transmitir de forma concisa y concreta la incidencia a la empresa.

## Contenidos

### 1. Entorno económico del transporte por carretera y la organización del mercado

- El sector de transporte en relación con los otros sectores económicos. Característica generales: El entorno y el mercado
- Importancia del transporte
- Los modos de transporte: Transporte multimodal, operaciones de modos múltiples de transporte
- El transporte de carretera frente a los demás modos de transporte. Ventajas e inconvenientes
- Productos y servicios principales
- Distintas actividades del transporte por carretera (transporte por cuenta ajena, por cuenta propia y actividades auxiliares del transporte)
- Formas de explotación:
  - \* Asociacionismo empresarial
  - \* Pequeñas empresas familiares
  - \* Pequeñas y medianas empresas con asalariados
  - \* Grandes compañías
- Organización de los principales tipos de empresas de transporte y actividades auxiliares del transporte. Funciones departamentales y relaciones interdepartamentales
- Especializaciones del transporte de mercancías y viajeros según: Servicio; naturaleza de la carga
- Evolución del sector: Diversificación de prestaciones, la subcontratación, la multimodalidad

### 2. Entorno social y jurídico del transporte por carretera y su reglamentación

- El tacógrafo: Tiempos de conducción y descanso
- La jornada laboral: Convenios colectivos, estatuto de los trabajadores, tiempos de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera
- La cualificación profesional del conductor: Formación inicial y continua. Normativa reguladora
- Autorizaciones de transporte.
- El contrato de transporte
  - \* Características
  - \* Tipos de contratos. Obligaciones de las partes
  - \* Responsabilidades de las partes
  - \* Cumplimentación del contrato
- Seguros de transporte: Clasificación; obligaciones y deberes de las partes. Responsabilidad civil
- Procesos documentales y administrativos en accidentes o siniestros
- Documentos de acompañamiento al servicio de transporte
- Gastos de estancia y viajes. Sistemas de pago
- Procedimiento sancionador: Infracciones y sanciones

### 3. Imagen de marca de la empresa de transporte

- Actitudes del conductor e imagen de marca
- Importancia para la empresa de la calidad de la prestación del conductor
- Litigios por incumplimiento del servicio y repercusiones financieras y comerciales
- Las funciones del conductor en su actividad
- Diferentes interlocutores del conductor dentro de la empresa

**4. Comercialización del transporte por carretera y la atención al cliente**

- Tarificación del transporte. Clases
- Funciones de los operadores del transporte y agencias de viajes
- Quejas o Reclamaciones
  - \* La escucha activa
  - \* Comunicación verbal y no verbal
- Satisfacción del cliente

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1463_2	50	40

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 4**

**DENOMINACIÓN:** ATENCIÓN E INFORMACIÓN A LOS VIAJEROS DEL AUTOBÚS O AUTOCAR

**Código:** MF1464\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1464\_2 Realizar las actividades de atención e información a los viajeros del autobús o autocar.

**Duración:** 50 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Explicar las principales actividades del conductor de autobús o autocar referentes al acceso y abandono de los viajeros del vehículo, la expedición de billetes aplicando las tarifas vigentes.

CE1.1 Explicar las normas básicas para facilitar el acceso y salida de viajeros al autobús o autocar de la forma más cómoda y en condiciones de seguridad.

CE1.2 Indicar las medidas de seguridad a observar antes de efectuar la apertura y cierre de las puertas.

CE1.3 Describir básicamente las clases y sistemas de tarificación del transporte de viajeros y relacionar el importe y validación de los billetes con la duración del viaje aplicando las tarifas vigentes.

CE1.4 Explicar los procesos de contabilidad, recaudación y retirada de fondos de caja realizando los cálculos con la exactitud requerida.

CE1.5 Relacionar los documentos administrativos, de control y registro establecidos de acuerdo con los procedimientos definidos.

CE1.6 Explicar la reglamentación vigente e indicar las especificidades del transporte de grupos específicos (niños, discapacitados, entre otros) relacionándolas con las medidas a adoptar para garantizar su seguridad.

CE1.7 Indicar los equipos de seguridad a bordo del autocar (cinturones de seguridad, extintores, entre otros), relacionándolos con los casos en los que resultan de aplicación.

C2: Planificar las operaciones de carga y descarga optimizando la utilización del espacio disponible en el vehículo, respetando las normas de seguridad y salud laboral y la óptima utilización del vehículo.

CE2.1 Explicar las fuerzas que se aplican a los vehículos en movimiento relacionando las mismas con su influencia sobre la carga transportada en función de su naturaleza.

CE2.2 Explicar la utilización de las relaciones de la caja de cambios en función del peso y el volumen de la carga transportada y del perfil de la carretera siguiendo las normas del buen hacer profesional.

CE2.3 Calcular conforme a la legislación vigente, la carga y el volumen útiles de un vehículo o conjunto de vehículos, realizando supuestos prácticos de reparto de la carga.

CE2.4 Indicar los efectos de la sobrecarga de un vehículo, relacionándolos con los efectos perniciosos que produce sobre los órganos mecánicos.

CE2.5 Relacionar el centro de gravedad del vehículo, los tipos de embalaje y los de apoyo de la carga con la influencia que ejercen en la estabilidad del mismo.

CE2.6 Explicar la reglamentación vigente referida a la carga del autocar.

CE2.7 Explicar los procesos y precauciones de carga de equipajes en función de su naturaleza y teniendo en cuenta el orden de descarga de los mismos en relación con los destinos.

C3: Aplicar las técnicas de comunicación interpersonal en situaciones de contacto directo con clientes y explicar las líneas básicas y características generales del servicio al cliente, utilizando los medios disponibles para obtener la satisfacción de los usuarios.

CE3.1 Describir la función y características del conductor en el marco de un apropiado servicio al cliente.

CE3.2 Relacionar los comportamientos a adoptar para la resolución de problemas en la comunicación.

CE3.3 Enumerar las actitudes y técnicas favorecedoras de una comunicación oral fluida y positiva.

CE3.4 Identificar las peculiaridades del lenguaje corporal, distinguiendo de forma precisa las distintas expresiones del rostro y cuerpo.

CE3.5 En un supuesto práctico de diferentes situaciones de comunicación y contacto directo con el cliente adaptar la expresión del rostro y del cuerpo a las características de cada caso

CE3.6 Explicar las líneas generales de la política de atención al cliente en las empresas de transporte.

CE3.7 Relacionar los principales sistemas de recogida y transmisión de informaciones, así como de sondeo del trato al cliente, de forma básica.

C4: Aplicar los distintos sistemas de comunicación e información en la actividad del transporte, seleccionando el más apropiado en cada caso.

CE4.1 Identificar los principales sistemas de información y comunicación habituales en el sector del transporte de viajeros.

CE4.2 Explicar los protocolos nacionales, europeos e internacionales de utilización de los sistemas de información con la precisión requerida.

CE4.3 Describir las principales utilidades de la telemática en el sector del transporte, realizando el envío y recepción de información a través del correo electrónico con la precisión y rapidez suficiente.

CE4.4 Ejecutar de forma fluida y precisa las siguientes operaciones sobre un determinado sistema de información:

- Conexión/desconexión del sistema.
- Selección de opciones del menú.
- Consulta, validación y anulación de datos.
- Avance páginas/campos de consulta.
- Salida con datos solicitados.

CE4.5 Desarrollar las operaciones siguientes de uso y manejo del sistema de comunicación de a bordo:

- Búsqueda y localización.
- Comunicación unidad/base.

CE4.6 Identificar las técnicas de transmisión en la utilización de emisoras y otros medios de comunicación.

CE4.7 En un supuesto práctico de transmisión y recepción de información, mediante emisoras y otros medios de comunicación, utilizar con fluidez los procedimientos y operaciones en cada caso.

C5: Interpretar las técnicas de atención e información al cliente, describiendo diferentes tipologías de clientes, sus características y los procedimientos de resolución de conflictos.

CE5.1 Describir las pautas de conducta y actitudes positivas en el proceso general de atención e información al cliente.

CE5.2 Diferenciar las motivaciones, necesidades y expectativas de los clientes en los servicios de transporte.

CE5.3 Distinguir las tipologías de clientes, identificando caracteres de clientes difíciles o situaciones difíciles y los comportamientos a adoptar frente a los mismos.

CE5.4 Enumerar los aspectos o variables que definen la satisfacción del cliente en un servicio de transporte.

CE5.5 Identificar y relacionar, en casos concretos, la normativa existente relativa a reclamaciones y resolución de conflictos planteados por los clientes.

CE5.6 Explicar la gestión de posibles conflictos entre una conducción segura y las demás funciones propias del conductor, así como la interacción con los viajeros garantizando la seguridad de la circulación.

C6: Aplicar pautas de conducta y actitudes positivas en el proceso general de atención, información al cliente y recogida de quejas o reclamaciones, con la precisión requerida.

CE6.1 Identificar los principales procedimientos relativos a la resolución de conflictos.

CE6.2 Seleccionar la normativa aplicable a casos concretos, identificando si la reclamación planteada se ajusta o no a la normativa.

CE6.3 Complimentar hojas de reclamaciones en supuestos de casos concretos, identificando la estructura de la misma.

CE6.4 En un caso de atención o gestión de una reclamación o incidencia:

- Recoger y escuchar atentamente la queja o incidencia del cliente, adoptando una actitud positiva.
- Definir con precisión la naturaleza y contexto de la incidencia.
- Valorar la procedencia o improcedencia de la reclamación.
- Delimitar con rigor la capacidad personal para su resolución.
- Comunicar al cliente de forma inteligible y precisa las alternativas y procedimientos para su resolución.

- Proporcionar el libro u hojas de reclamaciones, en su caso.
- Transmitir de forma concisa y concreta la incidencia a la empresa.

## Contenidos

### 1. Procesos operativos de la actividad de l transporte de viajeros

- Organización del trabajo
- Los elementos de seguridad para los viajeros
- Normas de seguridad en apertura y cierre de puertas
- Accesibilidad en los autobuses.
- Expedición de tickets o billetes o validación de los mismos
- El transporte de grupos específicos
- Cumplimentación de documentos administrativos de control y registro

### 2. Gestión de la carga/descarga en el vehículo

- Fuerzas aplicadas a un vehículo en movimiento. Influencia sobre la carga
- Masas y dimensiones máximas de vehículos
- Cálculo de peso y volumen de carga útiles en un vehículo y las consecuencias mecánicas
- Centro de gravedad. Influencia en el comportamiento del vehículo y su estabilidad
- Reparto de cargas
- La sobrecarga
- Embalajes y amarre de cargas
- Consideraciones técnicas del vehículo respecto a la carga
- Cubicación de la carga en función de su naturaleza y destino.
- Orden de carga/descarga

### 3. Mecanismos y fundamentos de la comunicación en el transporte de viajeros

- Elementos de la comunicación
- Procesos de la comunicación
- La comunicación interpersonal y el contacto directo
- Obstáculos en la comunicación
- Actitudes y técnicas favorecedoras de la comunicación
- La escucha activa
- Los servicios de información y comunicación
- Sistemas telemáticos de información y comunicación
- Sistemas de búsqueda y localización
- Navegadores. Asistentes a la circulación

### 4. Atención al cliente en el transporte de viajeros

- Tipos de clientes
- Motivaciones, necesidades y expectativas de los clientes
- Servicio al cliente
- Satisfacción del cliente
- Fases de un correcto servicio al cliente
- El conductor en el marco del servicio
- El conflicto y su resolución
- Recogida de reclamaciones
- La hoja de reclamaciones. Complimentación de reclamaciones
- Cursar reclamaciones

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1464_2	50	40

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE CONDUCCIÓN DE AUTOBUSES

**Código:** MP0100

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en el plan de mantenimiento preventivo básico, siguiendo las instrucciones del manual técnico del vehículo y las instrucciones escritas de la empresa.

CE1.1. Interpretar las instrucciones y consignas de mantenimiento señaladas por la empresa y el manual técnico del vehículo.

CE1.2. Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo siguiendo las instrucciones del mismo.

C2: Diagnosticar las posibles disfunciones o anomalías del vehículo y equipos auxiliares observando los indicadores testigo y el comportamiento mecánico del vehículo.

CE2.1. Localizar las anomalías surgidas mediante la observación y la actuación mecánica de los diferentes sistemas.

CE2.2. Interpretar la lectura de las luces testigo del panel de control de forma inequívoca.

CE2.3. Verificar que los niveles de los líquidos que componen los diferentes sistemas se ajustan a las especificaciones técnicas del vehículo.

CE2.4. Comprobar que las presiones de los distintos órganos y componentes del vehículo se ajustan a los valores óptimos de funcionamiento establecidos por el fabricante.

C3: Colaborar en la reparación del vehículo subsanando las deficiencias mecánicas detectadas, respetando en todo momento las medidas de prevención y salud laboral, así como, la normativa referente al cumplimiento de las normas medioambientales.

CE3.1. Rellenar o completar los niveles de los diferentes sistemas hasta alcanzar el grado óptimo de llenado.

CE3.2. Sustituir los elementos mecánicos precisos en el vehículo, de forma que logremos su buen funcionamiento.

CE3.3. Anotar en la hoja de control de mantenimiento con detalle las operaciones realizadas.

CE3.4. Comunicar a la empresa las anomalías detectadas y no reparadas con la máxima diligencia y prontitud.

CE3.5. Cumplir con las medidas de seguridad preceptivas a la actividad del mantenimiento mecánico de vehículos.

CE3.6. Respetar la normativa medioambiental realizando las acciones oportunas con la generación de residuos producidos.

C4: Participar en las labores de conducción del vehículo circulando de forma segura respetando las normas, señales y legislación vigente en materia de tráfico y transporte

CE4.1. Aplicar el plan de viaje cumpliendo los itinerarios, horarios y paradas establecidos.

CE4.2. Efectuar la incorporación del vehículo a la circulación de forma progresiva y segura.

CE4.3. Utilizar los mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo con habilidad y destreza durante la progresión normal.

CE4.4. Realizar una conducción segura observando y respetando en todo momento las señales de circulación, atendiendo especialmente a la posición de la calzada, velocidad y distancia.

CE4.5. Circular conforme a las características dimensionales del vehículo, teniendo en cuenta, su influencia en el efecto barrido.

CE4.6. Establecer una conducción adecuada que impida el movimiento de la carga y la incomodidad de los pasajeros a fin de aumentar la seguridad del transporte.

CE4.7. Realizar las maniobras de forma segura advirtiendo a los demás usuarios de la vía con la antelación suficiente.

C5: Atender y tramitar las posibles quejas o incidencias siguiendo el procedimiento establecido por la empresa adoptando una actitud positiva.

CE5.1. Escuchar con atención la queja o incidencia definiéndola con precisión y claridad la naturaleza y contexto de la misma.

CE5.2. Reformular la queja o incidencia con el objeto de asegurar la comprensión de la misma.

CE5.3. Estimar la procedencia o improcedencia de la reclamación analizando el fundamento de la misma.

CE5.4. Resolver con prontitud las incidencias planteadas en el ámbito de la capacidad.

CE5.5. Comunicar al cliente de forma clara y concisa las alternativas o procedimientos de su resolución.

CE5.6. Facilitar el libro o hoja de reclamaciones si es solicitado por el cliente

CE5.7. Tramitar y trasladar a la empresa las incidencias acontecidas en el transcurso del servicio.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

- 1. Ejecución del plan de mantenimiento preventivo**
  - Interpretación del manual técnico del vehículo
  - Interpretación de las instrucciones escritas o comprobaciones señaladas por la empresa
  
- 2. Diagnóstico y mantenimiento básico del vehículo y sus equipos**
  - Realización de controles visuales
  - Observación de testigos e indicadores del panel de control
  - Medida de la presión neumática
  - Mantenimiento básico de los sistemas mecánicos y eléctricos
  - Complimentación de formularios de mantenimiento
  - Notificación de incidencias
  - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente
  
- 3. Estudio del plan de viaje**
  - Utilización de la agenda personal
  - Lectura e interpretación de mapas
  - Selección del itinerario (alternativas)
  - Cumplimiento de horarios y paradas
  
- 4. Circulación y aplicación de técnicas de conducción**
  - Selección de la marcha adecuada
  - Adecuación del régimen de velocidades al área óptima del tacómetro
  - Adecuación de la velocidad a las circunstancias de la vía, tráfico, señalización y condiciones ambientales
  - Atención a los sistemas testigo del panel de control
  - Ejecución de maniobras
  - Conducción sin brusquedad
  - Calibración de la trayectoria
  
- 5. Actuación en relación a las quejas o incidencias**
  - Complimentación de los formularios establecidos por la empresa de transporte
  - Utilización de los canales de comunicación previstos
  - Tramitación de incidencias
  
- 6. Integración y comunicación en el centro de trabajo**
  - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
  - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
  - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
  - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
  - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
  - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1461_2: Mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte por carretera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Técnico Industrial</li> <li>• Técnico Superior de la Familia Profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1462_2: Conducción racional y operaciones relacionadas con los servicios de transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de aptitud de profesor de formación vial o de profesor de escuelas particulares de conductores y capacitación profesional de viajeros o de mercancías especializado en materia de conducción racional, basada en las normas de seguridad, y medioambiental, en primeros auxilios, en equipos y medios de extinción de incendios.</li> </ul>	2 años	–
MF1463_2: Planificación del transporte y relaciones con clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico de grado superior en gestión de empresas de transporte especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>• Certificados de capacitación profesional de viajeros o de mercancías especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>• Certificado de profesionalidad de organización del transporte de viajeros especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>• Certificado de profesionalidad de organización del transporte y la distribución especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>• Certificado de profesionalidad de Tráfico de mercancías por carretera especializado en logística y transporte por carretera.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1464_2: Atención e información a los viajeros del autobús o autocar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico de grado superior en gestión de empresas de transporte especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>• Certificado de capacitación profesional de viajeros especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>• Certificado de profesionalidad de organización del transporte de viajeros especializado en logística y transporte por carretera.</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Los Centros para impartir cursos de conducción de autobuses deberán estar autorizados por las administraciones públicas competentes para el otorgamiento de autorizaciones de transporte público, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1032/2007, de 20 de julio, por el que se regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

Espacio Formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 20 alumnos (R.D. 1032/2007)
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de actividades complementarias a la conducción. . . . .	150	150
Almacén . . . . .	40	40

Espacio Formativo	M1	(*)M2	M3	M4
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X
Taller de actividades complementarias a la conducción . . . . .	X			
Almacén . . . . .	X			

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– Pizarra para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para el formador.</li> <li>– Mesa y sillas para alumnos.</li> </ul>
Taller de actividades complementarias a la conducción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistemas seccionados:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Un motor diesel de cuatro cilindros en línea, cuatro tiempos.</li> <li>o Conjunto motor, bomba inyectora y caja de cambios, todo ello en tamaño normal.</li> <li>o Un diferencial de vehículo, conjunto grupo cónico y caja diferencial.</li> <li>o Un sistema de dirección de vehículo, modelo mecánico.</li> <li>o Un amortiguador de vehículo, tamaño normal.</li> <li>o Una batería de 12 voltios, tamaño normal.</li> <li>o Un chasis completo, conjunto didáctico, con la totalidad de órganos mecánicos del automóvil a tamaño natural.</li> <li>o Una bomba de inyección en línea, para motor de cuatro cilindros diesel, con bombín de alimentación, tubos e inyectores.</li> <li>o Un sistema de embrague.</li> <li>o Un cilindro con todos los elementos.</li> <li>o Un neumático de tamaño normal, para enseñanza muestrario de diferentes medidas.</li> <li>o Un sistema de freno hidráulico con doble circuito.</li> <li>o Un sistema de freno por aire comprimido.</li> </ul> </li> </ul>
Almacén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estanterías.</li> </ul>

(\*) Para la impartición de módulo formativo MF1462\_2 Conducción racional y operaciones relacionadas con los servicios de transporte pública se hará uso de la vía pública y se contará con los siguientes vehículos:

**Vehículo correspondiente a la categoría del permiso clase D1**

- Un vehículo adaptado al transporte de viajeros cuyo número de plazas no sea inferior a 15 incluida la del conductor, con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente y que esté equipado con dobles mandos.

**Vehículo correspondiente a la categoría del permiso clase D1+E**

- Un vehículo adaptado al transporte de viajeros cuyo número de plazas no sea inferior a 15 incluida la del conductor, con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente y que esté equipado con dobles mandos.
- Un remolque de MMA no inferior a 3 Tn

**Vehículo correspondiente a la categoría del permiso clase D**

- Un vehículo autobús de una longitud no inferior a 12 m, con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente, que esté equipado con dobles mandos.

**Vehículo correspondiente a la categoría del permiso clase D+E**

- Un vehículo autobús de una longitud no inferior a 12 m, con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente, que esté equipado con dobles mandos.
- Un remolque de MMA no inferior a 3 Tn

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO IV

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Conducción de vehículos pesados de transporte de mercancías por carretera

**Código:** TMVI0208

**Familia Profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Conducción de vehículos por carretera

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV455\_2 Conducción de vehículos pesados de transporte de mercancías por carretera  
(RD 1225/2010, de 1 de octubre)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1461\_2 Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte urbano e interurbano por carretera.

UC1462\_2 Realizar la conducción del vehículo y otras operaciones relacionadas con los servicios de transporte.

UC1463\_2 Planificar los servicios de transporte y relacionarse con clientes.

UC1465\_2: Supervisar y/o realizar los procesos de carga y descarga de mercancías.

**Competencia general:**

Realizar la conducción de vehículos pesados de transporte de mercancías por carretera de manera segura, responsable y económica, siguiendo las instrucciones recibidas y aplicando la reglamentación vigente y normativa en materia de salud, seguridad vial y medioambiental, así mismo supervisando y/o realizando las operaciones de carga, descarga y manipulación de mercancías de acuerdo a procedimientos definidos.

**Entorno Profesional:**

**Ámbito profesional:**

Ejerce su actividad profesional, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas, medianas y grandes empresas, tanto públicas como privadas, de transporte de mercancías por carretera, ya sea en el ámbito nacional e internacional. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente

**Sectores productivos:**

Se ubica en el sector de transporte de mercancías por carretera.

**Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:**

Conductor de vehículos pesados de transporte por carretera.

8432.1042 Conductor de camión, en general.

8432.1024 Conductor de camión de mercancías peligrosas.  
8432.1033 Conductor de camión T.I.R. (Transporte Internacional).  
8432.1015 Conductor de camión con remolque y/o de tractocamión.

**Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

Permiso de conducción de la clase: C1, C1+E, C, C+E (Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 772/1997, de 30 de mayo)

Certificado de Aptitud Profesional de camión (Real Decreto 1032/2007, de 20 de julio)

**Duración de la formación asociada:** 390 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1461\_2: (Transversal) Mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte por carretera. (60 horas)

MF1462\_2: (Transversal) Conducción racional y operaciones relacionadas con los servicios de transporte. (130 horas)

- UF0471: Conducción y circulación de vehículos de transporte urbano e interurbano por vías públicas. (70 horas)
- UF0472 : Operativa y seguridad del servicio del transporte. (60 horas)

MF1463\_2: (Transversal) Planificación del transporte y relaciones con clientes. (50 horas)

MF1465\_2: Operaciones de recogida y entrega de mercancías (70 horas)

MP0101: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Conducción de vehículos pesados de transporte de mercancías por carretera (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el presente certificado de profesionalidad posibilita la presentación a las pruebas que se convoquen por parte de la administración pública competente para obtención del Certificado de Aptitud Profesional de camión, siempre que los centros y los cursos estén autorizados y homologados de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1032/2007, de 20 julio del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

**II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****Unidad de competencia 1**

**Denominación:** PREPARAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE URBANO E INTERURBANO POR CARRETERA.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1461\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar y verificar el estado técnico del vehículo y sus equipos auxiliares mediante la realización de las comprobaciones necesarias al objeto de asegurar unas condiciones óptimas de funcionamiento y seguridad.

CR1.1 Las inspecciones de seguridad básicas del vehículo se realizan al inicio del servicio garantizando su buen estado y funcionamiento, ajustándose en su caso a las hojas o formularios de control.

CR1.2 Los diferentes equipos y sistemas auxiliares del vehículo se comprueba que funcionan con la precisión requerida, realizándose las operaciones de prueba, verificación, control y puesta en marcha oportunas.

CR1.3 Las disfunciones encontradas se resuelven personalmente o en su caso informando de las mismas al departamento o persona competente.

CR1.4 La dotación reglamentaria, los materiales e instrumentos necesarios de que debe disponer el vehículo se comprueba que cumplen con las características del servicio y la normativa en vigor.

CR1.5 Los formularios u hojas de control de las comprobaciones efectuadas se cumplimentan de forma legible y, si procede, se entregan a la persona o departamento responsable.

RP2: Detectar y localizar averías en ruta, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, y procediendo a su reparación en casos simples para asegurar el estado operativo del vehículo.

CR2.1 Las posibles averías o fallos se identifican con prontitud retirando, si procede, el vehículo a un lugar seguro al objeto de no interferir la circulación.

CR2.2 El vehículo se inmoviliza orientando las ruedas en caso de rampas o pendientes, parando el motor de forma inmediata, colocándose la prenda reflectante preceptiva y asegurándolo mediante los propios sistemas de frenado o calzos.

CR2.3 La señalización de avería y/o de posición se enciende de forma inmediata y se colocan los dispositivos de preseñalización de peligro en su caso, desconectando si procede, las baterías.

CR2.4 El origen y causas de las averías o fallos se detectan realizando de forma precisa los controles y comprobaciones oportunas.

CR2.5 La reparación de aquellas averías o disfunciones que se encuentran en su ámbito de intervención se efectúa de forma minuciosa y precisa o, en su caso, se informa con prontitud de las mismas al departamento o persona competente, actuando de acuerdo a las instrucciones recibidas.

RP3: Colaborar en la conservación y mantenimiento preventivo del vehículo, aplicando los procedimientos e instrucciones establecidas, a fin de obtener su máximo rendimiento y realizar los servicios de forma segura.

CR3.1 El espacio para la realización de las diferentes operaciones de mantenimiento y conservación del vehículo se organiza de forma ordenada y segura preparando los materiales y herramientas necesarias.

CR3.2 La conservación y mantenimiento regular del vehículo y equipos se realiza de forma responsable, de acuerdo con las etapas y secuencias oportunas de realización, y siguiendo en su caso los programas establecidos.

CR3.3 La limpieza y acondicionamiento interior y exterior del vehículo, que afectan a la seguridad e higiene se efectúa periódicamente, utilizando los materiales y productos oportunos.

CR3.4 El vehículo se conduce a los servicios técnicos oportunos (ITV, equipos auxiliares, entre otros), para su revisión en función de los plazos y supuestos legalmente establecidos.

CR3.5 Los documentos de control establecidos y las fichas de mantenimiento se cumplimentan de forma precisa y legible.

RP4: Adoptar las normas de seguridad, salud laboral y medioambiental en la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y reparación del vehículo.

CR4.1 Las medidas de protección personal y colectiva, se comprueba que se ajustan a las estipuladas en las normas de seguridad del taller, en función de los riesgos previstos inherentes al trabajo específico.

CR4.2 Las normas de salud laboral y de seguridad personal y colectiva se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

CR4.4 Las operaciones de mantenimiento se realizan observando las normas de protección medioambiental incluida la relativa a la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero asociados a los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos de motor, a la reposición, eliminación, sustitución de líquidos (aceite, frenos, entre otros) o de otros residuos que pudieran resultar contaminantes.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Vehículo completo, equipos auxiliares. Escobillas limpiaparabrisas, filtros, lámparas, fusibles, cables, puntas de prueba, manómetros, aceites, grasas. Dispositivos de señalización. Chalecos reflectantes. Calzos.

### Productos y resultados

Preparación y verificación del estado técnico del vehículo y sus equipos auxiliares efectuadas. Mantenimiento preventivo y correctivo en su ámbito de intervención realizado.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Órdenes de trabajo. Hojas de revisiones y mantenimiento. Hojas de inspección diaria. Fichas de mantenimiento. Normativa de protección medioambiental.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR LA CONDUCCIÓN DEL VEHÍCULO Y OTRAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE

**Nivel:** 2

**Código:** UC1462\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Conducir el vehículo de manera segura, responsable y económica, realizando el servicio de forma eficiente, observando el cumplimiento de la normativa vigente referida tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías: perecederas, peligrosas y animales, entre otras.

CR1.1 La puesta en marcha del vehículo se efectúa evitando las arrancadas bruscas y revoluciones elevadas del motor, recorriendo los kilómetros iniciales sin forzar el motor, de forma progresiva, operando los diferentes mecanismos con suavidad.

CR1.2 La conducción se adapta permanentemente a las características de la circulación, estado de las carreteras, condiciones atmosféricas, así como a las propias características del vehículo y servicio, manteniendo permanentemente la concentración al objeto de realizar una conducción basada en la anticipación.

CR1.3 Las revoluciones del motor se mantienen de forma regular en la zona económica de trabajo, efectuando los cambios de marcha oportunos; manteniendo velocidades medias uniformes y óptimas.

CR1.4 Los indicadores del vehículo se observan con frecuencia durante el trayecto, al objeto de controlar su funcionamiento y detectar o corregir posibles disfunciones.

CR1.5 La conducción se adapta en todo momento a lo establecido en las normas, señales y demás condicionantes que regulan la circulación, y los tiempos de conducción y descanso se realizan conforme a lo establecido en la normativa vigente.

CR1.6 La comunicación con la empresa se mantiene de manera regular, obteniendo y facilitando información detallada y actualizada sobre el estado y desarrollo del servicio del transporte, de acuerdo con los sistemas y procedimientos definidos.

CR1.7 Las maniobras de aproximación se realizan teniendo en cuenta los obstáculos y características de la zona.

CR1.8 El plan de transporte, en circunstancias normales, se cumple con puntualidad y rigor, siguiendo los itinerarios y horarios efectuando las paradas y controles en función de la naturaleza de la mercancía transportada, (perecedera, peligrosa y animal entre otras) según lo establecido en la hoja de servicio.

RP2: Tramitar la documentación, en el ámbito de su competencia, correspondiente al tránsito de aduanas, siguiendo los procedimientos definidos de acuerdo con el tipo de operación y normativa vigente.

CR2.1 Las operaciones y trámites, en el ámbito de su competencia, para llevar a cabo el control de tránsito de las aduanas se realizan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.2. La documentación necesaria se presenta y cumplimenta, comprobando su tramitación.

CR2.3 Las gestiones pertinentes, en caso de incidencias, se realizan de acuerdo a los procedimientos habituales y/o poniéndolos a la mayor brevedad posible en conocimiento de los responsables de la empresa o autoridades competentes.

RP3: Actuar en caso de accidentes o siniestros conforme a la normativa de seguridad y procedimientos de actuación para evitar los factores de riesgo y aplicar, en su caso, las medidas de primeros auxilios.

CR3.1 Los procedimientos de actuación apropiados al tipo y características de las situaciones de emergencia se ponen en práctica con rapidez y serenidad.

CR3.2 El vehículo se inmoviliza en lugar seguro al objeto de no obstaculizar garantizando la seguridad de la circulación en el lugar del accidente.

CR3.3 El accidente o siniestro se comunica de forma clara y detallada a las autoridades competentes y/o responsables de la empresa o, en su caso, a terceras personas.

CR3.4 En caso de accidente, se permanece o se vuelve al lugar del mismo si procede, hasta la llegada de los agentes o autoridades, prestando la colaboración necesaria.

CR3.5 Las medidas básicas de primeros auxilios se aplican, en caso de ser necesario, a los accidentados o enfermos.

CR3.6 La documentación oportuna relativa al accidente o siniestro se cumplimenta, en su caso, siguiendo los procesos de notificación establecidos y dentro de los plazos fijados por la normativa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Vehículos, equipos auxiliares. Equipo de herramientas. Polímetros. Tarjeta de conductor, discos diagrama. Documentación del vehículo y equipos. Documentación conductor. Botiquín primeros auxilios.

### Productos y resultados

Conducción segura, económica y eficaz. Documentación cumplimentada.

### Información utilizada o generada

Discos diagrama. Mapas de carreteras. Partes de accidente. Hojas de servicio. Documentación del transporte. Sistemas guiados de asistencia a la conducción. Plan de contingencia en el transporte de animales.

## Unidad de competencia 3

**Denominación:** PLANIFICAR LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE Y RELACIONARSE CON CLIENTES

**Nivel:** 2

**Código:** UC1463\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Planificar los servicios mediante la obtención e interpretación de todas las informaciones y documentos necesarios, al objeto de desarrollarlos de forma eficiente y respetando la normativa vigente.

CR1.1 La información y documentación sobre el programa de servicios de transporte previstos se recaba e interpreta de forma exacta y precisa, así como las instrucciones oportunas transmitidas por la empresa.

CR1.2 El plan de transporte, itinerarios, rutas, etapas, se planifica garantizando una optimización de los tiempos y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR1.3 Las fuentes de información internas o externas se consultan, si procede, al objeto de conocer y valorar la red vial de la zona de acción, tipologías de carreteras, trazados e intensidades de circulación.

CR1.4 Los documentos exigidos, dependiendo del tipo y modalidad de transporte, se reúnen, preparan, y en su caso verifican, cumplimentando con precisión, si procede, los reglamentariamente establecidos.

CR1.5 La tarjeta del conductor o, en su caso, los discos del tacógrafo se utilizan y conservan de acuerdo con la normativa y procedimientos establecidos.

RP2: Preparar y comprobar la documentación técnica y administrativa necesaria para efectuar las operaciones de transporte de forma segura y eficaz.

CR2.1 La documentación obligatoria del conductor y la técnica y administrativa del vehículo se comprueba que está vigente antes de iniciar el transporte.

CR2.2 El tipo y modalidad del seguro de transporte se comprueba que cubre los riesgos implícitos en el transporte de los mismos y está vigente.

CR2.3 La tarjeta de transporte se comprueba que cubre el ámbito de actuación y es del tipo y modalidad del transporte que se va a efectuar.

CR2.4 Los documentos necesarios en casos de incidentes o accidente del vehículo se comprueba que son los establecidos y están preparados.

CR2.5 La documentación necesaria para realizar el tránsito de aduanas se comprueba que está en regla y, de no ser así, se procede a su preparación.

CR2.6 El libro de ruta se cumplimenta de acuerdo a la normativa vigente antes de iniciar el servicio.

RP3: Aplicar la normativa relativa a los derechos y deberes de los transportistas, relacionada con aspectos de comercialización del transporte en el ámbito económico y social del mismo.

CR3.1 Los principios derivados de la normativa dictada por la UE para el transporte de mercancías por carretera se aplican en todos los casos.

CR3.2 La planificación del servicio se realiza teniendo en cuenta la duración máxima de la jornada laboral específica y los tiempos de conducción y descanso.

CR3.3 Las clases y sistemas de tarificación del transporte se aplican y, en su caso, se practican las reducciones establecidas.

CR3.4 La naturaleza de las actividades de los servicios de transporte se adecua en todos los casos a los títulos y autorizaciones disponibles.

CR3.5 Los modelos de contrato se complimentan con la pulcritud y precisión requeridas, relacionándolos con las obligaciones que implica cada uno de ellos.

CR3.6 El régimen regulador de los gastos de estancia y viajes se cumple en todos los casos.

CR3.7 Las funciones realizadas por los auxiliares de transporte se comprueba que se ajustan en todo momento a las instrucciones recibidas.

RP4: Crear, mantener y desarrollar buenas relaciones comerciales con los clientes, aplicando las técnicas de comunicación y trato apropiadas, al objeto de dar una imagen satisfactoria de la empresa.

CR4.1 La buena imagen de la marca y de la empresa se transmite cuidando el aspecto personal y manteniendo en todo momento la consideración debida.

CR4.2 El vehículo se mantiene en perfecto estado de limpieza y orden, corrigiendo de forma inmediata las anomalías que puedan producirse.

CR4.3 Las demandas y aclaraciones solicitadas se reciben con atención, dándoles respuesta de forma clara, concisa y educada.

CR4.4 Las posibles reclamaciones se atienden, valorando sus características e importancia, al objeto de proceder a su resolución, si es de su responsabilidad, o comunicarlo con prontitud y diligencia a los responsables de la empresa.

CR4.5 Las informaciones sobre las actividades o servicios de la empresa se facilitan de forma clara y concisa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Tarjeta de conductor, discos diagrama. Documentación del vehículo y equipos. Documentación del conductor. Documentación del transporte.

### Productos y resultados

Servicios planificados. Documentación cumplimentada. Clientes atendidos.

### Información utilizada o generada

Hojas de servicio. Órdenes de trabajo. Documentación de control (albaranes, notas de entrega, facturas, entre otros). Partes de incidencias. Contratos de transporte. Seguros de transporte.

## Unidad de competencia 4

**Denominación:** SUPERVISAR Y/O REALIZAR LOS PROCESOS DE CARGA Y DESCARGA DE MERCANCÍAS

**Nivel:** 2

**Código:** UC1465\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar y comprobar la documentación técnica y administrativa necesaria para efectuar las operaciones de transporte de mercancías de forma segura y eficaz.

CR1.1 La documentación obligatoria del conductor y la técnica y administrativa del vehículo, se comprueba que está vigente antes de iniciar el transporte.

CR1.2 El tipo y modalidad del seguro de las mercancías se comprueba que cubre los riesgos implícitos en el transporte de las mismas, y está vigente.

CR1.3 La tarjeta de transporte se comprueba que cubre el ámbito de actuación, y es del tipo y modalidad del transporte que se va a efectuar.

CR1.4 Los documentos necesarios para casos de incidentes, o accidentes del vehículo, se comprueba que son los establecidos y están preparados.

CR1.5 La documentación necesaria para realizar el transito de aduanas de mercancías está en regla o se procede a su preparación.

RP2: Preparar las operaciones de carga, efectuando el control y organización de la distribución de las mercancías a transportar, de modo que se garantice la seguridad del transporte y la optimización del espacio de carga.

CR2.1 Las mercancías y documentación acompañante se verifica de forma rigurosa que se ajustan al servicio contratado, realizando los controles cualitativos y cuantitativos oportunos.

CR2.2 Las incidencias o anomalías observadas se comunican a la mayor brevedad al personal correspondiente, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR2.3 La naturaleza y características de las mercancías objeto de transporte se identifican en su caso de forma precisa, interpretando las señalizaciones de los embalajes.

CR2.4 El plan de carga es definido o se participa en su definición, teniendo en cuenta criterios de seguridad, uniformidad y secuencia de descarga.

CR2.5 La preparación de la estiba se realiza teniendo en cuenta la distribución y el equilibrio de las cargas, así como el mejor aprovechamiento del espacio del medio de transporte.

CR2.6 Los espacios de carga, accesorios y materiales de estiba y sujeción se comprueba que están adaptados a la naturaleza y tipología de la carga y se encuentran en buen estado.

RP3: Participar y/o realizar las operaciones de carga o descarga, manipulación de mercancías y tareas anexas, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, y conforme a las normas de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 El vehículo se posiciona sin dificultar la circulación ni afectar a la seguridad vial garantizando su inmovilización.

CR3.2 Las actividades de carga o descarga de mercancías se efectúan cumpliendo los horarios establecidos y otras normas existentes.

CR3.3 Las cargas que sobresalgan del vehículo se señalizan según la normativa vigente.

CR3.4 Las comprobaciones y controles sobre el estado de la carga en el transcurso del viaje se efectúan de forma rigurosa para garantizar la seguridad de las mercancías y del transporte, adoptando con rapidez, en su caso, las medidas correctoras pertinentes.

CR3.5 En descargas parciales, el resto de la carga se redistribuye después de cada operación si es necesario, al objeto de mantener equilibrado el conjunto de carga en el vehículo.

CR3.6 Los diferentes documentos utilizados y/o elaborados en el proceso de carga y descarga se interpretan y cumplimentan debidamente.

RP4: Realizar la carga y descarga de mercancías especiales cumpliendo especificaciones técnicas y en condiciones de seguridad.

CR4.1 El manejo de grúa en las operaciones de carga y descarga se realiza con la precisión requerida y en condiciones de seguridad.

CR4.2 La carga, descarga y sujeción de los vehículos transportados (cuando conduzca camiones portavehículos), se realiza garantizando en todos los casos la inmovilidad de los mismos.

CR4.3 Las operaciones de carga y descarga de mercancías en vehículos – cisterna se realizan cumpliendo las especificaciones técnicas establecidas.

CR4.4 El transporte de mercancías en vehículos de temperatura dirigida se realiza cumpliendo las especificaciones técnicas y garantizando el mantenimiento de las mismas en perfecto estado de conservación.

CR4.5 Las operaciones de carga y descarga de animales se realizan cumpliendo los aspectos técnicos y administrativos establecidos en la normativa vigente relativa a la protección de animales durante el transporte.

CR4.6 La limpieza y desinfección de los vehículos de transporte de mercancías, en los casos que así se requiera, se verifica que ha sido efectuada conforme establece la normativa de aplicación vigente

## Contexto profesional

### Medios de producción

Vehículos. Tarjeta de conductor, discos diagrama. Documentación del vehículo y equipos. Documentación conductor. Carretillas elevadoras, grúas, medios sujeción de carga, palets, embalajes, cinta de carga. Dispositivos de señalización.

### Productos y resultados

Documentación cumplimentada. Mercancías cargadas, descargadas y transportadas.

### Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo. Documentación de control (albaranes, notas de entrega, facturas, entre otros). Partes de incidencias. Partes de accidentes. Hojas de servicio. Documentación del transporte. Libro y hojas de reclamaciones. Contratos de transporte. Seguros de transporte. Albaranes, notas de entrega y facturas.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA

**Código:** MF1461\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1461\_2 Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte urbano e interurbano por carretera

**Duración:** 60 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar los componentes de los motores de combustión interna, describiendo la constitución y funcionamiento de los diferentes conjuntos de los mismos y de sus sistemas auxiliares.

CE1.1 Identificar las diferentes partes y mecanismos del vehículo, explicando de forma básica su misión y funcionamiento.

CE1.2 Identificar las clases de motores existentes, describiendo las partes fijas y móviles del motor de cuatro tiempos con la precisión requerida.

CE1.3 Describir el funcionamiento y características de los motores térmicos diesel, atmosféricos y turboalimentados.

CE1.4 Describir el modo de funcionamiento de la distribución, diferenciando de forma precisa las características y funciones de cada uno de los mecanismos de los que consta.

CE1.5 Diferenciar los tipos de aceites empleados para la lubricación/engrase del motor indicando las principales características y utilidades de los mismos.

CE1.6 Explicar los diferentes componentes de los sistemas de lubricación/engrase del motor y describir los principales instrumentos de control, explicando su misión y funcionamiento.

CE1.7 Explicar los diferentes componentes de los sistemas de refrigeración del motor, y describir los principales instrumentos de control, explicando su misión y funcionamiento.

CE1.8 Describir el funcionamiento de los sistemas de alimentación y escape, señalando las características y funciones de cada uno de los elementos que los componen.

CE1.9 Indicar las emisiones originadas por los medios de transporte y su repercusión sobre el medio ambiente, señalando la normativa sobre prevención de riesgos medioambientales específicos, incluida la relativa a la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero asociados a los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos de motor, así como a la reposición, eliminación, sustitución de líquidos (aceite, frenos, entre otros) o de otros residuos que pudieran resultar contaminantes.

CE1.10 Enumerar las operaciones de mantenimiento periódico a realizar en el motor indicando con precisión los procesos y los intervalos de tiempo para su realización.

C2: Analizar los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje para explicar su misión, características y funcionamiento con la precisión requerida.

CE2.1 Señalar de forma precisa la misión, características y el funcionamiento de los mecanismos y elementos de la transmisión.

CE2.2 Caracterizar los diferentes elementos de la suspensión y diferenciar los sistemas existentes, explicando la misión y el funcionamiento de los mismos.

CE2.3 Describir la constitución, el funcionamiento y cualidades de los sistemas de dirección en los vehículos automóviles, con la precisión requerida.

CE2.4 Determinar el estado de funcionamiento de los sistemas de dirección y suspensión a través del análisis del estado de los neumáticos.

CE2.5 Describir la constitución, la misión y el funcionamiento de los sistemas de freno utilizados en los vehículos, con la precisión requerida.

CE2.6 Describir básicamente los diferentes componentes de las ruedas y neumáticos diferenciando las modalidades existentes y sus principales usos.

CE2.7 Enumerar las operaciones de mantenimiento periódico a realizar en los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, indicando los procesos y los intervalos de tiempo para su realización.

C3: Realizar pequeñas operaciones de mantenimiento básico de la instalación eléctrica según procedimientos establecidos.

CE3.1 Identificar y describir las principales magnitudes y unidades de medida eléctrica.

CE3.2 Identificar los elementos básicos de los sistemas de carga y arranque del vehículo con la precisión necesaria.

CE3.3 Identificar los elementos básicos de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo de forma inequívoca.

CE3.4 En casos prácticos, debidamente caracterizados, realizar el desmontaje y montaje de los siguientes elementos del vehículo:

- Faros y pilotos convencionales.
- Lámparas y fusibles.
- Bocinas y motores de limpiaparabrisas.
- Interruptores y conmutadores convencionales.
- Escobillas limpiaparabrisas.
- Comprobar el restablecimiento funcional del sistema tras la reparación.
- Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones y medios utilizados en las operaciones de mantenimiento al finalizar las mismas.
- Realizar todas las operaciones de mantenimiento cumpliendo las normas de seguridad, salud personal y protección medioambiental.

C4: Aplicar el plan de mantenimiento básico del vehículo, y localizar y diagnosticar averías mecánicas simples siguiendo los procedimientos establecidos.

CE4.1 Verificar el estado de operatividad del vehículo efectuando de forma cuidadosa y ordenada los controles oportunos.

CE4.2 Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo básico del vehículo según las directrices o plan establecido de forma responsable.

CE4.3 Describir las principales averías de las diferentes partes o mecanismos del vehículo de forma básica.

CE4.4 Aplicar distintos procedimientos básicos para detectar y diagnosticar averías del vehículo, siguiendo procedimientos establecidos.

CE4.5 Establecer los procedimientos de actuación y/o resolución ante una determinada avería del vehículo de forma precisa.

CE4.6 Complimentar los documentos establecidos para control del mantenimiento de forma legible.

CE4.7 Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones y medios utilizados en las operaciones de mantenimiento al finalizar las mismas.

CE4.8 Realizar todas las operaciones de mantenimiento cumpliendo las normas de seguridad, salud personal y protección medioambiental.

## Contenidos

### 1. Funcionamiento y mantenimiento básico de los elementos que componen el sistema motor.

- El motor
  - \* Tipos de motores: Combustión interna, Eléctricos, Rotativos.
  - \* Componentes estáticos del motor de combustión: Tapa de balancines, culata, bloque motor y carter.

- \* Elementos móviles del motor: Pistón, biela, cigüeñal, volante de inercia y mecanismo de distribución.
- \* Funcionamiento básico del motor. Ciclo de funcionamiento.
- \* Cilindrada de un motor.
- \* Relación de compresión.
- \* Número y disposición de cilindros.
- \* Potencia y par de un motor. Curvas de par.
- \* Consumo específico de carburante
- \* El motor Diesel. Funcionamiento y características.
- \* Ciclo de trabajo del motor Diesel.
- Sistema de Distribución
  - \* Finalidad del sistema de distribución.
  - \* Descripción de los elementos del sistema: Mecanismo de accionamiento, árbol de levas, válvulas, muelles ó resortes, taqués y balancines
  - \* Funcionamiento del sistema de distribución.
  - \* Calado y reglaje
- Sistema de Alimentación
  - \* Misión del sistema de alimentación.
  - \* Componentes del circuito de alimentación de carburante: Depósito, bombas y filtros de carburante.
  - \* La bomba de inyección. Sistema mecánico y electrónico de inyección.
  - \* Tipos de inyección. Clases de inyectores.
  - \* Circuito de alimentación de aire: Sobrealimentación, fundamentos. El compresor y el turbocompresor. Intercooler.
  - \* Filtros de aire.
  - \* Mantenimiento básico del sistema de alimentación.
- Circuito de escape
  - \* Componentes del circuito de escape: Colectores, silencioso y catalizador.
  - \* Funcionamiento del sistema.
- Sistema de Lubricación
  - \* Objeto del sistema de lubricación.
  - \* Elementos que componen el sistema de lubricación: Carter, filtros, bomba impulsora.
  - \* Control del sistema: Manómetro de presión y control de niveles.
  - \* Funcionamiento del sistema de engrase.
  - \* Aceites y lubricantes. Tipos y características.
  - \* Mantenimiento básico del sistema de lubricación.
- Circuito de Refrigeración
  - \* Finalidad del sistema de refrigeración.
  - \* Tipos de sistema de refrigeración.
  - \* La refrigeración por agua. Elementos que lo constituyen: Bomba de agua, radiador y el ventilador, vaso de expansión.
  - \* Regulación de la temperatura del motor: El termostato.
  - \* Instrumento de control del sistema: Termómetro, luz de señalización de emergencia.
  - \* Funcionamiento del sistema de refrigeración.
  - \* Líquidos refrigerantes y anticongelantes. Tipos y características.
  - \* Mantenimiento básico del sistema de refrigeración.

## 2. Funcionamiento y mantenimiento básico del sistema mecánico de transmisión de movimiento.

- Transmisión del movimiento del motor a las ruedas.
- El embrague.
  - \* Función y estructuras del embrague mecánico.
  - \* Conjunto de presión del embrague.
  - \* Disco de embrague.
  - \* Accionamiento del embrague.
  - \* Sistema de mando del embrague.
  - \* Embragues eléctricos e hidráulicos.
  - \* Embrague automático con control electrónico.
- La caja de cambios.
  - \* Función y estructuras de la caja de cambios.
  - \* Trenes de engranajes.
  - \* Relaciones de transmisión del cambio de velocidades.
  - \* Sincronizadores.
  - \* Sistema de mando de las velocidades. Características de las cajas de cambio.
- Caja de cambios automática.
  - \* Transmisiones automáticas.
  - \* Cambio automático escalonado.
  - \* Cambio automático por variador continuo.
  - \* Cambio automático de engranajes convencionales.
- Transmisión del par motor a las ruedas.
  - \* Árboles de transmisión.
  - \* Puente trasero.
  - \* Diferencial.
  - \* Propulsión total.
  - \* Control electrónico de los sistemas de propulsión total.
  - \* Palieres.
- Mantenimiento básico del sistema de transmisión.

## 3. Funcionamiento y mantenimiento básico de los componentes del sistema de rodaje

- La suspensión
  - \* Función y tipos de suspensiones: mecánica, neumática, hidráulica y oleoneumática.
  - \* Elementos de la suspensión: Amortiguadores, ballestas, barras estabilizadoras, muelles o resortes, barras de torsión.
  - \* Suspensión neumática. Funcionamiento y características.
  - \* El fuelle neumático.
- La Dirección
  - \* Fundamentos del sistema de dirección.
  - \* Composición y funcionamiento: Volante, columna de dirección y engranajes.
  - \* Geometría de la dirección.
  - \* Cotas de dirección: Avance, salida, caída y convergencia/divergencia.
  - \* La dirección asistida. Principio de funcionamiento.
- Los Frenos.
  - \* Función y estructura del sistema de frenos.
  - \* Dinámica del frenado. Frenos de tambor. Frenos de disco. Freno de estacionamiento.
  - \* Características del circuito de frenado oleoneumático .

- \* Circuito neumático de frenos, mando y asistencia. Sistema neumático de mando de los frenos. Bomba de frenos. Dispositivos de asistencia de los frenos.
- \* Control electrónico de los frenos. Sistemas de freno con dispositivo antibloqueo. Componentes de los sistemas ABS. Control de tracción y estabilidad combinado con el ABS. Dispositivos auxiliares de los sistemas ABS/ASR/ESP.
- \* El ralentizador. Tipos: Freno electromagnético, Freno motor, retarder e intarder.
- \* Mantenimiento básico del sistema de frenos.
- Ruedas y Neumáticos
  - \* Misión y función de las ruedas y los neumáticos.
  - \* Elementos que componen la rueda: Llantas y cubiertas.
  - \* Llantas. Características y dimensiones.
  - \* Neumáticos. Composición, dimensiones, dibujo y nomenclatura.
  - \* Montaje/desmontaje de ruedas.
  - \* Presión de inflado y su importancia.
  - \* Duración y cuidado de neumáticos.
  - \* Control del desgaste irregular asociado a los sistemas de dirección y suspensión.
  - \* Mantenimiento básico.

#### 4. Funcionamiento y mantenimiento de los sistemas eléctricos de automoción

- Nociones básicas de electricidad y su aplicación en la automoción
- Magnitudes eléctricas: Intensidad de corriente eléctrica, voltaje eléctrica y resistencia
- Equipos de medición: El polímetro
- Concepto de corriente continua
- Generadores de corriente eléctrica: El alternador
- Acumuladores de corriente
- La batería, principio de funcionamiento. Características eléctricas de las baterías. Acoplamiento de baterías. Carga de baterías. Métodos de cargas. Cargador de baterías. Normas de seguridad
- Circuitos de arranque. Motor de arranque
- Elementos de control y señalización del panel de mandos
- El sistema de alumbrado:
  - \* Luces de alumbrado: de posición, cruce, carretera y antinieblas.
  - \* Luces de maniobra: intermitencias, emergencia, freno y marcha atrás.
  - \* Luces interiores: de cuadro y alumbrado interior.
- Sistemas eléctricos auxiliares
- Indicador del nivel de combustible: componentes y funcionamiento.
- Limpiaparabrisas: componentes y su funcionamiento.
- Claxon: tipos, componentes y su funcionamiento.
- Lámparas y fusibles Tipos de lámparas: Convencionales , halógenas, para pilotos y de alumbrado interior
- Sistema de ventilación y calefacción. Sistema de climatización del vehículo y programación
- Mantenimiento básico del sistema eléctrico

#### 5. Operaciones de mantenimiento mecánico básico

- Manual técnico del vehículo.
- Libro de mantenimiento del vehículo: Revisión y controles periódicos.
- Elementos de anticontaminación. Emisiones producidas y métodos de depuración.

- Normas generales de seguridad. Normas específicas en los talleres automóviles.
- Reglamentación de talleres.
- Protección medioambiental. Normativa sobre recuperación de gases fluorados de efecto invernadero. Residuos.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1461_2	60	30

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** CONDUCCIÓN RACIONAL Y OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE

**Código:** MF1462\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1462\_2: Realizar la conducción del vehículo y otras operaciones relacionadas con los servicios de transporte.

**Duración:** 130 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** CONDUCCIÓN Y CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE URBANO E INTERURBANO POR VÍAS PÚBLICAS

**Código:** UF0471

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar las características de la cadena cinemática, las técnicas y el funcionamiento de los dispositivos de seguridad para optimizar el consumo de combustible, dominar el vehículo, minimizar su desgaste y prevenir las anomalías de funcionamiento.

CE1.1 Analizar las curvas de par, potencia, consumo específico y la zona de utilización óptima del cuentarrevoluciones del motor, explicando su influencia en el consumo de combustible.

CE1.2 Interpretar el diagrama de cobertura de las relaciones de la caja de cambios, explicando su influencia en el rendimiento del motor y el consumo de combustible.

CE1.3 Seleccionar la mejor combinación entre velocidad, relación de transmisión e inercia del vehículo, interpretando la documentación técnica a fin de reducir el consumo de combustible y colaborar en las acciones de frenada.

CE1.4 Analizar los principales sistemas de frenos, definiendo sus principales características y casos de utilización.

CE1.5 Explicar los casos de utilización de forma combinada de distintos sistemas de frenos, señalando las principales ventajas del uso combinado.

CE1.6 Enumerar las acciones que deben realizarse en caso de fallos del sistema de frenos, por orden de prioridad, para detener el vehículo en la menor distancia posible y en condiciones de seguridad.

C2: Interpretar las normas y señales que regulan la circulación conforme establece la normativa vigente y explicar la normativa de aplicación tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías (perecederas, peligrosas y animales entre otras).

CE2.1 Clasificar e interpretar las señales de circulación, identificando el orden de prioridad entre señales.

CE2.2 Definir las características de las diferentes clases y uso de las vías públicas aptas para la circulación con la precisión requerida.

CE2.3 Identificar las marcas viales sobre la calzada, relacionando cada una de ellas con su función.

CE2.4 Explicar la legislación y reglamentación vigente en cuanto a placas, señales y distintivos en los vehículos, indicando los casos de utilización de cada uno de ellos.

CE2.5 Describir las normas generales y la clasificación de los sistemas de alumbrado y señalización óptica explicando la casuística de utilización de cada uno de ellos.

CE2.6 Definir los requisitos que tienen que cumplir los conductores para circular por las vías públicas, clasificándolos en función de su naturaleza.

CE2.7 Identificar los documentos que precisan los vehículos para circular por las vías públicas explicando la función que cumple cada uno de ellos.

CE2.8 Explicar la normativa vigente de aplicación tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías (perecederas, peligrosas y animales entre otras).

C3: Realizar la conducción de vehículos, circulando de forma segura, respetando las normas, señales y la legislación vigente en materia de tráfico y cumpliendo la normativa de aplicación tanto al transporte de viajeros como de los diferentes tipos de mercancías (perecederas, peligrosas y animales, entre otras).

CE3.1 Indicar los posibles movimientos longitudinales y laterales del vehículo provocados por una conducción inadecuada en las diferentes situaciones, relacionándolos con las causas que los provocan y las medidas a adoptar para atenuarlos o impedir su aparición, asociándolos con su influencia en el estado de la carga y en la comodidad de los viajeros.

CE3.2 Explicar las normas a observar en el uso compartido de la carretera, de utilización de vías específicas y de colocación en la calzada, relacionándolas con la seguridad de la circulación.

CE3.3 Explicar el trabajo del voladizo y su influencia en las acciones de entrada y franqueo, y en su caso de detención en intersecciones, plazas y pasos a nivel para garantizar la seguridad de la circulación.

CE3.4 Indicar los factores a tener en cuenta en la preparación y desarrollo de un viaje, ejecutando los mismos según las normas del buen hacer profesional.

CE3.5 En un caso práctico de conducción de vehículos de transporte:

- Utilizar durante el desplazamiento los mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo de forma apropiada y conforme a las condiciones de la circulación.
- Iniciar la marcha y cerciorarse previamente de que puede hacerse sin peligro para los demás usuarios, efectuando la incorporación a la circulación de forma segura.
- Efectuar con suficiente antelación maniobras que impliquen desplazamientos laterales, adelantamientos, cambios de dirección, cambios de sentido de la marcha, marcha atrás, detención, parada y estacionamiento de forma segura y advirtiéndolo previamente.

CE3.6 En un supuesto práctico elaborar el plan de transporte determinado itinerarios y horarios, las paradas y controles en función de la naturaleza de la mercancía transportada: perecedera, peligrosa y animal, entre otras.

C4: Especificar los factores variables que influyen en la seguridad de la conducción, relacionándolos con los sistemas incorporados en los vehículos para mejorarla, explicando la función de cada uno de ellos.

CE4.1 Definir el comportamiento de los conductores en relación a los demás usuarios de las vías públicas, según las normas del buen hacer profesional.

CE4.2 Identificar los elementos y dispositivos que influyen en una buena visibilidad, explicando sus mejores condiciones de funcionamiento.

CE4.3 Enumerar los riesgos que implica la conducción nocturna, explicando las precauciones especiales que deben adoptarse.

CE4.4 Explicar los riesgos de la conducción en curva, en condiciones climatológicas adversas y el comportamiento del vehículo, definiendo las medidas correctivas a adoptar por el conductor.

CE4.5 Explicar los factores que influyen en la adherencia de los neumáticos de los vehículos, describiendo los factores que influyen en la misma de forma favorable.

CE4.6 Indicar los sistemas que aumentan la seguridad preventiva, activa y pasiva en los vehículos que circulan por las vías públicas, describiendo la misión de cada uno de ellos.

## Contenidos

### 1. Fundamento y características de la cadena cinemática del vehículo

- Conocimiento del vehículo
- Documentación técnica del vehículo
- Potencia y consumo específico de un motor en relación a la curva de par y las revoluciones
- Zona de utilización óptima del cuentarrevoluciones
- Optimización del consumo de carburante
- 

### 2. Dinámica de marcha en un vehículo

- Dinámica de marcha de los vehículos rígidos, articulados y trenes de carretera
- Factores de influencia
  - \* Resistencia a la rodadura
  - \* Resistencia aerodinámica
  - \* Resistencia de pendiente
- La inercia del vehículo y su importancia en el ahorro de combustible

**3. Manejo de los cambios de marcha ,frenos y ralentizadores**

- Uso del cambio de marchas y su influencia sobre el consumo
- Diagramas de cobertura de las relaciones de la caja de cambios de velocidades
- Selección de la mejor combinación de marcha entre la velocidad y la relación de transmisión
- Uso de las relaciones de la caja de velocidades en función de la carga del vehículo y del perfil de la carretera
- Utilización combinada de frenos y ralentizadores
- Características técnicas de los sistemas de frenado
- Límites de utilización de los frenos y ralentizadores
- Uso de los medios de ralentización y frenado en las bajadas
- Acciones que deben adoptarse en caso de fallo

**4. Interpretación y aplicación de normas y señales de circulación**

- Vías públicas. Definición y clasificación
- Uso de las vías públicas.
- Señales de circulación. Concepto. Fundamentos y finalidad
- Clasificación de las señales
  - \* Agentes
  - \* Circunstanciales
  - \* Luminosas
  - \* Verticales
  - \* Marcas viales
- Prioridad entre señales
- Señales en los vehículos. Objeto, significado y clases
- Legislación y normativa de aplicación con relación a su señalización
- Alumbrado y señalización óptica. Objeto, significado y clases
- Disposición y utilización del alumbrado y de la señalización óptica
- Documentación del conductor
  - \* El permiso de conducir
  - \* Autorizaciones específicas
  - \* El certificado de Aptitud Profesional (CAP)
- Documentos para la circulación de vehículos `por las vías públicas
  - \* Permiso de circulación
  - \* Tarjeta de inspección técnica. Seguros obligatorios
  - \* Autorizaciones específicas
- Documentos relativos a la carga o pasaje

**5. Descripción e influencia de las fuerzas que se aplican en el movimiento de un vehículo.**

- Fuerzas que se aplican a los vehículos en movimiento y su influencia en los viajeros y en la carga
- Seguridad y comodidad del pasaje
- Calibración de movimientos longitudinales y laterales
- Suavidad de frenada
- Estabilidad del vehículo
- Comportamiento en marcha de los vehículos cisterna y contenedores cisterna

**6. Conducción y la circulación por las vías públicas urbanas e interurbanas**

- Puesta en marcha del motor y equipos accesorios
- Tablero de instrumentos. Descripción
- Mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo

- Observación: Posición, velocidad y distancia
- Maniobras
  - \* Inicio de marcha
  - \* Desplazamiento lateral
  - \* Adelantamientos
  - \* Cambios de dirección
  - \* Cambio de sentido de la marcha
  - \* Parada
  - \* Estacionamiento en general
  - \* Marcha atrás
- Trabajo de voladizo
- Uso compartido de la carretera
- Colocación en la calzada
- Utilización de infraestructuras específicas (espacios públicos, vías reservadas).
- Sistemas de seguridad preventiva
  - \* Seguridad activa y pasiva.
  - \* Factores que influyen en la conducción

#### 7. Preparación del plan de transporte

- La planificación de la ruta y de la actividad
  - \* Lectura de mapas
  - \* Navegadores
  - \* Itinerario, horarios y calendario
  - \* Paradas, áreas de estacionamiento
  - \* Custodia de vehículo y la carga
- Restricciones a la circulación

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERATIVA Y SEGURIDAD DEL SERVICIO DEL TRANSPORTE

**Código:** UF0472

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar la documentación necesaria y exigida con los procedimientos de tránsito de las operaciones de transporte internacional.

CE1.1 Explicar básicamente el marco general regulador del transporte internacional por carretera.

CE1.2 Describir las características principales del contrato de transporte internacional y las responsabilidades y derechos de las partes.

CE1.3 Indicar la documentación necesaria para el transporte internacional de mercancías y viajeros.

CE1.4 Señalar las características y procedimientos de tránsito e identificar las comprobaciones a realizar en una operación TIR, tránsito comunitario.

CE1.5 Relacionar la documentación necesaria para el paso de aduanas, cumpliendo la normativa vigente.

C2: Evaluar situaciones de emergencia, determinando en forma y tiempo las actuaciones idóneas en función de los diferentes factores de riesgo observados y la naturaleza de la situación.

CE2.1 Cumplimentar la declaración amistosa de accidente, explicando los trámites a realizar posteriormente con la misma.

CE2.2 Describir el comportamiento a adoptar en las situaciones de emergencia tras realizar una evaluación exhaustiva entre todos los posibles, actuando en consecuencia y avisando a los servicios de socorro por el conducto establecido.

CE2.3 Explicar las medidas a adoptar en la prevención del agravamiento de accidentes, aparcando el vehículo en lugar seguro y, en su caso, señalizándolo con arreglo a la normativa vigente.

CE2.4 Describir los sistemas de evacuación de los ocupantes del camión/pasajeros del autocar, garantizando la seguridad de los mismos.

CE2.5 Explicar las medidas de auxilio a los heridos en la aplicación de los primeros socorros asegurando que no contribuyen al agravamiento de las lesiones.

CE2.6 Enumerar las posibles reacciones en caso de agresión de modo que no contribuyan a empeorar aún más la situación.

CE2.7 Explicar las medidas a adoptar en caso de incendio, garantizando que no se altera la seguridad vial ni se pone en peligro bienes ni personas.

C3: Identificar los riesgos de la carretera, los incidentes y accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales explicando las consecuencias de los mismos en su dimensión económica y humana.

CE3.1 Enumerar los factores principales que intervienen en los accidentes de tráfico, valorando la importancia y frecuencia de cada uno de ellos.

CE3.2 Explicar la tipología de los accidentes de trabajo en el sector del transporte por carretera, interpretando diferentes estadísticas de siniestros en los que se vean implicados vehículos pesados o autocares.

CE3.3 Enumerar las consecuencias materiales, económicas y humanas de los accidentes de tráfico, explicando con la precisión requerida su influencia en los diferentes ámbitos.

CE3.4 Explicar las medidas de prevención de la delincuencia y el tráfico de inmigrantes clandestinos, describiendo las implicaciones para los conductores, las listas de comprobaciones, y la legislación aplicable.

CE3.5 Describir los principales riesgos físicos a los que están sometidos los conductores de vehículos pesados/autocares, explicando las principales enfermedades profesionales.

CE3.6 Explicar la importancia de una buena aptitud física y mental en el ejercicio de la conducción de vehículos, relacionando los principales factores que las alteran.

CE3.7 Explicar la influencia del estrés y la fatiga en la conducción de vehículos relacionando ambos factores con las causas principales de los accidentes de tráfico.

CE3.8 Describir los efectos del consumo de alcohol y otras drogas sobre el estado físico del conductor explicando su influencia en la conducción de vehículos.

## Contenidos

### 1. Normativa sobre transporte por carretera

- Ley y reglamento del transporte terrestre.
- El transporte por carretera y las actividades auxiliares y complementarias
- El transporte regular de viajeros.
- El transporte discrecional y distintos tipos específicos de transporte de mercancías y viajeros.

- Disposiciones generales aplicables al transporte de mercancías peligrosas.
- Control e inspección del transporte.
- Régimen sancionador.

## 2. Operativa del transporte internacional

- Marco regulador del transporte internacional.
- El transporte comunitario y terceros países.
- Servicios de transporte internacional.
- Convenios y acuerdos bilaterales y multilaterales.
- Operador de transporte: Transitarios.
- Agencias de Viaje: Transportes turísticos y discrecional.
- Autorizaciones de transporte Internacional.
- El contrato de transporte. Responsabilidades y derechos de las partes.
- El tránsito aduanero.
  - \* Tránsito comunitario.
  - \* Régimen TIR.
  - \* Paso de fronteras.
- Documentos del Transporte Internacional.
  - \* Carta de porte (CMR).
  - \* Hoja de ruta.
  - \* Cuaderno TIR.
  - \* Documentos aduaneros unificados.

## 3. Métodos de actuación en caso de emergencia

- Comportamiento en situaciones de emergencia.
- Actuación en caso de accidente de tráfico.
- Intervención, sensibilización y educación vial.
- Las normas de tráfico y la seguridad vial.
- Evaluación de situaciones de emergencia.
- Prevención del agravamiento de accidentes.
- Aviso a los servicios de socorro, agentes y atestados.
- Auxilio a los heridos y aplicación de los primeros socorros.
- Reacción en caso de incendio. Medidas adoptar.
- Extinción de incendios.
- Evacuación de los pasajeros/ocupantes del vehículo.
- Garantizar la seguridad de los pasajeros/ocupantes.
- Reacciones en caso de agresión.
- Principios básicos de la declaración amistosa de accidente.
- El parte amistoso de accidentes.

## 4. Riesgos de la carretera y accidentes de trabajo

- Tipología de los accidentes de trabajo en el sector del transporte.
- La importancia del cumplimiento de las normas de Tráfico y Seguridad Vial.
- Los accidentes de tráfico, la magnitud del problema.
- Estadísticas de los accidentes de circulación.
- Implicación de los vehículos pesados.
- Dinámica de un impacto y consecuencias humanas, materiales y económicas del accidente.
- Los grupos de riesgo.
- Los factores de riesgo.
- Principales tipos de riesgos.
- La conducción preventiva.
- La conducción en condiciones adversas.

- Contaminación y accidentes:
  - \* Medio ambiente y contaminación.
  - \* Residuos: Traslado y su control.

#### 5. Riesgos físicos y aptitud física y mental

- Principios ergonómicos.
  - \* Movimientos y posturas de riesgo.
  - \* Condición física.
  - \* Ejercicios de manipulación y protecciones individuales.
- La conducción, una tarea de toma de decisiones.
- Actitudes y capacidades básicas para una conducción segura.
- Estado físico de conductor.
- Principios de una alimentación sana y equilibrada.
- Efectos del alcohol, los medicamentos o cualquier otra sustancia que pueda modificar el comportamiento.
- Los medicamentos o cualquier sustancia que pueda modificar el comportamiento.
- Síntomas, causas y efectos de la fatiga y el estrés.
- Papel fundamental del ciclo básico actividad/reposo.

#### 6. Delincuencia y tráfico de inmigrantes clandestinos

- Información general.
- Implicación para los conductores.
- Medidas de prevención.
- Lista de comprobaciones.
- Legislación sobre la responsabilidad de los transportistas.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0471	70	30
Unidad formativa 2 – UF0472	60	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente

#### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

Para el acceso a la unidad formativa 1, el alumno deberá estar en posesión de alguno de los permisos de conducción que correspondan a la tipología de los vehículos de los que se establecen en los requisitos necesarios para el ejercicio profesional.

## MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE Y RELACIONES CON CLIENTES

**Código:** MF1463\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1463\_2 Planificar los servicios de transporte y relacionarse con clientes.

**Duración:** 50 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el entorno económico del transporte por carretera y la organización del mercado, así como su influencia en el ámbito económico y social.

CE1.1 Identificar las características más relevantes del entorno económico y el mercado que configuran el área profesional del transporte por carretera, explicando la interrelación existente entre ellas.

CE1.2 Explicar las ventajas e inconvenientes del transporte por carretera frente a los demás sistemas, eligiendo el idóneo en diferentes supuestos prácticos.

CE1.3 Identificar los diferentes tipos de actividades de transporte por carretera, por cuenta propia o ajena, y operaciones auxiliares, explicando las principales características de cada uno de ellos.

CE1.4 Describir la organización de los principales tipos y especializaciones de empresas de transporte (cisternas, temperatura controlada, servicios regulares, servicios discrecionales, entre otros), explicando las funciones de sus departamentos básicos y las relaciones entre ellos.

CE1.5 Explicar la evolución del sector (subcontratación, ferrocarril-carretera, entre otros), indicando la diversificación de las prestaciones ofrecidas.

C2: Definir el entorno social del transporte por carretera, explicando su reglamentación general y la específica del transporte de mercancías y de viajeros.

CE2.1 Indicar la duración máxima de la jornada laboral específica del sector de transporte, señalando los tiempos de conducción y descanso.

CE2.2 Explicar los principios, la aplicación y las consecuencias derivadas para el transporte por carretera de la normativa vigente dictados por la UE.

CE2.3 Explicar la utilización del tacógrafo, indicando las sanciones en caso de no utilización, inutilización o manipulación inapropiada del mismo.

CE2.4 Interpretar los derechos y obligaciones del conductor en materia de cualificación inicial y de formación continua, explicando su influencia en el buen hacer profesional.

CE2.5 Describir los títulos que habilitan para el ejercicio del transporte, las autorizaciones de transporte internacional, y los documentos de paso de fronteras, tránsitos u otros especiales.

CE2.6 Señalar la naturaleza y las principales características del contrato de transporte, relacionar los modelos de contrato con las obligaciones que implica cada uno de ellos y cumplimentarlos con la pulcritud y precisión requeridas.

CE2.7 Determinar sobre un contrato de transporte dado, los derechos y las obligaciones de cada una de las partes que intervienen en el mismo.

CE2.8 Explicar el régimen regulador de los gastos de estancia y viajes relacionándolos con los medios de pago.

C3: Describir y explicar los procedimientos derivados de la aplicación de la normativa vigente contenida en el marco jurídico básico del transporte por carretera, relacionando las infracciones más usuales con las sanciones establecidas en la legislación.

CE3.1 Indicar las características generales del transporte modal e intermodal, explicando cada una de ellas con la precisión requerida.

CE3.2 Señalar la naturaleza, finalidad y modalidades de los diferentes tipos de seguros aplicables al transporte por carretera, indicando los derechos y obligaciones de las partes.

CE3.3 Explicar los procedimientos establecidos en caso de accidentes o siniestros, identificando la documentación requerida.

CE3.4 Indicar los distintos documentos necesarios para el transporte definiendo la documentación específica de aplicación en cada caso.

CE3.5 Describir los trámites y procedimientos administrativos y de control aplicables a los diferentes documentos.

CE3.6 Clasificar convenientemente diferentes tipos de infracciones, señalando las tarifas correspondientes a las sanciones establecidas por los reglamentos en vigor.

C4: Explicar la importancia de la adopción de actitudes positivas durante el desarrollo del trabajo, manteniendo comportamientos que contribuyan a valorar la imagen de marca de la empresa.

CE4.1 Describir la importancia para la empresa de la calidad de la prestación del servicio del conductor, valorando la influencia de los diferentes factores.

CE4.2 Enumerar las diferentes funciones del conductor en el desempeño de su trabajo, valorando la importancia de cada uno de ellos.

CE4.3 Enumerar los distintos interlocutores posibles del conductor, explicando distintas técnicas de comunicación y relación con los mismos.

CE4.4 Explicar distintos métodos de organización y planificación del trabajo, siguiendo las normas del buen hacer profesional.

CE4.5 Describir las consecuencias de los litigios en los ámbitos comercial y financiero y su influencia en el funcionamiento de la empresa.

CE4.6 Relacionar y describir los parámetros de actuación durante el servicio para contribuir a optimizar la imagen de la empresa.

C5: Aplicar técnicas de atención al cliente en las relaciones comerciales del transporte por carretera y de resolución de reclamaciones e incidencias.

CE5.1 Describir las clases y sistemas de tarificación del transporte, aplicando en supuestos prácticos las tarifas y reducciones aplicables.

CE5.2 Explicar las principales funciones de los auxiliares del transporte por carretera.

CE5.3 Explicar los procedimientos y técnicas básicas de atención al cliente y recogida de reclamaciones.

CE5.4 En un caso práctico de atención o gestión de una reclamación o incidencia:

- Escuchar atentamente la queja o incidencia del cliente, adoptando una actitud positiva.
- Definir con precisión la naturaleza y contexto de la incidencia.
- Valorar la procedencia o improcedencia de la misma.
- Delimitar con rigor la capacidad personal para su resolución.
- Comunicar al cliente de forma inteligible y precisa alternativas y procedimientos para su resolución.
- Proporcionar el libro u hojas de reclamaciones, en su caso.
- Transmitir de forma concisa y concreta la incidencia a la empresa.

## Contenidos

### 1. Entorno económico del transporte por carretera y la organización del mercado

- El sector de transporte en relación con los otros sectores económicos. Característica generales: El entorno y el mercado
- Importancia del transporte
- Los modos de transporte: Transporte multimodal, operaciones de modos múltiples de transporte
- El transporte de carretera frente a los demás modos de transporte. Ventajas e inconvenientes
- Productos y servicios principales
- Distintas actividades del transporte por carretera (transporte por cuenta ajena, por cuenta propia y actividades auxiliares del transporte)
- Formas de explotación:
  - \* Asociacionismo empresarial
  - \* Pequeñas empresas familiares
  - \* Pequeñas y medianas empresas con asalariados
  - \* Grandes compañías
- Organización de los principales tipos de empresas de transporte y actividades auxiliares del transporte. Funciones departamentales y relaciones interdepartamentales
- Especializaciones del transporte de mercancías y viajeros según: Servicio; naturaleza de la carga
- Evolución del sector: Diversificación de prestaciones, la subcontratación, la multimodalidad

### 2. Entorno social y jurídico del transporte por carretera y su reglamentación

- El tacógrafo: Tiempos de conducción y descanso
- La jornada laboral: Convenios colectivos, estatuto de los trabajadores, tiempos de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera
- La cualificación profesional del conductor: Formación inicial y continua. Normativa reguladora
- Autorizaciones de transporte.
- El contrato de transporte
  - \* Características
  - \* Tipos de contratos. Obligaciones de las partes
  - \* Responsabilidades de las partes
  - \* Cumplimentación del contrato
- Seguros de transporte: Clasificación; obligaciones y deberes de las partes. Responsabilidad civil
- Procesos documentales y administrativos en accidentes o siniestros
- Documentos de acompañamiento al servicio de transporte
- Gastos de estancia y viajes. Sistemas de pago
- Procedimiento sancionador: Infracciones y sanciones

### 3. Imagen de marca de la empresa de transporte

- Actitudes del conductor e imagen de marca
- Importancia para la empresa de la calidad de la prestación del conductor
- Litigios por incumplimiento del servicio y repercusiones financieras y comerciales
- Las funciones del conductor en su actividad
- Diferentes interlocutores del conductor dentro de la empresa

**4. Comercialización del transporte por carretera y la atención al cliente**

- Tarificación del transporte. Clases
- Funciones de los operadores del transporte y agencias de viajes
- Quejas o Reclamaciones
  - \* La escucha activa
  - \* Comunicación verbal y no verbal
- Satisfacción del cliente

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1463_2	50	40

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** OPERACIONES DE RECOGIDA Y ENTREGA DE MERCANCÍAS

**Código:** MF1465\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1465\_2 Supervisar y/o realizar los procesos de carga y descarga de mercancías.

**Duración:** 70 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Verificar que la documentación técnica y administrativa necesaria es acorde con el tipo de servicio a realizar y la naturaleza de la mercancía a transportar.

CE1.1 Señalar en diferentes supuestos prácticos la documentación que ha de acompañar a las mercancías, en función de la naturaleza de las mismas.

CE1.2 Indicar la documentación obligatoria técnica y administrativa que ha de acompañar siempre al vehículo, con independencia del tipo de servicio.

CE1.3 Relacionar diferentes tipos de autorizaciones de transporte de mercancías con los ámbitos de actuación de cada una de ellas.

CE1.4 Señalar los documentos necesarios en caso de producirse un incidente o accidente del vehículo, relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE1.5 Indicar los riesgos a cubrir por un seguro de transporte de mercancías por carretera, en función de la naturaleza de las mismas.

CE1.6 Señalar los distintos tipos de embalajes y envases habituales en el transporte de mercancías por carretera.

CE1.7 Interpretar la simbología internacional de etiquetado y aplicar las condiciones y exigencias de transporte y manipulación derivados de cada una de ellas.

C2: Planificar las operaciones de carga y descarga optimizando la utilización del espacio disponible en el vehículo y respetando las normas de seguridad y salud laboral y la adecuada utilización del vehículo.

CE2.1 Establecer el plan de carga, teniendo en cuenta la naturaleza de la mercancía a transportar y el orden de descarga de la misma.

CE2.2 Explicar las fuerzas que se aplican a los vehículos en movimiento relacionando las mismas con su influencia sobre la carga transportada en función de su naturaleza.

CE2.3 Explicar la utilización de las relaciones de la caja de cambios en función del peso y el volumen de la carga transportada y del perfil de la carretera siguiendo las normas del buen hacer profesional.

CE2.4 Calcular conforme a la legislación vigente, la carga y el volumen útiles de un vehículo o conjunto de vehículos, realizando supuestos prácticos de reparto de la carga.

CE2.5 Indicar los efectos de la sobrecarga de un vehículo, relacionándolos con los efectos perniciosos que produce sobre los órganos mecánicos.

CE2.6 Relacionar el centro de gravedad del vehículo, los tipos de embalaje y los de apoyo de la carga con la influencia que ejercen en la estabilidad del mismo.

CE2.7 Identificar los principales tipos de mercancías que requieren estiba, señalando las principales técnicas y medios de estiba, sujeción y calce.

C3: Realizar operaciones de carga y descarga, y de manipulación de mercancías, siguiendo el plan establecido y respetando las normas de seguridad y salud laboral y la adecuada utilización del vehículo.

CE3.1 Explicar los procesos de verificación del estado de la mercancía en la recogida y entrega de la misma.

CE3.2 Explicar los procedimientos de señalización de las cargas del vehículo de acuerdo a la normativa vigente.

CE3.3 En un caso práctico de carga y descarga y manipulación de mercancías:

- Realizar procesos de entoldado y desentoldado siguiendo procedimientos establecidos y garantizando la estabilidad del toldo.
- Utilizar diferentes medios de estiba, sujeción, y manipulación de mercancías siguiendo procedimientos establecidos.
- Realizar el proceso de carga y descarga de mercancías mediante el empleo de carretillas, grúas u otros medios de elevación, siguiendo especificaciones técnicas.
- Ejecutar todas las operaciones, cumpliendo las normas de seguridad y salud laboral y medioambiental.

C4: Explicar y realizar los procesos de carga y descarga de mercancías especiales, siguiendo procesos establecidos y en condiciones de seguridad.

CE4.1 Describir las precauciones a observar para realizar la carga y descarga en un portavehículos.

CE4.2 Realizar la carga y descarga de vehículos en un camión plataforma, siguiendo procedimientos establecidos, asegurando su estabilidad mediante el empleo de los medios técnicos adecuados.

CE4.3 Efectuar procesos de carga y descarga de vehículos cisternas, siguiendo especificaciones técnicas.

CE4.4 Realizar la preparación, el mantenimiento básico, la carga y descarga del vehículo de temperatura controlada, siguiendo procedimientos establecidos.

CE4.5 Realizar la carga y descarga en transportes especiales y en otros tipos de transportes específicos.

CE4.6 Realizar las operaciones de carga y descarga de animales cumpliendo los aspectos técnicos y administrativos establecidos en la normativa vigente relativa a la protección de animales durante el transporte.

CE4.7 Citar los casos en los que es necesario realizar la limpieza y desinfección de los vehículos previamente a la carga de los mismos en función de la naturaleza de las mercancías a transportar.

CE4.8 Explicar las normas de seguridad personal y medioambiental aplicables en los procesos de carga y descarga de mercancías especiales

## Contenidos

### 1. Documentación técnica y administrativa

- Documentación específica relativa a la prestación del tipo de servicio
- Autorizaciones del transporte de mercancías. Autorizaciones especiales
- Títulos que habilitan para el ejercicio del transporte
- Documentos relativos a incidentes o accidentes
  - \* Instrucciones escritas
  - \* Parte de accidentes
  - \* Declaración amistosa de accidentes
- El seguro de transporte, responsabilidades de las partes y coberturas

### 2. Planificación de las operaciones de carga/descarga

- Masas y dimensiones máximas de los vehículos
- Fuerzas que se aplican a los vehículos en movimiento
- Cálculo de la carga útil de un vehículo o de un conjunto de vehículos
- Cálculo del volumen y superficie útiles
- Clasificación y manipulación de mercancías
  - \* Recogida de mercancías
  - \* Entrega de mercancías
- El plan de carga
  - \* Reparto de la carga
  - \* Orden de carga/descarga
- Estabilidad de la carga
- Consecuencias de la sobrecarga por eje
- Estabilidad del vehículo y centro de gravedad

### 3. Operaciones de carga/descarga y Estiba/desestiba

- Principales tipos de mercancías que requieren estiba
- Técnicas de calce y estiba
- Utilización de correas de estiba
- Verificación de los dispositivos de estiba
- Elementos de manutención para las operaciones de carga/descarga y estiba/desestiba
- Manipulación y estiba de bultos
- Utilización de los medios de manipulación
- Entoldado y desentoldado. Sistemas y métodos
- Funcionamiento del equipo técnico del vehículo

### 4. Protección física de mercancías

- Tipos de envases y embalajes y apoyos de la carga
- Sujeción y protección de la carga

**5. Etiquetado y señalización**

- Simbología y su significado
- Señalización específica
  - \* Codificación
  - \* Marcado
- Señalización de vehículos en relación a la carga

**6. Carga y descarga de mercancías específicas**

- Conducta que el conductor debe observar antes, durante y después de la carga
- Cisternas y contenedores cisternas, características, descripción y tipos
- Disposiciones específicas relativas a la utilización de vehículos cisterna y contenedores cisterna
- Otras disposiciones especiales relativas a la utilización de vehículos cisterna y contenedores cisterna
- Vehículos portavehículos. Anclajes
- Plataformas. Trincaje
- Vehículos de temperatura controlada. Equipos
- Transportes especiales y específicos
- Transporte de animales vivos

**7. Normas de seguridad laboral y medioambiental**

- Normativa aplicable a la manipulación de cargas
- Principales tipos de riesgos
- Medidas de prevención y seguridad adecuadas a los diferentes tipos de riesgo
- Incompatibilidad de mercancías
- Prohibición de carga en común en un mismo vehículo o contenedor
- Equipos de protección
- Equipos de protección personal
- Limpieza de vehículos
- Desinfección de vehículos
- Condiciones de higiene
- Residuos: Medidas de aplicación
- Precauciones que deben adoptarse en la carga y la descarga

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1465_2	70	30

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

**Código:** MP0101

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en el plan de mantenimiento preventivo básico, siguiendo las instrucciones del manual técnico del vehículo y las instrucciones escritas de la empresa.

CE1.1. Interpretar las instrucciones y consignas de mantenimiento señaladas por la empresa y el manual técnico del vehículo.

CE1.2. Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo siguiendo las instrucciones del mismo.

C2: Diagnosticar las posibles disfunciones o anomalías del vehículo y equipos auxiliares observando los indicadores testigo y el comportamiento mecánico del vehículo.

CE2.1. Localizar las anomalías surgidas mediante la observación y las actuación mecánica de los diferentes sistemas.

CE2.2. Interpretar la lectura de las luces testigo del panel de control de forma inequívoca.

CE2.3. Verificar que los niveles de los líquidos que componen los diferentes sistemas se ajustan a las especificaciones técnicas del vehículo.

CE2.4. Comprobar que las presiones de los distintos órganos y componentes del vehículo se ajustan a los valores óptimos de funcionamiento establecidos por el fabricante.

C3: Colaborar en la reparación del vehículo subsanando las deficiencias mecánicas detectadas, respetando en todo momento las medidas de prevención y salud laboral, así como, la normativa referente al cumplimiento de las normas medioambientales.

CE3.1. Rellenar o completar los niveles de los diferentes sistemas hasta alcanzar el grado óptimo de llenado.

CE3.2. Sustituir los elementos mecánicos precisos en el vehículo, de forma que logremos su buen funcionamiento.

CE3.3. Anotar en la hoja de control de mantenimiento con detalle las operaciones realizadas.

CE3.4. Comunicar a la empresa las anomalías detectadas y no reparadas con la máxima diligencia y prontitud.

CE3.5. Cumplir con las medidas de seguridad preceptivas a la actividad del mantenimiento mecánico de vehículos.

CE3.6. Respetar la normativa medioambiental realizando las acciones oportunas con la generación de residuos producidos.

C4: Participar en las labores de conducción del vehículo circulando de forma segura respetando las normas, señales y legislación vigente en materia de tráfico y transporte.

CE4.1. Aplicar el plan de viaje cumpliendo los itinerarios, horarios y paradas establecidos.

CE4.2. Efectuar la incorporación del vehículo a la circulación de forma progresiva y segura.

CE4.3. Utilizar los mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo con habilidad y destreza durante la progresión normal.

CE4.4. Realizar una conducción segura observando y respetando en todo momento las señales de circulación, atendiendo especialmente a la posición de la calzada, velocidad y distancia.

CE4.5. Circular conforme a las características dimensionales del vehículo, teniendo en cuenta, su influencia en el efecto barrido.

CE4.6. Establecer una conducción adecuada que impida el movimiento de la carga y la incomodidad de los pasajeros a fin de aumentar la seguridad del transporte.

CE4.7. Realizar las maniobras de forma segura advirtiendo a los demás usuarios de la vía con la antelación suficiente.

C5: Atender y tramitar las posibles quejas o incidencias siguiendo el procedimiento establecido por la empresa adoptando una actitud positiva.

CE5.1. Escuchar con atención la queja o incidencia definiéndola con precisión y claridad la naturaleza y contexto de la misma.

CE5.2. Reformular la queja o incidencia con el objeto de asegurar la comprensión de la misma.

CE5.3. Estimar la procedencia o improcedencia de la reclamación analizando el fundamento de la misma.

CE5.4. Resolver con prontitud las incidencias planteadas en el ámbito de la capacidad.

CE5.5. Comunicar al cliente de forma clara y concisa las alternativas o procedimientos de su resolución.

CE5.6. Facilitar el libro o hoja de reclamaciones si es solicitado por el cliente.

CE5.7. Tramitar y trasladar a la empresa las incidencias acontecidas en el transcurso del servicio.

C6: Realizar el plan de carga/descarga y estiba/desestiba siguiendo los procedimientos designados por la empresa de transporte, respetando en todo momento las normas de seguridad y salud laboral y medioambiental.

CE6.1. Verificar el estado de la mercancía anotando o comunicando las posibles anomalías detectadas.

CE6.2. Utilizar los medios de manipulación de carga/descarga más adecuados al tipo de mercancía, siguiendo las especificaciones técnicas dictadas por el fabricante.

CE6.3. Preparar el vehículo para la recepción de la mercancía y la realización del servicio, teniendo en cuenta la tipología del mismo.

CE6.4. Estibar/desestibar, sujetar y manipular mercancías según los procedimientos establecidos.

CE6.5. Señalizar la carga del vehículo aplicando la normativa vigente.

CE6.6. Ejecutar la actividad de carga/descarga relativa a las mercancías especiales conforme a los procedimientos establecidos.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1. Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2. Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3. Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE7.4. Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE7.5. Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE7.6. Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

- 1. Ejecución del plan de mantenimiento preventivo**
  - Interpretación del manual técnico del vehículo
  - Interpretación de las instrucciones escritas o comprobaciones señaladas por la empresa
- 2. Diagnostico y mantenimiento básico del vehículo y sus equipos**
  - Realización de controles visuales
  - Observación de testigos e indicadores del panel de control
  - Medida de la presión neumática
  - Mantenimiento básico de los sistemas mecánicos y eléctricos
  - Complimentación de formularios de mantenimiento
  - Notificación de incidencias
  - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente
- 3. Estudio del plan de viaje**
  - Utilización de la agenda personal
  - Interpretación de mapas
  - Selección del itinerario
  - Cumplimiento de horarios y paradas
- 4. Circulación y aplicación de técnicas de conducción**
  - Selección de la marcha adecuada
  - Adecuación del régimen de velocidades al área óptima del tacómetro
  - Adecuación de la velocidad a las circunstancias de la vía, tráfico, señalización y condiciones ambientales
  - Atención a los sistemas testigo del panel de control
  - Ejecución de maniobras
  - Conducción sin brusquedad
  - Calibración de la trayectoria
- 5. Actuación en relación a las quejas o incidencias**
  - Complimentación de los formularios establecidos por la empresa de transporte
  - Utilización de los canales de comunicación previstos
  - Tramitación de incidencias
- 6. Operaciones de carga/descarga de mercancías**
  - Manipulación del sistema de entoldado/desentoldado
  - Aplicación de métodos de estiba/desestiba, sujeción y manipulación de mercancías
  - Reacondicionamiento de cargas
  - Utilización de medios de manutención de mercancías
  - Señalización de la carga
  - Complimentación del formulario correspondiente en relación a las anomalías detectadas en las cargas
- 7. Operaciones de carga/descarga de mercancías especiales**
  - Aplicación de los procesos de carga en relación a la naturaleza específica de la mercancía
  - Cumplimiento de la normativa vigente en función de la naturaleza de la mercancía y la tipología del vehículo

**8. Integración y comunicación en el centro de trabajo**

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

**IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES**

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1461_2: Mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte por carretera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ingeniero Técnico Industrial.</li> <li>● Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1462_2: Conducción racional y operaciones relacionadas con los servicios de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Certificado de aptitud de profesor de formación vial o de profesor de escuelas particulares de conductores y capacitación profesional de viajeros o de mercancías especializado en materia de conducción racional, basada en las normas de seguridad, y medioambiental, en primeros auxilios, en equipos y medios de extinción de incendios.</li> </ul>	2 años	-
MF1463_2: Planificación del transporte y relaciones con clientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Técnico de grado superior en gestión de empresas de transporte especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>● Certificados de capacitación profesional de viajeros o de mercancías especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>● Certificado de profesionalidad de organización del transporte de viajeros especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>● Certificado de profesionalidad de organización del transporte y la distribución especializado en logística y transporte por carretera.</li> <li>● Certificado de profesionalidad de Tráfico de mercancías por carretera especializado en logística y transporte por carretera.</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1465_2: Operaciones de recogida y entrega de mercancías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico de grado superior en gestión de empresas de transporte especializado en mercancías peligrosas.</li> <li>• Certificado de capacitación profesional de mercancías especializado en mercancías peligrosas.</li> <li>• Certificado de profesionalidad de organización del transporte y la distribución especializado en mercancías peligrosas.</li> <li>• Certificado de profesionalidad de Tráfico de mercancías por carretera especializado en mercancías peligrosas.</li> </ul>	1 año	3 años

#### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Los Centros para impartir cursos de conducción de camiones deberán estar autorizados por las administraciones públicas competentes para el otorgamiento de autorizaciones de transporte público, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1032/2007, de 20 de julio, por el que se regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos (R.D. 1032/2007)
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de actividades complementarias a la conducción. . . . .	150	150
Almacén de carga. . . . .	60	60

Espacio Formativo	M1	(*)M2	M3	M4
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X
Taller de actividades complementarias a la conducción. . . . .	X			
Almacén de carga. . . . .	X			X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– Pizarra para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para el formador.</li> <li>– Mesa y sillas para alumnos.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de actividades complementarias a la conducción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistemas seccionados:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Un motor diesel de cuatro cilindros en línea, cuatro tiempos</li> <li>o Conjunto motor, bomba inyectora y caja de cambios, todo ello en tamaño normal.</li> <li>o Un diferencial de vehículo, conjunto grupo cónico y caja diferencial.</li> <li>o Un sistema de dirección de vehículo, modelo mecánico.</li> <li>o Un amortiguador de vehículo, tamaño normal.</li> <li>o Una batería de 12 voltios, tamaño normal.</li> <li>o Un chasis completo, conjunto didáctico, con la totalidad de órganos mecánicos del automóvil a tamaño natural.</li> <li>o Una bomba de inyección en línea, para motor de cuatro cilindros diesel, con bombín de alimentación, tubos e inyectores.</li> <li>o Un sistema de embrague.</li> <li>o Un cilindro con todos los elementos</li> <li>o Un neumático de tamaño normal, para enseñanza muestrario de diferentes medidas.</li> <li>o Un sistema de freno hidráulico con doble circuito.</li> <li>o Un sistema de freno por aire comprimido</li> </ul> </li> </ul>
Almacén de carga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estanterías.</li> <li>– Maquinaria de desplazamientos de cargas (carretilla elevadoras, transpaletas manuales, eléctricas).</li> <li>– Carga paletizada en cantidad suficiente para poder circular con un peso real o masa en carga, no inferior al 75% de la MMA. según el tipo de vehículo a utilizar.</li> </ul>

(\*) Para la impartición de módulo formativo MF1462\_2 Conducción racional y operaciones relacionadas con los servicios de transporte pública se hará uso de la vía pública y se contará con los siguientes vehículos:

- Vehículo adaptado al transporte de mercancías cuya características técnicas en cuanto a masas y dimensiones no sean inferiores a: 6 Tn de M.M.A, 6 m de longitud, equipado con dobles mandos, y repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente (Vehículo correspondiente a la categoría del permiso clase C1).
- Conjunto de vehículos compuesto por: (Vehículo correspondiente a la categoría del permiso clase C1+E):
  - Un vehículo destinado al transporte de mercancías de características técnicas de MMA no inferior a 6 Tn,; una longitud no inferior a 6 m.
  - Un remolque de MMA no inferior a 3 Tn. El conjunto debe tener una longitud no inferior a 10 m.
- Un camión rígido con carrozado TIR, tauliner o semitauliner, no inferior a 18 Tn. de M.M.A, ni inferior a 10 m de longitud con una anchura de 2,55 m, equipado con dobles mandos con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente (Vehículo correspondiente a la categoría del permiso clase C).
- Un tren de carretera de M.M.A. no inferior a 36 Tn. con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente, compuesto por : (Vehículos correspondientes a la categoría del permiso clase C+E).
- - Caso tren de carretera:
    - o Un camión rígido de dos o tres ejes con carrozado TIR, tauliner o semitauliner, con una anchura no inferior a 2,55 m, equipado con dobles mandos y autorizado para arrastrar remolques y no semirremolques.

- o Un remolque de dos ejes como mínimo, de anchura no inferior a 2.55 m., cuya longitud no sea inferior a 7 m o que la longitud del conjunto no sea inferior a 16 m.
- Caso vehículo articulado:
  - o Un tracto-camión equipado con dobles mandos.
  - o Un vehículo semirremolque, de anchura no inferior a 2.55 m de dos ejes como mínimo, de forma que la longitud del conjunto no sea inferior a 15 m.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO V

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Código:** TMVG0310

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Electromecánica de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV266\_2 Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (RD 815/2007 de 2 de julio)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0629\_2: Mantener motores Diesel

UC0853\_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Ejerce su actividad profesional, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas, medianas y grandes empresas, tanto públicas como privadas, de fabricación, de transformaciones opcionales y mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores, y de industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Fabricación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Reparación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Empresas de montaje y ensamblado de sistemas, equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Fabricación y distribución de recambios. Distribución de equipos de diagnosis.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Electromecánico ajustador y/o reparador de maquinaria agrícola en general.

Electromecánico reparador de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Electromecánico ajustador de equipos de inyección Diesel.

Verificador de maquinaria agrícola e industrial.

Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios..

Vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnóstico

5220.1295 Dependiente de recambios y accesorios de automóvil.

7401.1070 Mecánico-Ajustador de motores diesel (vehículos).

7401.1081 Mecánico-Ajustador de motores en maquinaria pesada, agrícola y/o industrial autopropulsada.

7401.1081 Mecánico-Ajustador de maquinaria agrícola, en general.

7403.1160 Mecánico reparador de maquinaria agrícola, en general.

8201.1066 Montador-Ajustador de maquinaria agrícola, en general.

**Duración de la formación asociada:** 510 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0629\_2: (Transversal) Motores diesel (210 horas)

- UF1617: Mantenimiento de motores térmicos diesel (90 horas).
- UF1618: Mantenimiento de los sistemas de lubricación, refrigeración y alimentación de los motores diesel. (90 horas).
- UF0917: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción (30 horas).

MF0853\_2: Sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (250 horas)

- UF1619: Mantenimiento de los equipos de carga y arranque en vehículos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (90 horas).
- UF1620: Mantenimiento de circuitos eléctricos de los sistemas de alumbrado, señalización, cabina y compartimento motor de los vehículos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (60 horas).
- UF1621: Mantenimiento de los sistemas de climatización, equipos de audio, telecomunicaciones y redes multiplexadas en vehículos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (70 horas).
- UF0917: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción (30 horas).

MP0348: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en la unidad formativa UF0917 de los módulos formativos MF0629\_2 y MF0853\_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de Prevención de Riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

La acreditación personal para la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos en vehículos, se obtendrá con la superación de los contenidos establecidos en la unidad formativa UF1621 "Mantenimiento de los sistemas de climatización, equipos de audio, telecomunicaciones y redes multiplexadas en vehículos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil", del presente certificado de profesionalidad, según se dispone en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** MANTENER MOTORES DIESEL

**Nivel:** 2

**Código:** UC0629\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Ejecutar operaciones de trazado, mecanizado y uniones soldadas aplicando las técnicas necesarias de metrología y normalización siguiendo especificaciones técnicas.

CR1.1 Los croquis de piezas y de conjuntos mecánicos necesarios para el desarrollo de los procesos se realizan e interpretan aplicando la normativa y peticiones del cliente.

CR1.2 El trazado y marcado de las piezas se realizan con los útiles adecuados, aplicando las técnicas establecidas, y con la precisión requerida.

CR1.3 En las piezas se ejecutan los procesos de mecanizado (taladrado, roscado, aserrado, limado, entre otros), cumpliendo especificaciones técnicas.

CR1.4 Las mediciones realizadas en los procesos de metrología se efectúan siguiendo los procesos establecidos, obteniéndose los parámetros de rango adecuado.

CR1.5 Las uniones soldadas se realizan preparando los bordes, fijando y dando la rigidez adecuada a los elementos que se deben unir, seleccionando el consumible y los valores de las variables de operación en función de los materiales base.

CR1.6 Las uniones soldadas se comprueba que no presentan defectos ocultos y los cordones obtenidos son repasados y acabados con la calidad requerida.

RP2: Verificar y controlar el funcionamiento del motor y sus sistemas, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.

CR2.1 La documentación técnica del sistema objeto del mantenimiento se selecciona e interpreta adecuadamente.

CR2.2 Los equipos y los medios necesarios para efectuar el diagnóstico se seleccionan siguiendo especificaciones técnicas del fabricante.

CR2.3 La medición de parámetros se realiza y se verifica el estado de lubricante y refrigerante para determinar el estado de funcionamiento del motor y los sistemas.

CR2.4 Los resultados obtenidos en las mediciones se analizan comparándolos con los establecidos en las especificaciones técnicas determinando las acciones de mantenimiento pertinentes.

CR2.5 El diagnóstico de la avería se realiza en el tiempo predeterminado, establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, sin provocar otras averías o daños.

CR2.6 Las diferentes alternativas de reparación se evalúan en cada caso.

CR2.7 Los sistemas anticontaminación del motor se comprueba que funcionan dentro de los rangos establecidos.

CR2.8 El proceso de diagnóstico se documenta debidamente.

RP3: Desmontar, reparar y montar los conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor, consiguiendo sus prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR3.1 El motor se extrae y monta de acuerdo con las normas del fabricante, y se efectúan los ajustes correspondientes y se aplican los pares de apriete establecidos, utilizando adecuadamente los equipos necesarios.

CR3.2 La separación de la culata y el montaje sobre el bloque, despiece y limpieza se realiza según prescripciones del fabricante, comprobando el conjunto de los elementos que la constituyen y verificando la estanqueidad de los circuitos internos.

CR3.3 El conjunto biela-pistón-segmentos se desmonta y comprueba sustituyendo bulones, segmentos y casquillos en los casos necesarios, realizando el montaje cumpliendo las normas del buen hacer profesional y siguiendo especificaciones técnicas.

CR3.4 El cigüeñal, los casquillos de apoyo de bancada y axiales se desmontan comprobando sus parámetros dimensionales, limpiando y comprobando los distintos conductos y determinando la reparación o sustitución de los elementos defectuosos.

CR3.5 El sistema de distribución se desmonta verificando el estado de sus componentes y realizando la puesta a punto del sistema cumpliendo especificaciones técnicas.

CR3.6 Los desgastes y holguras existentes se determinan mediante las mediciones efectuadas con los distintos instrumentos.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento se realizan siguiendo los métodos establecidos, efectuando los ajustes correspondientes, aplicando la normativa de calidad establecida por el fabricante, sin provocar otras averías o daños.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP4: Desmontar, reparar y montar los sistemas de lubricación y refrigeración, consiguiendo las prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR4.1 En las bombas de los sistemas de lubricación y refrigeración, al ser intervenidas, se restituyen los valores de presión y caudal de los fluidos circulantes establecidos por el fabricante.

CR4.2 Los elementos de los circuitos de lubricación y refrigeración se revisan, limpian y/o sustituyen de acuerdo con los métodos establecidos, efectuando los ajustes correspondientes y aplicando la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR4.3 La estanqueidad y presión de los circuitos, así como la correcta recirculación de fluidos se verifican tras las intervenciones realizadas.

CR4.4 Los fluidos se manejan correctamente, comprobando su estado y realizando adecuadamente el cambio de los mismos, cumpliendo las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR4.5 Los parámetros de funcionamiento se ajustan y restituyen verificando que cumplen los estipulados en la documentación técnica.

RP5: Desmontar, reparar y montar el sistema de alimentación en motores Diesel, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a todos los regímenes del motor con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR5.1 Los equipos y medios necesarios se seleccionan y se realiza su puesta a punto, interpretando la documentación técnica asociada.

CR5.2 La limpieza, cambios de toberas y el tarado de inyectores, en los casos necesarios, y el posterior purgado del circuito de combustible, se realizan según especificaciones técnicas, comprobando que el sistema de alimentación de combustible presenta una total ausencia de fugas y tomas de aire, manteniéndose el caudal y presión dentro de los márgenes indicados por el fabricante.

CR5.3 El sistema de optimización de la temperatura del aire de admisión se verifica que funciona conforme a los parámetros establecidos.

CR5.4 La bomba inyectora es calada y puesta en fase siguiendo especificaciones técnicas en los casos necesarios.

CR5.5 El manejo de combustibles se realiza con las precauciones establecidas, y se verifica el estado de los filtros sustituyéndolos en los casos necesarios.

CR5.6 Las señales procedentes de los dispositivos de gestión del motor se verifica que son las correctas, comprobándose que las unidades de gestión electrónica del sistema de inyección cumplen las especificaciones prescritas.

CR5.7 En los circuitos de alimentación:

- Los elementos y subconjuntos se revisan, limpian y sustituyen siguiendo métodos de desmontaje y montaje establecidos por el fabricante y cumpliendo la normativa de calidad.
- Los controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

CR5.8 Los parámetros de funcionamiento de la bomba de inyección, inyectores y del resto de elementos del sistema de alimentación y sobrealimentación se comprueban que están dentro de los rangos especificados por el fabricante en las distintas fases de funcionamiento del motor (arranque, postarranque, calentamiento, aceleración, plena carga y cortes en alta y baja).

RP6: Desmontar, reparar y montar los sistemas sobrealimentación y anticontaminación en motores Diesel, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a todos los regímenes del motor con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR6.1 Los equipos y medios necesarios se seleccionan y se realiza su puesta a punto, interpretando la documentación técnica asociada.

CR6.2 La presión de aceite en el turbocompresor se comprueba que es la requerida a cualquier número de revoluciones, con ausencia de ruidos y vibraciones anormales.

CR6.3 El sistema de sobrealimentación se verifica que genera la presión de soplado prevista en función de las condiciones de funcionamiento del motor y se mantiene dentro de los márgenes definidos por el fabricante.

CR6.4 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas anticontaminación del motor se restituyen en caso necesario.

CR6.5 Los elementos y subconjuntos del sistema de alimentación y sobrealimentación se revisan, limpian y sustituyen siguiendo métodos de desmontaje y montaje establecidos por el fabricante y cumpliendo la normativa de calidad.

CR6.6 Los controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

RP7: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR7.2 Las normas de seguridad personal y colectiva se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco de diagnóstico de motores, analizador de gases de motores Diesel, banco de pruebas de bombas inyectoras, equipos de verificación de estanqueidad de circuitos. Compresímetros, manómetros, alexómetros, comparadores, micrómetros, banco de

comprobación de inyecciones electrónicas, máquina de limpieza de toberas, utillaje específico. Motores diesel. Sistemas de lubricación. Sistemas de refrigeración. Sistemas de alimentación diesel.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los motores diesel, de sus sistemas de refrigeración, lubricación, y sistemas auxiliares. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación en cualquier soporte.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Planos totales. Listados de repuestos a utilizar, originales y alternativos. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos.

### Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0853\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Mantener los circuitos de carga y arranque ajustando los parámetros necesarios para conseguir la funcionalidad requerida.

CR1.1 La documentación técnica seleccionada contiene la información necesaria y suficiente sobre el sistema que hay que mantener y permite su localización e identificación de forma inequívoca en el vehículo.

CR1.2 Los instrumentos o equipos seleccionados, son los adecuados para permitir llevar a cabo el proceso de diagnóstico.

CR1.3 El diagnóstico de la avería establece las causas según un proceso razonado de causa-efecto.

CR1.4 El elemento defectuoso se repara o sustituye restableciéndose la funcionalidad propia del circuito.

CR1.5 Los parámetros de funcionamiento del alternador-regulador, se verifica que son los estipulados por el fabricante.

CR1.6 Los parámetros de funcionamiento del motor de arranque (consumo, régimen de arrastre del motor térmico, entre otros) se verifica que son los estipulados por el fabricante.

CR1.7 El sistema de acoplamiento del motor de arranque, funciona correctamente, y en los casos necesarios se realizan los ajustes pertinentes.

CR1.8 La batería se verifica con los equipos adecuados y se comprueba que los parámetros de carga y descarga son los estipulados por el fabricante, tras comprobar el estado de las conexiones.

CR1.9 La modificaciones o nuevas instalaciones se efectúan de forma que no provocan anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas, seleccionando los conductores adecuados y determinando que el balance energético final cumple y respeta todos los aspectos legales y especificaciones del fabricante.

CR1.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP2: Mantener los sistemas eléctricos de alumbrado, señalización, y auxiliares, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, en condiciones de seguridad.

CR2.1 La documentación técnica seleccionada contiene la información necesaria y suficiente sobre el sistema que hay que mantener y permite su localización e identificación de forma inequívoca en el vehículo.

CR2.2 Los instrumentos o equipos seleccionados son los apropiados para llevar a cabo el proceso de diagnóstico.

CR2.3 El chequeo de los distintos parámetros eléctricos de los sistemas de alumbrado, señalización, visibilidad, acústicos, y de información, permite diagnosticar las averías del sistema que hay que mantener y los elementos que se han de reparar o sustituir según un proceso razonado de causa-efecto.

CR2.4 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y permiten realizar el diagnóstico de la avería.

CR2.5 La diagnosis no provoca otras averías o daños.

CR2.6 El elemento defectuoso se sustituye restableciéndose la funcionalidad propia del sistema y, en caso de reparación, se asegura su fiabilidad.

CR2.7 La intervención no provoca deterioros en la zona de trabajo próxima, y se han desmontado y montado correctamente y sin dañar los elementos de guarnecido y estéticos, entre otros.

CR2.8 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos, tras la reparación, se restablecen asegurando el correcto funcionamiento y cumplimiento de las normativas.

CR2.9 Las modificaciones o nuevas instalaciones efectuadas no provocan anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas, seleccionando los conductores adecuados y determinando que el balance energético final cumple y respeta todos los aspectos legales y especificaciones del fabricante.

CR2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP3: Mantener y/o montar sistemas relacionados con el control de la temperatura en el habitáculo con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR3.1 La documentación técnica seleccionada contiene la información necesaria y suficiente sobre el sistema que hay que mantener y permite su localización e identificación de forma inequívoca en el vehículo.

CR3.2 Los instrumentos o equipos seleccionados, son los apropiados para llevar a cabo el proceso de diagnóstico.

CR3.3 La estanqueidad de los sistemas de calefacción y climatización se verifica y, en caso necesario, se restituye con los medios establecidos.

CR3.4 El chequeo de los parámetros de los circuitos de calefacción y climatización (presiones, temperaturas, caudales, entre otros) permite diagnosticar las averías y los elementos que se han de reparar o sustituir según un proceso razonado de causa-efecto.

CR3.5 La recarga del circuito de aire acondicionado y climatización se efectúa con los equipos adecuados, y las tomas de presión se realizan en los puntos prefijados, siguiendo la secuencia técnica estipulada por el fabricante, respetando las normas de seguridad medioambientales y personales.

CR3.6 El chequeo de los distintos parámetros eléctricos de los sistemas de calefacción y climatización así como la interpretación de los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica, permite diagnosticar las averías y los elementos que se han de reparar o sustituir según un proceso razonado de causa-efecto.

CR3.7 El elemento defectuoso se sustituye restableciéndose la funcionalidad propia del sistema y en caso de reparación se asegura su fiabilidad.

CR 3.8 El mantenimiento de los filtros (deshumificador, antipolución, entre otros) se efectúa de forma correcta, siguiendo instrucciones del fabricante.

CR3.9 La intervención no provoca deterioros en la zona de trabajo próxima, y se han desmontado y montado correctamente y sin dañar los elementos de guarnecido y estéticos, entre otros.

CR3.10 La instalación de nuevos equipos o modificación de los existentes cumple las especificaciones técnicas y medioambientales y se respetan los lugares de ubicación recomendados por el fabricante para los distintos elementos, sin interferir en el funcionamiento de otros sistemas.

CR3.11 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos se restablecen tras la reparación, asegurando el correcto funcionamiento y cumplimiento de las normativas.

RP4: Mantener y/o montar distintos sistemas, de seguridad y confortabilidad, con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR4.1 La instalación de los equipos de sonido y comunicación se realiza atendiendo a los criterios del cliente y especificaciones técnicas del fabricante respetando la legalidad vigente, asegurando que no se producen interferencias en otros sistemas o viceversa.

CR4.2 Los equipos se montan y mantienen sin producir deterioros en los tapizados y guarnecidos, respetando las características originales del vehículo.

CR4.3 El funcionamiento del sistema de alarma se verifica en las distintas fases (conectada, desconectada, disparo y desconexión), observando las luces, intermitentes, «leds» de señalización, de funcionamiento y la emisión de señales acústicas.

CR4.4 La instalación y mantenimiento de la alarma respeta las características del vehículo (guarnecidos, tapizados, entre otros) y su funcionamiento no interfiere en otros sistemas del mismo.

CR4.5 El sistema de regulación de asientos se verifica, comprobando que los controles y posicionamiento son los requeridos.

CR4.6 El chequeo de los distintos parámetros eléctricos en el sistema de regulación de asientos así como la interpretación de los datos obtenidos por la unidad de gestión electrónica nos permite diagnosticar la avería y los elementos que se han de reparar o sustituir según un proceso razonado de causa-efecto.

CR4.7 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos se restablecen tras la reparación, asegurando el correcto funcionamiento y cumplimiento de las normativas.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR5.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas son las exigidas.

CR5.2 Las normas de seguridad personal y colectiva se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

CR5.4 Las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad se realizan de acuerdo con la normativa medioambiental.

**Contexto profesional****Medios de producción**

Polímetro, termómetro, manómetro, osciloscopio, equipo de reglaje de faros, equipos de diagnóstico, equipos de recarga y verificación de sistemas de climatización, detectores de fugas de fluidos, equipo de herramientas de electricista, útiles específicos del fabricante. Pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros). Circuitos de alumbrado, maniobra y señalización. Circuitos de control y auxiliares (indicador de combustible, limpiaparabrisas, entre otros). Equipos de control de temperatura del habitáculo (calefacción, aire acondicionado, climatización), sistemas de sonido y comunicación, sistemas de seguridad de personas y bienes (alarmas, entre otros), sistemas de información y ordenadores de abordo (sistemas de gestión electrónica).

**Productos y resultados**

Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo e instalación de nuevos equipos eléctricos electrónicos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos eléctricos y de seguridad y confortabilidad. Ajuste, control y de parámetros.

**Información utilizada o generada**

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

**III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** MOTORES DIESEL

**Código:** MF0629\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0629\_2: Mantener motores Diesel

**Duración:** 210 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE MOTORES TÉRMICOS DIESEL.

**Código:** UF1617

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Emplear las técnicas de dibujo técnico para interpretar croquis y planos aplicando la normalización, en las prácticas que impliquen realizar operaciones de mecanizado básico (taladrado, aserrado, roscado, limado,...) en materiales metálicos.

CE1.1. Dibujar el croquis de la pieza que hay que mecanizar, determinando las formas, dimensiones y acabado superficial.

CE1.2 Definir la secuencia de operaciones que se deben realizar y las herramientas, máquinas y útiles necesarios para realizar la pieza.

CE1.3 Determinar los parámetros de funcionamiento para el mecanizado a máquina.

CE1.4 Realizar procesos de metrología con los útiles y herramientas específicos.

C2: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y máquinas para realizar las operaciones de mecanizado básico,

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen mediciones (lineales, angulares, de roscas, entre otras), realizar diferentes procedimientos de medida con calibre, micrómetro, comparador, galgas de espesores, galgas de roscas, explicando su funcionamiento.

CE2.2 Realizar el mecanizado manual, operaciones de serrado, limado, taladrado, roscado y corte de metales.

– Manejar adecuadamente las herramientas de mecanizado necesarias.

– Ajustar el acabado final a medidas y normas dadas en croquis o plano.

CE2.3 Realizar los procesos básicos de soldadura eléctrica con electrodo revestido, en aquellos conjuntos y estructuras metálicas que no estén ligados a la seguridad de las cosas o las personas.

– Manejar adecuadamente el equipo de soldadura.

– Preparar los bordes y sujeciones de las piezas a soldar.

– Conseguir, en las soldaduras ejecutadas, las características prescritas.

– Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de soldadura.

CE2.4 Diagnosticar el estado de uniones soldadas, verificando la ausencia de grietas y/o roturas.

C3: Describir la constitución y funcionamiento de los motores de dos y cuatro tiempos diesel, para poder mantenerlos y repararlos de forma adecuada.

CE3.1 Enumerar los diferentes componentes de los motores de dos y cuatro tiempos diesel, relacionándolos con la función que cumplen y analizar sus diferencias.

CE3.2 Explicar el ciclo termodinámico de los motores de dos y de cuatro tiempos diesel.

CE3.3 Realizar los diagramas teóricos y reales de los motores diesel.

– Explicar el diagrama teórico y práctico presión-volumen de un motor de cuatro tiempos diesel.

– Realizar e interpretar los diagramas de distribución de los motores.

– Describir en motores poli cilíndricos, la disposición de los cilindros y el orden de encendido en motores en línea y en uve.

CE3.4 Explicar y relacionar entre sí, Calibre, Carrera, Cilindrada, Relación de compresión, Potencia y Par motor.

CE3.5 Explicar los reglajes, ajustes y puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores: puesta a punto de la distribución, reglaje de taqués, holgura axial del cigüeñal, pares de apriete.

CE3.6 Explicar las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores (forma de aflojar y apretar la culata, montaje de segmentos, montaje de pistones, montaje de bielas y casquillos...).

CE3.7 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar ó sustituir.

CE3.8 Documentar debidamente el proceso de diagnóstico de las averías existentes en el motor.

C4: Diagnosticar averías del motor diesel, posibles o reales, y repararlas, utilizando las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante.

CE4.1 Realizar las pruebas necesarias para determinar posibles averías internas del motor, verificar la compresión, el calado de la distribución, la presencia de ruidos anómalos, etc.

CE4.2 Interpretar los datos obtenidos en las pruebas y enumerar las posibles averías y sus causas.

CE4.3 Describir el proceso de desmontaje y montaje del motor diesel completo seleccionando los medios, útiles y herramientas necesarias.

CE4.4 Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en la documentación técnica para reparar o sustituir la pieza defectuosa.

CE4.5 Comprobar los parámetros de montaje (aprietes, holguras, puntos de calado) conforme a las especificaciones técnicas.

CE4.6 Comprobar la funcionalidad de la reparación, ausencia de fugas y aquellos valores inherentes a la seguridad, para la entrega del motor reparado.

CE4.7 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE4.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C5: Realizar el mantenimiento periódico y preventivo de los distintos tipos de motores térmicos diesel.

CE5.1 Obtener e interpretar los datos necesarios utilizando los distintos soportes en los que se puede presentar la información para realizar el mantenimiento periódico.

CE5.2 Establecer los elementos sujetos a mantenimiento periódico en el motor bien por el tiempo transcurrido desde la última vez o por los kilómetros recorridos/horas de trabajo.

CE5.3 Realizar operaciones periódicas de mantenimiento como cambiar los elementos de la distribución sujetos a desgaste: correa, tensores y rodillos, bujías de precalentamiento, filtros, etc.

CE5.4 Cumplimentar los partes de trabajo anotando los materiales sustituidos y los tiempos de reparación comparándolos con los estándar del fabricante.

CE5.5 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE5.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE5.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C6: Desmontar, reparar y montar los conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor.

CE6.1 Extraer el motor de su compartimento, separar culata/s del bloque, despiece de bancada, cigüeñal y pistones, utilizando las herramientas y equipos adecuados.

CE6.2 Desmontaje de los sistema de distribución, comprobación de holguras, reglajes, reparar si procede y montaje respetando las especificaciones técnicas del fabricante y consiguiendo la puesta a punto de forma correcta.

CE6.3 Realizar las reparaciones o sustitución de piezas defectuosas en bancada, cigüeñal, pistones y culata/s, y posterior montaje, consiguiendo los pares de apriete y holguras prescritas por el fabricante.

CE6.4 Comprobar estanqueidad de juntas y asegurar la calidad de la reparación.

## Contenidos

### 1. Normalización de planos y metrología

- Normalización normas ISO, DIN.
- Dibujo técnico aplicado al mantenimiento de motores diesel.
- Sistemas de representación, escalas, secciones, acotación.
- Despieces y explosionados de conjuntos.
- Manuales e instrucciones técnicas en los distintos soportes en los que se pueden presentar (papel, digital, Internet...)

### 2. Magnitudes, sistemas de medida y metrología

- Magnitudes y unidades de medida aplicables en mecánica.
- Sistemas de unidades y equivalencias.
- Metrología, aparatos de medida directa y por comparación.
- Ajustes y tolerancias.
- Procesos de medición de elementos y diagnóstico de los mismos.

### 3. Mecanizado básico y soldadura

- Técnicas de serrado, limado, taladrado y remachado.
- Técnicas de unión desmontables. Tipos de roscas. Técnicas de roscado. Tipos de tornillería.
- Características de los aceros, aluminio, bronce.
- Tratamientos térmicos y conformación de piezas.
- Tipos de soldadura y materiales a soldar.
- Técnicas de soldadura. Tipos de electrodos. Materiales de aportación y decapantes. Preparación de los bordes de soldadura.
- Equipos de soldadura eléctrica por arco y soldadura blanda.

### 4. Motores de ciclo Diesel

- Motores de dos y cuatro tiempos.
- Motores de ciclo diesel, tipos principales
- Termodinámica. Ciclos teóricos y reales.
- Curvas características de los motores, el diagrama de la distribución.
- Motores monocilíndricos.
- Motores policilíndricos.
- Sistemas correctores de par motor, colector de geometría variable, distribución variable, compresores y turbocompresores.
- La distribución del motor, diferentes construcciones, particularidades.
- Diagramas de trabajo y de mando de la distribución.
- Tecnología de bancada y culata.
- Reglajes y marcas. Puesta a punto.
- Elementos sujetos a desgaste, mediciones, valoración y medidas correctoras.
- Nuevos materiales y tecnologías empleados en la construcción de motores.

### 5. Mantenimiento preventivo

- Fichas de mantenimiento periódico descritas por fabricantes.
- Tarjeta de mantenimiento de los vehículos y garantías.
- Operaciones básicas del mantenimiento del motor.
- Partes de trabajo en la empresa. Tiempos y materiales empleados.
- Verificaciones de calidad sobre las operaciones de mantenimiento y reparación.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE LUBRICACIÓN, REFRIGERACIÓN Y ALIMENTACIÓN DE LOS MOTORES DIESEL.

**Código:** UF1618

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5 y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir la constitución y funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores térmicos diesel.

CE1.1 Explicar las características de los lubricantes utilizados en los motores diesel:

- Explicar las propiedades de los aceites de motor, diferencias entre sintéticos, semisintéticos y minerales y sus aplicaciones, índice de viscosidad.
- Conocer la normativa API y ACEA de clasificación de lubricantes.
- Comprobar con densímetro y refractómetro la relación entre la concentración de anticongelante y la protección conseguida.

CE1.2 Describir el sistema de lubricación de un motor diesel, enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos, verificando su correcto funcionamiento.

- Describir la función de la bomba y la válvula de sobrepresión, describir diferentes tipos y verificar su funcionamiento.
- Explicar la función del filtro, de la válvula by pass y de la válvula de retención, y conocer su funcionamiento interno y su circuito.
- Describir los sistemas de control de la presión del aceite, temperatura de aceite y de control del intervalo de cambio de aceite.
- Explicar la relación con otros sistemas, sensores hidráulicos, taques hidráulicos, variadores de distribución etc.

C2: Describir el sistema de refrigeración de un motor diesel enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos.

CE2.1 Conocer los diferentes tipos de anticongelantes/refrigerantes y sus aplicaciones.

CE2.2 Explicar las especificaciones de líquidos refrigerantes para motores térmicos, tipos y normativa (UNE, SAE).

CE2.3 Explicar el funcionamiento del termostato bimetálico y de la válvula de presurización del circuito.

CE2.4 Describir los sistemas de control de la temperatura del motor.

CE2.5 Comprobar el funcionamiento de los elementos que forman en sistema de control de la temperatura del motor (termocontacto de ventilador, termocontacto de temperatura).

C3: Describir los sistemas de alimentación del motor de ciclo Diesel, analizando los diferentes circuitos que los componen.

CE3.1 Explicar las características, tipos y propiedades del gas-oil comercial.

CE3.2 Identificar y explicar la función de cada uno de los elementos que componen el circuito de combustible, desde el circuito de llenado hasta la bomba inyectora.

CE3.3 En el sistema de inyección por bombas en línea, rotativas e inyector-bomba, describir su funcionamiento, sus partes esenciales y el funcionamiento de los inyectores.

CE3.4 Identificar el subconjunto de alimentación por inyección indirecta y sus características.

CE3.5 Identificar el subconjunto de alimentación por inyección directa y sus características.

CE3.6 Describir la arquitectura de la gestión electrónica en los diferentes tipos de inyección, bombas en línea, rotativas, por raíl común e inyector bomba.

CE3.7 Describir el funcionamiento y manejo de los equipos de verificación y diagnóstico, el protocolo EOBD y sus funciones principales.

C4: En supuestos prácticos sobre mantenimiento de motores diesel de inyección electrónica directa por bomba rotativa, raíl común (common rail) e inyector-bomba, realizar las siguientes operaciones con la debida precisión.

CE4.1 Comprobar las señales de entrada y salida específicas de los motores diesel de la Unidad de Control. Obtener los oscilogramas más representativos.

CE4.2 Desmontar, comprobar y montar el sensor del pedal del acelerador

CE4.3 Comprobar las líneas de combustible, alimentación y retorno, los filtros, sistemas de decantación y enfriadores de retorno y calentadores de alimentación de gasoil.

CE4.4 Comprobar los interruptores de accionamiento de los pedales de freno y embrague.

CE4.5 Sobre un motor de inyección directa por bomba rotativa verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (sensor de alzada de inyector, dosificador, sensor de posición de la corredera...)

CE4.6 Sobre un motor de inyección directa por raíl común verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (inyectores, regulador de presión, sensor de presión, desconexión del tercer pistón de la bomba de alta...).

CE4.7 Verificar el caudal de los sobrantes de los inyectores sobre un motor de inyección directa por raíl común (common rail).

CE4.8 Sobre un motor de inyección directa por grupo inyector bomba verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (grupo bomba inyector, bomba de dos etapas).

CE4.9 Comprobar y sustituir la electroválvula de regulación de un turbocompresor de geometría variable.

CE4.10 Comprobar la comunicación de la unidad de control de gestión motor con el resto de unidades de control (ABS, inmovilizador, cuadro de instrumentos, climatizador...)

CE4.11 Efectuar la lectura de la memoria de averías de la unidad de control, realizar el borrado y efectuar una prueba dinámica para verificar el éxito en la reparación y la ausencia de averías.

C5 Analizar el funcionamiento del motor, evaluando la influencia que tiene sobre el rendimiento y la formación de los gases de escape, los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación.

CE5.1 Describir los sistemas de anticontaminación en los motores diesel, analizando los diversos elementos que lo componen:

- El catalizador, la sonda lambda diesel de banda ancha.
- El sistema EGR (recirculación de gases de escape). La refrigeración de los gases de escape recirculantes.
- El filtro de partículas, importancia de la temperatura de la combustión y de los gases de escape, proceso de regeneración, aditivos en el combustible.

CE5.2 Explicar la importancia de la sobrealimentación en los motores de ciclo Diesel de los vehículos especiales y los distintos sistemas.

- Explicar el funcionamiento del turbocompresor de geometría fija y variable y de sus sistemas de regulación mecánico y electrónico, analizar las diferencias.
- Explicar las particularidades del compresor volumétrico.
- La importancia del refrigerador de aire (intercooler), control de la temperatura del aire aspirado y soplado y control de las presiones de funcionamiento.
- La importancia de la lubricación en los turbocompresores.
- Análisis de ausencia de elementos externos y /o suciedad en las canalizaciones de aspiración.

CE5.3 Desmontar, comprobar, limpiar y montar el sistema de recirculación de gases de escape EGR.

CE5.4 Desmontar y montar un filtro de partículas.

CE5.5 Verificar los sistemas anticontaminación del motor, comprobando su correcta operatividad.

CE5.6 Desmontar, comprobar y reparar o sustituir turbo compresor.

C6: Desmontar, reparar y montar los sistemas de alimentación y sobrealimentación del motor diesel.

CE6.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y los posibles ajustes, siguiendo un orden lógico.

CE6.2 Seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar estas operaciones, una vez identificada la avería.

CE6.3 En supuestos prácticos sobre mantenimiento del sistema de alimentación y combustión de un motor diesel de inyección mecánica, realizar las siguientes operaciones con la debida precisión, restituyendo los valores de los parámetros a los indicados por las especificaciones técnicas:

- Comprobar la perfecta estanqueidad del circuito.
- Purgado o cebado del circuito de alimentación de combustible, eliminando todo resto de aire en el circuito.
- Realizar la comprobación y posterior sustitución de la electroválvula de pare en bombas inyectoras.
- Verificar y analizar el correcto funcionamiento del bombín de alimentación.
- Desmontar y montar la bomba inyectora del motor, realizando la operación de calado y de puesta en fase, siguiendo un orden lógico de desmontaje-montaje.
- Ajustar los mecanismos de avance mecánico, el mínimo ralentí frío y caliente y el régimen máximo.
- Verificar el sistema de precalentamiento y la función postcalentamiento.
- Comprobar, desmontar y montar los calentadores.
- Desmontar y montar las precámaras sobre una culata desmontada.
- Desmontar y montar los inyectores:
  - Comprobar y ajustar la presión de apertura.
  - Verificar la pulverización y forma del chorro.
  - Comprobar la estanqueidad.
  - Sustituir las toberas.
  - Realizar estas operaciones teniendo en cuenta la importancia de la limpieza a la hora de manipular todos los componentes de los inyectores.
- Desmontar y montar un turbocompresor.
  - Verificar la estanqueidad del turbo y de todo el circuito neumático, canalizaciones y enfriador de aire (intercooler).
  - Controlar la eficacia del enfriador de aire (intercooler).

CE6.4 Realizar la correcta gestión de los residuos generados durante los procesos de reparación.

## Contenidos

### 1. Lubricación del motor

- Los lubricantes, tipos, propiedades y características, clasificación e intervalos de mantenimiento.
- Sistemas de lubricación. Tipos de carter.
- Tipos de bombas y transmisión del movimiento.
- Enfriadores de aceite.
- Tecnología de los filtros de aceite.
- Control de la presión del aceite y control de la presión interior del motor.
- Sistema de desgasificación y reciclaje de los vapores de aceite.
- Mantenimiento periódico del sistema.

### 2 Refrigeración del motor

- Sistema de refrigeración por aire o por agua.
- Tipos de intercambiadores de calor.
- Tipos de ventiladores y su transmisión.
- Los fluidos refrigerantes, características y mantenimiento, importancia de la concentración del anticongelante
- Control de la temperatura de funcionamiento del motor, termostatos pilotados.
- Funcionamiento y constitución de los elementos eléctricos y circuitos asociados.
- Mantenimiento periódico del sistema.

### 3 Alimentación de combustible motores diesel de inyección

- Depósito de combustible. Aforador de nivel.
- Bombas de alimentación, mecánicas y eléctricas.
- Bomba de purga manual.
- Filtrado del combustible y decantadores de agua. Tipos de filtros.
- Tuberías de alimentación y ensamblajes de estas.
- Refrigeradores y calentadores del gas-oil.
- Bombas Rotativas:
  - Tipos principales.
  - Características y sistemas auxiliares.
  - Principio de funcionamiento.
  - Calado de los distintos tipos.
  - Bombas rotativas con control electrónico.
- Bombas en Línea:
  - Características y sistemas auxiliares.
  - Principio de funcionamiento.
  - Dosado y calado de la bomba en línea.
  - Bombas en Línea con control electrónico.
  - Precámaras y particularidades.
  - Presión de inyección.
  - Precámaras y particularidades.
  - Presión de inyección.
- La inyección directa:
  - Particularidades.
  - Presión de inyección.

### 4. Inyección electrónica diesel directa

- Evolución, tipos y principio de funcionamiento.
- Identificación de componentes.
- Sensores, Unidad de control y actuadores.

- Sistemas de autodiagnosia.
- Protocolo EOBD, líneas de comunicación multiplexadas.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Sistemas por raíl común (common rail) tipos características.
- Sistemas por grupo electrónico bomba inyector, tipos características.

## 5. Sobrealimentación, Turbocompresores y Compresores

- Principio de funcionamiento, características y tipos, diferencias entre turbocompresor y compresor.
- Sistemas de regulación de la presión de soplado, geometría fija y variable.
- Principales comprobaciones del sistema y de sus componentes.
- Sistemas de refrigeración del aire de admisión.
- Diagnostico de fugas y principales averías en las canalizaciones del circuito de sobrealimentación.

## 6. Anticontaminación en motores diesel

- El opacímetro, interpretación de parámetros.
- Normativa referente a gases de escape en motores diesel, la norma EURO V.
- El sistema de Recirculación de gases de escape (EGR, AGR).
- Principio de funcionamiento e identificación de los componentes.
- Refrigeración de los gases de escape recirculantes.
- Los catalizadores.
- El filtro de partículas (FAP)
- Sondas de temperatura y de presión diferencial.
- El ciclo de regeneración, aditivación del combustible.
- Identificación de componentes y principales comprobaciones

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN AUTOMOCIÓN

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP7.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos:

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

**2. Riesgos generales y su prevención**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1617	90	40
Unidad formativa 2 – UF1618	90	40
Unidad formativa 3 - UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la Unidad Formativa 2, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 3, se puede programar independiente.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** SISTEMAS ELÉCTRICOS, DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD, DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Código:** MF0853\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0853\_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 220 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE CARGA Y ARRANQUE EN VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1619

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar y explicar las leyes y reglas más relevantes de la electricidad a la resolución de circuitos eléctricos de corriente continua, definiendo las magnitudes y unidades de medida asociadas al fenómeno eléctrico.

CE1.1 Explicar la simbología gráfica de los esquemas eléctricos e Identificar los esquemas eléctricos de los circuitos en los manuales correspondientes, Localizando e identificando los elementos en el esquema correspondiente.

CE1.2 Explicar el fenómeno de generación de corriente por efecto electroquímico e identificar los elementos que componen una batería.

CE1.3 Describir los principios básicos de electromagnetismo, explicando y analizando:

- El fenómeno de generación de corriente eléctrica por medios electromagnéticos.
- el fenómeno de las emisiones electromagnéticas de los circuitos eléctricos y sus perturbaciones en los circuitos electrónicos.
- Los efectos no deseados producidas por las inducciones electromagnéticas dentro del cableado.
- El funcionamiento de los distintos elementos electromagnéticos de un vehículo (relés, sensores, motores, electroválvulas, bocinas, bobinas de encendido, etc.)

CE1.4 Analizar la funcionalidad de los conjuntos eléctricos-electrónicos básicos, relacionados con diferentes sistemas del vehículo, explicando:

- Funcionalidad y propiedades de distintos componentes de un circuito electrónico.
- Sensores y actuadores más usuales, y la aplicación de los mismos en los circuitos electrónicos correspondientes.
- Aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos, describiendo los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.

CE1.5 Efectuar montajes de circuitos eléctricos básicos, utilizando los elementos eléctricos/electrónicos requeridos, sobre panel maqueta o vehículo, explicando:

- Las reglas y métodos empleados en la realización de los circuitos.
- Las normas de uso y seguridad específicas del circuito montado.
- Secuencia lógica de las operaciones para la realización de los circuitos.
- Conectar al circuito los medios de medición adecuados e interpretar las medidas obtenidas.
- Comprobar la funcionalidad del circuito realizado.

C2: Identificar averías y mantener el motor de arranque y los elementos asociados al circuito de arranque de forma adecuada a sus características, usando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuados.

CE2.1 Seleccionar e interpretar documentación técnica sobre el circuito de arranque.

CE2.2 Describir las características y constitución de los circuitos de arranque realizando un croquis del sistema.

CE2.3 Identificar y describir los parámetros a medir para realizar las pruebas oportunas en función de los síntomas de la avería.

CE2.4 Establecer la secuencia correcta de las operaciones de desmontaje y montaje de los conjuntos y elementos.

CE2.5 Sustituir el inducido, el estator, las escobillas y el relé de arranque.

CE2.6 Sustituir cableados defectuosos y otros elementos del sistema.

CE2.7 Probar el motor de arranque en banco de pruebas y sustituir los elementos defectuosos.

CE2.8 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.9 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, comprobando los parámetros de funcionamiento especificados.

C3: Identificar averías y mantener el sistema de carga eléctrica de forma adecuada a sus características, analizando el funcionamiento de éste, usando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuados.

CE3.1 Seleccionar e interpretar documentación técnica sobre el circuito de carga.

CE3.2 Describir las características y constitución de los circuitos de carga con alternador realizando un croquis del sistema, identificando y describiendo los puntos clave y los parámetros a medir para realizar las pruebas oportunas en función de los síntomas de la avería.

CE3.3 Establecer la secuencia correcta de las operaciones de desmontaje y montaje de los conjuntos y elementos.

CE3.4 Sustituir el rotor, el estator, las escobillas y la placa de diodos del alternador.

CE3.5 Probar el alternador en banco de pruebas y sustituir los elementos defectuosos.

CE3.6 Realizar la carga eléctrica de la batería de arranque y descargas estándar para evaluar su estado.

CE3.7 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, comprobando los parámetros de funcionamiento especificados.

C4: Especificar una pequeña modificación o una nueva instalación a llevar a cabo en el sistema de carga del vehículo, seleccionando los materiales, componentes y elementos necesarios para realizarla.

- CE4.1 Definir el circuito de carga a partir del esquema del vehículo.
- CE4.2 Realizar los cálculos necesarios para seleccionar los materiales.
- CE4.3 Determinar los materiales necesarios para la realización de la instalación.
- CE4.4 Conectar correctamente los elementos que componen el circuito de carga.
- CE4.5 Conectar correctamente al circuito el aparato preciso, para realizar la medida adecuada.
- CE4.6 Reconocer los parámetros que hay que medir en los circuitos.
- CE4.7 Comprobar que el sistema funciona conforme a los criterios establecidos.

C5: Manejar correctamente aparatos de medidas eléctricas (polímetros, osciloscopios, equipos de diagnóstico, etc.) utilizados en el mantenimiento de sistemas de vehículos.

- CE5.1 Identificar las características típicas de los aparatos de medida (alcance, sensibilidad, precisión, etc.).
- CE5.2 Interpretar documentación técnica de equipos, aparatos de medida y medios de diagnóstico.
- CE5.3 Calibrar y ajustar los aparatos de medida.
- CE5.4 Medir los parámetros de los circuitos determinando el conexionado del aparato de medida.
- CE5.5 Utilizar correctamente y de manera responsable los medios y aparatos de medida.

## Contenidos

### 1. Electricidad y electromagnetismo aplicados a sistemas de carga y arranque de vehículos

- Magnitudes y unidades
- Carga eléctrica. Condensador
- Clases de electricidad. Electricidad estática y dinámica.
- Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial
- Intensidad de corriente. Efectos de la corriente eléctrica.
- Resistencia eléctrica
- Ley de Ohm, aplicaciones
- Resistencias en serie, paralelo y acoplamiento mixto
- Leyes de Kirchoff
- Condensadores en serie, paralelo y mixto
- Energía almacenada por un condensador
- Energía y potencia eléctrica
- Efecto Joule
- Producción de movimiento por efecto electromagnético.
- Procedimiento de producción de la electricidad por movimiento giratorio.
- Perturbaciones electromagnéticas e inductivas en los circuitos.
- Aparatos de medida de electricidad y electrónica.
  - Lámpara de pruebas
  - Tipos de polímetros
  - Aplicaciones del polímetro
  - El osciloscopio y su manejo
  - Equipos de diagnóstico

- 2. Tecnología de los componentes eléctricos y electrónicos**
  - Fusibles y limitadores de intensidad
  - Resistencias y reóstatos. Resistencias dependientes o especiales
  - Condensadores
  - Relés
  - Diodos semiconductores. Transistores. Tiristores. IGBT's
  - Amplificadores operacionales
  - Nociones de microprocesadores
- 3. Instalación eléctrica y simbología**
  - Cableados eléctricos y fijaciones
  - Central de conexiones, puntos de masa y caja de fusibles
  - Terminales y conectores
  - Simbología eléctrica y planos
  - Interpretación de esquemas eléctricos
- 4. Motor de arranque**
  - Principio de funcionamiento del motor de arranque
  - Fuerza contraelectromotriz en los motores de arranque
  - Componentes del motor de arranque
  - Motor de arranque coaxial y de inducido deslizante
  - Conexión y funcionamiento del motor de arranque
  - Sistemas de mando del motor de arranque
  - Sistema reductor y engranaje
  - Características de los motores de arranque
  - Curvas características de los motores de arranque
  - Tensión nominal y potencia de los motores de arranque
- 5. Acumuladores para automóviles**
  - Disoluciones y electrolitos
  - La electrólisis
  - Batería de acumuladores. Evolución de las baterías de arranque.
  - Estructura y componentes de un acumulador de plomo.
  - Carga y descarga de una batería. Autodescarga.
  - Características eléctricas de las baterías
- 6. Mantenimiento y verificación del sistema de arranque**
  - Verificación del circuito de arranque
  - Verificación y control de los componentes del motor de arranque (inducido, estator, tapa de escobillas, otros)
  - Pruebas del motor de arranque sobre banco y en el vehículo
  - Cargadores de baterías. Cargas rápidas y de formación
  - Recomendaciones para la carga de acumuladores
  - Descarga espontánea y sobrecarga de un acumulador
  - Medida de la densidad del electrolito.
  - Medida de la tensión de la batería.
  - Materiales, equipos, herramientas y utillaje específico, para el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque.
- 7. Circuito de carga con alternador**
  - Circuito de carga
  - Principio de funcionamiento del alternador
  - Estructura y componentes del alternador
  - Funcionamiento del puente rectificador
  - Circuito de excitación

- Curvas características del alternador
- Balance energético del alternador
- Ejecuciones de alternadores: tipos

## 8. Reguladores de carga

- Necesidad de la regulación
- Reguladores de contactos
- Ayuda electrónica para los reguladores de contactos
- Reguladores electrónicos totalmente transistorizados
- Reguladores electrónicos incorporados al alternador
- Reguladores electrónicos de nueva generación

## 9. Mantenimiento y verificación del sistema de carga

- Instalación y mantenimiento del alternador
- Prueba del alternador en banco
- Verificación y control del alternador
- Verificación y control del regulador
- Verificación completa del circuito de carga

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO, SEÑALIZACIÓN, CABINA Y COMPARTIMENTO MOTOR DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1620

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el funcionamiento e identificar las averías de los sistemas de alumbrado interior (habitáculo, guantera, puertas, etc.) y exterior (población, cruce, carretera, antinieblas, etc.) del vehículo especial empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE1.1 Explicar el funcionamiento del sistema de alumbrado interior y de los elementos que lo componen e interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario y teniendo en cuenta los condicionantes de encendido y apagado y las temporizaciones y rampas si las hubiese.

CE1.2 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema de iluminación interior con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado, siguiendo las indicaciones del fabricante y las normas de seguridad.

CE1.3 Explicar el funcionamiento del alumbrado exterior, así como los distintos sistemas y los elementos que lo componen interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE1.4 Escoger y configurar los medios de control y medición más adecuados para cada tipo de circuito a chequear.

CE1.5 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas empleando para ello los medios más adecuados.

CE1.6 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema de alumbrado exterior con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado, respetando las prescripciones del fabricante y las normas de seguridad.

C2: Analizar el funcionamiento e identificar las averías de los sistemas de señalización exterior (intermitente, luces de emergencia, stop, indicador acústico, etc.) e interior (testigos, odómetros, buzzer, mensajes en pantalla, síntesis de palabra etc.) del vehículo especial empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE2.1 Explicar el funcionamiento de la señalización exterior y sus sistemas y componentes, interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE2.2 Analizar los sistemas de alumbrado explicando la constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, así como los elementos que lo componen interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE2.3 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas.

CE2.4 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado.

C3: Realizar el mantenimiento y/o sustitución de elementos o conjuntos de los circuitos de alumbrado y maniobra y señalización, consiguiendo restablecer sus anteriores condiciones de operatividad.

CE3.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del sistema y se asegura su funcionalidad, tras realizar la comprobación oportuna.

CE3.2 La intervención se efectúa de forma que no provoque deterioros en la zona de trabajo próximo, desmontado y montado correctamente y sin dañarlos los elementos de guarnecido, estéticos u otros.

CE3.3 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos se efectúan de forma que se asegure el cumplimiento de la normativa.

CE3.4 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

CE3.5 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE3.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la operatividad para trabajar.

C4: Describir el funcionamiento e identificar las averías de los dispositivos eléctricos de la cabina y el compartimento motor del vehículo especial empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE4.1 Analizar los dispositivos auxiliares explicando la constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, así como los elementos que lo componen interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE4.2 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas.

CE4.3 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado.

C5: Mantener y/o sustituir elementos o conjuntos de los dispositivos auxiliares eléctricos de la cabina y el compartimento motor, consiguiendo restablecer sus anteriores condiciones de operatividad, así como realizar el montaje de nuevos equipos.

CE5.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del sistema y se asegura su funcionalidad.

CE5.2 La intervención se efectúa de forma que no provoque deterioros en la zona de trabajo próxima, desmontado y montado correctamente y sin dañarlos los elementos de guarnecido, estéticos u otros.

CE5.3 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos se efectúan de forma que se asegure el cumplimiento de la normativa.

CE5.4 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

CE5.5 La modificación efectuada se comprueba que no provoca anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros).

CE5.6 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados se verifican comprobando que cumplen las especificaciones técnicas.

CE5.7 La modificación que se realiza o la nueva instalación se comprueba que cumple y respeta todos los aspectos legales y las especificaciones del fabricante.

CE5.8 El equipo instalado se comprueba que funciona según las especificaciones establecidas por el fabricante.

CE5.9 La instalación se sitúa y fija sobre la carrocería comprobando que por su disposición no va a producir ruidos ni sufrir deterioros.

CE5.10 Explicar el proceso de montaje de la nueva instalación, así como sus particularidades y forma de utilización si a lugar.

CE5.11 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE5.12 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE5.13 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento y ajuste del alumbrado exterior y señalización

- Fotometría y unidades de medida
- Alumbrado de haz asimétrico
- Faros. Disposición de los faros
- Lámpara de halógeno y otros tipos
- Luces de posición, de stop y marcha atrás
- Luces de intermitencia
- Faros adicionales
- Instalación de alumbrado
- Efectos de la variación de tensión en el circuito de alumbrado
- Ayuda electrónica para el circuito de alumbrado:
  - Encendido automático de luces de posición
  - Avisador acústico de luces encendidas
  - Cambio automático al alumbrado de cruce
  - Fotorresistencias LDR
- Regulación de los faros
- Verificación y control del circuito de alumbrado.
- Circuito de Intermitencias
- Central electrónica de intermitencias
- Dispositivo intermitente de emergencia

### 2. mantenimiento de los dispositivos eléctricos de ayuda a la conducción

- El claxon. Disposición de las bocinas
- Verificación y control del circuito del claxon.
- Limpiaparabrisas. Dispositivos de parada automática

- Limpiaparabrisas de dos o más velocidades
- Dispositivo intermitente para limpiaparabrisas
- Verificación y control de los sistemas limpiaparabrisas
- Lava parabrisas
- Limpia-lava lunetas y limpia-lava proyectores
- Tomas auxiliares de corriente.

### 3. Tablero de bordo y ordenador de control

- Indicadores de control
- Indicador de nivel de combustible
- Otros indicadores de nivel (circuito hidráulico de frenos, indicador de nivel de aceite, indicador del nivel de líquido de refrigeración)
- Indicadores de presión y temperatura del aceite
- Indicadores de la temperatura del líquido refrigerante
- Otros avisadores acústicos y luminosos
- Velocímetro y cuentarrevoluciones
- Conjunto del cuadro de instrumentos
- Ordenador de control
- Verificación y control del cuadro de instrumentos.

### 4. Mantenimiento de los dispositivos eléctricos del habitáculo

- Cerraduras electromagnéticas de las puertas
- Sistemas eléctricos de elevallas
- Luces de cortesía e iluminación interior habitáculo
- Encendedor de cigarrillos y reloj horario
- Sistemas de alarma para el cinturón de seguridad
- Sistemas de alarma y antirrobo

### 5. Mantenimiento de los dispositivos eléctricos del cofre motor

- Bomba eléctrica de combustible
- Motor ventilador de refrigeración
- Distribuidor de chispa, cables de bujías
- Bujías de caldeo para motores diesel
- Embrague electromagnético
- Freno electromagnético

### 6. Mantenimiento de cableados y protecciones

- Cableados eléctricos. Cintas protectoras. Conectores.
- Central de conexiones y caja de fusibles
- Esquemas eléctricos
- Circuito de masas
- Fusibles y limitadores de intensidad
- Desparasitaje y supresión de interferencias.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN, EQUIPOS DE AUDIO, TELECOMUNICACIONES Y REDES MULTIPLEXADAS EN VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1621

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los componentes del sistema de climatización, (ventilación, calefacción y aire acondicionado) analizando su funcionamiento, empleando las técnicas de diagnóstico, equipos y medios adecuados.

CE1.1 Describir los sistemas de ventilación y calefacción

CE1.2 Representar gráficamente, mediante croquis o diagramas, bloques de los sistemas

CE1.3 Identificar los sistemas y componentes en el vehículo especial o maqueta.

CE1.4 Seleccionar equipos y utillajes específicos necesarios para montaje, desmontaje y verificaciones

CE1.5 Realizar diagramas de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de averías

CE1.6 Describir la constitución del sistema de aire acondicionado y climatizadores mediante diagrama de bloques explicando el funcionamiento del mismo.

CE1.7 Explicar el funcionamiento de cada uno de los componentes.

CE1.8 Explicar el proceso de vaciado, realización de vacío y carga de refrigerante y las normas de seguridad y medioambientales que deben ser observadas.

CE1.9 Identificar el sistema de aire acondicionado o climatizador en el vehículo especial o maqueta de los elementos que hay que comprobar seleccionando los parámetros que se deben medir.

C2: Operar diestramente con materiales, equipos, herramientas y utillaje específico necesario para sustituir y/o reparar los elementos o equipos que configuran el sistema de climatización, así como realizar su mantenimiento y corregir las posibles averías.

CE2.1 Realizar el desmontaje y montaje de conjuntos o elementos de los sistemas.

CE2.2 Realizar verificaciones de los elementos de los sistemas.

CE2.3 Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de climatización, una vez identificados tanto su parte hidráulica, como sus partes eléctricas.

CE2.4 Realizar operaciones de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las normas de seguridad en los procesos de trabajo.

CE2.5 Preparar y calibrar los equipos e instrumentos de medida.

CE2.6 Realizar las conexiones del equipo de comprobación y lectura de los distintos parámetros dando los valores de medida con la aproximación adecuada

CE2.7 Realizar el mantenimiento periódico del sistema de climatización, cambio de filtros, cambio de correas, comprobación de presiones, temperaturas y parámetros de funcionamiento.

CE2.8 Detectar fugas de refrigerante tanto de gases refrigerantes como líquidos portadores de calor y corregir las fugas detectadas.

CE2.9 Manejar con destreza bomba de vacío, puente de manómetros, equipo de recuperación-reciclaje de gases, balanza y dosificadores.

CE2.10 Manipular diestramente los equipos de carga de refrigerante, las botellas y las válvulas de servicio sin provocar escapes a la atmósfera.

CE2.11 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos que se deben reparar o sustituir.

CE2.12 Explicar las normas de seguridad y medioambientales a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.13 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la operatividad para trabajar.

C3: Montar y mantener equipos de audio, video y telecomunicaciones y mantener operativa la instalación de los mismos, operando diestramente con materiales, equipos, herramientas y utillaje específico necesario para sustituir y/o reparar los elementos.

CE3.1 Explicar las características de los equipos y su finalidad.

CE3.2 Describir el proceso de montaje y desmontaje de los elementos del equipo. CE3.3 Ubicar correctamente en el habitáculo los componentes del equipo, realizando el correcto desmontaje y montaje de los guarnecidos, paneles y consolas de la cabina del vehículo especial, teniendo en cuenta:

- Preinstalación del fabricante. Cableados nuevos y conexiones.
- Espacios disponibles para la ubicación de los elementos, teniendo en cuenta que deben estar instalados en un lugar donde no interfiera a los componentes de serie de la cabina y que se puedan manejar con facilidad.
- Situar correctamente los altavoces, pantallas, antena, condensadores antiparasitaje, etc.

CE3.4 Realizar la conexión de los diferentes componentes del equipo teniendo en cuenta la protección del circuito con el fusible adecuado y la vistosidad de la instalación, ocultando en la manera de lo posible el cableado del sistema.

CE3.5 Reparar averías en los equipos de audio, video y telecomunicaciones, empleando técnicas de diagnóstico adecuadas al sistema averiado y explicando las causas y efectos de las averías más comunes.

CE3.6 Utilizar los instrumentos de medida adecuados.

CE3.7 Comprobar la funcionalidad del sistema conforme a sus prestaciones.

CE3.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la operatividad para trabajar.

C4: Interpretar la documentación técnica (topografía de la red multiplexada, esquemas eléctricos y seguimiento del bus a través de ellos), identificar los sistemas electrónicos conectados al bus y la funcionalidad general de cada uno de ellos para determinar, en cada caso las señales que reciben de diferentes sensores y las que intercambian con otros sistemas.

CE4.1 Explicar el fenómeno de multiplexado de datos.

CE4.2 Conversión del valor del dato en binario (el bit y el byte).

CE4.3 Características generales de los distintos protocolos empleados en automoción.

CE4.4 Medios empleados para la transmisión de datos (el bus).

CE4.5 Noción de trama y valoración del tiempo empleado en la transmisión de ésta según la velocidad del protocolo empleado.

C5: Diagnosticar, analizar y reparar averías de sistemas controlados electrónicamente en los distintos automóviles equipados con redes multiplexadas seleccionando y utilizando los medios más adecuados para ello.

CE5.1 Identificar la avería y elegir los medios de medida y autodiagnóstico más adecuados para su análisis.

CE5.2 Obtener e interpretar las informaciones y parámetros suministrados por el equipo de autodiagnóstico

CE5.3 Relacionar los parámetros mecánicos que hay que controlar con las señales eléctricas reveladas por el medio de autodiagnóstico.

CE5.4 Corregir el problema detectado y comprobar que ha sido solucionado valiéndose para ello, si fuera preciso, del medio de autodiagnóstico.

CE5.5 Corregir problemas de configuración y/o programación en los sistemas electrónicos que lo precisen, describiendo:

- El procedimiento para habilitar/deshabilitar funciones que componen la configuración de un calculador.
- El procedimiento para actualizar la versión del programa de funcionamiento (software) de un calculador.

## Contenidos

### 1. La climatización en los vehículos

- Procesos del climatizador: Enfriar, calentar, deshumectar, renovar y filtrar el aire.
- Unidades de calor, temperatura y presión.
- Cambios de estado. Calor sensible y latente.
- Leyes fundamentales de los gases.
- Descripción térmica y funcional de un sistema de aire acondicionado.
- Ciclo frigorífico teórico sobre diagrama de Mollier.
- Refrigerantes y aceites
  - Propiedades termodinámicas del R-134 a y otros gases utilizados.
  - Tipos de aceites y compatibilidad con los gases. Propiedades de los aceites.
  - Manipulación y trasiego de gases refrigerantes.
  - Normas medioambientales y de seguridad
  - Estación de carga, recuperación y reciclaje de gas refrigerante.

### 2. Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente

- Cambio climático, Protocolos de Kioto y de Montreal
- Agotamiento de la capa de Ozono ODP.
- Calentamiento atmosférico y efecto invernadero de los gases PCA.
- Utilización de refrigerantes alternativos.
- Reglamentación Europea: Reglamento (CE) n.º 1005/2009 del Parlamento Europeo, Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo, Reglamento (CE) n.º 842/2006
- Reglamentación española: Real Decreto 795/2010

### 3. El sistema frigorífico

- Tipos y características de los compresores.
- Embrague electromagnético.
- El condensador, partes de intercambio de calor.
- El electroventilador y su gestión.
- Filtros deshidratadores.
- Acumuladores de líquido.
- Reevaporizadores y amortiguadores.
- Válvulas de expansión y el evaporador.
- Esquema básico de un climatizador.
- Funciones de las compuertas.
- Mangueras, racores, juntas tóricas, válvulas de servicio.
- Filtros de partículas, de carbón activado, de plasma y filtros antipolen.

### 4. Mantenimiento de dispositivos de regulación y control de la climatización

- Esquema eléctrico básico.
- Fusibles y relés principales.
- Presostatos separados.
- Presostato trinary, cuadrinay.
- Sondeas de presión.
- Termostato antihielo.
- Termostatos mecánicos.
- Sondeas PTC y NTC de temperatura exterior y de habitáculo, sonda de temperatura de mezcla de aire y de evaporación.
- Sonda de radiación solar.

- Sondas de humedad relativa.
- Variadores electrónicos de velocidad de ventiladores.
- Motores y servomotores eléctricos y neumáticos de compuertas de aire.
- Panel de mandos del climatizador.
- Arquitectura organizativa del climatizador y comunicación con central gestión motor.

#### **5. Diagnóstico de averías y procesos de reparación**

- Equipos y herramientas: Puente de manómetros, bomba de vacío, polímetro.
- Procesos de extracción del gas, reciclaje y carga.
- Realizar vacío en el circuito o a componentes separados.
- Limpieza de circuitos y componentes.
- Control de estanqueidad mediante vacío.
- Cargar o adicción de aceite y tintes al sistema.
- Comprobaciones de presiones y temperaturas y del rendimiento del sistema.
- Detección de fugas con detector electrónico y mediante lámpara de ultravioletas.
- Averías más frecuentes: pérdida de gas y averías eléctricas.
- Diagnóstico mediante puente de manómetros y temperaturas.
- Menús de averías incorporados en máquinas de diagnóstico.

#### **6. Montaje y mantenimiento de equipos de audio, video y multimedia**

- Características de los equipos de sonido y su tecnología.
- Etapas de Previo, Amplificación y Ecuilibración.
- Altavoces y cajas. Presión acústica y rendimiento.
- Interpretación de los esquemas de montaje y cableado.
- Características de los equipos video, multimedia y su tecnología.
- Pantallas e Interfaces para video consola.
- Interpretación de los esquemas de montaje y cableado.
- Equipos de telecomunicaciones.
  - Sistema de telecomunicaciones de voz, mensaje, tele ayuda.
  - Sistemas de guiado vía GPS.
  - Comunicaciones vía Bluetooth.
  - Interpretación de los esquemas de montaje y cableado.

#### **7. Montaje y mantenimiento de medios de transmisión de datos. Multiplexado**

- Modos de transmisión de datos.
- Soportes y vías de transmisión:
  - Cable, fibra óptica
  - Ultrasonidos, infrarrojos, radio-frecuencia.
- Sistema binario. Codificación de los datos.
- Generalidades sobre Multiplexado de informaciones.
- La trama de información digital.
- Protocolos más empleados en automoción:
  - I2C, KL, VAN, LIN, CAN, MOST y FLEXRAY
- Protocolo CAN, sus particularidades.
  - Principios, y arquitectura general
  - Estándar CAN
- Diagnóstico, análisis y reparación de vehículos equipados con bus CAN
  - Lectura de memorias y diagnóstico de fallos.
  - Registro dinámico de señales.
  - Configuración de la red multiplexada.
  - Modificación de la configuración en los sistemas que lo permitan.
  - Actualización de la versión del software de los calculadores y aprendizaje de códigos.
  - OBD (On Board Diagnostic).

## UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN AUTOMOCIÓN

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.

- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

#### 4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1619	90	30
Unidad formativa 2 – UF1620	60	20
Unidad formativa 3 – UF1621	70	20
Unidad formativa 4 - UF0917	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo deben impartirse conforme a la secuencia establecida por su orden, excepto la unidad formativa 4 que puede programarse de manera independiente.

#### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DEL MOTOR Y DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS, DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.**

**Código:** MP0348

**Duración:** 80 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Reparar los motores y sus sistemas auxiliares, en una situación real de trabajo.
- CE1.1 Diagnosticar la avería del motor tomando datos aportados por el cliente y los aportados por las técnicas de diagnosis.
  - CE1.2 Elaborar el guión sobre las etapas de desmontaje, montaje y verificación de los elementos.
  - CE1.3 Rellenar los partes de trabajo con las horas empleadas y los materiales.

- CE1.4 Verificación de los controles de la calidad en la reparación efectuada.
  - CE1.5 Manejar con destreza las herramientas y útiles necesarios para efectuar la reparación.
  - CE1.6 Mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo.
  - CE1.7 Realizar la reparación de acuerdo a las órdenes recibidas.
- C2: Participar en los procesos de atención al cliente, acompañando al encargado.
- CE2.1 Anotar los datos relevantes para realizar el mantenimiento y/o la reparación de los sistemas eléctricos-electrónicos del vehículo del cliente.
  - CE2.2 Manejar en una situación real, los partes de trabajo y manuales técnicos de reparación.
  - CE2.3 Complimentar los partes de trabajo y albaranes una vez realizado el trabajo.
- C3: Participar en la gestión del almacén, pedidos de piezas y productos consumibles.
- CE3.1 Realizar, en su caso, el inventario del almacén.
  - CE3.2 Complimentar los documentos empleados en las partidas de pedidos con los medios disponibles, anotando si así se requieren los códigos, cantidades y denominaciones.
- C4: Participar en el diagnóstico y reparación de averías eléctricas y electrónicas de vehículos en una situación real.
- CE4.1 Diagnosticar y analizar las anomalías presentadas.
  - CE4.2 Realizar la secuencia de desmontaje y montaje de los elementos implicados.
  - CE4.3 Seguir las pautas establecidas por la empresa o personal de mando, con relación a los procedimientos de reparación.
  - CE4.4 Realizar las comprobaciones pertinentes para garantizar la reparación al cliente y para garantizar la seguridad inherente al vehículo.
- C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
- CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
  - CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
  - CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
  - CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
  - CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Reparación de motores

- Diagnóstico de averías con equipos electrónicos.
- Complimentación de partes de trabajo y pedidos de piezas.
- Desmontaje y montaje para la reparación.
- Autocontrol de la calidad en la reparación.

### 2. Procesos de atención al cliente.

- Manejo de datos personales.
- Apertura de ficha al vehículo.
- Trato a los clientes.
- Valoración de la información recibida.

- 3. Gestión de almacén.**
  - Inventario.
  - Manejo de catálogos de piezas y materiales consumibles.
- 4. Mantenimiento del vehículo y reparación de averías.**
  - Toma de datos para el mantenimiento.
  - Toma de datos y realización de diagnóstico de averías.
  - Petición de piezas
  - Cumplimentación de partes de trabajo y albaranes.
- 5. Manejo y cuidado de documentación técnica, utillajes y herramienta**
  - Utilización de la documentación técnica de forma responsable.
  - Realización de los tarados necesarios de los útiles específicos.
  - Mantenimiento y cuidados especiales de las maquinas herramientas.
  - Cuidado y limpieza de la herramienta manual.
  - Orden y clasificación de la herramienta y los útiles específicos.
  - Orden y limpieza en el puesto de trabajo.
  - Respeto de los espacios personales en el puesto de trabajo.
  - Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos en el puesto de trabajo.
- 6. Procesos de reparación en vehículos especiales**
  - Utilización de los medios disponibles.
  - Pruebas para efectuar el diagnostico de averías.
  - Documentación asociada a los pares de apriete de elementos.
  - Orden y limpieza de componentes, recambios, útiles y herramienta.
  - Verificación de las reparaciones efectuadas.
  - Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos generados.
  - Orden y limpieza del puesto de trabajo.
  - Empleo de las normas de seguridad en los procesos de reparación.
- 7. Integración y comunicación en el centro de trabajo**
  - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
  - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
  - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
  - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
  - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
  - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0629_2: Motores diesel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	2 años	4 años
MF0853_2: Sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	2 años	4 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de Vehículos Especiales* . . . . .	320	520

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión. . . . .	X	X
Taller de Vehículos Especiales* . . . . .	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– 2 Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para el formador.</li> <li>– Mesa y sillas para alumnos.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de Vehículos Especiales*.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta de entrada y altura nave elevada a 5 m mínimo.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Sierras, limas, gramiles, puntas de trazar, útiles de roscado, machos, terrajas y manerales, calibres, micrómetros, galgas de roscas y de espesores, reloj comparador.</li> <li>- Calibres, micrometros interior y exterior, alexómetros.</li> <li>- Elevadores de vehículos (de 4 columnas y mínimo de 6 Tm).</li> <li>- Multímetro y pinza amperimétrica.</li> <li>- Extractores de poleas y ruedas dentadas.</li> <li>- Mordazas pinzar manguitos.</li> <li>- Puente para colgar el motor en el vehículo.</li> <li>- Grúa pluma de 250 Kg.(mejor 1500 Kg).</li> <li>- Gatos hidráulicos (y neumáticos).</li> <li>- Burriquetas.</li> <li>- Recogedora de aceite usado.</li> <li>- Grúa de sacar motores</li> <li>- Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas, de ½", ¾" y de 1".</li> <li>- Puente grúa de 5Tm.</li> <li>- Llaves desmultiplicadoras de fuerzas.</li> <li>- Juego completo de prensas manuales.</li> <li>- Juego de relojes medidores de presión de fluidos.</li> <li>- Juego de caudalímetros para fluidos.</li> <li>- Prensa fija de 100 Tm.</li> <li>- Lámparas portátiles, eléctricas y de batería.</li> <li>- Maquinaria y consumibles de soldadura.</li> <li>- Equipo de fabricación de latiguillos y su juego de consumibles.</li> <li>- Bombas de llenado para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Tester para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Termómetros y medidores de temperatura.</li> <li>- Manómetros de presión de aire.</li> <li>- Equipo de diagnóstico universal para maquinaria.</li> <li>- Maquetas didácticas electricidad – electrónica de vehículos.</li> <li>- Maquetas didácticas de los sistemas electrónicos de alimentación, sistemas de seguridad activa y pasiva, sistemas de confort y de comunicación entre unidades de mando.</li> <li>- Osciloscopios</li> <li>- Banco – equipo de verificación de alternadores y motores de arranque.</li> <li>- Lámpara de pruebas.</li> <li>- Equipo de diagnóstico de sistemas electrónicos.</li> <li>- Software de diagnóstico de sistemas electrónicos.</li> <li>- Cargador de baterías</li> <li>- Comprobador de baterías.</li> <li>- Equipo de vacío y de presión.</li> <li>- Equipo de reglaje de faros.</li> <li>- Estación de carga, recuperación y reciclado de gases refrigerantes.</li> <li>- Botellas de gases refrigerantes y de residuos.</li> <li>- Detector de fugas electrónico y por ultravioletas.</li> <li>- Termómetros de contacto y por infrarrojos.</li> <li>- Carros de trabajo para herramientas y piezas.</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves manuales.</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves para tornillería grande.</li> <li>- Juego de todo tipo de alicates y mordazas.</li> <li>- Juego de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc.</li> <li>- Juego de todos los tipos de destornilladores.</li> <li>- Destorgolpe.</li> <li>- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria.</li> <li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavaojos, Botiquín.</li> <li>- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, Aspiración de gases de combustión y puntos de luz a poca distancia para la conexión de utillaje y herramienta eléctrica.</li> </ul>

\* La maquinaria a utilizar para el mantenimiento de sus motores y sistemas auxiliares: retroexcavadora mixta de ruedas; mini retroexcavadora de bandas de goma; retroexcavadora de cadenas; pala excavadora articulada de ruedas; buldózer; moto niveladora; tractor agrícola; cosechadora de cereales; empacador; sembradora de cereales, podrá ser alquilada.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO VI

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos.

**Código:** TMVG0210

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Electromecánica de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV265\_2 Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos (RD 815/2007 de 2 de julio)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0849\_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

UC0850\_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

UC0851\_2: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

UC0852\_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de mantenimiento y montaje de equipos en los sistemas de fluidos, transmisión, frenos, suspensión y dirección de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante.

**Entorno profesional:**

## Ámbito profesional:

Este profesional ejerce su actividad principalmente en pequeñas, medianas y grandes empresas, tanto públicas como privadas, de fabricación, de transformaciones opcionales y mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

## Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores, y de industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Fabricación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Reparación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Montaje y ensamblado de sistemas, equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Fabricación y distribución de recambios. Distribución de equipos de diagnóstico.

## Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.

Vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnóstico

Electromecánico reparador de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Electromecánico de taller de fabricación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Electromecánico de taller de mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

5220.1295 Dependiente de recambios y accesorios de automóvil.

7401.1100 Mecánico-Ajustador de motores y equipos de inyección (diesel y gasolina).

7401.1034 Mecánico de mantenimiento y reparación de automoción, en general.

7401.1081 Mecánicos-Ajustadores de motores en maquinaria pesada, agrícola y/o industrial autopropulsada.

8201.1055 Montador-ajustador de grupos mecánicos y motores en automoción.

8201.1066 Montadores ajustadores de maquinaria agrícola en general.

**Duración de la formación asociada:** 680 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0849\_2: Sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil. (160 horas)

- UF1608: Mantenimiento y reparación de los sistemas de dirección en los vehículos especiales. (60 horas)
- UF1609: Mantenimiento y reparación de los sistemas de suspensión y trenes de rodadura en los vehículos especiales. (70 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción (30 horas)

MF0850\_2: Sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil. (170 horas)

- UF1610: Mantenimiento y reparación de los sistemas de transmisión en los vehículos especiales. (90 horas)
- UF1611: Mantenimiento y reparación de los sistemas de frenos en los vehículos especiales. (50 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)

MF0851\_2: Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (230 horas)

- UF1612: Mantenimiento y reparación de los sistemas de accionamiento hidráulico de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (90 horas)
- UF1613: Mantenimiento y reparación de los sistemas de accionamiento neumático de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (50 horas)
- UF1614: Mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos y electrónicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (60 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)

MF0852\_2: Equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (130 horas)

- UF1615: Montaje de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales (30 horas)
- UF1616: Mantenimiento y reparación de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (70 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)

MP0347: Módulo de prácticas profesionales no laborales de mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos (80 horas)

### Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la unidad formativa UF0917 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de Prevención de Riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0849\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de dirección, mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y

control adecuados, que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica y los aparatos de medida y control se seleccionan, utilizan y permiten verificar que los sistemas de suspensión y dirección cumplen los distintos parámetros, así como las condiciones de reversibilidad requeridas por el fabricante en los casos estipulados.

CR1.2 Los neumáticos, las tejas, cadenas y rodillos se comprueba que tienen las dimensiones requeridas y cumplen las especificaciones técnicas y la operatividad prefijada.

CR1.3 Los radiadores de refrigeración del aceite de los sistemas de dirección se verifican, constatando que permiten que éste se mantenga dentro de los rangos de temperatura de funcionamiento prefijados.

CR1.4 La bomba y la valvulería, en el tractor o máquina articulada, se verifica que cumplen los parámetros de funcionamiento, logrando el sentido y el ángulo de articulación del tractor o de la máquina estipulado, teniendo en cuenta el giro del volante.

CR1.5 La diagnosis de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado y si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR1.6 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón "Program/Reset", permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP2: Mantener y ajustar parámetros en los sistemas de dirección (ruedas o cadenas), obteniendo la precisión, fiabilidad de conducción y la estabilidad del vehículo prefijadas por el fabricante.

CR2.1 Los parámetros de estanqueidad, presiones, dimensiones, pares de apriete, montaje y conservación, se tienen en cuenta y se determina el estado de uso y comportamiento de las ruedas o cadenas.

CR2.2 El tren de rodadura de la máquina o tractor se sustituye o repara, en función de las dimensiones, anclaje y el estado de desgaste de las tejas, cadenas y rodillos.

CR2.3 Los desequilibrios y vibraciones en el sistema de dirección y rodaje, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR2.4 Los deslizamientos, ruidos anormales y pérdidas de fluidos en los sistemas de dirección, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR2.5 El desmontaje, montaje y sustitución de elementos del sistema de dirección y/o rodadura, se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y normas de calidad del fabricante.

CR2.6 La total estanqueidad y los valores de presiones establecidos, se restituyen en los circuitos de fluidos de direcciones asistidas.

CR2.7 El ajuste de parámetros del sistema, se realiza para restablecer los valores nominales de la geometría de dirección.

CR2.8 Los fluidos se manejan (relleno, sustitución, entre otros), teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y respetando las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP3: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de suspensión, mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados, que permitan identificar la avería y las causas que la producen en condiciones de seguridad.

CR3.1 La documentación técnica y los aparatos de medida y control se seleccionan, utilizan y permiten verificar que los sistemas de suspensión y dirección cumplen los

distintos parámetros, así como las condiciones de reversibilidad requeridas por el fabricante en los casos estipulados.

CR3.2 Los parámetros de funcionamiento del sistema de suspensión se comprueba que están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.

CR3.3 El sistema de nivelación del tractor o de la máquina se verifica que cumple los rangos establecidos a máquina cargada y descargada.

CR3.4 La diagnosis de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado y si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR3.5 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset» permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP4: Conseguir el correcto funcionamiento de los sistemas de suspensión, para asegurar la estabilidad del vehículo en todas las condiciones.

CR4.1 Los parámetros de funcionamiento del sistema de suspensión, se constata que están dentro de los márgenes establecidos por el fabricante.

CR4.2 Las intervenciones efectuadas en el sistema de suspensión eliminan ruidos, vibraciones y desgastes anómalos, permitiendo que otros sistemas (dirección, frenos, entre otros) actúen con total eficacia.

CR4.3 Los elementos elásticos y elementos amortiguadores, se sustituyen de acuerdo con los procedimientos establecidos y normas de calidad del fabricante.

CR4.4 Las reparaciones realizadas en los sistemas oleoneumáticos de suspensión y sistemas de regulación de altura, aseguran las presiones de trabajo y estanqueidad de los circuitos.

CR4.5 Las intervenciones realizadas en los tractores y máquinas con inclinación de cabina para trabajos en ladera, hacen que se ajuste la inclinación de la cabina al ángulo de inclinación del terreno.

CR4.6 Las intervenciones realizadas en los sistemas de suspensión gobernados electrónicamente, aseguran que los parámetros de funcionamiento de la unidad de mando están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.

CR4.7 Las intervenciones efectuadas en los sistemas de suspensión gobernados electrónicamente, aseguran la continuidad y operatividad en el circuito eléctrico.

CR4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan en cada caso.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR5.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

CR5.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco de control óptico, elevadores, fosos, bancos de pruebas de sistemas de suspensión, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados, equipo de herramienta manual del electromecánico. Sistemas de dirección mecánica, asistida por fluidos. Ruedas y neumáticos. Trenes

de rodadura (cadenas). Sistemas de nivelación de cabinas. Sistemas de suspensión: convencionales, hidroneumáticas, pilotadas.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodadura neumáticos, hidráulicos, de dirección y suspensión. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

### Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y FRENOS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0850\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de frenos mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica seleccionada, permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR1.2 Los ruidos anómalos y pérdidas de fluidos en los sistemas de frenos, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR1.3 Los aparatos de medida y control se utilizan para verificar que los sistemas de frenos cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR1.4 La frenada efectiva se asegura que se cumple de acuerdo a las normas técnicas, verificando la estanqueidad del circuito.

CR1.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado, y si es necesario se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR1.6 Los datos obtenidos de las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP2: Mantener el sistema de frenado y los conjuntos y subconjuntos que lo constituyen, consiguiendo la eficacia prescrita a cualquier régimen de marcha y en las distintas condiciones de carga.

CR2.1 Los elementos mecánicos y/o de fricción (en seco o en baño de aceite) en el sistema de frenado, se sustituyen o reparan restableciendo el correcto

funcionamiento del mismo, su eficacia y ausencia de ruidos, vibraciones y pérdidas de fluidos.

CR2.2 Las presiones indicadas por el fabricante, se obtienen en el circuito de mando, se comprueba la total ausencia de fugas y se realiza un perfecto llenado del mismo, en los casos necesarios.

CR2.3 Los generadores, actuadores, amplificadores y reguladores de fuerza (bombas de presión, reguladores, limitadores, entre otros), se ajustan y cumplen con las especificaciones técnicas del fabricante.

CR2.4 La intervención realizada asegura el correcto funcionamiento de los sistemas de frenos auxiliares (estacionamiento, frenos de remolque, entre otros), con motor parado y con el motor funcionando y velocidad medida, teniendo en cuenta los distintos tipos de vehículos y el caso objeto del mantenimiento.

CR2.5 Los elementos y subconjuntos del sistema de frenado se revisan, limpian, reparan y/o sustituyen siguiendo los métodos de montaje, desmontaje y la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.7 Los fluidos se manejan (relleno, sustitución, entre otros), teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y respetando las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP3: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de transmisión mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR3.1 La documentación técnica seleccionada permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR3.2 Los deslizamientos, ruidos anómalos y pérdidas de fluidos en los sistemas de transmisión de fuerza se corrigen cuando es necesario, comprobando su ausencia en todos los casos.

CR3.3 La utilización de aparatos de medida y control permite verificar que los sistemas de transmisión de fuerzas cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR3.4 El convertidor de par, la servotransmisión, el bloque de control e inversión de marcha, los diferenciales y las transmisiones, cumplen las especificaciones de transmisión de potencia y de velocidad estipuladas, teniendo en cuenta las revoluciones del motor y las reducciones establecidas.

CR3.5 La válvula de alta presión del convertidor, y válvula de seguridad de la bomba trabajan a las presiones estipuladas, protegiendo a los elementos a los que están asociados de los picos de presión producidos por el cambio de caudal debido a las revoluciones de motor o a la obstrucción del radiador.

CR3.6 La temperatura de los radiadores de refrigeración del aceite se comprueba que se mantiene dentro de los rangos de funcionamiento prefijados.

CR3.7 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado, y si es necesario se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR3.8 Los datos obtenidos de las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP4: Mantener los sistemas de transmisión de fuerza mecánicos e hidráulicos y los conjuntos y subconjuntos que los constituyen, ajustando los parámetros de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

CR4.1 Los elementos mecánicos de la caja de cambios se sustituyen y/o ajustan, permitiendo la suave y precisa conexión de las diferentes marchas, suprimiendo ruidos anómalos y vibraciones, verificando, además, que no existen fugas de lubricante.

CR4.2 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas de transmisión (incluidos los gobernados electrónicamente), están dentro de los márgenes establecidos por el fabricante, corrigiéndose en los casos necesarios para conseguir su correcto funcionamiento.

CR4.3 Las reparaciones y ajustes efectuados en el sistema de embrague de fricción y su dispositivo de mando, aseguran la total ausencia de vibraciones, ruidos y deslizamientos.

CR4.4 El mantenimiento llevado a cabo sobre cajas de cambio automático asegura la ausencia de ruidos, vibraciones, fugas y temperaturas anómalas.

CR4.5 El programa de actuación de la unidad de mando de las cajas de cambio automático gobernadas electrónicamente, se desarrolla de acuerdo con lo previsto por el fabricante.

CR4.6 La sustitución, ajuste o reparación de árboles de transmisión, articulaciones, juntas homocinéticas y paquetes de discos del sistema de transmisión, elimina holguras, desequilibrios, trepidaciones y pérdidas de fluidos.

CR4.7 El convertidor de par no tiene ruidos, vibraciones, ni fugas y la temperatura de funcionamiento está dentro de los márgenes previstos.

CR4.8 La sustitución o reparación de elementos, así como los controles y ajustes de parámetros se realizan con las herramientas, medios y equipos idóneos, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante, restituyendo la funcionalidad de los sistemas mecánicos e hidráulicos, y la gestión electrónica.

CR4.9 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», así como la utilización de aparatos de medida y control, permiten verificar que la avería se ha subsanado y se ha realizado el borrado de la memoria de históricos.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR5.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

CR5.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Elevadores, fosos, equipo de recargas de líquido de frenos, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, bancos de pruebas de los sistemas, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados. Embragues y convertidores. Cajas de cambios (convencionales, automáticas, cuatro por cuatro, entre otras). Servotransmisiones. Elementos de transmisión (ejes, semiejes, juntas, articulaciones, paquetes de discos, entre otros). Diferenciales. Sistemas de frenos convencionales, neumáticos, estacionamiento, remolque y eléctricos.

**Productos y resultados**

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión y frenos neumáticos e hidráulicos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

**Información utilizada o generada**

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 3**

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0851\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP 1: Verificar y en su caso restablecer la continuidad y funcionalidad en los circuitos de fluidos utilizando los medios técnicos adecuados y siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.1 El circuito hidráulico o neumático se repara, restableciendo el funcionamiento del sistema al que está asociado.

CR1.2 La estanqueidad de los diferentes circuitos se asegura, respetando estrictamente los elementos originales, medios y especificaciones establecidos por el fabricante.

CR1.3 Los parámetros de funcionamiento (presión, caudal, ciclos de funcionamiento, temperatura, entre otros), se verifica que permanecen dentro de los márgenes previstos tras la intervención realizada en el circuito.

CR1.4 La medición de los diferentes parámetros, se realiza eligiendo el punto correcto, utilizando los medios adecuados y bajo las condiciones establecidas por el fabricante.

CR1.5 La correcta regulación de las válvulas, actuadores y sensores restituyen la funcionalidad prescrita en los circuitos, verificándose que la maquinaria auxiliar, los «ripers», cazos, palas, «retros», botellas, molinos, arados, entre otros, desarrollan el recorrido y la potencia establecida para los distintos regímenes de motor.

CR1.6 Los circuitos se rellenan hasta el nivel determinado siguiendo especificaciones técnicas.

CR1.7 Los fluidos se manejan (relleno, sustitución, entre otros), teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y respetando las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP2: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de accionamiento de los equipos y aperos, de maquinaria mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR2.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la diagnosis.

CR2.2 Los aparatos de medida y control se utilizan adecuadamente y permiten verificar que los sistemas de laboreo agrícola, de carga y movimiento de tierras y

sus aperos y equipos, cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR2.3 Los parámetros de alzada, parada y volteo se constata, en los equipos excavadores-cargadores delantero y trasero, que en todas las situaciones de trabajo y parada son los correctos, y cumplen las especificaciones de programación en las máquinas dotadas de estos sistemas.

CR2.4 Las especificaciones de inclinación, nivel y altura programada en las distintas situaciones de trabajo, se verifica que se cumplen en las cuchillas y palas de las máquinas de arrastre y movimiento de tierras.

CR2.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado y, si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR2.6 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP3: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de los equipos y aperos, de maquinaria consiguiendo la eficacia prescrita en todas las condiciones de trabajo y de parada.

CR3.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto del mantenimiento.

CR3.2 Los parámetros de estanqueidad, presiones, temperatura, dimensiones, pares de apriete, montaje y conservación, se respetan en los procesos, así como el estado de uso y comportamiento de los equipos y aperos.

CR3.3 Los desequilibrios, vibraciones, pérdidas de potencia, retenciones, trepidaciones, paradas y ruidos anormales en los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR3.4 El desmontaje, montaje y sustitución de elementos, subconjuntos y conjuntos de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y normas de calidad del fabricante.

CR3.5 El nuevo montaje del sistema respeta el balance energético, de presión y caudal necesario para el funcionamiento prescrito del resto de los sistemas.

CR3.6 La total estanqueidad y el ajuste de parámetros de los sistemas se realizan, en los circuitos de fluidos de los sistemas, consiguiendo restablecer los valores nominales estipulados por el fabricante de los equipos.

CR3.7 La interpretación de los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica, así como la utilización de aparatos de medida y control, permiten verificar que la avería se ha subsanado, realizando el borrado de la memoria de históricos en los casos necesarios.

CR3.8 Las propiedades de los fluidos se tienen en cuenta en el manejo de los mismos (relleno, sustitución, entre otros) y se respetan las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR3.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR4.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Elevadores, fosos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, bancos de pruebas de los sistemas, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados, útiles específicos, extractores, entre otros. Sistemas de accionamiento de equipos de nivelación del terreno. Sistemas de accionamiento de equipos de movimiento y carga de tierra y áridos. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de laboreo agrícola.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de laboreo agrícola, de carga y movimiento de tierras. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0852\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías y/o desgaste en los equipos y aperos de maquinaria mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y/o desgaste y las causas que la producen en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con los equipos y aperos objeto del diagnóstico.

CR1.2 Los aparatos de medida y control e inspecciones visuales se utilizan adecuadamente y permiten verificar que los equipos y aperos cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR1.3 Las especificaciones de inclinación, nivel, altura, carga y corte programadas en las distintas situaciones de trabajo, se constata que se cumplen en las cuchillas y palas de las máquinas de arrastre y movimiento de tierras.

CR1.4 Las dimensiones estructurales y de sección de material estipuladas, y el estado dimensional de los dientes y cuchillas se comprueba que se cumple en las palas, cazos, «ripers», bibalbas, arados, rejas, discos, cuchillas, y otros equipos y aperos.

CR1.5 El diagnóstico de la avería o desgaste establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza

en el tiempo predeterminado y si es necesario se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR1.6 Los parámetros de funcionamiento prefijados, se constata que se cumplen en los equipos de siembra, tratamiento y recogida de cosecha.

RP2: Mantener los aperos y equipos de maquinaria consiguiendo la eficacia prescrita en todas las condiciones de trabajo y de parada.

CR2.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con equipo objeto del mantenimiento.

CR2.2 Los parámetros de dimensiones, pares de apriete, montaje y conservación se cumplen en los procesos de acuerdo con lo establecido por el fabricante.

CR2.3 Los equipos o aperos de la maquinaria o tractor, así como los conjuntos y subconjuntos que los constituyen, se sustituyen o reparan en función de las dimensiones, anclaje y el estado de desgaste de las rejas, discos, dientes, « rippers », entre otros.

CR2.4 Los desequilibrios, vibraciones, retenciones, trepidaciones, paradas, ruidos anormales y pérdidas de fluidos en los equipos y aperos se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR2.5 El desmontaje, montaje y sustitución de elementos, subconjuntos y conjuntos de los aperos y equipos, de maquinaria agrícola y de obras públicas, se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y las normas de calidad del fabricante.

CR2.6 El ajuste de parámetros de los equipos y aperos se realiza para permitir restablecer los valores nominales estipulados por el fabricante.

CR2.7 Los datos obtenidos por los aparatos de medida y control, así como en las inspecciones visuales se analizan y permiten verificar que la avería se ha subsanado.

CR2.8 El manejo de los fluidos (relleno, sustitución, entre otros), se realiza teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y se respetan las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR2.9 Las intervenciones realizadas en los equipos de siembra, tratamiento y recogida de cosecha garantizan el cumplimiento de los parámetros de funcionamiento prefijados.

RP3: Realizar las operaciones necesarias para el montaje de equipos y aperos de maquinaria, cumpliendo especificaciones técnicas y peticiones del cliente, consiguiendo la eficacia prescrita en todas las condiciones de trabajo.

CR3.1 La información técnica existente relativa a: información del fabricante, normativa de montaje y legislación vigente se selecciona e interpreta, y en caso necesario se elaboran los croquis y planos para realizar transformaciones opcionales.

CR3.2 Los diferentes recambios, «kit», piezas y accesorios necesarios para proceder a la adaptación y/o montaje se seleccionan y preparan adecuadamente.

CR3.3 El montaje de los elementos se realiza siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo las normas del fabricante del vehículo.

CR3.4 Los equipos y aperos de maquinaria se montan cumpliendo especificaciones técnicas.

CR3.5 El montaje del nuevo equipo no provoca interacciones o anomalías de funcionamiento en otros sistemas.

CR3.6 La operatividad final del conjunto se comprueba y se verifica que cumple la normativa vigente y las condiciones del cliente.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR4.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Elevadores, fosos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, bancos de pruebas de los sistemas, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados, útiles específicos, extractores, entre otros. Equipos y aperos de nivelación del terreno. Equipos y aperos de movimiento y carga de tierra y áridos. Elementos de los equipos de carga, arranque y movimiento de tierras: Retros, botellas, cazos, palas, «rippers», entre otros.

Equipos y aperos de laboreo agrícola. Elementos de los equipos de laboreo agrícola: rejas, arados, discos, molinos, sembradoras, entre otros.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos y aperos de laboreo agrícola, de carga y movimiento de tierras. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos que forman parte de los equipos y aperos agrícolas y de maquinaria de obras públicas. Ajuste y control de parámetros. Montaje de nuevos equipos y aperos bajo petición del cliente. Montaje de equipos y sistemas relacionados.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Código:** MF0849\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0849\_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 160 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DIRECCIÓN EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1608

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de dirección de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión en el sistema de dirección.

CE1.1 Analizar los sistemas de dirección, (mecánica, hidráulica, servoasistida) explicando su geometría y la constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, (dispositivo de mando, servo asistencia, regulación), así como de los elementos o mecanismos que la componen.

CE1.2 Identificar, en vehículos especiales los componentes del sistema de dirección y orientación del vehículo, señalando los elementos a comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE1.3 Analizar el correcto funcionamiento de los elementos del sistema de dirección utilizando los útiles y utillajes específicos y manejando la documentación ofrecida por el fabricante.

C2: Localizar las averías de los sistemas de dirección de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE2.1 Analizar e identificar las posibles holguras y vibraciones en el sistema de dirección producidas por el desgaste de elementos, así como la realización de la sustitución de los elementos afectados siguiendo un orden lógico, verificando y comprobando finalmente la calidad de la reparación (corrección de dichas holguras, verificando la ausencia de fugas, aplicar el par de apriete marcado por el fabricante).

CE2.2 Comprobar y verificar el sistema hidráulico de la dirección, verificando la ausencia de fugas (revisando retenes, elementos de unión, etc) y analizando las presiones de funcionamiento de las distintas válvulas, diagnosticando así si los datos obtenidos son los valores establecidos por el fabricante.

CE2.3 Analizar e identificar averías eléctricas y/o electrónicas con el equipo de diagnóstico, realizando la verificación de los componentes identificados por el equipo y procediendo a su sustitución si a lugar.

C3: Realizar las reparaciones necesarias en el sistema de dirección de los vehículos especiales, empleando las técnicas de reparación adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE3.1 Realizar las sustituciones de los elementos dañados del sistema de dirección, verificando que la pieza nueva cumple las especificaciones del fabricante y verificando la operatividad de dicho componente.

CE3.2 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos del sistema de dirección, garantizando la fijación de cada componente.

CE3.3 Realizar el reglaje de dirección de los vehículos especiales, llevando las cotas del vehículo a las establecidas por el fabricante, así como la regulación de las caídas en ambos ejes.

CE3.4 Realizar el borrado de averías memorizadas y comprobar la calidad de la reparación realizando una prueba del sistema reparado.

CE3.5 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE3.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistema mecánico de dirección en los vehículos especiales

- Evolución del sistema de dirección.
- Principio de funcionamiento.
- Tipos de dirección en vehículos especiales.
- Elementos que componen el sistema de dirección en los vehículos especiales:
  - Cremallera de dirección asistida.
  - Cajas de dirección asistida.
  - Rotulas de dirección.
  - Rotulas axiales.
  - Reenvios.
  - Columna de dirección.
  - Brazos de dirección.
  - Volante de dirección.
  - Manguetas.
  - Rodamientos de mangueta.

### 2. La asistencia a la dirección en los vehículos especiales

- Asistencia hidráulica, electro-hidráulica y asistencia variable.
- Función de los elementos de asistencia a la dirección.
- Bombas de dirección, hidráulicas y electro-hidráulicas.
- Aceites utilizados en servodirección.
- Deposito de aceite de servodirección y enfriadores.
- Manguitos, tuberías y latiguillos de conexión.
- Sensores y actuadores del sistema.

### 3. Alineación de la dirección en los vehículos especiales

- Convergencia.
- Divergencia.
- Angulo de avance.
- Angulo de caída.
- Angulo de salida.
- Cotas conjugadas.
- Geometría de giro.
- Alineado de la dirección.
- Equipos y utillaje de alineado.
- Cotas y datos ofrecidos por el fabricante.

### 4. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

- Averías mecánicas, holguras, desgastes y desalineaciones.
- Averías hidráulicas, fugas, presión de funcionamiento.
- Averías eléctricas y electrónicas.
- Sustitución de componentes.
- Verificación de la reparación.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN LOS SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y TRENES DE RODADURA EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1609

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de suspensión de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión dentro del sistema.

CE1.1 Identificar en vehículos especiales los componentes del sistema de suspensión y sistemas asociados. Señalar los elementos que se deben comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE1.2 Analizar los diferentes sistemas de suspensión de vehículos especiales explicando:

- Características de funcionamiento de los distintos sistemas y de los elementos y conjuntos que los componen.
- Funcionamiento y misión de los distintos sistemas (nivelación, reglaje de altura, sistemas de control, etc)
- Constitución y características particulares de la excavadoras giratorias así como de palas de chasis articulado.

CE1.3 Medir los parámetros característicos de los elementos del sistema de dirección utilizando los útiles y utillajes específicos y manejando la documentación ofrecida por el fabricante.

C2: Identificar y localizar las averías de los sistemas de suspensión de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE2.1 Comprobar y verificar el sistema hidráulico de la suspensión, verificando la ausencia de fugas (revisando retenes, elementos de unión, etc).

CE2.2 Comprobar y verificar el sistema hidráulico de la suspensión analizando las presiones de funcionamiento de las distintas válvulas, diagnosticando así si los datos obtenidos son los valores establecidos por el fabricante.

CE2.3 Analizar e identificar averías eléctricas y/o electrónicas con el equipo de diagnóstico, realizando la verificación de los componentes identificados por el equipo.

CE2.4 Comprobar y verificar el sistema de nivelación de cabina o chasis.

C3: Realizar las reparaciones necesarias en el sistema de suspensión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de reparación adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE3.1 Realizar las sustituciones de los elementos dañados del sistema de suspensión y nivelación, verificando que la pieza nueva cumple las especificaciones del fabricante y verificando la operatividad de dicho componente una vez sustituido.

CE3.2 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos del sistema de dirección, garantizando la fijación de cada componente.

CE3.3 Realizar el borrado de averías memorizadas y comprobar la calidad de la reparación realizando una prueba del sistema reparado.

CE3.4 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE3.5 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.6 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C4: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de trenes de rodaje de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión dentro del sistema.

CE4.1 Explicar las características de los diferentes tipos de trenes de rodaje y sus elementos en vehículos especiales: ruedas y neumáticos, bandas de rodadura de caucho, orugas, cadenas.

CE4.2 Conocer los elementos que componen los diferentes tipos de rodajes de los vehículos especiales, así como sus características técnicas y particularidades.

CE4.3 Identificar y conocer los elementos de los trenes de rodaje susceptibles de reglaje y/o mantenimiento así como sus intervalos de revisión.

CE4.4 Manejar la documentación ofrecida por el fabricante para comprobar que se cumplen las exigencias del mismo.

C5: Identificar y localizar las averías de los trenes de rodaje de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios, para poder proceder a su reparación.

CE5.1 Efectuar el desmontaje, montaje y ajuste de un tren de rodadura por cadena, así como eventuales reparaciones en un vehículo especial de tipo oruga, verificando y comprobando el estado de todos y cada uno de los elementos que lo componen.

CE5.2 Efectuar el desmontaje, montaje y ajuste de un tren de rodadura de neumáticos, así como eventuales reparaciones en un vehículo especial, verificando y comprobando el estado de todos y cada uno de los elementos que lo componen.

CE5.3 Efectuar la reparación de los neumáticos de los vehículos especiales, utilizando el equipo y utillajes específicos para desarrollar dicha acción, verificando y controlando la calidad en la reparación.

CE5.4 Comprobar el estado de la cadena de un tren de rodadura, así como el estado de los pasadores de unión, verificando y ajustando la cotas de altura de la cadena en la parte suspendida y la tensión final de la cadena.

CE5.5 Efectuar el desmontaje, montaje y ajuste de un tren de rodadura por banda de caucho, así como eventuales reparaciones en un vehículo especial de tipo oruga, verificando y comprobando el estado de todos y cada uno de los elementos que lo componen.

CE5.6 Efectuar el desmontaje y montaje de un conjunto de rueda, para proceder a la sustitución del neumático, comprobando y verificando la estanqueidad de la presión del aire y montando el conjunto de rueda en su lugar, aplicándole el par de apriete específico a cada tornillo utilizando el utillaje específico para dicha acción.

CE5.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento y reparación de los sistemas de suspensión convencional en los vehículos especiales

- Evolución de la suspensión en el vehículo especial.
- Principio de funcionamiento.
- Elementos que componen el sistema de suspensión.
  - Amortiguadores.
  - Ballestas.

- Barras de torsión.
  - Ejes rígidos.
  - Elementos elásticos.
  - Tirantes.
  - Balancines.
  - Características de funcionamiento de los distintos sistemas y de los elementos y conjuntos que los componen.
  - Funcionamiento y misión de los distintos sistemas (nivelación, reglaje de altura, sistemas de control, etc)
  - Constitución y características particulares de las excavadoras giratorias así como de palas de chasis articulado.
- 2. Mantenimiento y reparación del sistema de suspensión hidráulica en los vehículos especiales**
- Evolución de la suspensión hidráulica. Aplicaciones.
  - Elementos que componen el sistema.
  - Principio de funcionamiento.
  - Circuitos y esquemas esenciales del sistema.
  - Sistema de nivelación de cabina y chasis.
- 3. Mantenimiento y reparación de los trenes de rodaje por rueda en los vehículos especiales**
- Conjunto llanta-neumático.
  - Evolución del neumático.
  - Materias primas en el neumático.
  - Procesos de fabricación.
  - Nomenclatura del neumático.
  - Tipos de neumático según finalidad.
  - Válvulas de inflado según finalidad.
  - Tipos de inflado.
  - Tipos de llanta.
  - Llantas específicas para neumáticos específicos.
  - Utillaje para el desmontaje y montaje del neumático.
- 4. Mantenimiento y reparación de los trenes de rodaje por cadenas en los vehículos especiales**
- Conjunto de cadena.
  - Evolución de los sistemas de rodaje de cadena.
  - Materiales.
  - Elementos y componentes del sistema.
  - Procesos de fabricación.
  - Elementos de unión.
  - Causas de desgastes.
  - Sustitución y reparación del sistema.
  - Utillajes específicos para la reparación-sustitución.
- 5. Mantenimiento y reparación de los trenes de rodaje por banda de caucho en los vehículos especiales**
- Evolución de la banda de caucho.
  - Materias primas en la banda de caucho.
  - Procesos de fabricación.
  - Tipos de banda según finalidad.
  - Reparación y sustitución.
  - Utilidades.
  - Elementos anexos.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1608	60	20
Unidad formativa 2 – UF1609	70	20
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y FRENOS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS, Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Código:** MF0850\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0850\_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 170 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1610

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión dentro del sistema.

CE1.1 Identificar en vehículos especiales los componentes del sistema de transmisión y sistemas asociados. Señalar los elementos que se deben comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE1.2 Analizar los diferentes sistemas de transmisión de vehículos especiales explicando:

- Características de funcionamiento de los distintos sistemas y de los elementos y conjuntos que los componen.
- Funcionamiento y misión de los distintos sistemas (mecánicos manuales y automáticos, hidráulicos, )

CE1.3 Medir los parámetros característicos de los elementos del sistema de transmisión utilizando los útiles y utillajes específicos y manejando la documentación ofrecida por el fabricante.

CE1.4 Identificar y localizar los sistemas electrónicos de control de tracción, explicando:

- Características de funcionamiento de los sistemas de control de tracción.
- Funcionamiento y misión de los controles de tracción.

C2: Identificar, diagnosticar y reparar averías mecánicas en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, realizando las comprobaciones y verificaciones necesarias.

CE2.1 Localizar e identificar las avería en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios tales como documentación del fabricante, equipos de diagnóstico, aparatos para la toma de datos de diagnóstico y utillajes específicos.

CE2.2 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE2.3 Analizar los sistemas de transmisión hidráulica, sus canalizaciones y elementos de conducción, bomba y motores de funcionamiento y características principales.

CE2.4 Señalar los elementos susceptibles de mantenimiento, en cuanto a engrase y reglaje, en la transmisión explicando su necesidad y conociendo los intervalos de sustitución y revisión de fluidos y filtros, señalar también las características técnicas de dichos fluidos y su manejo en cuanto a seguridad laboral y mediambiental.

CE2.5 Comparar los valores y mediciones de los parámetros obtenidos con la documentación técnica ofrecida por el fabricante y extraer las conclusiones correctas, determinando el origen de la avería o desajuste.

CE2.6 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE2.7 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Identificar, diagnosticar y reparar averías hidráulicas en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, realizando las comprobaciones y verificaciones necesarias.

CE3.1 Localizar e identificar las avería en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios tales como documentación del fabricante, equipos de diagnóstico, aparatos para la toma de datos de diagnóstico y utillajes específicos.

CE3.2 Analizar los sistemas de transmisión hidráulica, sus canalizaciones y elementos de conducción, bomba y motores de funcionamiento y características principales.

CE3.3 Señalar los elementos susceptibles de mantenimiento, en cuanto a engrase y reglaje, en la transmisión explicando su necesidad y conociendo los intervalos de sustitución y revisión de fluidos y filtros, señalar también las características técnicas de dichos fluidos y su manejo en cuanto a seguridad laboral y medioambiental.

CE3.4 Comparar los valores y mediciones de los parámetros obtenidos con la documentación técnica ofrecida por el fabricante y extraer las conclusiones correctas, determinando el origen de la avería o desajuste.

CE3.5 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE3.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C4: Identificar, diagnosticar y reparar averías eléctricas y/o electrónicas en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, realizando las comprobaciones y verificaciones necesarias.

CE4.1 Localizar e identificar las avería en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE4.2 Comparar los valores y mediciones de los parámetros obtenidos con la documentación técnica ofrecida por el fabricante y extraer las conclusiones correctas, determinando el origen de la avería o desajuste.

CE4.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE4.4 Manejar con destreza los equipos de diagnóstico para realizar comprobaciones en el diagnóstico y realizar el borrado de averías memorizadas. Identificar y analizar el sistema a comprobar y determinar los parámetros a medir.

CE4.5 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE4.6 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistema de transmisión en los vehículos especiales

- Evolución del sistema de transmisión.
- Misión y funcionamiento de la transmisión.
- Características principales de la transmisión.
- Tipos de transmisión: Mecánica, Automática, Hidráulica.
- Elementos de transmisión (engranajes, poleas, juntas, entre otros)
- Elementos de guiado (casquillos, rodamientos, entre otros)
- Desmultiplicación, par, entre otros.
- La transmisión de movimiento en los diferentes tipos de vehículos.

- Características principales del sistema de tracción:
  - Adherencia y deslizamiento.
  - Tracción mediante neumáticos.
  - Tracción a las cuatro ruedas.
  - Tracción mediante cadenas.
  - Tracción mediante bandas de caucho.
  
- 2. Mantenimiento y reparación del embrague y caja de cambios en los vehículos especiales**
  - Embrague.
    - Misión y función de los embragues convencionales y discos múltiples.
    - Diagnostico de averías
    - Mantenimiento y reparación del embrague.
  - Caja de cambios manual.
    - Misión y funcionamiento de la caja de cambios manual.
    - Características principales de la caja de cambios manual.
    - La caja de cambios como elemento transformador de par.
    - Funcionamiento y fases de relación de desmultiplicación o sobremultiplicación de las marchas.
    - Lubricación de la caja de cambios manual.
    - Diagnostico de averías
    - Mantenimiento y reparación de caja de cambios manual.
  
- 3. Mantenimiento y reparación de la transmisión automática en los vehículos especiales**
  - Convertidor de par.
    - Funcionamiento del convertidor de par.
    - Misión y función del convertidor de par.
    - Características principales del convertidor de par.
    - Aceites específicos del convertidor de par.
    - Diagnostico de averías y mantenimiento del convertidor de par.
  - Cajas de cambios automáticas.
    - Misión y funcionamiento de la caja de cambios automáticas.
    - Características principales de la caja de cambios automáticas.
    - Funcionamiento y fases de relación de desmultiplicación o sobremultiplicación de las marchas.
    - La caja de cambios como elemento transformador de par.
    - Lubricación de la caja de cambios automáticas.
    - Diagnostico de averías y mantenimiento.
    - Sistemas de mando y gestión.
    - Elementos hidráulicos y mecánicos.
    - Tren epicicloidal simple: posibilidades de transmisión.
  
- 4. Mantenimiento y reparación del grupo diferencial**
  - Misión y funcionamiento del grupo diferencial.
  - Características principales del grupo diferencial.
  - Elementos internos y constitución.
  - Diferenciales autoblocantes de enclavamiento mecánico: Torsen, Ferguson.
  - Diferenciales electrónicos, electrohidráulicos.
  - Diagnostico de averías.
  - Mantenimiento y reparación del grupo diferencial.

**5. Mantenimiento y reparación de la timonerías y mandos**

- Misión y funcionamiento.
- Características principales.
- Tipos.
- Sistemas de seguridad y bloqueo.
- Diagnóstico de averías, mantenimiento y reglajes.

**6. Mantenimiento y reparación de la transmisión hidráulica o hidrostática en los vehículos especiales**

- Grupo de presión de aceite.
  - Tipos de bombas. Bomba de aceite de alta presión y de baja presión.
  - Bloque de válvulas. Válvula de seguridad
  - Sistema de refrigeración del aceite hidráulico.
  - Características de los aceites hidráulicos.
- Motores de accionamiento de la transmisión.
- Mandos hidráulicos.
- Control del avance.
- Diagnóstico de averías.

**7. Mantenimiento y reparación de los sistemas de control electrónico a la tracción**

- Captadores de velocidad de giro.
- Sensores de avance.
- Sensores de inclinación lateral y horizontal.
- Unidad electrónica de control y mando.
- Control de cajas automáticas y de diferenciales.
- Control de deslizamiento.
- Control de la transmisión hidráulica.
- Diagnóstico de averías y mantenimiento.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FRENOS EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1611

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Conocer e identificar los componentes y elementos de los sistemas de frenado de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios, (documentación, equipos y utillajes específicos, aparatos, etc).

CE1.1 Explicar las características y el funcionamiento de los distintos tipos de freno (hidráulicos, neumáticos, mixtos o eléctricos) que pueden equipar los vehículos especiales y su función (estacionamiento, freno de remolque y servicio de emergencia).

CE1.2 Analizar e identificar los componentes del sistema de frenos en los vehículos especiales señalando los elementos a comprobar.

CE1.3 Analizar los sistemas de servoasistencia al frenado, identificando los componentes y su función.

C2: Identificar y localizar las averías de los sistemas de frenado de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios, (documentación, equipos y utillajes específicos, aparatos, etc).

CE2.1 Identificar el sistema a comprobar y determinar los parámetros a medir, obtener mediciones fehacientes e interpretarlas debidamente comparando la información y datos obtenidos con la documentación ofrecida por el fabricante, verificando así si existe o no algún determinado tipo de avería o malfuncionamiento.

CE2.2 Analizar e identificar averías eléctricas y/o electrónicas con el equipo de diagnóstico, realizando la verificación de los componentes identificados por el equipo y procediendo a su sustitución si a lugar. Realizar el borrado de averías memorizadas y comprobar la calidad de la reparación realizando una prueba del sistema reparado.

CE2.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE2.4 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.5 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar los mantenimientos y reglajes necesarios y conocer los intervalos de servicio de los elementos del sistema de frenado, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios (documentación, equipos y utillajes específicos, aparatos, etc)

CE3.1 Comprobar la estanqueidad de los circuitos hidráulicos del sistema de frenado, procediendo a realizar la sustitución del elemento deteriorado si a lugar y verificando la ausencia de fuga tras la sustitución.

CE3.2 Realizar las tareas de purgado de los circuitos hidráulicos de frenado, eliminando por completo el aire en el circuito, garantizando la presión en el sistema.

CE3.3 Realizar las tareas de sustitución de los elementos de fricción (sistema en seco o en baño de aceite) para poder así restablecer la operatividad del sistema de frenado y garantizar su eficacia.

CE3.4 Realizar los ajustes y reglajes necesarios en los elementos de frenado para garantizar la operatividad del sistema, llevando dichos ajustes a los parámetros indicados por el fabricante.

CE3.5 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE3.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistemas de frenos en vehículos especiales

- Fundamentos físicos.
- Sistemas de frenos: hidráulicos, neumáticos entre otros.
- Tipos de frenos
  - De tambor
  - De disco
- Evolución del sistema de frenos.
- Principios básicos de frenado.
  - Distancia de parada
- Misión de los frenos.

2. **Tipos de sistemas de frenado en vehículos especiales**
  - Frenos de servicio, características y utilidades.
  - Frenos de emergencia y estacionamiento, características y utilidades
  - Frenado de remolques y semirremolques.
  
3. **Mantenimiento y reparación de los sistemas de frenado en vehículos especiales**
  - Frenos de disco.
    - Elementos y características.
    - Intervalos de sustitución y mantenimiento.
    - Ventajas e inconvenientes.
  - Frenos de tambor.
    - Elementos y características.
    - Intervalos de sustitución y mantenimiento.
    - Ventajas e inconvenientes.
  - Estudio de la bomba de frenos y la multiplicación del esfuerzo.
  - Principio básico del mando hidráulico.
  - Líquidos de frenos; Características e intervalos de sustitución.
  - Funcionamiento y necesidad del servofreno.
  - Sistemas de frenos neumáticos.
  - Sistemas de freno eléctricos.
  - Freno de motor.
  - Diagnostico de averías.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

**2. Riesgos generales y su prevención**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1610	90	30
Unidad formativa 2 – UF1611	50	20
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

## **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** MF0851\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0851\_2: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 200 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1612

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en la parte relativa a los accionamientos hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

## **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los sistemas de accionamiento hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones.

CE1.1 Estudiar las características de funcionamiento de los diferentes elementos hidráulicos, utilizados en los sistemas de accionamiento de los vehículos especiales, equipos, aperos e implementos.

CE1.2 Conocer las propiedades y características de los fluidos utilizados, comprobar que cumplen las especificaciones requeridas por el fabricante de los sistemas.

CE1.3 Detallar las magnitudes y unidades de medida utilizadas en hidráulica.

CE1.4 Explicar las características de los principales elementos hidráulicos (grupos de presión, distribuidores, componentes electro-hidráulicos, acumuladores y radiadores, depósitos, filtros, bombas, actuadores, cilindros y válvulas de control).

CE1.5 Explicar las leyes físicas en las que se basa la transmisión de energía mediante fluidos, analizando las pérdidas de carga y el factor de multiplicación.

CE1.6 Interpretar la documentación ofrecida por el fabricante (datos técnicos y esquemas de circuitos).

CE1.7 Realizar el tarado de los útiles y utillajes de medición para garantizar el éxito en los valores obtenidos.

C2: Realizar el diagnóstico de averías en el circuito hidráulico de los sistemas de accionamiento de equipos, aperos e implementos y proceder a su reparación utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Verificar la estanqueidad del circuito hidráulico del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.2 Diagnosticar las fugas de fluidos hidráulicos de los elementos, procediendo a la reparación o sustitución de los recambios dañados o inoperativos.

CE2.3 Desmontar, diagnosticar y reparar las bombas y motores de presión hidráulica, identificando sus componentes y analizando los estados de operatividad y/o desgaste de los mismos, procediendo a su reparación/sustitución garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.4 Desmontar, analizar, reparar y montar las diversas válvulas hidráulicas. Verificar su funcionamiento.

CE2.5 Desmontar, reparar y montar un cilindro hidráulico verificando el estado de todos y cada uno de sus elementos.

CE2.6 Desmontar, reconstruir y montar conducciones hidráulicas de fluidos, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE2.7 Desmontar, reparar y montar una válvula de conmutación automática de una excavadora.

CE2.8 Desmontar y verificar el estado del elevador hidráulico y los brazos de elevación de un tractor. Diagnosticar averías provocadas por el mismo.

CE2.9 Verificar el funcionamiento de la toma de fuerza de un tractor, sus selectores de velocidad, la sincronización con el avance del tractor, etc.

CE2.10 Desmontar y montar el sistema hidráulico de un remolque basculante verificando su funcionamiento.

CE2.11 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE2.12 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.13 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar las tareas de montaje y mantenimiento de los sistemas de accionamiento hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Desmontar, reconstruir y montar conducciones hidráulicas de fluidos, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE3.2 Verificar la estanqueidad del circuito hidráulico del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE3.3 Conocer las propiedades y características de los fluidos utilizados, comprobar que cumplen las especificaciones requeridas por el fabricante de los sistemas.

CE3.4 Realizar el reglaje de una bomba de presión hidráulica de una excavadora.

CE3.5 Desmontar y verificar el sistema de refrigeración de un circuito hidráulico.

CE3.6 Desmontar, reparar y montar el sistema de mando del elevador hidráulico. Verificar el funcionamiento de sus componentes y del control de carga y profundidad.

CE3.7 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE3.8 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.9 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistemas accionamiento hidráulico

- Principios básicos de hidráulica.
  - Hidrostática e hidrodinámica.
- Grupo generador de presión.
  - Control de presión.
- Depósito de aceite y acumuladores.
  - Filtros.
- Sistemas de refrigeración de aceite.
- Líneas, conexiones y latiguillos.
  - Retorno de aceite.
- Válvulas y bloques de control.
- Actuadores finales: Cilindros y motores hidráulicos.

### 2. Fluidos hidráulicos para transmisiones

- Características.
- Tipos de fluidos.
- Especificaciones técnicas.
- Periodos de renovación de fluidos.
- Recogida y tratamiento de fluidos desechados.

### 3. Esquemas hidráulicos

- Simbología hidráulica.
- Simbología de eléctrica para el mando.
- Esquemas básicos empleados.

### 4. Mantenimiento y reparación del grupo de presión y motores hidráulicos

- Tipos de bomba y control de la presión y limitación de caudal.
- Tipos de motores hidráulicos.
- Regulación de la velocidad giro y par.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de sistemas de accionamiento hidráulico en vehículos especiales.

### 5. Mantenimiento y reparación de bloques de válvulas y líneas hidráulicas

- Válvulas reguladoras de presión y caudal.
- Válvulas de bloqueo.
- Válvulas direccionales.
- Estanqueidad del sistema de distribución.
- Fijación de líneas y conexiones.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de bloques válvulas y líneas hidráulicas.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1613

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4, en lo referente a accionamientos neumáticos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los sistemas de accionamiento neumáticos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones.

CE1.1 Estudiar las características de funcionamiento de los diferentes elementos neumáticos, utilizados en los sistemas de accionamiento de los equipos, aperos e implementos.

CE1.2 Detallar las magnitudes y unidades de medida utilizadas en neumática.

CE1.3 Interpretar la documentación ofrecida por el fabricante (datos técnicos y esquemas de circuitos neumáticos).

CE1.4 Realizar el tarado de los útiles y utillajes de medición para garantizar el éxito en los valores obtenidos.

C2: Realizar el diagnóstico de averías en el circuito neumático de los sistemas de accionamiento de equipos, aperos e implementos y proceder a su reparación utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Verificar la estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.2 Diagnosticar las fugas de aire de los elementos, procediendo a la reparación o sustitución de los recambios dañados o inoperativos.

CE2.3 Desmontar, diagnosticar y reparar los compresores de presión neumática, identificando sus componentes y analizando los estados de operatividad y/o desgaste de los mismos, procediendo a su reparación/sustitución garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.4 Desmontar, analizar, reparar y montar las diversas válvulas neumáticas. Verificar su funcionamiento

CE2.5 Desmontar, reconstruir y montar conducciones neumáticas de presión, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE2.6 Verificar la estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.7 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE2.8 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.9 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar las tareas de montaje y mantenimiento de los sistemas de accionamiento neumáticos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Desmontar, reconstruir y montar conducciones neumáticas de presión, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE3.2 Verificar la estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

- CE3.3 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.  
CE3.4 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.  
CE3.5 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Tecnología neumática aplicada a maquinaria móvil

- Principios básicos de neumática.
- Compresor generador de presión. Control de presión.
- Condensación de la humedad.
- Depósito de aire y acumuladores.
- Filtros, purgadores y unidad de lubricación.
- Líneas, conexiones y latiguillos.
- Válvulas y bloques de control.
- Bombas de vacío.

### 2. Accionamientos neumáticos

- Cilindros.
- Motores neumáticos.
- Martillos de impacto.
- Barrenos neumáticos.
- Transporte de materiales mediante aire.

### 3. Esquemas neumáticos

- Estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.
- Compresores de presión neumática.
  - Componentes
  - Estados de operatividad
  - Tipos de compresores y control de la presión.
- Calderones de aire.
- Filtrado del aire y purgado de condensados.

### 4. Mantenimiento y reparación de compresores y bombas de vacío

- Tipos de compresores de aire y control de la presión.
- Tipos de bombas de vacío.
- Lubricación y aceites empleados.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de compresores y bombas de vacío en vehículos especiales.

### 5. Mantenimiento y reparación de bloques de válvulas y líneas neumáticas

- Válvulas reguladoras de presión y caudal.
- Válvulas de bloqueo.
- Válvulas direccionales.
- Estanqueidad del sistema de distribución.
- Fijación de líneas y conexiones.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de bloques válvulas y líneas neumáticas.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1614

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3 y RP4, en lo relativo a mantener y reparar los sistemas eléctricos y electrónicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los sistemas de accionamiento eléctrico-electrónicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones

CE1.1 Estudiar las características de funcionamiento de los diferentes elementos eléctrico-electrónicos, utilizados en los sistemas de accionamiento de los vehículos especiales, equipos, aperos e implementos.

CE1.2 Verificar y comprobar los parámetros de funcionamiento de los manipuladores de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, comparándolos con los datos ofrecidos por el fabricante.

CE1.3 Analizar e identificar los componentes eléctrico-electrónico del sistema de accionamiento en los vehículos especiales, señalando los elementos a comprobar.

C2: Realizar el diagnóstico de averías en el circuito eléctrico-electrónico de los sistemas de accionamiento de equipos, aperos e implementos y proceder a su reparación utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Utilizando el equipo de diagnosis, comprobar y verificar el correcto funcionamiento de los elementos eléctricos-electrónicos de los sistemas de accionamiento de los diferentes aperos, equipos e implementos del vehículo especial.

CE2.2 Comprobar las instalaciones eléctricas de los mandos de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los útiles adecuados y comparando los datos obtenidos con los ofrecidos por el fabricante.

CE2.3 Reparar las instalaciones eléctricas de los mandos de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los métodos de reparación adecuados.

CE2.4 Realizar el borrado de averías con el equipo de diagnosis tras realizar las reparaciones, comprobando el correcto funcionamiento y el éxito en la reparación.

CE2.5 Explicar las causas de las averías y el proceso de reparación.

CE2.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar las tareas de montaje y mantenimiento de los sistemas de accionamiento eléctricos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando

la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Desmontar, reparar y montar un mando manipulador del motor de translación de una cadena y verificar su funcionamiento.

CE3.2 Desmontar, reparar y montar un mando manipulador del brazo de una retroexcavadora y verificar su funcionamiento.

CE3.3 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar

CE3.4 Realizar la limpieza de conexiones eléctricas entre líneas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de un vehículo especial.

## Contenidos

### 1. Tecnología de los circuitos eléctricos y electrónicos

- Tensión, intensidad y resistencia.
  - Ley de Ohm.
- Fusibles y limitadores de intensidad.
- Resistencias y reóstatos.
  - Resistencias dependientes o especiales.
- Bobinas y relés.
- Condensadores.
  - Diodos semiconductores.
- Transistores.
  - Tiristores.
- Amplificadores operacionales.
- Nociones sobre placas electrónicas y microprocesadores.

### 2. Aparatos de comprobaciones para electricidad y electrónica

- Lámpara de pruebas.
- El polímetro y su manejo.
- Pinza amperimétrica y su manejo.
- Equipos de diagnóstico.
  - Tomas de diagnosis.

### 3. Disposición de la instalación eléctrica.

- Cableados
  - Cableados eléctricos y fijaciones.
- Central de conexiones y caja de fusibles.
- Terminales y conectores.
- Esquemas eléctricos
  - Simbología eléctrica y electrónica en los planos.
  - Interpretación de esquemas básicos de mando y fuerza.

### 4. Sensores y actuadores

- Sensores:
  - De presión y temperatura.
  - De posición y giro.
  - De velocidad.
  - De esfuerzo.
- Motores eléctricos de corriente continua.
- Servomotores.
- Mandos tipo Joystick

**5. Mantenimiento de los, motores y servomotores**

- Interpretación de los resultados
- Borrado de averías y alarmas.

**6. Mantenimiento y reparación de los componentes eléctricos y electrónicos**

- Comprobaciones preventivas de los circuitos y componentes.
- Borrado de alarmas en memoria.
- Diagnóstico y localización de averías. Interpretación de los resultados.
- Sustitución de componentes averiados.
- Comprobación de las comunicaciones multiplexadas.
- Calibración y/o parametrización de funciones.

**UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 en lo referente a la prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1612	90	30
Unidad formativa 2 – UF1613	50	20
Unidad formativa 3 – UF1614	60	30
Unidad formativa 4 – UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1. Las unidades formativas 3 y 4, se pueden programar de forma independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Código:** MF0852\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0852\_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 130 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MONTAJE DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1615

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y conocer la gran variedad de equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE1.1 Describir la función o misión de cada equipo, apero o implemento.

CE1.2 Describir las características de funcionamiento de los diferentes elementos que componen los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE1.3 Identificar los elementos de unión con el vehículo de los equipos, aperos e implementos, ya sean estos arrastrados o suspendidos.

CE1.4 Identificar el sistema de transmisión de fuerza, mecánica o hidráulica con la que se cuenta en cada equipo, apero o implemento.

CE1.5 Describir las medidas de seguridad intrínsecas a cada equipo, apero e implemento.

C2: Realizar las tareas de montaje y desmontaje de los equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales.

CE2.1 Utilizar la documentación técnica ofrecida por el fabricante para verificar si los elementos mecánicos instalados o montados en los vehículos especiales, cumplen las exigencias establecidas y son aptas para la realización del trabajo específico a realizar.

CE2.2 Identificar las medidas globales y particulares, los puntos de amarre, los pesos y centro de gravedad de los equipos, aperos e implementos.

CE2.3 Asegurar la operación de montaje, conforme a las medidas de seguridad descritas por el fabricante con el fin de no tener ningún percance o accidente.

CE2.4 Conectar las tomas de fuerzas mecánicas e hidráulicas y neumáticas asegurando las protecciones y la funcionalidad de las mismas.

CE2.5 Conectar o implementar la señalización y alumbrado de los equipos y aperos conforme a los reglamentos de seguridad de máquinas y de transporte por carretera.

C3: Realizar las tareas de reglaje, ajuste, nivelación de los equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales.

CE3.1 Identificar los elementos de regulación en los diversos equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE3.2 Conforme a las especificaciones del fabricante, ajustar los elementos hasta conseguir las cotas de ajuste, reglaje y nivelación, entre otros, del equipo, apero o implemento para que éste realice la misión para la que se destina.

CE3.3 Comprobar la funcionalidad del reglaje, reajustando si fuese preciso.

## Contenidos

### 1. Sistemas de enganche de equipos, aperos e implementos

- Tipología de equipos, aperos e implementos
  - Equipamiento para obra civil. Misión y funcionamiento.
  - Equipamiento para agricultura y ganadería. Misión y funcionamiento.
  - Equipamiento para industria extractiva. Misión y funcionamiento.
  - Manuales de usuario o fabricante.
- Aperos remolcados, arrastrados y aperos suspendidos.
- Uniones fijas atornilladas y bulonadas.
- Enganches rápidos.
- Enganches asistidos.
- Soportes y anclajes

### 2. Montaje y desmontaje de los equipos, aperos e implementos

- Medidas importantes, pesos y centro de gravedad.
- Elevación y manejo de pesos.
- Tomas de fuerza mecánica, hidráulica y neumática.
- Medidas de seguridad en máquinas.
- Sistema de señalización y alumbrado de equipos.

### 3. Regulación y ajustes de los equipos, aperos e implementos

- Características de los dispositivos de regulación y ajuste.
- Especificaciones de fabricantes.
- Proceso de regulación y ajustes.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1616

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los elementos mecánicos e hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones.

CE1.1 Describir las características de funcionamiento de los diferentes elementos mecánicos e hidráulicos, utilizados en los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE1.2 Analizar e identificar los componentes mecánicos e hidráulicos de los equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales, señalando los elementos a comprobar.

CE1.3 Utilizar la documentación técnica ofrecida por el fabricante para verificar si los elementos instalados o montados en los vehículos especiales, cumplen las exigencias establecidas y son aptas para la realización del trabajo específico a realizar.

CE1.4 En maquinaria de obras públicas, identificar los conjuntos o elementos a comprobar en los sistemas de equipos de movimiento/carga de tierras y otros productos, nivelación y compactación del terreno, etc.

CE1.5 En maquinaria agrícola, identificar los conjuntos o elementos a comprobar en los sistemas de los equipos de movimiento/carga agrícola y otros productos, roturación del terreno, equipos de siembra y recogida de cosecha, etc.

CE1.6 Describir la constitución y características de los diferentes sistemas, sus particularidades y limitaciones de seguridad, explicando el funcionamiento de los mismos y el trabajo que desarrolla.

CE1.7 Explicar la función de los elementos relevantes del sistema, las posibles interrelaciones entre ellos y su funcionamiento interno.

C2: Realizar el diagnóstico de averías y/o desgastes mecánicos de equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales, utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Verificar la ausencia de holguras en los elementos de unión de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE2.2 Verificar y comprobar la operatividad de los elementos de engrase.

CE2.3 Identificar, analizar y diagnosticar los componentes de equipos, aperos e implementos, señalando los elementos a comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE2.4 Diagnosticar las fugas de fluidos hidráulicos de los elementos, procediendo a la reparación o sustitución de los recambios dañados o inoperativos.

CE2.5 Seleccionar e interpretar la documentación técnica, relacionando planos y especificaciones con los elementos a analizar y/o diagnosticar.

CE2.6 Realizar las mediciones en los puntos adecuados, analizándolas y comparándolas con las proporcionadas por el fabricante.

CE2.7 Explicar las causas de las averías y/o desgastes y el proceso de reparación/sustitución.

C3: Realizar las tareas de reparación/sustitución de los elementos mecánicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del vehículo, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Realizar operaciones de mecanizado (taladro y roscado, torneado, remachado y corte) necesarias para la reparación/sustitución de elementos mecánicos de equipos, aperos e implementos.

CE3.2 Realizar operaciones de soldadura con:

- Soldadura por arco.
- Soldadura oxiacetilénica.
- Soldadura eléctrica por resistencia.

CE3.3 En aperos agrícolas, desmontar completamente la transmisión de fuerza, verificar el estado de los elementos sometidos a desgaste, montar y ajustar:

- Un sistema de transmisión por engranajes.
- Un sistema de transmisión por correas.
- Un sistema de transmisión por cadenas.

CE3.4 Realizar la sustitución de los bulones de unión de los equipos, aperos e implementos, verificando su correcta movilidad y la inexistencia de agarrotamiento.

CE3.5 Sustituir en un arado los elementos sometidos a desgaste. Comprobar la ausencia de deformaciones y reparar/sustituir brazos en caso necesario.

CE3.6 Desmontar, montar y ajustar un cazo en una retroexcavadora, verificando la funcionalidad y la ausencia de fugas, rozamientos, vibraciones y ruidos.

CE3.7 Realizar la sustitución de los dientes de arranque de la pala de una cargadora, verificando la correcta fijación al portadientes.

CE3.8 Realizar la sustitución del diente de arranque de un bulldozers, verificando la correcta fijación al portadientes.

CE3.9 Sustituir la cuchilla de corte en una cuchara realizando las operaciones necesarias.

CE3.10 Realizar la sustitución de los discos o rejas de un arado, siguiendo un orden lógico de desmontaje-sustitución-montaje.

CE3.11 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos desmontados, utilizando los manuales técnicos específicos y la herramienta y utillaje necesarias para dicha realización.

CE3.12 Explicar las causas de las averías y/o desgastes y el proceso de reparación/sustitución.

CE3.13 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C4: Realizar las tareas de reparación/sustitución de los elementos hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del vehículo, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE4.1 Desmontar, reconstruir y montar conducciones hidráulicas de fluidos, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE4.2 Verificar la estanqueidad del circuito hidráulico del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE4.3 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación/sustitución.

CE4.4 Conocer las propiedades y características de los fluidos utilizados, comprobar que cumplen las especificaciones requeridas por el fabricante de los sistemas.

## Contenidos

### 1. Mecanizado y corte de elementos mecánicos de los equipos, aperos de los vehículos especiales.

- Metrología. Aparatos de medidas lineales y angulares.
- Sistema métrico y anglosajón.
- Composición y propiedades de los aceros y aleaciones ligeras.
- Técnica de taladrado y brocas.
- Técnica de roscado manual.
- Manerales, terrajas y machos de roscar.
- Técnica de corte de chapa y perfiles.
- Procesos de corte con herramienta y maquinas.
- Holguras de fabricación y desgastes.

### 2. Soldadura en elementos mecánicos de los equipos, aperos de los vehículos especiales.

- Tipos de materiales soldables.
- Tipos de soldaduras: Oxiacetilénica, por arco eléctrico y por resistencia.
- Equipos de soldadura.
- Preparación de uniones.
- Electrodo e hilos de soldar.
- Desoxidantes.

- Gases utilizados.
- Manejo de la soldadura por arco eléctrico.
- Manejo de la soldadura oxiacetilénica.

### 3. Mantenimiento y reparación de los sistemas mecánicos de equipos, aperos e implementos

- Características, constitución y funcionamiento.
- Elementos de transmisión.
- Tomas de fuerza por cardan, poleas, cojinetes y engranajes.
- Transmisión y transformación de movimiento.
- Reparación de elementos mecánicos.
- Proceso de desmontaje y montaje.
- Diagnóstico de averías, mantenimiento y reparaciones.

### 4. Mantenimiento y reparación de los sistemas hidráulicos de equipos, aperos e implementos

- Características, constitución y funcionamiento.
- Simbología hidráulica.
- Tuberías, conexiones y tomas de presión.
- Actuadores, cilindros y motores.
- Fluidos hidráulicos, especificaciones técnicas.
- Proceso de desmontaje y montaje.
- Diagnóstico de averías, mantenimiento y reparaciones.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS.

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 en lo referente a la prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

**2. Riesgos generales y su prevención**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1615	30	20
Unidad formativa 2 – UF1616	70	30
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 se puede programar de manera independiente.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO FORMATIVO PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RODAJE Y TRANSMISIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL, SUS EQUIPOS Y APEROS.

**Código:** MP0347

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE1.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE1.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE1.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE1.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE1.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE1.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

C2: Mantener las herramientas y útiles disponibles en el centro de trabajo, conforme a los requisitos técnicos de los mismos.

CE2.1 Ordenar las herramientas, utillajes y su documentación técnica, según la logística del taller.

CE2.2 Realizar la puesta a punto y el tarado de los utillajes técnicos específicos y hacer un correcto uso de los mismos.

CE2.3 Cuidar y utilizar de manera responsable las herramientas y útiles a manejar.

CE2.4 Mantener limpio el puesto de trabajo y respetar los espacios personales.

CE2.5 Realizar la correcta gestión de los residuos generados durante los procesos de reparación y mantenimiento.

C3: Realizar las reparaciones ordenadas por el responsable de taller, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE3.1 Diagnosticar averías en los vehículos especiales.

CE3.2 Proceder a la reparación necesaria siguiendo un orden lógico de desmontaje-montaje.

CE3.3 Mantener un orden con las piezas y elementos desmontados para facilitar el posterior montaje.

CE3.4 Realizar la pertinente limpieza de elementos desmontados para hacer su instalación completamente limpios.

CE3.5 Verificar las piezas y componentes que se van a sustituir verificando que cumplen las exigencias del fabricante del vehículo especial.

CE3.6 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos desmontados, utilizando los manuales técnicos específicos y la herramienta y utillaje necesarias para dicha realización.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas haciendo pruebas de los elementos sustituidos y/o desmontados.

CE3.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

CE3.9 Una vez terminada la reparación, realizar la limpieza del puesto de trabajo y la correcta gestión de los residuos y/o elementos contaminados generados tras la reparación.

C4: Documentar las reparaciones efectuadas.

CE4.1 Realizar informe sobre el diagnóstico de la causa o causas de la avería y/o mantenimiento.

CE4.2 Realizar un avance aproximado del tiempo de reparación, así como de los componentes y piezas necesarias.

CE4.3 Realizar las fichas o informes de verificación de la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

CE4.4 Realizar informe sobre las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación/sustitución.

## Contenidos

### 1. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### 2. Manejo y cuidado de documentación técnica, utillajes y herramienta

- Utilización de la documentación técnica de forma responsable.
- Realización de los tarados necesarios de los útiles específicos.
- Realización del mantenimiento de las maquinas herramientas.
- Orden y clasificación la herramienta y los útiles específicos.
- Orden y limpieza del puesto de trabajo.
- Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos en el puesto de trabajo.

### 3. Procesos de reparación en vehículos especiales

- Utilización de los medios disponibles.
- Diagnóstico de averías.
- Reparación de averías siguiendo los procesos y métodos establecidos.
- Utilización de la documentación asociada a los pares de apriete de elementos.
- Orden y limpieza de componentes, recambios, útiles y herramienta.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.
- Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos generados.
- Orden y limpieza del puesto de trabajo.
- Empleo de las normas de seguridad en los procesos de reparación.

### 4. Documentación de las reparaciones y mantenimientos.

- Informes sobre diagnosis y toma de datos.
- Informe sobre tiempos de reparación y materiales a emplear.

- Fichas de verificaciones efectuadas sobre la calidad de la reparación.
- Normas de seguridad laboral y medioambiental empleadas.

#### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0849_2: Sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años
MF0850_2: Sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años
MF0851_2: Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0852_2: Equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años

#### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de Vehículos Especiales* . . . . .	320	520

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X
Taller de Vehículos Especiales* . . . . .	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– 2 Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para el formador.</li> <li>– Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>

Taller de Vehículos Especiales*.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta de entrada y altura nave elevada a 5 m mínimo.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Sierras, limas, gramiles, puntas de trazar, útiles de roscado, machos, terrajas y manerales, calibres, micrómetros, galgas de roscas y de espesores, reloj comparador.</li> <li>- Calibres, micrometros interior y exterior, alexómetros.</li> <li>- Elevadores de vehículos (de 4 columnas y 6 Tm mínimo).</li> <li>- Multimetros y pinza amperimetricas.</li> <li>- Equipo de diagnosis específico maquinaria obras públicas.</li> <li>- Extractores de poleas y ruedas dentadas.</li> <li>- Mordazas pinzar manguitos.</li> <li>- Puente para colgar el motor en el vehiculo.</li> <li>- Grúa pluma de 1500 Kg.</li> <li>- Gatos hidráulicos.y neumáticos.</li> <li>- Burriquetas.</li> <li>- Recogedora de aceite usado.</li> <li>- Grua de sacar motores</li> <li>- Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas, de ½", ¾" y de 1".</li> <li>- Puente grúa de 5 Tm.</li> <li>- Llaves desmultiplicadoras de fuerzas.</li> <li>- Juego completo de prensas manuales.</li> <li>- Juego de relojes medidores de presión de fluidos.</li> <li>- Juego de caudalímetros para fluidos.</li> <li>- Torno paralelo para mecanización.</li> <li>- Prensa fija de 100 Tm.</li> <li>- Lámparas portátiles, eléctricas y de batería.</li> <li>- Maquinaria y consumibles de soldadura.</li> <li>- Equipo de fabricación de latiguillos y su juego de consumibles.</li> <li>- Bombas de llenado para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Tester para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Termómetros y medidores de temperatura.</li> <li>- Manómetros de presión de aire.</li> <li>- Equipo de diagnosis universal para maquinaria.</li> <li>- Carros de trabajo para herramientas y piezas.</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves manuales.</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves para tornillería grande.</li> <li>- Jgo de todo tipo de alicates y mordazas.</li> <li>- Jgo de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc.</li> <li>- Jgo de todos los tipos de destornilladores.</li> <li>- Destorgolpe.</li> <li>- Sacabocaos.</li> <li>- Tijeras, cutters, y cuchillas.</li> <li>- Jgo de martillos de todos los tipos, de plástico y acero.</li> <li>- Dispensadores de papel, film, cintas.</li> <li>- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria.</li> <li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavaojos, Botiquín.</li> <li>- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, Aspiración de gases de combustión y puntos de luz a poca distancia para la conexión de utillaje y herramienta eléctrica.</li> </ul>
----------------------------------	---

\* La maquinaria y aperos a utilizar para el mantenimiento de sus sistemas de rodaje y transmisión: Mini cargadora de ruedas; retroexcavadora mixta de ruedas; mini retroexcavadora de bandas de goma; retroexcavadora de cadenas; pala excavadora articulada de ruedas; buldózer; moto niveladora; tractor agrícola; cosechadora de Cereales; martillo hidráulico rompedor acoplado a brazo articulado; diferentes tipos de cazos; traílla; dientes y porta dientes de cazos; cuchillas de traílla; pulpo hidráulico; cizalla hidráulica; empacadora; arado de vertedera reversible; sembradora de cereales, podrán ser alquilados.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO VII

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Planificación y control del área de electromecánica.

**Código:** TMVG0110

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Electromecánica de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV050\_3 Planificación y control del área de electromecánica. (RD 295/2004, de 20 de febrero)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0138\_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos.

UC0139\_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos.

UC0140\_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos.

UC0137\_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad.

**Competencia general:**

Organizar, programar, y supervisar la ejecución de las operaciones de mantenimiento y su logística en el área de electromecánica del sector de vehículos, elaborando presupuestos y tasaciones, y solventando las contingencias que puedan presentarse.

**Entorno profesional:**

## Ámbito profesional:

Ejerce su actividad en el área de electromecánica de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos.

## Sectores productivos:

Este técnico ejercerá su actividad laboral fundamentalmente en:

Talleres de reparación y mantenimiento de vehículos: automóviles, motocicletas, vehículos pesados, maquinaria agrícola y de obras públicas.

Compañías de seguros.

Empresas fabricantes de vehículos y componentes.

Empresas dedicadas a la Inspección Técnica de Vehículos.

Laboratorios de ensayos de conjuntos y subconjuntos de vehículos.

Empresas dedicadas a la fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación, diagnóstico y recambios de vehículos.

Empresas de flotas de vehículos de alquiler, servicios públicos, transporte de pasajeros y/o mercancías.

## Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Jefe/a del área electromecánica.

Recepcionista.

Encargado/a de taller de electromecánica.

Encargado/a de ITV.

Perito tasador de vehículos.

Jefe/a de servicio.

Encargado/a área comercial

1432.1049 Gerentes de taller de reparaciones de vehículos, con menos de 10 asalariados

3126.1041 Técnicos en diagnóstico de vehículos

7521.1138 Jefes de equipo en taller electromecánico

**Duración de la formación asociada:** 660 horas**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0138\_3: Sistemas eléctricos, electrónicos de seguridad y confortabilidad (150 horas)

- UF1525: Diagnóstico y reparaciones de averías en sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad de vehículos. (90 horas)
- UF1526: Supervisión de procesos de intervención, pruebas y verificaciones en los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos. (60 horas)

MF0139\_3: Sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje. (150 horas)

- UF1527: Planificación y control de los procesos de intervención de los sistemas de frenado. (50 horas)
- UF1528: Planificación y control de los procesos de intervención en los sistemas de suspensión y dirección. (50 horas)
- UF1529: Planificación y control de los procesos de intervención en los sistemas de transmisión de fuerza. (50 horas)

MF0140\_3: Motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (150 horas)

- UF1530: Diagnóstico y reparaciones de las averías de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (90 horas)

- UF1531: Supervisión de procesos de intervención, pruebas y verificaciones en los motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (60 horas)
- MF0137\_3 (Transversal): Gestión y logística en el mantenimiento de vehículos. (130 horas)
- UF1259: Planificación de los procesos de mantenimiento de vehículos y distribución de cargas de trabajo. (50 horas)
  - UF1260: Gestión de la recepción de vehículos y logística (50 horas)
  - UF0917 Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)
- MP0327: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Planificación y control del área de electromecánica (80 horas)

### Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la unidad formativa UF0917 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de Prevención de Riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** PLANIFICAR LOS PROCESOS DE REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS, DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD, CONTROLANDO LA EJECUCIÓN DE LOS MISMOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0138\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Diagnosticar averías complejas en los sistemas eléctricos, electrónicos y de control, seguridad y confortabilidad, utilizando documentación técnica, instrumentos de medida y control.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos es localizada, comprobando y relacionando distintas variables:

- Continuidad y aislamiento de circuitos.
- Diferentes magnitudes y variables que intervienen en circuitos (tensión, intensidad...).
- Información suministrada por los sistemas de autodiagnos.
- Sintomatología presentada por los distintos circuitos.
- Presión del refrigerante; temperatura de aire acondicionado,...
- Señales de emisión y recepción,...

CR1.2 Los datos e informaciones procedentes de la documentación técnica y de otras posibles fuentes de información disponibles (banco de datos, estadísticas, etc.) se recopilan para identificar fallos.

CR1.3 Los métodos, equipos y procesos de diagnóstico, se seleccionan de acuerdo con los síntomas presentados y se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.4 La preparación, conexión y manejo de los equipos de diagnosis (bancos de comparación de equipos de carga y arranque, equipo de reglaje de faros, polímetros, osciloscopio,...) se realiza de acuerdo con las instrucciones dadas por los fabricantes de los mismos.

CR1.5 La información, suficiente y necesaria para emitir el diagnóstico en el margen de tiempo establecido, se selecciona y se registra convenientemente.

CR1.6 Las desviaciones de las características de componentes y sistemas son identificadas con exactitud y comparadas con las referencias patrón, para identificar las causas que las producen.

CR1.7 El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para:

- Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo.
- Determinar el proceso de reparación.
- Determinar con exactitud el importe de la intervención.

CR1.8 Las variables que puedan influir en el diagnóstico, teniendo en cuenta las interacciones existentes entre los diferentes elementos de los sistemas, se analizan para determinar las causas de la avería.

CR1.9 Ante un problema, se realiza una evaluación, dando alternativas para la solución del mismo.

CR1.10 Cuando sea necesario, se emite con la precisión requerida el informe técnico relativo al diagnóstico realizado.

RP2: Determinar el proceso de intervención más adecuado al diagnóstico de los sistemas eléctricos, electrónicos, de control, seguridad y confortabilidad, optimizando los recursos.

CR2.1 En el desarrollo del proceso de las operaciones que se van a realizar, se determinan los materiales y medios para llevarlas a cabo.

CR2.2 La secuenciación de las operaciones determinadas para el mantenimiento permite la solución adecuada, optimizando el tiempo de la intervención.

CR2.3 El desarrollo del método se ajusta a la normativa legal vigente y no provoca situaciones de riesgo a personas y medios.

CR2.4 El proceso de reparación conjuga adecuadamente las normas del fabricante y de la legislación vigente.

RP3: Supervisar las operaciones que se van a realizar en los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad, dando respuesta a las contingencias que se puedan presentar en el desarrollo de los procesos de mantenimiento.

CR3.1 La información técnica y la normativa legal necesaria se selecciona para la resolución de problemas en los casos que impliquen utilizar procedimientos no totalmente definidos (nuevas instalaciones o reforma de las mismas...).

CR3.2 La documentación técnica relativa a la operación, equipos e instalaciones, se analiza e interpreta en los casos necesarios

CR3.3 Cuando se introducen nuevos procesos de reparación o modificación de las existentes, se determina la utilización de nuevos materiales o piezas de recambio.

CR3.4 En los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad, se realizan las intervenciones puntuales necesarias para la resolución de las contingencias que se presenten.

RP4: Verificar el correcto funcionamiento de los componentes en los sistemas eléctricos, electrónicos, de control, seguridad y de confortabilidad (nuevos, usados o reparados), consiguiendo el nivel de calidad establecido, la satisfacción de las demandas del cliente y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR4.1 Las distintas pruebas de los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad de un vehículo dentro de su campo de actuación, se efectúan de acuerdo con las especificaciones técnicas.

CR4.2 Las transformaciones, modificaciones o nuevas instalaciones que se han realizado en el vehículo se ajustan a la normativa legal y a los criterios del cliente.

CR4.3 Cuando en la realización de las distintas pruebas se observa que no se cumple algún requisito técnico, legal o demanda del cliente, se ordenan o realizan los ajustes necesarios.

CR4.4 El correcto funcionamiento del equipo, sistema y vehículo, se confirma por medio de una prueba final.

CR4.5 Las condiciones de limpieza interna y externa del vehículo, se verifica que se ajustan a las formas y maneras del buen hacer profesional.

CR4.6 Con la intervención realizada, se consigue el acuerdo y/o satisfacción del cliente

## Contexto profesional

### Medios de producción

Bancos de diagnosis de sistemas electrónicos, lectores de códigos, estación de carga y verificación del sistema de climatización, polímetros, osciloscopios, reguladores de faros, banco de pruebas eléctricas de: reguladores, dínamos, alternadores, motores de arranque, termómetros y utillaje específico. Equipos y materiales de los sistemas eléctrico electrónicos, y de seguridad y confortabilidad, equipos de sonido, imagen y comunicación del vehículo (motores de arranque, alternadores, motores elevavoluntas, limpiaparabrisas, faros, pilotos, conmutadores grupos climatizadores, sistemas de alumbrado, señalización y maniobra, pequeño material eléctrico...

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodadura neumáticos, hidráulicos, de dirección y suspensión. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

### Unidad de competencia 2

**Denominación:** PLANIFICAR LOS PROCESOS DE REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE FUERZA Y TRENES DE RODAJE, CONTROLANDO LA EJECUCIÓN DE LOS MISMOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0139\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Diagnosticar averías complejas en los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, utilizando documentación técnica, instrumentos de medida y control.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos, se localiza comprobando y relacionando distintas variables, como:

- Deslizamiento, ruidos y vibraciones del embrague.
- Ruidos anormales, pérdida de fluidos, sincronización de velocidades en la caja de cambios.
- Holguras, reversibilidad, pérdida de fluidos y cotas de dirección.
- Oscilaciones, ruidos, pérdida de fluidos en la suspensión.
- Nivel de fluido y eficacia de frenado.
- Estado de las ruedas.

CR1.2 Los datos e informaciones que permiten la identificación de los fallos, se obtienen mediante el análisis de la documentación técnica y de otras posibles fuentes de información disponibles (banco de datos, estadísticas, etc.).

CR1.3 La documentación técnica necesaria para desarrollar los métodos y procesos de diagnóstico así como la de los equipos y medios necesarios, se selecciona según la sintomatología presentada.

CR1.4 La preparación, conexión y manejo de los equipos de diagnóstico (Comprobador de ABS, ASR, sistemas integrales, ..., equipos de alineación de dirección, equilibradora de ruedas y neumáticos, ...) se realiza de acuerdo con las instrucciones dadas por los fabricantes de los mismos.

CR1.5 Se aplican los métodos, equipos y procedimientos para realizar el diagnóstico, utilizando una secuencia lógica.

CR1.6 La información suficiente y necesaria para emitir el diagnóstico en el margen de tiempo establecido se selecciona y se registra convenientemente.

CR1.7 Las desviaciones de las características de componentes/sistemas son identificadas con exactitud y comparadas con las referencias patrón, para identificar las causas que las producen.

CR1.8 Se analizan las posibles interacciones existentes entre los diferentes sistemas.

CR1.9 El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para:

- Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo.
- Determinar el proceso de reparación.
- Establecer con exactitud el importe de la intervención.

CR1.10 Si es necesario, se emite con la precisión requerida el informe técnico relativo al diagnóstico realizado.

RP2: Determinar el proceso de intervención más adecuado al diagnóstico de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje, optimizando los recursos.

CR2.1 En el desarrollo del proceso de las operaciones que se van a realizar, se determinan los materiales y medios para llevarlas a cabo.

CR2.2 La secuenciación de las operaciones determinadas para el mantenimiento permite la solución adecuada, optimizando el tiempo de la intervención.

CR2.3 El desarrollo del método se ajusta a la normativa legal vigente y no provoca situaciones de riesgo a personas y medios.

CR2.4 El proceso de reparación conjuga adecuadamente las normas del fabricante.

RP3: Supervisar las operaciones que se van a realizar en los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje, dando respuesta a las contingencias que se puedan presentar en el desarrollo de los procesos de mantenimiento así como en las transformaciones opcionales.

CR3.1 La información técnica y la normativa legal necesaria para la resolución de problemas se selecciona en los casos que impliquen utilizar procedimientos no totalmente definidos (transformaciones opcionales...).

CR3.2 La documentación técnica relativa a la operación, equipos e instalaciones, se analiza e interpreta en los casos necesarios.

CR3.3 Cuando se hayan introducido nuevos procesos de reparación o modificaciones en las existentes, se determina la utilización de nuevos materiales o piezas de recambio.

CR3.4 En los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje, se realizan las intervenciones puntuales, necesarias para la resolución de contingencias que se puedan presentar.

RP4: Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje del vehículo, consiguiendo el nivel de calidad establecido, la satisfacción de las demandas del cliente y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR4.1 Las distintas pruebas de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje del vehículo, se efectúan dentro de su campo de actuación, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

CR4.2 Las transformaciones y/o modificaciones que se han realizado en el vehículo se ajustan a la normativa legal y a los criterios del cliente.

CR4.3 Cuando en la realización de las distintas pruebas se observa que no se cumple algún requisito técnico, legal o demanda del cliente, se ordenan o realizan los ajustes necesarios.

CR4.4 El correcto funcionamiento del sistema y vehículo, se confirma por medio de una prueba final.

CR4.5 Las condiciones de limpieza interna y externa del vehículo, se verifica que se ajustan a las formas y maneras del buen hacer profesional

CR4.6 Con la intervención realizada, se consigue el acuerdo y/o satisfacción del cliente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Bancos de diagnóstico de sistemas electrónicos, alineadores de dirección, banco de diagnóstico de frenos, suspensión, dirección sobre placas o rodillos (pre ITV), lectores de códigos, polímetros, osciloscopios, utillaje específico de desmontaje y montaje de los mecanismos de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje. Equipos y materiales de estos sistemas (Cajas de cambio manuales y automáticas, grupos diferenciales, sistemas de suspensión, frenos, direcciones etc),...

### Productos y resultados

Procesos, métodos y procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo, y correctivo, diagnóstico y verificación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje. Ajuste y control de parámetros y manejo de equipos. Desarrollo del proceso.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

**Denominación:** PLANIFICAR LOS PROCESOS DE REPARACIÓN DE LOS MOTORES TÉRMICOS Y SUS SISTEMAS AUXILIARES CONTROLANDO LA EJECUCIÓN DE LOS MISMOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0140\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar la normalización del dibujo técnico, (normas y sistemas de representación gráfica, acotación, escalas, secciones, roscas,...), así como los procesos de metrología y mecanizado básico implícito en los procesos.

CR1.1 Los croquis, de piezas y de conjuntos mecánicos necesarios para el desarrollo de los procesos se realizan aplicando la normativa y peticiones del cliente.

CR1.2 Los procesos de mecanizado (taladrado, roscado, aserrado, limado,...), se verifica que son realizados cumpliendo especificaciones técnicas.

CR1.3 Las mediciones realizadas en los procesos de metrología, se verifica que son efectuadas siguiendo los procesos establecidos, obteniéndose los parámetros de rango adecuado.

RP2: Diagnosticar averías complejas en los motores y en sus sistemas auxiliares asociados, utilizando documentación técnica, instrumentos de medida y control.

CR2.1 La posible fuente generadora de fallos se localiza, comprobando y relacionando distintas variables:

- Estado y presión del lubricante.
- Consumo de combustible.
- Temperatura y estado del refrigerante.
- Ruidos y vibraciones anormales.
- Parámetros del sistema de encendido.
- Datos suministrados por la central de gestión del motor,...

CR2.2 Los datos e informaciones que permiten la identificación de los fallos, se obtienen mediante el análisis de la documentación técnica y de otras posibles fuentes de información disponibles (banco de datos, estadísticas, ...).

CR2.3 De acuerdo con los síntomas presentados, se selecciona la documentación técnica y se determinan los procesos, métodos y equipos necesarios para realizar el diagnóstico.

CR2.4 La preparación, conexión y manejo de los equipos de diagnosis se realiza de acuerdo con las especificaciones dadas por los fabricantes de los mismos.

CR2.5 Los métodos, equipos y procedimientos empleados para realizar el diagnóstico se han aplicado o utilizado con una secuencia lógica.

CR2.6 Las desviaciones de las características de los componentes o sistemas se identifican con exactitud y se comparan con las referencias patrón, para identificar las causas que las producen.

CR2.7 La información suficiente y necesaria para emitir el diagnóstico se obtiene en el margen de tiempo establecido y se registra convenientemente.

CR2.8 Se analizan las posibles interacciones existentes entre los diferentes sistemas.

CR2.9 El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para:

- Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo.
- Determinar el proceso de reparación.
- Establecer con exactitud el importe de la intervención.

CR2.10 El informe técnico relativo al diagnóstico realizado se emite, si es necesario, con la precisión requerida.

RP3: Determinar el proceso de intervención más adecuado al diagnóstico de motores y sus sistemas auxiliares, optimizando los recursos.

CR3.1 En el desarrollo del proceso de las operaciones que se van a realizar, se determinan los materiales y medios para llevarlas a cabo.

CR3.2 La secuenciación de las operaciones determinadas para el mantenimiento permite la solución adecuada, optimizando el tiempo de la intervención.

CR3.3 El desarrollo del método se ajusta a la normativa legal vigente y no provoca situaciones de riesgo a personas y medios.

CR3.4 El proceso de reparación conjuga adecuadamente las normas del fabricante.

RP4: Supervisar las operaciones que se van a realizar en los motores térmicos y sus sistemas auxiliares, dando respuesta a las contingencias que se puedan presentar en el desarrollo de los procesos de mantenimiento.

CR4.1 La información técnica y la normativa legal necesaria para la resolución de problemas se selecciona en los casos que impliquen utilizar procedimientos no totalmente definidos (transformaciones opcionales...).

CR4.2 La documentación técnica relativa a la operación, equipos e instalaciones, se analiza e interpreta, en los casos necesarios.

CR4.3 La utilización de nuevos materiales o piezas de recambio cuando se hayan introducido nuevos procesos de reparación o modificaciones en las existentes, se determina respetando la normativa vigente

CR4.4 En los procesos de mantenimiento de motores, se realizan las intervenciones puntuales necesarias para la resolución de contingencias que se puedan presentar.

RP5: Realizar pruebas a motores y sistemas o conjuntos del vehículo, para conseguir su óptimo funcionamiento.

CR5.1 El sistema de pruebas del motor se prepara, conectando y calibrando todos los sistemas auxiliares del mismo, dejándolo a punto para su posterior utilización.

CR5.2 El funcionamiento óptimo del motor o componente que hay que comprobar, se obtiene corrigiendo y ajustando los parámetros durante las pruebas realizadas en el banco.

CR5.3 La corrección y ajuste de parámetros en los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos gobernados electrónicamente, así como en los elementos de los mismos, restituye la funcionalidad establecida.

RP6: Verificar el correcto funcionamiento del motor, consiguiendo el nivel de calidad establecido, la satisfacción de las demandas del cliente y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR6.1 Las distintas pruebas de motores y sus sistemas auxiliares dentro de su campo de actuación, se efectúan de acuerdo con las especificaciones técnicas.

CR6.2 Las transformaciones y/o modificaciones que se han realizado en el motor y sus sistemas auxiliares se ajustan a la normativa legal y a los criterios del cliente.

CR6.3 Cuando se observa en las distintas pruebas que no se cumple algún requisito técnico, legal o demanda del cliente, se verifica y/o realizan los ajustes necesarios.

CR6.4 En los casos necesarios, se verifica el correcto funcionamiento del motor y sus sistemas auxiliares por medio de una prueba final.

CR6.5 Las condiciones de limpieza interna y externa del vehículo, se verifica que se ajustan a las formas y maneras del buen hacer profesional.

CR6.6 Con la intervención realizada, se consigue el acuerdo y/o satisfacción del cliente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco de diagnóstico de motores, lectores de códigos, analizador de gases, banco de comprobación de inyecciones electrónicas, banco de pruebas de motores Diesel, banco de potencia, comprobador de carburadores, polímetros, osciloscopios, manómetros, equipos específicos para comprobación de sistemas de control electrónico, herramienta específica y de metrología, motores...

### Productos y resultados

Procesos, métodos y procedimientos para el mantenimiento preventivo, predictivo, y correctivo, diagnóstico y verificación de motores y sus sistemas auxiliares. Ajuste y control de parámetros y manejo de equipos. Desarrollo del proceso.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

**Denominación:** GESTIONAR EL MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y LA LOGÍSTICA ASOCIADA, ATENDIENDO A CRITERIOS DE EFICACIA, SEGURIDAD Y CALIDAD.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0137\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Gestionar la recepción de vehículos, atendiendo a los clientes, aplicando las técnicas y ejecutando las operaciones involucradas en la misma.

CR1.1 En la diagnosis previa se precisa el problema, quedando éste convenientemente reflejado en la orden de reparación.

CR1.2 La fecha de entrega del vehículo se determina según la disponibilidad de horas del taller.

CR1.3 El cliente es informado en todo momento de la situación de su vehículo, causas de la avería, alcance de la misma, costes, nuevas averías detectadas al realizar la reparación,...

CR1.4 La entrega del vehículo se realiza, tras un control de calidad, que asegure la correcta realización de la reparación y/o modificación, así como las ausencias de desperfectos, limpieza,...

CR1.5 Se procura la satisfacción del cliente, atendiéndole correcta y adecuadamente, dando una buena imagen de la empresa.

CR1.6 El archivo de clientes se mantiene actualizado siendo informados oportunamente de las revisiones periódicas programadas de sus vehículos.

CR1.7 En la descripción de las averías o daños para realizar la tasación y/o presupuesto, se determinan de forma detallada y precisa, los elementos, subconjuntos o conjuntos que hay que sustituir o reparar, reflejándolo en la documentación pertinente.

CR1.8 La evaluación cuantitativa del coste se realiza utilizando adecuadamente la documentación necesaria (tablas, baremos, guías, etc...).

CR1.9 La tasación es realizada asumiendo la responsabilidad profesional y legal que implica.

CR1.10 En el presupuesto figura de forma concisa y clara la descripción completa de las operaciones que hay que realizar, utilizando para ello documentación y terminología, propia del sector.

CR1.11 En la confección del presupuesto, se tienen en cuenta todas las variables que intervienen, quedando reflejados con exactitud los costes totales.

RP2: Definir procesos de mantenimiento en el taller, o en su caso, introducir modificaciones en los existentes, con el fin de alcanzar los objetivos marcados por la empresa, teniendo en cuenta los recursos humanos y medios disponibles, así como los criterios de calidad establecidos.

CR2.1 El proceso actual objeto de estudio para su mejora, se selecciona, utilizando para ello, toda la documentación oportuna disponible, y realizando un examen de la misma, utilizando las técnicas apropiadas en cada caso.

CR2.2 El nuevo proceso como práctica normal, se implanta realizando los ajustes necesarios en el mismo para su total operatividad

CR2.3 Estableciendo inspecciones periódicas se realiza un seguimiento del proceso, a fin de detectar posibles desviaciones.

CR2.4 Los objetivos que se deben conseguir en el taller se identifican con el plan de actuación.

CR2.5 El plan de actuación se revisa sistemáticamente incorporando modificaciones, de organización o de nuevos procesos que permitan optimizar los recursos disponibles.

RP3: Determinar los tiempos de reparación mediante un estudio del proceso, con el fin de obtener la productividad fijada por la empresa, asegurando que se obtiene la calidad prescrita por el fabricante.

CR3.1 La parte del proceso, o proceso completo que hay que medir, se selecciona registrando con precisión los tiempos productivos e improductivos, en las condiciones existentes en ese momento.

CR3.2 El análisis de tiempos se realiza exclusivamente con sistemas objetivos (cronometraje, tiempos predeterminados,...).

CR3.3 Los tiempos improductivos se eliminan mediante un examen minucioso, sin que esto conduzca a un aumento de fatiga del operario o se infrinjan normas de seguridad.

CR3.4 La aplicación de los nuevos tiempos, permite establecer el valor de la unidad de trabajo, obteniendo índices fidedignos del rendimiento de la mano de obra.

CR3.5 Para cada intervención se utilizan los medios adecuados, asegurando que se respeta el proceso en todos los aspectos establecidos.

CR3.6 Establecido un nuevo método, se determina la formación necesaria para los operarios en la aplicación del mismo.

CR3.7 En cada intervención se respetan los estándares de calidad establecidos.

RP4: Programar las operaciones de mantenimiento en función de las cargas de trabajo, los recursos humanos, las instalaciones y equipos, programando las actuaciones y organizando el mantenimiento de instalaciones y equipos.

CR4.1 En la programación para la distribución del trabajo se tienen en cuenta, los condicionantes técnicos (medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso, ...), los humanos (formación del operario, destreza, ...), las condiciones ambientales (luz, ventilación, ...) así como las normas de seguridad exigibles.

CR4.2 Las diferentes operaciones son programadas para lograr el máximo rendimiento, de instalaciones y equipos.

CR4.3 Las intervenciones se programan, teniendo en cuenta criterios de prioridad, y disponiendo de alternativas ante cualquier desviación.

CR4.4 La organización del trabajo no provoca movimientos innecesarios de personas, medios o vehículos.

CR4.5 El plan de mantenimiento de instalaciones y equipos, se organiza cumpliendo las normas especificadas por los fabricantes de los mismos y tratando de optimizar costes y tiempos.

RP5: Definir e implantar un plan de mantenimiento para grandes flotas o introducir mejoras en el establecido, en función de las necesidades planteadas.

CR5.1 En el mantenimiento preventivo y predictivo de los vehículos se cumplen las indicaciones marcadas por el fabricante.

CR5.2 Las incidencias generadas por el ambiente o tipo de trabajo de los vehículos, frecuencia y periodicidad si existe, se registran para tener en cuenta en el plan de mantenimiento.

CR5.3 Las posibles variantes que hay que introducir en el mantenimiento preventivo debido a la especificidad del trabajo de la flota, se introducen en el plan de mantenimiento.

CR5.4 El plan de mantenimiento general, o las variaciones del existente, se establece teniendo en cuenta la capacidad productiva del taller y que hay que realizar el mantenimiento preventivo y el correctivo.

CR5.5 En la definición e implantación del plan de mantenimiento o variaciones del existente se tienen en cuenta los objetivos marcados por la empresa.

RP6: Gestionar el área de recambios, organizando la distribución física del almacén, controlando existencias y cumplimentando pedidos.

CR6.1 Según los criterios determinados por la empresa, se establece el mínimo de existencia de piezas, materiales o productos, controlando éstas y valorándolas.

CR6.2 Los pedidos se realizan en el momento adecuado, comprobando físicamente las existencias y su contraste con el inventario, en función del «stock» mínimo establecido.

CR6.3 Las diferentes variables que influyen en la compra, (calidad, precios, descuentos, plazos de entrega, ...) se analizan y se elige o aconseja aquel proveedor o suministrador, cuya oferta es la más favorable para la empresa.

CR6.4 Las revisiones del área de recambios, se efectúan periódicamente para detectar con prontitud el deterioro del material, anotando la baja de existencias y actualizando el inventario.

CR6.5 La ubicación física de los distintos elementos es la más adecuada a las características de piezas o materiales, minimizando el espacio o volumen ocupado, teniendo en cuenta las normas legales y la rotación de productos.

CR6.6 Los productos recibidos, en cantidad y calidad, se comprueba que coinciden con los reflejados en albaranes y en caso de anomalías, se hace constar la incidencia o reclamación, si procede.

CR6.7 Manejando cualquier tipo de soporte de la información se lleva un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén.

RP7: Cumplir y hacer cumplir las normas de Seguridad Laboral en el trabajo, respondiendo en condiciones de emergencia.

CR7.1 Los planes de salud y seguridad laboral establecidos se ajustan a la ley de prevención de riesgos laborales.

CR7.2 Los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad laboral se identifican que se ajustan a la legislación vigente.

CR7.3 Para cada actuación se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados precisando que su uso y cuidado es el correcto.

CR7.4 Se vigila el cumplimiento de las normas de seguridad laboral, creando el ambiente necesario para su mantenimiento.

CR7.5 Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR7.6 Ante una situación de emergencia se toman las medidas oportunas, avisando a quien corresponda.

CR7.7 De la emergencia ocurrida se informa debidamente a otras instancias, y en su caso se analizan las causas, proponiendo las medidas oportunas para evitar su repetición.

RP8: Realizar una correcta gestión medioambiental de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento y/o reparación de vehículos.

CR8.1 A los procesos de mantenimiento se aplica la normativa básica que regula la gestión de residuos.

CR8.2 Los diferentes tipos de residuos se clasifican teniendo en cuenta su peligrosidad, toxicidad e impacto ambiental.

CR8.3 El proceso de la gestión de residuos se organiza a través de gestores autorizados.

CR8.4 Los diferentes residuos se almacenan respetando la normativa vigente, y aplicando los sistemas de control.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Documentación técnica, documentación administrativa, tablas de tiempos, manuales de despiece, albaranes, notas de pedidos. Fichas de mantenimiento de vehículos. Informes emitidos por los conductores de vehículos de flota. Aplicaciones informáticas de gestión de talleres y de tasación y peritación.

### Productos y resultados

Control de tiempos. Ratios de gestión. Control de entradas y salidas de almacén. Análisis de necesidades, recursos y capacidades. Atender correctamente al cliente y analizar sus necesidades presentes y futuras. Realizar los trámites administrativos y de gestión de taller y almacén, aplicando la normativa legal.

Emitir valoraciones y peritaciones de reparación..., programando el mantenimiento de grandes flotas. Gestión del capital humano. Implantación de un plan de formación y evaluación de los resultados. Involucrar al personal con los objetivos de la empresa. Motivar al personal para alcanzar el fin común. Evitar o en su caso tratar de solucionar los conflictos laborales. Técnicas de negociación. Toma de decisiones. Planificación de la distribución del trabajo.

### Información utilizada o generada

Tarifarios oficiales, precios de recambios, baremos de reparación y pintado. Herramientas de valoración informatizadas. Manuales de logística y de gestión. Programas y sistemas de gestión específicos, o bien aquellos particulares de los diversos fabricantes de automóviles. Normativa de Seguridad, Salud Laboral y de impacto medioambiental. Legislación vigente.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** SISTEMAS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD

**Código:** MF0138\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0138\_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos.

**Duración:** 150 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** DIAGNOSIS Y REPARACIONES DE AVERÍAS EN SISTEMAS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS, DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE VEHÍCULOS.

**Código:** UF1525

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad del vehículo, para relacionar la funcionalidad de los distintos componentes, con los procesos de mantenimiento de los mismos.

CE1.1 Para los sistemas de puesta en marcha del motor térmico y de generación de corriente eléctrica en el vehículo:

- Describir la constitución de cada uno de los sistemas explicando su funcionamiento.
- Plantear un esquema simplificado de los circuitos de arranque y carga utilizando la simbología normalizada.
- Explicar y ordenar las operaciones de desmontaje y montaje de motores de arranque y alternadores y enumerar las precauciones y posibles complicaciones que pueden acaecer en el proceso.
- Explicar el funcionamiento de los aparatos y equipos a utilizar en las verificaciones de los motores de arranque, alternadores y baterías de los vehículos.

CE1.2 Para los sistemas eléctricos y electrónicos de alumbrado, señalización y maniobra:

- Describir el funcionamiento de los sistemas y sus especificaciones técnicas.
- Sobre el esquema eléctrico, clasificar los componentes, diferenciar los circuitos de mando y trabajo y los elementos de control y seguridad de cada circuito.
- Explicar los parámetros de ajuste de los sistemas de alumbrado para los distintos tipos de alumbrado y de vehículos.
- Detallar los procedimientos de ajuste sobre ejemplos típicos y las particularidades en los sistemas con control electrónico de alumbrado y señalización.
- Explicar el funcionamiento de aparatos y equipos a utilizar en las verificaciones.

CE1.3 Para los sistemas de seguridad y de ayuda a la conducción:

- Analizar el sistema y su finalidad, explicando sus particularidades y las posibles interrelaciones relevantes con otros sistemas del vehículo.
- Sobre el esquema eléctrico clasificar los distintos circuitos y sus componentes.
- Enumerar los ajustes y medidas a verificar explicando la forma de realizarlos.
- Describir las operaciones de desmontaje y montaje de elementos representativos de los sistemas de seguridad y de ayuda a la conducción, detallando las precauciones a tomar.
- Seleccionar las pruebas necesarias para verificar los sistemas, explicando la forma de realizarlas.

CE1.4 Para los sistemas de confortabilidad, climatización, equipos de sonido, de comunicación:

- Analizar el sistema y su finalidad, explicando sus particularidades y las posibles interrelaciones relevantes entre los distintos sistemas.
- Sobre el esquema eléctrico clasificar los distintos circuitos y sus componentes.
- Enumerar los ajustes y medidas a verificar explicando la forma de realizarlos.
- Describir las operaciones de desmontaje y montaje de elementos representativos de los sistemas de confortabilidad, climatización, equipos de sonido, de comunicación, detallando las precauciones a tomar.
- Seleccionar las pruebas necesarias para verificar los sistemas, explicando la forma de realizarlas.

C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas al mantenimiento de vehículos.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones, aplicando las técnicas adecuadas, tales como diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando el método especificado.
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a los sistemas eléctrico/electrónicos de alumbrado, señalización, maniobra, seguridad y confortabilidad de vehículos.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en el funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos, de seguridad y confortabilidad.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios para cada sistema en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en las unidades de control y determinar los parámetros a controlar.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Identificar y señalar los puntos de verificación y medición pertinentes para los distintos parámetros y sistemas.

CE3.5 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.6 Precisar la causa de la avería sus consecuencias y posibles perturbaciones en otros sistemas.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

## Contenidos

### 1. Técnicas de diagnóstico para localización de averías

- Definiciones de avería, disfunción y problema.
- Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
- Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.

## 2. Utilización y manejo de equipos de diagnosis

- Equipos de control y diagnosis, protocolo EOBD.
- Estaciones de reciclaje, carga y diagnosis de equipos de aire acondicionado y climatización, fundamentos técnicos, análisis de la información.
- Bancos de ensayo de alternadores y motores de arranque, conexionado, pruebas a realizar y valoración de las mismas.
- Manejo de los equipos de diagnosis
  - Consulta de datos.
  - Extracción de datos y volcado a papel o a otros soportes.
  - Análisis e interpretación de información extraída de las unidades de control.
  - Memoria de averías, consulta, interpretación y borrado, averías esporádicas y permanentes.

- 3. Diagnóstico del sistema de arranque y carga.**
  - Diagnosticar el motor de arranque.
  - Comprobaciones del circuito de arranque.
  - Diagnosticar el circuito de carga y batería.
  - Comprobaciones del alternador.
  - Aparatos de diagnóstico del motor de arranque y alternador, banco de pruebas, pinza amperimétrica, polímetro, prueba de aislamiento de las bobinas, analizador de baterías.
  
- 4. Diagnóstico del sistema de alumbrado, maniobra y señalización:**
  - Comprobaciones esenciales de los circuitos eléctricos.
  - Regulación automática de altura de faros.
  - Sistemas de alumbrado por lámpara de descarga y led.
  - Aparatos de comprobación del sistema de alumbrado y señalización.
  - Chequeo de las unidades de control.
  
- 5. Diagnóstico del sistema de climatización del vehículo.**
  - Comprobaciones del circuito eléctrico y electrónico.
  - Detectores de fugas.
  - Equipos de diagnóstico del sistema frigorífico, manómetros, termómetros, control del recalentamiento y subenfriamiento.
  - Diagnóstico del circuito frigorífico, compresor, válvula de expansión y tubo calibrado, evaporador, condensador, ventiladores y compuertas.
  
- 6. Diagnóstico de los sistemas de seguridad y confortabilidad del vehículo.**
  - Comprobaciones en los circuitos eléctricos y controles electrónicos.
  - Red de carrocería.
  - Diagnóstico de las redes de comunicación y de sus interrelaciones.
  - Diagnóstico de ayudas a la conducción y sistemas de seguridad.
  - Diagnóstico de los cuadros de instrumentos y displays.
  - Red de infotainment/multimedia.
  
- 7. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.**
  - Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje:
  - Procesos establecidos por el fabricante.
  - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE INTERVENCIÓN, PRUEBAS Y VERIFICACIONES EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE VEHÍCULOS

**Código:** UF1526

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Mantener los equipos de diagnóstico, equipamiento de taller, herramientas y utillaje, empleados comúnmente en los talleres.

CE1.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE1.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas eléctricos y electrónicos y en los motores térmicos.

CE1.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE1.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE1.5 Garantizar que los equipos y utillajes a emplear son los adecuados y cumplen con los requisitos necesarios para obtener la calidad precisa.

CE1.6 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C2: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE2.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los distintos sistemas y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE2.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE2.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE2.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C3: Verificar el correcto funcionamiento de todos los sistemas y elementos eléctricos y electrónicos del vehículo y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE3.1 Verificar el funcionamiento de los sistemas de alumbrado, señalización y maniobra y que cumplen con los requisitos inherentes a su aplicación y diseño.

CE3.2 Elegir el espacio dedicado a la prueba de alumbrado y los equipos, comprobación del haz de luz de alumbrado, verificar que reúne las cualidades y especificaciones técnicas.

CE3.3 Realizar las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de climatización y aire acondicionado y verificar que las prestaciones son las que se especifican en el manual técnico.

CE3.4 Comprobar que las posibles transformaciones, nuevas instalaciones o instalación de accesorios realizadas en alguno de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo, se ajustan a la normativa legal, se adaptan a las especificaciones del fabricante y cumplen las expectativas solicitadas.

CE3.5 Verificar con las pruebas y equipos oportunos, en cada caso, que los parámetros y valores a controlar en las unidades de control de los sistemas eléctricos y electrónicos tratados quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE3.6 Borrar las averías registradas en las unidades de control de sistema de alumbrado y señalización, climatización, air-bag...y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

### Contenidos

#### 1. Mantenimiento de los aparatos de medición y equipos de diagnosis

- Mantenimiento de los aparatos y equipos de diagnosis, calibrado y revisiones periódicas.
- Procesos de calibrado de los equipos de medición y control de calidad de los mismos.
- Controles de par de apriete en llaves dinamométricas y elementos de ajuste.
- Calibrado y control de termómetros y manómetros de los equipos de aire acondicionado.
- Requerimientos técnicos de los equipos y aparatos de diagnosis.

#### 2. Utilización, manejo y actualización del Software de taller

- Software de equipos de diagnosis. Instalación y recomposiciones informáticas.
- Extracción de documentos y esquemas de circuitos eléctricos.
- Software de Recambios y Almacenes de Piezas. Instalación y manejo.
- Disposiciones de repuestos con esquemas de despiece.
- Software de Gestión de Taller: Gestión del histórico de vehículos.
- Tasaciones de tiempo y materiales.
- Bases de datos de clientes, vehículos, operaciones, tiempos, artículos y operarios.

#### 3. Supervisión de los procesos de intervención

- Supervisión de las áreas de trabajo.
- Supervisión de los equipos y herramientas.
- Supervisión de los puntos clave de los procesos.
- Supervisión de las modificaciones.

#### 4. Pruebas finales, verificación de la reparación de los sistemas eléctricos y electrónicos

- Pruebas finales empleadas en cada sistema eléctrico o electrónico.
- Evaluación de motores de arranque reparados en banco de pruebas, proceso y comprobaciones.
- Evaluación de alternadores reparados en banco de pruebas, proceso y comprobaciones.
- Verificación del sistema de alumbrado del vehículo, normativa europea ECE, superficie de apoyo y entorno de trabajo, cualidades que debe reunir.
- Valoración del rendimiento de la instalación de climatización, temperaturas y presiones de verificación.
- Elaboración de informes técnicos sobre averías en los sistemas eléctricos del vehículo, elaboración y mantenimiento de un archivo histórico de vehículos.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1525	90	30
Unidad formativa 2 – UF1526	60	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE FUERZA Y TRENES DE RODAJE

**Código:** MF0139\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

### **Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0139\_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos.

**Duración:** 150 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS DE INTERVENCIÓN DE LOS SISTEMAS DE FRENADO

**Código:** UF1527

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP 4 en lo relativo a Sistemas de Frenos.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los sistemas de frenos del vehículo, para relacionar la funcionalidad de los distintos componentes, con los procesos de mantenimiento de los mismos.

CE1.1 En los sistemas de frenos hidráulicos:

- Describir el conjunto de sistemas que forman el equipo de frenos de un vehículo.
- Enumerar y explicar las distintas instalaciones de frenos, sus componentes, su función y la disposición en el vehículo analizando las variaciones en función del sistema de accionamiento y distribución de la fuerza de frenado.
- Plantear el esquema de una instalación de frenos hidráulicos de doble circuito con servoasistencia y distribuidor de frenada empleando la simbología hidráulica adecuada.
- Explicar y ordenar las operaciones de desmontaje y montaje de los elementos de fricción, accionadores y distribuidores, enumerar las precauciones y posibles complicaciones que pueden acaecer en el proceso, así como los ajustes precisos y los equipos necesarios.

CE1.2 Para los sistemas de frenos con control electrónico de accionamiento ABS, ESP, HBA, EDS, EBD, MSR, ASR, (denominaciones comerciales que pueden variar según el fabricante), y demás sistemas que actúan directa o indirectamente en los frenos del vehículo.

- Describir el funcionamiento de los sistemas y sus especificaciones técnicas.
- Sobre el esquema hidráulico, clasificar los componentes, diferenciar los circuitos y los elementos de control de cada circuito.
- Detallar los procedimientos y operaciones de desmontaje, estableciendo las particularidades del sistema respecto de los frenos convencionales.

CE1.3 Enumerar los ajustes y medidas a verificar en los sistemas de frenos, explicando la forma de realizarlos y los equipos a emplear.

- Especificar los puntos de control de la instalación de frenos según su diseño, distribución de la fuerza de frenado y servoasistencia.
- Definir los aparatos de verificación y control de las presiones de los circuitos.

C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas al sistema de frenos.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones.
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando las técnicas adecuadas: diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a los sistemas de frenos convencionales, servoasistencia y bloques electrohidráulicos.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en el funcionamiento de los sistemas de frenos.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas en los frenos de un vehículo.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en la unidad de control ABS, determinar los parámetros a controlar y su relevancia.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Identificar y señalar los puntos de verificación y medición pertinentes para los distintos parámetros y circuitos, hidráulicos y neumáticos.

CE3.5 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.6 Precisar la causa de la avería y sus consecuencias para la seguridad del vehículo.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

C5: Explicar el uso y mantenimiento de utillajes, equipos y de los materiales a emplear, comprobadores de distribución de frenada, manómetros hidráulicos y neumáticos, frenómetros.

CE5.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE5.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas de frenos.

CE5.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE5.3 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE5.4 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C6: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE6.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los sistemas de frenos y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE6.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE6.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE6.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C7: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de frenos del vehículo y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE7.1 Verificar el funcionamiento de los frenos de servicio y de estacionamiento en el frenómetro.

CE7.2 Comprobar el distribuidor de frenada y verificar las presiones.

CE7.3 Verificar con las pruebas y equipos oportunos, la correcta activación del sistema ABS y que los parámetros y valores a controlar quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE7.4 Borrar las averías registradas en la unidad de control ABS y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

CE7.5 Calcular el costo total del proceso de intervención, materiales y mano de obra y comprobar las posibles variaciones con el presupuesto inicial y analizar las causas.

CE7.6 Elaborar informes técnicos y archivarlos debidamente.

## Contenidos

### 1. Sistemas de frenado

- Hidráulica del vehículo:
  - Magnitudes y unidades, conceptos y fórmulas.
  - Tipos de motores y bombas.
  - Válvulas de distribución, reguladoras y limitadoras de presión.
  - Cilindros y acumuladores, accionamientos hidrostáticos.

- Tipos de instalaciones en función del suministro de energía.
  - Tipos de instalaciones en función de la estructura y disposición del sistema.
  - Sistema de freno de servicio, auxiliar, de estacionamiento, continuo, con control electrónico (ABS, ESP, HBA; MSR, ASR, EDS, EBD, ART).
  - El proceso de frenado, fuerzas y pares, tiempos de respuesta.
  - Requisitos de la instalación de frenos, directiva UE71/320 CEE y normativa ECE13.
  - Características de los elementos de fricción y de los líquidos de frenos
- 2. Técnicas de diagnóstico para localización de averías en los sistemas de frenado**
- Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.
- 3. Diagnóstico del sistema de frenos.**
- Diagnosticar el sistema de frenos, sus subsistemas y componentes.
  - Comprobaciones del circuito hidráulico, verificación de presiones, del distribuidor de frenada y proceso de purga.
  - Diagnóstico del sistema electrohidráulico de frenos, chequeo unidades de control, control de parámetros de los sensores y activación de los actuadores, particularidades del proceso de purga.
  - Aparatos de control del sistema de frenos, banco de pruebas frenómetro.
- 4. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.**
- Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
    - Procesos establecidos por el fabricante.
    - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.
  - Supervisión de los procesos de intervención:
    - Supervisión de las áreas de trabajo.
    - Supervisión de los equipos y herramientas.
    - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
    - Supervisión de las modificaciones.
- 5. Pruebas finales, verificación de la reparación.**
- Pruebas finales empleadas en los sistemas de frenado.
  - Verificación del sistema de frenado del vehículo, normativa europea ECE, superficie de apoyo y entorno de trabajo, cualidades que debe reunir.
  - Elaboración de informes técnicos sobre averías en los sistemas de frenado del vehículo
  - Elaboración de presupuestos, costes de las reparaciones.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS DE INTERVENCIÓN EN LOS SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN.

**Código:** UF1528

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP 4 en lo relativo a Sistemas de Suspensión y Dirección.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los sistemas de suspensión y dirección del vehículo, para relacionar la funcionalidad de los distintos componentes con los procesos de mantenimiento de los mismos y su interrelación.

CE1.1 En los sistemas de suspensión:

- Describir el conjunto de sistemas y elementos que forman la suspensión de un vehículo.
- Enumerar y explicar los distintos tipos básicos que se pueden presentar en la ejecución de la suspensión
- Describir sus componentes, su función y la disposición, ya sean ejes rígidos, semirrígidos o suspensión individual analizando las variaciones en función del tipo de vehículo.
- Analizar y comparar cada uno de los datos cinemáticos que determinan la posición de las ruedas.
- Explicar y ordenar las operaciones de desmontaje y montaje de los componentes de la suspensión: elementos elásticos, amortiguadores y articulaciones, enumerar las precauciones y posibles complicaciones que pueden acaecer en el proceso.

CE1.2 Para los sistemas de dirección:

- Explicar los distintos tipos de dirección según el origen de la fuerza aplicada.
- Describir los elementos que componen una instalación de dirección y su función, dibujar un esquema básico de una dirección de cremallera y de una sin fin y aclarar sus particularidades cinemáticas.
- Detallar los procedimientos y operaciones de desmontaje y montaje de los elementos de la dirección, estableciendo las particularidades respecto de la fuerza de asistencia.

CE1.3 Para los neumáticos

- Describir los tipos de neumáticos, sus exigencias y características.
- Explicar los códigos para identificar neumáticos.
- Detallar los procedimientos y operaciones de desmontaje y montaje de los neumáticos y su equilibrado.

CE1.4 Enumerar los ajustes y medidas a verificar en las instalaciones de dirección y en los sistemas de suspensión, explicando la forma de realizarlos y los equipos a emplear.

- Especificar los puntos de reglaje según su tipo y características de diseño para obtener las cotas especificadas.
- Definir los aparatos y equipos necesarios para el ajuste de los sistemas de dirección y suspensión y sus elementos, alineadores, equilibradoras, reglas y accesorios.

C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas a los sistemas de dirección y suspensión.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones.
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando las técnicas adecuadas (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a los sistemas de dirección, suspensión y neumáticos.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en el funcionamiento de los sistemas de dirección y suspensión.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas en los sistemas de dirección y suspensión de un vehículo.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en la unidad de control de una dirección electrohidráulica o electromecánica, determinar los parámetros a controlar y su relevancia.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.5 Precisar la causa de la avería y sus consecuencias para la seguridad del vehículo.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

C5: Explicar el uso y mantenimiento de utillajes, equipos y de los materiales a emplear, alineadores de dirección, desmontadores de muelles y otros elementos elásticos, desmontadoras y equilibradoras de ruedas.

CE5.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE5.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas de dirección y suspensión.

CE5.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE5.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE5.5 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C6: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE6.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los sistemas de frenos y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE6.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE6.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE6.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C7: Verificar el correcto funcionamiento del tren de rodaje del vehículo, suspensión y dirección, y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE7.1 Verificar la eficacia de la suspensión, de los elementos elásticos y de los amortiguadores, la ausencia de ruidos y holguras.

CE7.2 Evaluar las cualidades de la dirección y el centrado del volante.

CE7.3 Comprobar la servoasistencia de la dirección, en sistemas electrohidráulicos o electromecánicos, verificar con las pruebas y equipos oportunos que los parámetros y valores a controlar quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE7.4 Borrar las averías registradas en las unidades de control y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

CE7.5 Calcular el costo total del proceso de intervención, materiales y mano de obra y comprobar las posibles variaciones con el presupuesto inicial y analizar las causas.

CE7.6 Elaborar informes técnicos y archivarlos debidamente.

## Contenidos

### 1. Sistemas de suspensión y dirección:

- Tipos de oscilaciones y sus efectos.
- Amortiguadores de oscilaciones, características y tipos
- Elementos elásticos de la suspensión, tipos, características y aplicaciones más comunes.
- Cinemática de la suspensión:
  - Convergencia.
  - Tramo de avance y ángulo de avance.
  - Radio de pivotamiento.
  - Ángulo de caída.
  - Salida de la rueda.
  - Directiva 92/62/CE.
- Sistemas de suspensión regulados y suspensiones activas.
- Requerimientos para las instalaciones de dirección, Directiva Europea 70/311/CEE.
- Tipos constructivos del sistema de dirección, direcciones de cremallera y sin fin (por bolas, tornillo, husillo)
- Tipos de direcciones según su fuerza de accionamiento:
  - Sistemas de dirección por fuerza muscular.
  - Sistemas de dirección por fuerza externa.
  - Sistemas de dirección asistida, hidráulicas, electrohidráulicas, eléctricas y electromecánicas.

- Ruedas y Neumáticos:
  - Tipos de llantas y su fijación, nomenclatura de la llanta.
  - Identificación de neumáticos, Normativa Europea ECE 30.
  - Cualidades de transmisión de esfuerzos de los neumáticos.
- 2. Técnicas de diagnóstico para localización de averías en los sistemas de suspensión y dirección**
  - Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.
- 3. Diagnóstico de los sistemas de dirección y suspensión.**
  - Diagnosticar los sistemas de dirección y suspensión, sus subsistemas y componentes.
  - Comprobaciones del mecanismo de dirección, verificación de rotulas y articulaciones, presiones y circuito hidráulico, ausencia de holguras, alineación de la dirección, geometría del giro.
  - Diagnóstico del sistema de suspensión, comprobación de la cinemática de la suspensión, control de presiones en suspensiones neumáticas e hidráulicas, verificaciones en elementos elásticos, amortiguadores, rotulas y articulaciones chequeo unidades de control, control de parámetros de los sensores y de actuadores.
  - Aparatos de control de los sistemas de dirección y suspensión, alineador del tren de rodaje.
- 4. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.**
  - Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
    - Procesos establecidos por el fabricante.
    - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.
  - Supervisión de los procesos de intervención.
    - Supervisión de las áreas de trabajo.
    - Supervisión de los equipos y herramientas.
    - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
    - Supervisión de las modificaciones.
- 5. Pruebas finales, verificación de la reparación.**
  - Pruebas finales empleadas en los sistemas de suspensión y dirección.
  - Verificación de los sistemas de suspensión y dirección del vehículo, normativa europea ECE, superficie de apoyo y entorno de trabajo, cualidades que debe reunir.
  - Elaboración de informes técnicos sobre averías en los sistemas de suspensión y dirección del vehículo
  - Elaboración de presupuestos, costes de las reparaciones.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS DE INTERVENCIÓN EN LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE FUERZA.

**Código:** UF1529

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP 4 en lo relativo a Sistemas de Transmisión.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de transmisión de fuerza del vehículo, para relacionar la funcionalidad de los distintos componentes, con los procesos de mantenimiento de los mismos.

CE1.1 En los mecanismos de embrague:

- Describir el conjunto de elementos que forman el mecanismo de embrague de fricción y los distintos tipos de accionamiento, por cable, hidráulico o eléctrico.
- Explicar el funcionamiento del convertidor hidrodinámico de par, sus componentes y su función.
- Explicar y ordenar las operaciones de desmontaje y montaje de los elementos del mecanismo de embrague, enumerar las precauciones y posibles complicaciones que pueden acaecer en el proceso, así como los ajustes precisos y los equipos necesarios.

CE1.2 Para los cambios automáticos y manuales:

- Describir las funciones de la caja de cambios manual, el proceso de sincronizado, el mecanismo de mando y enclavamiento y el cálculo de las distintas relaciones de marcha en función de las características del motor.
- Sobre el esquema de una caja de cambios automática determinar las distintas relaciones de cambio en función del accionamiento o no de los frenos y embragues de la caja y la desmultiplicación obtenida.
- Desarrollar el esquema de mando electrohidráulico de la caja de cambios automática, identificar y describir los sensores y actuadores y las funciones de la unidad de control.

CE1.3 Detallar los procedimientos y operaciones de desmontaje, estableciendo las particularidades de la caja de cambios ya sea manual, manual automatizada o automática.

- Explicar el procedimiento de ajuste de los distintos ejes y sistemas de las cajas de cambios manuales y automáticas.
- Describir los aparatos de verificación y control de las presiones de los circuitos de accionamiento de una caja automática.

CE1.4 En el mecanismo diferencial y las transmisiones:

- Describir su constitución y funcionamiento, y la de los eventuales sistemas de bloqueo automático y manual del diferencial.
- Explicar y ordenar las operaciones de desmontaje y montaje de los elementos del diferencial, así como los ajustes del piñón cónico y corona.
- Describir los semiejes y arboles de transmisión y explicar las cualidades de las juntas homocinéticas.

C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas al sistema de transmisión.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones.
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando las técnicas adecuadas (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a las cajas de cambio manuales y automáticas.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en los sistemas que componen la transmisión de fuerza del vehículo.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas en las cajas de cambio, embragues y diferenciales.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en la unidad de control de los cambios manuales automatizados y en los automáticos, determinar los parámetros a controlar y su relevancia.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Identificar y señalar los puntos de verificación y medición pertinentes para los distintos parámetros y circuitos, hidráulicos y neumáticos en las cajas de cambio.

CE3.5 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.6 Precisar la causa de la avería y sus consecuencias para la seguridad del vehículo.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

C5: Explicar el uso y mantenimiento de utillajes, equipos y de los materiales a emplear.

CE5.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE5.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los distintos mecanismos del sistema de transmisión.

CE5.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE5.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE5.5 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C6: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE6.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los sistemas de transmisión y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE6.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE6.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE6.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C7: Verificar el correcto funcionamiento de los mecanismos del sistema de transmisión del vehículo y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE7.1 Verificar el funcionamiento del embrague, sus holguras y suavidad en el proceso de embrague y desembrague, realizar una prueba de resbalamiento.

CE7.2 Comprobar el correcto funcionamiento de la caja de cambios manual, el engrane y enclavamiento de todas las relaciones y la ausencia de ruidos y vibraciones.

CE7.3 Verificar con las pruebas y equipos oportunos, el funcionamiento de la caja de cambios automática y que los parámetros y valores a controlar quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE7.4 Borrar las averías registradas en la unidad de control de la caja automática y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

CE7.5 Calcular el costo total del proceso de intervención, materiales y mano de obra y comprobar las posibles variaciones con el presupuesto inicial y analizar las causas.

CE7.6 Elaborar informes técnicos y archivarlos debidamente.

## Contenidos

### 1. Mecanismos de embrague y cajas de cambio

- Esfuerzos desarrollados en el acoplamiento del embrague:
  - Coeficiente de adherencia.
  - Fuerza de acoplamiento.
  - Presión superficial específica.
- Embragues de fricción de discos secos, húmedos, automáticos y centrífugos.
- El convertidor hidrodinámico de par, elementos y funciones de los mismos, el convertidor Trilok, convertidor con embrague de anulación.
- Cajas de cambio manuales:
  - Función y necesidad de la caja de cambios, la relación de transmisión.
  - Calculo de las distintas relaciones en función de las prestaciones del motor.
  - Sistemas de fijación y enclavamiento.
  - Mecanismos de sincronización, tipos de sincronizadores.
  - Cajas de cambio manuales automatizadas.
  - Lubricantes para las cajas de cambio manuales.

- Cajas de cambio automáticas:
  - Engranajes epicicloidales, relaciones de transmisión de los engranajes epicicloidales, sistema Ravigneaux.
  - Acoplamiento de las distintas relaciones, embragues, frenos y rueda libre.
  - Sistema de accionamiento hidráulico y electrohidráulico, control electrónico de la caja de cambios automática.
  - Cajas de cambio de doble embrague y cajas de cambio sin escalones CVT.
  - Lubricantes para cajas de cambio automáticas, ATF.
  
- 2. El mecanismo diferencial y las transmisiones.**
  - Montaje y ajuste del grupo piñón-corona.
  - Diferenciales simples y controlados, mecanismos de bloqueo de diferencial.
  - Tracción a las cuatro ruedas conectable y permanente, diferencial Torsen
  - Crucetas, juntas homocinéticas y articulaciones de los árboles transmisión.
  
- 3. Técnicas de diagnóstico para localización de averías en los sistemas de transmisión de fuerzas**
  - Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.
  - Diagnóstico del sistema transmisión:
    - Comprobaciones de los distintos tipos de embrague y su accionamiento.
    - Diagnóstico del convertidor hidrodinámico.
    - Diagnóstico de la caja de cambios manual, sincronizados, cojinetes, piñones y mecanismos de selección de marchas y enclavamientos.
    - Diagnóstico de la caja de cambios automática, embragues y frenos de discos húmedos, engranajes epicicloidales, sistema hidráulico y electrónico de control.
    - Diagnóstico del sistema de transmisión, arboles, semiejes, juntas homocinéticas, crucetas y articulaciones, el mecanismo diferencial y el grupo cónico.
  
- 4. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.**
  - Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
    - Procesos establecidos por el fabricante.
    - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.
  - Supervisión de los procesos de intervención:
    - Supervisión de las áreas de trabajo.
    - Supervisión de los equipos y herramientas.
    - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
    - Supervisión de las modificaciones.

**5. Pruebas finales, verificación de la reparación.**

- Pruebas finales empleadas en los sistemas de transmisión de los vehículos.
- Verificación de los sistemas de transmisión del vehículo, normativa europea ECE, superficie de apoyo y entorno de trabajo, cualidades que debe reunir.
- Elaboración de informes técnicos sobre averías en los sistemas de transmisión del vehículo
- Elaboración de presupuestos, costes de las reparaciones.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1527	50	20
Unidad formativa 2 – UF1528	50	20
Unidad formativa 3 – UF1529	50	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden se pueden programar de manera independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** MOTORES TÉRMICOS Y SUS SISTEMAS AUXILIARES

**Código:** MF0140\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0140\_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos.

**Duración:** 150 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** DIAGNOSIS Y REPARACIONES DE LAS AVERÍAS DE LOS MOTORES TÉRMICOS Y SUS SISTEMAS AUXILIARES

**Código:** UF1530

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

## Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Analizar los motores térmicos de ciclo Otto y Diesel y sus sistemas auxiliares.
- CE1.1 Analizar la estructura del motor térmico de combustión interna, el diagrama de rendimiento, las formas constructivas, el equilibrado de masas y establecer comparaciones empíricas entre motores Otto y Diesel.
  - CE1.2 Analizar los materiales empleados en la fabricación de los motores térmicos., sus propiedades y ejemplos de aplicación.
    - Materiales de fundición y acero.
    - Metales no féreos, metales pesados y metales sinterizados.
    - Materiales cerámicos
  - CE1.3 Describir la tribología y sus conceptos, los tipos de desgaste y los métodos para reducir el mismo.
  - CE1.4 Explicar los procesos de corrosión y los métodos de protección contra la corrosión.
  - CE1.5 Describir los sistemas de lubricación y refrigeración:
    - Las características y propiedades de los aceites lubricantes y líquidos refrigerantes de motores y sus especificaciones.
    - Sobre un esquema de circuito de lubricación a presión complejo, definir todos sus componentes y la función de cada uno de ellos.
    - Sobre un esquema de circuito de refrigeración cerrado, localizar todos los componentes y explicar su función.
  - CE1.6 Sobre un vehículo con sistema de alimentación de gasolina de un motor Otto:
    - Enumerar y describir los sensores y los actuadores del sistema y su función.
    - Dibujar un esquema del circuito de combustible, explicando la misión de cada uno de sus componentes.
    - Interpretar el circuito eléctrico del sistema diferenciando sus partes.
    - Localizar sobre el vehículo los distintos sistemas anticontaminación, catalizador de tres vías, sondas lambda y trampa NOx, detallando sus partes, el elemento contaminante que trata y como lo hace.
  - CE1.7 Sobre un vehículo con sistema de alimentación Diesel de inyección directa sobrealimentado por turbocompresor:
    - Enumerar y describir los sensores y los actuadores del sistema y su función.
    - Dibujar un esquema del circuito de combustible, explicando la misión de cada uno de sus componentes.
    - Interpretar el circuito eléctrico del sistema diferenciando sus partes.
    - Describir el sistema de sobrealimentación, señalar sus elementos y su sistema de regulación.
    - Localizar sobre el vehículo los distintos sistemas anticontaminación, EGR, catalizador de oxidación y filtro de partículas, detallando sus partes, el elemento contaminante que trata y como lo hace.
- C2: Analizar técnicas de diagnosis, para la localización de averías, aplicándolas al mantenimiento de vehículos.
- CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.
  - CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.
    - Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones, aplicando las

técnicas adecuadas, tales como diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).

- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando el método especificado.
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a los sistemas motores térmicos y sus subsistemas de vehículos.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en el funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos, de seguridad y confortabilidad.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios para cada sistema en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnosis adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en las unidades de control y determinar los parámetros a controlar.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Identificar y señalar los puntos de verificación y medición pertinentes para los distintos parámetros y sistemas.

CE3.5 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.6 Precisar la causa de la avería sus consecuencias y posibles perturbaciones en otros sistemas.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

## Contenidos

### 1. Motores de combustión interna y sus sistemas auxiliares

- Desarrollo del proceso de trabajo y rendimiento del motor.
- Dinámica del mecanismo de accionamiento:
  - Fuerzas de masa y momentos de inercia.
  - Equilibrado de masas de primer y segundo orden en motores policilíndricos.
  - Disposición de los cilindros, formas constructivas.
- Sistema de distribución y tipos de culatas.
- Sistema de refrigeración y sistema de lubricación, técnica, estructura y componentes.
- Sistemas de alimentación de gasolina:
  - Formación de la mezcla.
  - Sistema de encendido.
  - Componentes, función y características.
- Sistemas de alimentación Diesel:
  - Bombas rotativas, rail común e inyector bomba.
  - Componentes, función y características.
  - Sistemas de precalentamiento.

- Sistemas anticontaminación y Normativa Europea.
    - Normativa Europea anticontaminación en vehículos, EU3, EU 4, y EU 5 (2010), EU 6 para 2014.
    - Sistemas motores Otto, tratamiento catalítico de los gases de escape con regulación Lambda.
    - Sistemas motores Diesel, catalizadores de oxidación, sistema EGR y filtro de partículas.
  - Sistemas de sobrealimentación, turbocompresores y compresores, turbos escalonados.
  - Análisis de los procesos de rozamiento, Tribología.
    - Tipos de desgaste y unidades de medida.
    - Análisis tribológico de daños y métodos de ensayo.
    - Técnicas de reducción de desgaste.
  - Sistemas de engrase y refrigeración. Lubricantes y refrigerantes líquidos, conceptos y definiciones:
    - Tipología de los sistemas de engrase y refrigeración.
    - Aceites minerales y sintéticos, aceites multigrado y aditivos.
    - Grados de viscosidad ISO y SAE.
    - Normativas de calidad de los aceites EU ACEA y API
    - Especificaciones de refrigerantes.
- 2. Técnicas de diagnóstico para localización de averías en motores térmicos y sus sistemas auxiliares**
- Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.
- 3. Utilización y manejo de equipos de diagnosis para motores térmicos y sus sistemas auxiliares.**
- Obtención de parámetros con multímetros y osciloscopios, interpretación de la información.
  - Equipos de control y diagnosis, protocolo EOBD.
  - Manejo de los equipos de diagnosis
    - Consulta de datos.
    - Extracción de datos y volcado a papel o a otros soportes.
    - Análisis e interpretación de información extraída de las unidades de control.
    - Memoria de averías, consulta, interpretación y borrado, averías esporádicas y permanentes.
  - Llaves dinamométricas, aparatos de medición y utillajes específicos.
  - Analizador de gases y opacímetros.
- 4. Diagnóstico en el motor térmico.**
- Diagnosticar el motor térmico, gasolina y diesel, sus subsistemas y componentes.
  - Comprobaciones del motor, verificación de la compresión, de la distribución y de los sistemas de accionamiento.
  - Diagnóstico del sistema de refrigeración y lubricación, control de la temperatura del refrigerante y de la presión del circuito de lubricación.
  - Sistemas de alimentación gasolina y diesel: chequeo unidades de control, control de parámetros de los sensores y activación de los actuadores.

## 5. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.

- Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
- Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
  - Procesos establecidos por el fabricante.
  - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
- Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
- Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
- Documentación técnica necesaria para los procesos.
- Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
- Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
- Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
- Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE INTERVENCIÓN, PRUEBAS Y VERIFICACIONES EN LOS MOTORES TÉRMICOS Y SUS SISTEMAS AUXILIARES

**Código:** UF1531

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP4, RP5 y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Mantener los equipos de diagnosis, equipamiento de taller, herramientas y utillaje, empleados comúnmente en los talleres.

CE1.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE1.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas eléctricos y electrónicos y en los motores térmicos.

CE1.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE1.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE1.5 Garantizar que los equipos y utillajes a emplear son los adecuados y cumplen con los requisitos necesarios para obtener la calidad precisa.

CE1.6 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C2: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE2.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los distintos sistemas y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE2.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE2.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE2.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C3: Verificar el correcto funcionamiento del motor térmico y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE3.1 Comprobar el calado y estado general de la distribución y realizar la prueba de compresión en cada uno de los cilindros del motor térmico.

CE3.2 Verificar el funcionamiento del motor, comprobar la temperatura de funcionamiento, la presión del lubricante, la ausencia de fugas y vibraciones o ruidos anómalos.

CE3.3 Comprobar la composición de los gases de escape en motores de ciclo Otto y Diesel:

- Verificar que estas no solo se ajustan a las prescripciones legales comunitarias, sino que además están dentro de las marcadas por el fabricante.
- En los motores Otto verificar el catalizador y las sondas lambda.
- En los motores Diesel el filtro de partículas y el sistema EGR.

CE3.4 Verificar con los equipos oportunos, la presión de sobrealimentación del turbocompresor y el funcionamiento de su sistema de regulación.

CE3.5 Borrar las averías registradas en la unidad de control del motor y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento de los aparatos de medición y equipos de diagnosis .

- Mantenimiento de los aparatos y equipos de diagnosis, calibrado y revisiones periódicas.
- Control de calidad y especificaciones técnicas.
- Procesos de calibrado de los equipos de medición y control de calidad de los mismos.
- Controles de par de apriete en llaves dinamométricas y elementos de ajuste.
- Calibrado y control de termómetros y manómetros de los equipos de aire acondicionado.
- Requerimientos técnicos de los equipos y aparatos de diagnosis.

### 2. Utilización, manejo y actualización del Software de taller.

- Software de equipos de diagnosis. Instalación y recomposiciones informáticas.
- Extracción de documentos y esquemas de circuitos eléctricos.
- Software de Recambios y Almacenes de Piezas. Instalación y manejo.
- Disposiciones de repuestos con esquemas de despiece.
- Software de Gestión de Taller: Gestión del histórico de vehículos.
- Tasaciones de tiempo y materiales.
- Bases de datos de clientes, vehículos, operaciones, tiempos, artículos y operarios.

### 3. Supervisión de los procesos de intervención.

- Supervisión de las áreas de trabajo.
- Supervisión de los equipos y herramientas.
- Supervisión de los puntos clave de los procesos.
- Supervisión de las modificaciones.

**4. Pruebas finales, verificación de la reparación de los motores térmicos.**

- Pruebas finales empleadas en la verificación de motores y sus sistemas auxiliares.
- Valoración del rendimiento del motor mediante banco de pruebas, pruebas dinámicas o pruebas indirectas.
- Elaboración de informes técnicos sobre averías en los motores y sus sistemas auxiliares.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1530	90	30
Unidad formativa 2 – UF1531	60	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** GESTIÓN Y LOGÍSTICA EN EL MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** MF0137\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0137\_3 Gestionar el mantenimiento de los vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad.

**Duración:** 130 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PLANIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DE TRABAJO.

**Código:** UF1259

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP4, RP5.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de mantenimiento de vehículos analizando las variables que intervienen, teniendo en cuenta métodos y tiempo.

CE1.1 Describir las técnicas de análisis de tiempo, como cronometrajes y tiempos predeterminados, entre otros.

CE1.2 Analizar los tiempos improductivos de un proceso, teniendo en cuenta la información disponible, las normas de seguridad y la fatiga del operario.

CE1.3 Definir un nuevo proceso o mejora el existente, considerando los datos obtenidos en el estudio previamente realizado.

CE1.4 Definir los medios adecuados para cada intervención, asegurando que se respeta el proceso en todos sus aspectos.

C2: Elaborar planes de distribución del trabajo, relacionando las cargas de trabajo con la operatividad de las instalaciones y equipos.

CE2.1 Describir las clases de mantenimiento, predictivo, correctivo y preventivo, definiendo las características que tiene cada uno de ellos.

CE2.2 Definir el concepto de carga de trabajo, describe los diferentes tipos.

CE2.3 Programar los procesos de mantenimiento, teniendo en cuenta el donde, cuando y como, teniendo en cuenta los medios disponibles y los criterios de prioridad.

CE2.4 Realizar curvas de frecuencia de actividades.

CE2.5 Realizar un plan de distribución de trabajo, teniendo en cuenta los condicionantes técnicos y humanos.

CE2.6 Realizar un gráfico de mantenimiento preventivo y predictivo de equipos e instalaciones, considerando la periodicidad, costes y oportunidad

C3: Elaborar planes de mantenimiento para grandes flotas, analizando las necesidades propias de estas y sus requerimientos.

CE3.1 Determinar los parámetros que es preciso redefinir en el mantenimiento programado, en función de las características del trabajo que tiene que realizar cada vehículo.

CE3.2 Introducir variaciones en el mantenimiento programado, aconsejado por fabricante de los vehículos.

CE3.3 Determinar las instalaciones, equipamiento y recursos humanos óptimos para conseguir el mantenimiento más eficaz de la flota.

C4: Organizar los planes de mantenimiento, en base a los datos almacenados en un archivo histórico de los vehículos.

CE4.1 Realizar tablas o representaciones gráficas reflejando incidencias y la periodicidad de las mismas.

CE4.2 Determinar el tiempo de parada de cada vehículo debido a revisiones periódicas, en función de las operaciones de mantenimiento que se deban que realizar.

CE4.3 Definir el plan de mantenimiento, teniendo en cuenta los objetivos marcados y capacidad productiva del taller.

C5: Organizar la formación del personal relacionando los objetivos a alcanzar.

CE5.1 Describir los objetivos que se deben conseguir mediante una visión global de todos los procedimientos.

CE5.2 Realizar gráficos de eficacia teniendo en cuenta los tiempos tipos y consecución de objetivos.

CE5.3 Definir las necesidades de formación del personal, sobre un nuevo método, para conseguir la productividad y calidad requeridas.

## Contenidos

### 1. Planes de mantenimiento

- Técnicas de análisis de tiempo.
- Sistemas de tiempo predeterminado.
- Técnicas de valoración de la actividad.
- Técnicas de estudio de desplazamiento de operarios.
- Métodos de trabajo y movimientos.

### 2. Distribución del trabajo

- Planes de distribución del trabajo.
- Clases de mantenimiento: predictivo, correctivo y preventivo.
- Cargas de trabajo.
- Tipos y documentos.

### 3. Definición y organización de planes de mantenimiento

- Parámetros que intervienen en el mantenimiento programado.
- Control de incidencias.
- Revisiones periódicas.
- Modificaciones sobre un plan de mantenimiento establecido.
- Estudios históricos
- Tiempo de parada.
- Programación y realización del plan de mantenimiento.
- Gestión de los vehículos de sustitución.

### 4. Organización de la formación del personal

- Técnicas de definición de métodos y su implantación.
- Técnicas de instrucción de operarios.
- Trabajo por objetivos.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** GESTIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VEHÍCULOS

**Código:** UF1260

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP6, RP8.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Gestionar la recepción de vehículos y atención a los clientes.

CE1.1 Recogida de datos de clientes y de sus vehículos en el formato especificado.

CE1.2 Encuesta al cliente para realizar la toma de datos para el diagnóstico.

CE1.3 Realizar presupuesto de la reparación, detallando los elementos a sustituir y reparar, fijando los precios según las tarifas específicas.

CE1.4 Determinar la fecha de entrega del vehículo en función de la disponibilidad de horas del taller y los requisitos del cliente.

CE1.5 Informar al cliente en todo momento de la situación de su vehículo, causas de la avería, alcance de la misma, costes, nuevas averías detectadas al realizar la reparación y advertencias en el manejo posterior de su vehículo.

CE1.6 Realizar la entrega del vehículo se realiza, tras un control de calidad, que asegure la correcta realización de la reparación y/o modificación, así como las ausencias de desperfectos, limpieza,...

CE1.7 Mantener actualizado el archivo de vehículos y clientes, e informar puntualmente de las revisiones periódicas programadas de sus vehículos.

C2: Organizar el funcionamiento de una sección de recambios para establecer su distribución física y el control de existencias analizando modelos de gestión.

CE2.1 Describir las técnicas para determinar las existencias óptimas del almacén.

CE2.2 Generar una base de datos de existencias de almacén, con medios informáticos, aplicándola para determinar el punto de pedido y valoración de existencias.

CE2.3 Realizar el inventario anual de un almacén teniendo en cuenta las diferentes variables (salidas, entradas, porcentaje de piezas deterioradas, entre otros).

CE2.4 Planificar la distribución física de un almacén, teniendo en cuenta: características de piezas, demandas de éstas, normas legales y rotación de productos.

CE2.5 Describir las normas de seguridad que se tienen que aplicar en un almacén de recambios de vehículos.

C3: Organizar la programación de compras describiendo las variables que intervienen en la compra y mecanizar telemáticamente el proceso.

CE3.1 Describir las variables de compra que hay que tener en cuenta al efectuar un pedido: calidad, precios, descuentos, plazos de entrega, entre otros, para elegir la oferta más favorable.

CE3.2 Generar una base de datos de proveedores, con medios informáticos, aplicándola para programar pedidos y revisión de la recepción de mercancías.

CE3.3 Realizar la atención personalizada a los proveedores.

C4: Elaborar informes, presupuestos y otros documentos mediante programas informáticos analizando los resultados.

CE4.1 Realizar prediagnóstico de averías determinando las áreas del taller a las que se asignan las reparaciones.

CE4.2 Digitalizar las hojas de trabajo indicando la fecha de entrega del vehículo en función de cargas de trabajo y capacidad del taller, informe de la situación del vehículo, incluyendo las causas de la avería, gravedad, costes, nuevas averías detectadas al realizar la reparación, entre otros conceptos.

CE4.3 Generar una base de datos de clientes, con medios informáticos, aplicándola para programar avisos de revisiones, facturación y otros documentos.

CE4.4 Confeccionar presupuestos mediante de programas informáticos

C5: Gestionar el tratamiento de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento y reparación de vehículos identificando los agentes contaminantes y describiendo sus efectos sobre el medio ambiente.

CE5.1 Describir la normativa legal que regula la gestión de residuos a los talleres de mantenimiento de vehículos

CE5.2 Identificar los residuos generados en un taller de mantenimiento de vehículos determinando su peligrosidad.

CE5.3 Realizar un organigrama de clasificación de los residuos en función de su toxicidad e impacto medioambiental.

CE5.4 Identificar los límites legales aplicables.

CE5.5 Definir el proceso de gestión de residuos a través de gestores autorizados.

CE5.6 Describir los sistemas de tratamiento y control de los diferentes residuos en el ámbito del taller.

CE5.7 Describir las instalaciones y equipamientos necesarios para la gestión de los residuos al taller.

CE5.8 Gestionar la recogida selectiva de los residuos.

C6: Elaborar planes de calidad para el funcionamiento de un taller relacionando la eficacia de gestión, el grado de satisfacción del servicio y el impacto ambiental con la aplicación de la normativa establecida.

CE6.1 Describir las normas para certificación de calidad y gestión ambiental a los talleres de mantenimiento de vehículos.

CE6.2 Describir los procesos de certificación, auditoría y post-auditoría.

CE6.3 Establecer los indicadores para valorar la calidad de los procesos de gestión ambiental y satisfacción del cliente.

CE6.4 Determinar el procedimiento para efectuar una auditoría interna que permita determinar la calidad conseguida en los procesos que se realizan en el taller.

CE6.5 Establecer el procedimiento para efectuar una auditoría interna que permita determinar la eficacia en la gestión ambiental.

CE6.6 Desarrollar el procedimiento para efectuar una auditoría interna que permita determinar la satisfacción del cliente.

CE6.7 Describir un plan de mejora de la calidad y satisfacción del cliente.

## Contenidos

### 1. Atención al cliente

- Comunicación con el cliente. Informaciones previas y en la reparación.
- Protocolo de recepción y entrega de vehículos.
- Software de gestión de talleres:
  - Programas de elaboración de presupuestos.
  - Programas de gestión de órdenes de trabajo y su valoración.
  - Programas de clientes y vehículos.

### 2. Organización de la sección de recambios

- Inventarios.
- Valoración de existencias.
- Tipos de almacén y su organización física.
- Protección y conservación de las mercancías.
- Programas informáticos de gestión de almacén.

### 3. Gestión de compras

- Métodos de suministros de piezas, consumibles y maquinaria.
- Variables de compra: calidad, precios, descuentos, plazos de entrega.
- Relaciones con los proveedores.
- Programas informáticos de gestión de compras.

### 4. Elaboración de documentación técnica

- Hojas de trabajo: Toma de datos.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Programas informáticos para la gestión del taller.
- Programas informáticos para la elaboración de presupuestos:
  - Valoración de daños producidos por accidentes.
  - Introducción de datos en programas informáticos.
  - Elaboración de presupuestos.

### 5. Gestión de residuos

- Clasificación y almacenamiento de residuos según características de peligrosidad. Tratamiento y recogida de residuos.

- Normativa legal sobre gestión ambiental específica de los talleres.
- Planes y normas de calidad y gestión ambiental.
- Certificación. Auditorías. Planes de Mejora y Objetivos.

## 6. Gestión de la calidad

- Procesos y procedimientos relativos a la organización de la calidad.
- Normativa de los sistemas de gestión de la calidad en talleres de vehículos.
- Indicadores de calidad.
- Certificación. Planes de mejora y objetivos de calidad.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP7

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.

- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1259	50	20
Unidad formativa 2 – UF1260	50	20
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 es transversal, por lo que se puede programar de manera independiente.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL ÁREA DE ELECTROMECAÁNICA

**Código:** MP0327

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Acometer la recepción y entrega del vehículo en trato directo con el cliente, bajo la supervisión del asesor comercial o recepcionista.

CE1.1 Atender el teléfono y acordar las citas con los clientes planificando los pasos de taller de manera eficiente.

CE1.2 Cumplimentar la orden de trabajo, registrando la información aportada por el cliente y posibles síntomas, actualizando el archivo histórico y estableciendo la fecha y hora de entrega del vehículo.

CE1.3 Comprobar que se han colocado, por parte del personal responsable, los elementos de protección y cuidado del vehículo.

CE1.4 Elaborar un presupuesto previo de la reparación en función de la prediagnosia establecida en base a los datos registrado en la recepción del vehículo, informando al cliente en tiempo y forma.

CE1.5 Informar al cliente del estado de la reparación, de la gravedad de las anomalías y de las posibles desviaciones del presupuesto previo.

CE1.6 Entregar el vehículo, verificando la pulcritud y limpieza del mismo, explicando al detalle las operaciones realizadas, la facturación y la garantía de la reparación, ciñéndose rigurosamente a los protocolos marcados por la empresa

C2: Colaborar en la diagnosis de averías de vehículos en circunstancias reales con el jefe de taller o el especialista del área en cuestión.

CE2.1 Participar activamente en el proceso de diagnosis, seleccionando la documentación y consultando los equipos de diagnosis.

CE2.2 Realizar el proceso y la secuenciación lógica de las operaciones de diagnosis de la avería.

CE2.3 Analizar y valorar los datos obtenidos estableciendo una causa u origen de la avería.

CE2.4 Contrastar con el especialista responsable las conclusiones obtenidas en el proceso de diagnosis y la causa u origen real de la avería.

C3: Elaborar planes de mantenimiento de flotas de vehículos y optimizar los existentes, aprovechando al máximo los recursos existentes en la empresa y las cargas de trabajo, con la supervisión del jefe de taller.

CE3.1 Realizar curvas de frecuencia de actividades y planning's de distribución de trabajo, utilizando técnicas de análisis de tiempos y las tarificaciones propias de la empresa.

CE3.2 Interpretar los planes de mantenimiento de vehículos y flotas, optimizándolo en función de las incidencias y tiempos de parada de los vehículos y los recursos del taller.

CE3.3 Determinar los procesos de ejecución de las operaciones en función de los recursos del taller, de la disponibilidad de los recambios y de la calidad requerida.

CE3.4 Participar en la elaboración de los planes de formación del personal técnico.

C4: Supervisar todo el proceso de reparación del vehículo y verificar el resultado obtenido reportando cualquier incidencia o anomalía al jefe de taller.

CE4.1 Comprobar que todos los equipos y medios a utilizar en el proceso han pasado las revisiones pertinentes y pueden ser utilizados sin riesgo, informando en caso contrario al jefe de taller.

CE4.2 Supervisar las operaciones, solucionando posibles contingencias aplicando los procedimientos técnicos preconizados por el fabricante y la normativa de calidad.

CE4.3 Utilizar y comprobar que se utilizan de manera adecuada los equipos y utillaje del taller por parte de los técnicos.

CE4.4 Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas reparados, realizando las pruebas pertinentes bajo la supervisión del jefe de taller o colaborar en las mismas si estas han de ser ejecutadas imperativamente por el propio jefe de taller (prueba en carretera).

CE4.5 Preparar el vehículo para ser entregado al cliente, supervisando el estado de limpieza y el borrado de la memoria de averías, confeccionar la factura final.

C5 Gestionar los repuestos en colaboración con el jefe de Recambios.

CE5.1 Determinar el stock necesario en almacén en función de las distintas variables para los repuestos más usuales.

CE5.2 Manejar los ficheros de clientes y proveedores, actualizando los mismos y familiarizándose con el software empleado.

CE5.3 Realizar un inventario, según disponibilidad del área, teniendo en cuenta todas las posibles variables.

CE5.4 Comprender y adaptarse a la planificación y distribución física del almacén evaluándola y aportando posibles mejoras.

CE5.5 Participar en la elaboración de pedidos y en la posterior recepción, colocación y salida del almacén.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Proceso de recepción y entrega del vehículo.

- Complimentación de las ordenes de trabajo.
- Planificación del área de recepción, distribución del trabajo, programación de citas recepción y entrega.
- Elaboración de presupuestos, cuantificación de los repuestos y de las unidades de tiempo de mano de obra.
- Atención al cliente en la recepción y entrega del vehículo.
- Inspección en los distintos puntos del vehículo.

### 2. Procesos de diagnóstico y localización de averías.

- Aplicación práctica de las técnicas de diagnóstico.
- Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
- Recogida de datos y clasificación de la información.
- Interpretación de la información recogida de las diferentes unidades de control.
- Comprobaciones necesarias para confirmar la diagnosis, verificación del la avería, alcance y cuantificación de la misma.

### 3. Planes de mantenimiento de vehículos, gestión de flotas y distribución del trabajo.

- Elaboración de planes mantenimiento de vehículos, interpretación y valoración de los existentes.
- Elaboración de planes de mantenimiento de grandes flotas en función de la disponibilidad del taller.
- Elaboración de planes de distribución del trabajo en función de la carga de trabajo y los recursos del taller.

- Planificación y programación de la formación y reciclaje del personal técnico.
- Aplicación de la normativa legal sobre garantía de la reparación.

#### 4. Mantenimiento y utilización de los equipos y medios de reparación y diagnóstico.

- Mantenimiento y actualización de equipos informáticos, de reparación y de diagnóstico.
- Implantación de la normativa de calidad norma ISO 9000.
- Verificación de la reparación y pruebas necesarias.
- Elaboración de informes técnicos.

#### 5. Gestión del área de recambios.

- Utilización del soporte informático de gestión de almacén.
- Programación de compras y control de stocks.
- Clasificación e inventariado de los materiales.
- Tratamiento y control de la documentación: albaranes, hojas de pedido, presupuestos, facturas de compra y de venta, facturas rectificativas, periódicas y recurrentes, recibos, tickets etc.

#### 6. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0138_3: Sistemas eléctricos, electrónicos de seguridad y confortabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF0139_3: Sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0140_3: Motores térmicos y sus sistemas auxiliares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF0137_3: Gestión y logística en el mantenimiento de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años

#### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de automoción . . . . .	200	300

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X
Taller de automoción . . . . .	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– 2 Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para el formador.</li> <li>– Mesa y sillas para alumnos.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de automoción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículos con motores de gasolina y diesel con la tecnología actual.</li> <li>- Motocicleta con motor de dos tiempos.</li> <li>- Motores de camión, autocar.</li> <li>- Maquetas con motores reales.</li> <li>- Maquetas de inyección electrónica.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Equipo de reglaje de faros y habilitación de una superficie nivelada.</li> <li>- Nivel laser.</li> <li>- Sierras, limas, gramiles, puntas de trazar, útiles de roscado, machos, terrajas y manerales, calibres, micrómetros, galgas de roscas y de espesores, reloj comparador.</li> <li>- Calibres, micrometros interior y exterior, alexómetros, base magnética y reloj comparador.</li> <li>- Útiles montaje motor (posicionador y extractor de retenes, cincho segmentos, centradores de culata..)</li> <li>- Llaves extracción de filtros de aceite.</li> <li>- Reflexómetro y densímetro.</li> <li>- Elevadores de vehículos</li> <li>- Alineador de dirección.</li> <li>- Banco de pruebas de motores de arranque y alternadores.</li> <li>- PC con software de gestión de taller y almacén.</li> <li>- Manuales técnicos de los vehículos y sistemas presentes en el taller.</li> <li>- Bases de datos técnicos en soporte informático.</li> <li>- Analizador de 4 gases.</li> <li>- Opacímetro.</li> <li>- Bancada soporte de motores.</li> <li>- Mesa hidráulica extracción motores.</li> <li>- Aparato de diagnosis y de lectura de averías EOBD.</li> <li>- Comprobador de inyectores diesel.</li> <li>- Comprobador de caudal sobrante de inyectores Common Rail.</li> <li>- Equipo de reciclado y carga de aire acondicionado.</li> <li>- Detector de fugas de aire acondicionado.</li> <li>- Herramientas propias de reparación de circuitos de aire acondicionado</li> <li>- Útiles de comprobación y desactivación de air bag.</li> <li>- Lámparas portátiles.</li> <li>- Osciloscopio adaptado automoción.</li> <li>- Multímetro.</li> <li>- Pinza amperimétrica</li> <li>- Comprobador de tensión por led's.</li> <li>- Pistola manual de presión/vacio Mityvac.</li> <li>- Maleta con adaptadores de verificación para toda clase de conexiones.</li> <li>- Equipo de comprobación de la presión hidráulica con adaptadores.</li> <li>- Utillaje para el calado de distribución de los motores.</li> <li>- Extractores de poleas y ruedas dentadas.</li> <li>- Extractores de precámaras.</li> <li>- Extractores de rotulas.</li> <li>- Extractor de muelles suspensión Mac Pherson</li> <li>- Útiles de desmontaje y montaje de cojinetes de rueda</li> <li>- Dinamómetros.</li> <li>- Equipo de retracción de émbolos de pinzas de freno.</li> <li>- Equipo de renovación y reciclaje de líquido de frenos.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mordazas pinzar manguitos.</li> <li>- Comprobador de sistema de refrigeración.</li> <li>- Puente para colgar el motor en el vehículo.</li> <li>- Grúa pluma de 250 Kg.</li> <li>- Gatos hidráulicos.</li> <li>- Gato de columna.</li> <li>- Borriquetas.</li> <li>- Recogedora de aceite usado.</li> <li>- Grúa de sacar motores</li> <li>- Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas.</li> <li>- Carros de trabajo para herramientas y piezas.</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves manuales.</li> <li>- Jgo de todo tipo de alicates y mordazas.</li> <li>- Jgo de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc.</li> <li>- Jgo de todos los tipos de destornilladores.</li> <li>- Destornillador de golpe.</li> <li>- Sacabocaos.</li> <li>- Tijeras, cutters, y cuchillas.</li> <li>- Jgo de martillos de todos los tipos, de plástico y acero.</li> <li>- Dispensadores de papel, film, cintas.</li> <li>- Elementos de protección del vehículo, mantas, cobertores y fundas.</li> <li>- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria.</li> <li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavajos, Botiquín.</li> <li>- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, Aspiración de gases de combustión.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.