

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Y PARA LAS ADMINISTRACIONES TERRITORIALES

- 3193** *Orden PRA/261/2017, de 17 de marzo, por la que se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de la familia profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos y Energía y Agua, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecidas por Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, y Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre; Real Decreto 1225/2010, de 1 de octubre, y Real Decreto 1038/2011, de 15 de julio.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, según indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos.

El artículo 5.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, atribuye al Instituto Nacional de Cualificaciones, la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en su calidad de órgano técnico de apoyo al Consejo General de la Formación Profesional, cuyo desarrollo reglamentario se recoge en el artículo 9.2 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, estableciéndose en su artículo 9.4, la obligación de mantenerlo permanentemente actualizado mediante su revisión periódica que, en todo caso, deberá efectuarse en un plazo no superior a cinco años a partir de la fecha de inclusión de la cualificación en el catálogo.

Por tanto, la presente orden se dicta en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional.

Así, en la presente orden se actualizan, por sustitución completa de sus anexos, cinco cualificaciones profesionales de la familia profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos, que cuentan con una antigüedad en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales superior a cinco años, a las que les es de aplicación el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre. Asimismo, se modifican parcialmente determinadas cualificaciones profesionales, mediante la sustitución de determinadas unidades de competencia transversales y sus módulos formativos asociados, incluidos en las cualificaciones profesionales actualizadas recogidas en los anexos de esta orden.

En el proceso de elaboración de esta orden han sido consultadas las Comunidades Autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional y el Consejo Escolar del Estado.

En su virtud, a propuesta conjunta del Ministro de Educación, Cultura y Deporte y de la Ministra de Empleo y Seguridad Social, dispongo:

**Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.**

Esta orden tiene por objeto actualizar determinadas cualificaciones profesionales correspondientes a las familias profesionales Transporte y Mantenimiento de Vehículos, y Energía y Agua, en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional.

Las cualificaciones profesionales actualizadas por este procedimiento tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional, y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

**Artículo 2. Modificación de determinadas cualificaciones profesionales de la familia profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos establecidas por Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.**

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, se procede a la actualización de las cualificaciones profesionales, cuyas especificaciones están contenidas en los anexos XLIV, XLV y XLVI del citado real decreto:

Uno. Se da una nueva redacción al Anexo XLIV, Cualificación Profesional «Pintura de vehículos». Nivel 2. TMV044\_2, que figura como Anexo I de la presente orden.

Dos. Se da una nueva redacción al Anexo XLV, Cualificación Profesional «Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos». Nivel 2. TMV045\_2, que figura como Anexo II de la presente orden.

Tres. Se da una nueva redacción al Anexo XLVI, Cualificación Profesional «Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos». Nivel 2. TMV046\_2, que figura como Anexo III de la presente orden.

**Artículo 3. Modificación de determinadas cualificaciones profesionales de la familia profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos establecidas por Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, por el que se complementa el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, mediante el establecimiento de determinadas cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.**

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, se procede a la actualización de las cualificaciones profesionales, cuyas especificaciones están contenidas en los anexos CXCIV, CXCV y CXCVI del citado real decreto:

Uno. Se da una nueva redacción al Anexo CXCIV, Cualificación Profesional «Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos». Nivel 1. TMV194\_1, que figura como Anexo IV de la presente orden.

Dos. Se da una nueva redacción al Anexo CXCV, Cualificación Profesional «Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos». Nivel 1. TMV195\_1, que figura como Anexo V de la presente orden.

Tres. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CXCVI: Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos. Nivel 2. TMV196\_2» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0123\_2: Efectuar el embellecimiento de superficies» y el módulo formativo asociado «MF0123\_2: Embellecimiento de superficies. (270 h)» por la unidad de competencia «UC0123\_2: Efectuar el embellecimiento de superficies» y el módulo formativo asociado «MF0123\_2: Embellecimiento de superficies. (240 h)», correspondientes al Anexo I «Pintura de vehículos. Nivel 2. TMV044\_2» de la presente orden, modificándose igualmente la duración total de la formación asociada a la cualificación de 540 horas a 510 horas.

*Artículo 4. Modificación de una cualificación profesional establecida por Real Decreto 1225/2010, de 1 de octubre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de cinco cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos.*

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1225/2010, de 1 de octubre, se procede a la actualización de la cualificación profesional, cuyas especificaciones están contenidas en el anexo CDLIII del citado real decreto:

Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CDLIII: Operaciones auxiliares de mantenimiento de sistemas y equipos de embarcaciones deportivas y de recreo. Nivel 1. TMV453\_1» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico» y el módulo formativo asociado «MF0620\_1: Mecanizado básico (60 h)» por la unidad de competencia «UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico» y el módulo formativo asociado «MF0620\_1: Mecanizado básico (90 h)», correspondientes al Anexo IV «Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos. Nivel 1. TMV194\_1» de la presente orden, modificándose igualmente la duración total de la formación asociada a la cualificación de 360 horas a 390 horas.

*Artículo 5. Modificación de una cualificación profesional de la familia profesional Energía y Agua establecida por Real Decreto 1038/2011, de 15 de julio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de determinadas cualificaciones profesionales de las familias profesionales Marítimo-Pesquera, Energía y Agua, Vidrio y Cerámica; Textil, Confección y Piel, y Comercio y Marketing.*

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1038/2011, de 15 de julio, se procede a la actualización de la cualificación profesional, cuyas especificaciones están contenidas en el anexo DCXX del citado real decreto:

Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo DCXX: Operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables. Nivel 1. ENA620\_1» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico» y el módulo formativo asociado «MF0620\_1: Mecanizado básico (60 h)» por la unidad de competencia «UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico» y el módulo formativo asociado «MF0620\_1: Mecanizado básico (90 h)», correspondientes al Anexo IV «Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos. Nivel 1. TMV194\_1» de la presente orden, modificándose igualmente la duración total de la formación asociada a la cualificación de 390 horas a 420 horas.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Esta orden se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución, sobre regulación de las condiciones básicas que garantizan la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el

cumplimiento de los deberes constitucionales, y para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 17 de marzo de 2017.—La Vicepresidenta del Gobierno y Ministra de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales, Soraya Sáenz de Santamaría Antón.

## ANEXO I

### CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: PINTURA DE VEHÍCULOS

#### Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos

Nivel: 2

Código: TMV044\_2

#### Competencia general

Proteger, preparar y pintar superficies metálicas y sintéticas en vehículos, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad.

#### Unidades de competencia

**UC0122\_2:** Realizar la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos.

**UC0123\_2:** Efectuar el embellecimiento de superficies.

#### Entorno Profesional

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de mantenimiento y reparación dedicada/o al pintado de vehículos, en entidades de naturaleza pública o privada, en grandes, medianas, pequeñas y microempresas tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

##### **Sectores Productivos**

Se ubica en el sector productivo de automoción en los subsectores de mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas, de material rodante ferroviario y de mantenimiento naval y aeronáutico.

##### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendido de mujeres y hombres.*

Pintores de vehículos, en general.

Pintores de embarcaciones.

Pintores de material rodante ferroviario.

Pintores de aeronaves.

##### **Formación Asociada (450 horas)**

##### **Módulos Formativos**

**MF0122\_2:** Preparación de superficies (210 horas).

**MF0123\_2:** Embellecimiento de superficies (240 horas).

## Unidad de Competencia 1: Realizar la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos

Nivel: 2

Código: UC0122\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Aplicar tratamientos anticorrosivos o de adherencia a la superficie a tratar para su preparación siguiendo procedimientos establecidos por los fabricantes de los vehículos y de los productos, cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 Los materiales y los equipos necesarios se seleccionan a partir de la información obtenida de la documentación técnica (tipo de abrasivo, granulometría, pistolas aerográficas, equipos de protección individual –gafas de protección, guantes de protección química, mono de trabajo, mascarilla–, entre otros).

CR 1.2 La superficie se lija y/o decapa (decapado físico o químico) según lo establecido por el fabricante de los productos.

CR 1.3 Las áreas que no se van a tratar se cubren (papel, film plástico, entre otros) comprobando que quedan protegidas.

CR 1.4 La limpieza y desengrasado se realiza en las diferentes fases del proceso utilizando los productos en función del tipo de soporte y según indicaciones del fabricante.

CR 1.5 Los equipos e instalaciones (pistolas, cabina, entre otros) se preparan regulando los parámetros de trabajo (presión de aire, temperatura cabina, entre otros).

CR 1.6 La aplicación de los productos anticorrosivos o de adherencia, que sustituyen al electrocincado original, se efectúa respetando los parámetros de trabajo (superposición de capas, amplitud abanico, distancia y velocidad de aplicación) y verificando la calidad del acabado (el espesor de la capa es el exigido por el fabricante).

CR 1.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

CR 1.8 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

RP 2: Realizar la aplicación de masillas para obtener la nivelación de la superficie, cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 La superficie se lija y desengrasa según indicaciones del fabricante.

CR 2.2 Las masillas se seleccionan en función de la superficie a tratar (masillas de poliéster, con partículas metálicas, con fibra de vidrio, entre otros).

CR 2.3 La mezcla de los productos se realiza respetando las proporciones de los catalizadores (en peso o en volumen) según indicaciones del producto y teniendo en cuenta la temperatura ambiente.

CR 2.4 La masilla se aplica bien mediante espátula (superponiendo las capas para obtener los espesores prescritos y una superficie uniforme) bien con pistola, en función del tipo de soporte, de la extensión de la superficie a tratar y del espesor requerido.

CR 2.5 Los procesos de lijado de la masilla se realizan utilizando el abrasivo en función del acabado de calidad requerido para la aplicación de las capas finales.

CR 2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

CR 2.7 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

RP 3: Realizar la aplicación de aparejos para obtener una superficie uniforme, cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 Los equipos de protección individual (mascarilla, equipo autónomo de filtración, guantes de protección química –nitrilo, látex o vinilo–, mono de trabajo, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 3.2 Los productos se seleccionan según las especificaciones técnicas del fabricante y del espesor de la superficie a igualar (aparejos standard, de alto espesor, de ultra alto espesor) preparándose siguiendo las reglas de proporcionalidad o de peso en función de las especificaciones técnicas del producto y teniendo en cuenta la tonalidad de color de aparejo según el color de acabado a aplicar.

CR 3.3 Los equipos aerográficos se seleccionan en función del producto a aplicar y ajustándose sus parámetros de trabajo (presión y caudal).

CR 3.4 La puesta en marcha de la cabina de pintura se realiza ajustando los parámetros de aspiración, presión de aire, temperatura y humedad requeridos.

CR 3.5 La aplicación de los aparejos se efectúa siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del producto (número de capas, espesores, tiempo de evaporación, entre otros).

CR 3.6 Los procesos de lijado del aparejo se realizan hasta obtener el acabado requerido, verificando que se han restituido las formas geométricas y dimensionales a la superficie.

CR 3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

CR 3.8 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Equipos de protección individual (gafas de protección, tapones auditivos o cascos, guantes de protección química –nitrilo, látex o vinilo–, mono de trabajo, mascarilla –contra partículas, contra vapores y gases, mixtas–) y colectivos. Abrasivos, lijadoras rotativas, vibratorias y roto-orbitales. Sistemas de lijado manual. Centrales de aspiración. Planos aspirantes. Cabina/horno de pintado. Equipos de secado por rayos infrarrojos. Placas endotérmicas de secado. Mezcladoras. Balanza electrónica. Máquina para el lavado de pistolas. Pistolas aerográficas. Productos de desengrasado y limpieza. Productos para el enmascarado (Papel, film plástico, burletes, película enmascaradora, líquido enmascarador). Coladores para el filtrado de pintura y eliminación de impurezas. Productos de pintura de fondos. Productos anticorrosivos. Equipo para la aplicación de productos anticorrosivos. Conjuntos o elementos de materiales metálicos (capós, aletas, puertas, carrocerías completas). Conjuntos o elementos de materiales plásticos (aletas, paragolpes, portones, spoilers, molduras, espejos retrovisores, entre otros).

**Productos y resultados:**

Tratamientos anticorrosivos o de adherencia aplicados. Superficies niveladas. Superficies metálicas o plásticas, nuevas o reparadas, igualadas, no absorbentes y uniformes, sin la presencia de irregularidades.

**Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante. Manuales de manejo de los equipos. Fichas técnicas. Manuales técnicos de los productos (FT). Fichas de datos de seguridad de los productos (FDS). Órdenes de trabajo del jefe de taller o encargado de sección. Información en soporte papel y en soporte informático. Normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Normativa aplicable sobre emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV). Bibliografía específica.

**Unidad de Competencia 2: Efectuar el embellecimiento de superficies****Nivel: 2****Código: UC0123\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Realizar el enmascarado de las superficies del vehículo para proteger las zonas que no se van a tratar, cumpliendo criterios de calidad en el acabado.

CR 1.1 Las zonas que no van a ser pulverizadas se detectan determinando el método de enmascarado (parcial, total, entre otros) y los productos que se van a utilizar (papeles, film plástico y cinta de carroceros, burletes, entre otros).

CR 1.2 Las áreas a cubrir se protegen prestando especial atención a la línea de separación entre la zona protegida y la expuesta.

CR 1.3 Las zonas de difícil acceso o protección (como anagramas, molduras, entre otros) se protegen con cinta para molduras o líquidos enmascaradores.

CR 1.4 Las zonas que no se van a tratar se verifican que quedan protegidas.

RP 2: Obtener el color apropiado para aplicarlo en la pintura de acabado, atendiendo a técnicas de composición e igualación del color, cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 El color que se va a reproducir se identifica utilizando el código de color del fabricante del vehículo, la carta de colores y variantes o el espectrofotómetro, limpiando y puliendo la zona de medida antes de contrastar el color.

CR 2.2 Los equipos de protección individual (gafas de protección, guantes de protección química, mono de trabajo para pintura, mascarilla contra gases y vapores, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 2.3 La mezcla de productos (básicos, aditivos, activadores, diluyentes, entre otros) se realiza de acuerdo con las proporciones establecidas por el fabricante del producto.

CR 2.4 El color obtenido se prueba sobre probetas respetando los criterios de aplicación (velocidad, presión de aplicación, distancia al soporte, pico de fluido en pistola, entre otros) con los que se va a llevar a cabo la reparación final comparándolo mediante espectrofotómetro con el color original para evitar diferencias entre el color conseguido en la probeta y el color a aplicar en el vehículo.



CR 2.5 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se efectúan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

CR 2.6 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

RP 3: Realizar las operaciones de aplicación de pinturas de acabado para efectuar el embellecimiento de superficies, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 Los equipos de protección individual (gafas de protección, guantes de protección química, mono de trabajo, equipo autónomo de filtración, mascarilla contra partículas, gases y vapores, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 3.2 La zona a pintar se comprueba observando que está limpia y desengrasada.

CR 3.3 Los equipos aerográficos se seleccionan en función del producto a aplicar y se ajustan sus parámetros de trabajo (presión y caudal).

CR 3.4 La puesta en marcha de la cabina de pintura se realiza ajustando los parámetros de aspiración, presión de aire, temperatura y humedad requeridos.

CR 3.5 La pintura se aplica siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del producto (el tiempo de aplicación entre capas, amplitud del abanico, homogeneidad de la carga, distancia de la pistola a la superficie, velocidad de aplicación).

CR 3.6 La igualación del color de la zona pintada con respecto a las zonas adyacentes se consigue aplicando las técnicas de difuminado y pulverizado, entre otros.

CR 3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

CR 3.8 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

RP 4: Identificar los daños y defectos que pueda presentar la pintura para su corrección siguiendo las técnicas propias de los procesos en función del defecto presentado, aplicando la calidad en todo el proceso y cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 4.1 Los equipos de protección individual (gafas de protección, guantes de protección química, mono de trabajo, equipo autónomo de filtración, mascarilla contra partículas, gases y vapores, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 4.2 Los daños y defectos (piel de naranja, cuarteado, descolgado, hervidos, entre otros) se identifican visualmente.

CR 4.3 El enmascarado se realiza protegiendo las zonas que no se van a tratar.

CR 4.4 El proceso de corrección requerido (pulido y abrillantado, dilución de la pintura, entre otros) se selecciona en función del defecto que se va a corregir.

CR 4.5 El daño o defecto se elimina utilizando las herramientas y productos seleccionados, en función del proceso elegido y verificando que se alcanza la calidad final requerida.

CR 4.6 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

CR 4.7 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Equipos de protección individual (gafas de protección, tapones auditivos o cascos, guantes de protección química –nitrilo, látex o vinilo–, mono de trabajo, equipo autónomo de filtración, mascarilla –contra partículas, contra gases y vapores, mixtas– entre otros). Centrales de aspiración. Planos aspirantes. Cabina/horno de pintado. Equipos de secado por rayos infrarrojos. Placas endotérmicas de secado. Mezcladoras. Balanza electrónica. Espectrofotómetro. Máquina para el lavado de pistolas. Pistolas aerográficas. Productos de desengrasado y limpieza. Productos para el enmascarado (Papel, film plástico, burletes, película enmascaradora, líquido enmascarador). Coladores para el filtrado de pintura y eliminación de impurezas. Productos de pintura de fondos. Lacas protectoras antigraffiti. Conjuntos o elementos de materiales metálicos. Conjuntos o elementos de materiales plásticos.

#### **Productos y resultados:**

Superficies metálicas y plásticas, lijadas, limpias, desengrasadas e igualadas y enmascaradas preparadas para su posterior repintado. Preparación, dosificación y manejo de los productos de pintura y barnices a aplicar. Obtención de un acabado de calidad reproduciendo el acabado original.

#### **Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante. Manuales de manejo de los equipos. Fichas técnicas (FT). Manuales técnicos de los productos. Fichas de datos de seguridad de los productos a utilizar (FDS). Cartas de colores. Órdenes de trabajo del jefe de taller o encargado de sección. Información en soporte papel y en soporte informático. Normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Normativa aplicable sobre emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV). Bibliografía específica.

### **Módulo Formativo 1: Preparación de superficies**

**Nivel: 2**

**Código: MF0122\_2**

**Asociado a la UC: Realizar la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos**

**Duración: 210 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar los procesos de preparación de superficies, con el fin de seleccionar el método adecuado según el tipo de soporte.

*CE1.1 Explicar los diferentes métodos de preparación de superficies en función de la naturaleza del soporte (metálicas o plásticas).*

*CE1.2 Identificar las instalaciones, equipos y herramientas utilizados en la preparación de superficies describiendo sus tipos y características así como su uso y mantenimiento.*

*CE1.3 Asociar los riesgos laborales al taller de pintura y a la utilización de los equipos de protección individual (gafas de protección, tapones auditivos o cascos, guantes de protección química –nitrilo, látex o vinilo–, mono de trabajo, equipo autónomo de filtración, mascarilla –contra partículas, contra gases y vapores, mixtas–) y colectiva (lavado de ojos, entre otros).*

*CE1.4 Conocer la normativa aplicable relacionándola al tratamiento y almacenamiento de residuos generados en el taller de pintura.*

*CE1.5 En un supuesto práctico de preparación de superficies de distinto material (metálico, plástico) para seleccionar el método de preparación a aplicar:*

- Identificar las zonas y elementos afectados analizando el tratamiento que necesitan.*
- Interpretar la documentación técnica, en función del tipo de soporte y de los equipos que se deben utilizar.*
- Identificar las piezas que precisen imprimación, aparejo o sellado, entre otros, relacionando los equipos que se deben utilizar en función de la zona de aplicación.*
- Identificar las zonas que precisen enmasillado seleccionando el tipo de masilla en función del lugar y soporte.*
- Seleccionar el método de preparación según requerimientos.*

**C2:** Aplicar procesos de acondicionamiento y de tratamientos anticorrosivos de las superficies siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

*CE2.1 Describir los fenómenos de la corrosión en los materiales metálicos, relacionándolos con los tratamientos anticorrosivos más utilizados.*

*CE2.2 Interpretar la documentación técnica suministrada por el fabricante de los productos utilizados en la preparación de superficies para proceder a su selección en función de la naturaleza del soporte y las necesidades de protección y adherencia.*

*CE2.3 En un caso práctico de acondicionamiento y aplicación de tratamientos anticorrosivos según el tipo de superficie para dotarle de protección y adherencia:*

- Seleccionar los materiales y equipos necesarios según la documentación técnica.*
- Seleccionar los equipos de protección individual necesarios en relación con los productos aplicar.*
- Ejecutar técnicas de decapado (químicas o físicas) de las superficies según lo establecido por el fabricante.*
- Aplicar procedimientos de limpieza y desengrasado de las zonas a tratar utilizando los productos según el tipo de soporte y las recomendaciones de los fabricantes.*
- Preparar los equipos e instalaciones a utilizar regulando los parámetros de trabajo.*
- Efectuar operaciones de reposición de elementos anticorrosivos en superficies metálicas respetando los parámetros de trabajo.*
- Verificar la calidad del acabado comprobando que el espesor de la capa es el indicado por el fabricante.*
- Almacenar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable.*

C3: Aplicar los productos utilizados para la preparación de superficies, asegurando el correcto aislamiento entre las capas sucesivas.

*CE3.1 Interpretar la documentación técnica suministrada por el fabricante de los productos utilizados en preparación de superficies seleccionando las masillas y aparejos según el tipo de soporte.*

*CE3.2 Describir los productos empleados en la preparación e igualación de superficies; sus tipos y características en función del tipo de superficie de trabajo.*

*CE3.3 Describir los métodos utilizados en igualación de superficies según el tipo de soporte, la extensión de superficie la superficie a tratar y el espesor requerido.*

*CE3.4 En un caso práctico de preparación de superficies de distinta naturaleza aplicando los productos según especificaciones del fabricante:*

- Seleccionar las masillas, imprimaciones o aparejos en función de los sustratos de trabajo.*
- Seleccionar los equipos aerográficos y de protección individual necesarios en relación con los productos aplicar.*
- Aplicar procedimientos de preparación de mezclas de productos de adherencia (soportes plásticos) siguiendo las especificaciones técnicas del producto.*
- Obtener mezclas de imprimaciones o masillas teniendo en cuenta el tipo de superficie sobre la que se va a aplicar y el espesor necesario.*
- Aplicar procedimientos de enmasillado según indicaciones del fabricante del producto (espesores, capas, tiempo de secado).*
- Efectuar preparación de aparejo con arreglo al tipo de soportes teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del fabricante del producto.*
- Ejecutar los procesos de aplicación de aparejos siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del producto (número de capas, espesor y tiempo de evaporación).*
- Efectuar las operaciones de lijado teniendo en cuenta en la selección del abrasivo, el producto que se va a lijar y el nivel de acabado.*
- Almacenar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.4.

Otras capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

**Contenidos:**

**1. Procesos de pintado**

Pintado en fabricación original. Pintado OEM.

Pintado en reparación; repintado.

## 2. Características y composición de los productos de preparación

Composición de las pinturas.

Productos de preparación, protección e igualación de superficies (productos anticorrosivos; imprimaciones mono-componente (1K), bi-componentes (2K); masillas de relleno; aparejos de relleno, aparejos aislantes; aditivos, endurecedores que se añaden en las mezclas, entre otros).

## 3. Información técnica de pintura

Pictogramas. Fichas técnicas.

## 4. La corrosión en las estructuras metálicas y no metálicas

El fenómeno de la corrosión. Ensayos de corrosión.

Causas de la corrosión. Clasificación de la corrosión. Prevención de la corrosión.

La protección anticorrosiva.

Protección anticorrosiva en reparación: procesos, productos y equipos. Preparación de superficies. Tratamiento de los recubrimientos metálicos. Tratamientos de recubrimientos no metálicos. Productos y herramientas.

## 5. Equipos para la preparación e igualación de superficies

Instalaciones y servicios en la zona de preparación.

Equipos y herramientas para el lijado: tacos de lijado; lijadoras (tipos; dureza de los soportes; diámetro de lijado). Abrasivos empleados en reparación. Guías de lijado.

Productos y útiles de enmascarar: productos para cubrir superficies; útiles para el enmascarado del contorno; film, cintas y burletes de enmascarar; protector líquido.

Equipos de aplicación: espátulas para la aplicación de masillas; pistolas aerográficas; cabinas de aplicación; equipamiento auxiliar.

Equipamiento para la limpieza.

Equipos para el secado de productos: secado por radiación infrarroja; secado por UV; secado por placas endotérmicas; secado por convección.

## 6. Procesos de preparación e igualación de superficies

Procesos de pintado de piezas de acero: pieza nueva; pieza reparada; pieza con daño superficial.

Procesos de pintado de piezas de aluminio: pieza nueva; pieza reparada; repintado superficial.

Procesos de pintado de piezas plásticas: pintado de plásticos termoplásticos (rígidos y flexibles); pintado de plásticos expandidos (espumas blandas); pintado de plásticos termoestables.

## 7. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales

Riesgos del taller de pintura.

Prevención y protección colectiva. Ergonomía en el puesto de trabajo.

Equipos de protección individual (EPIs).

Señalización y seguridad en el taller. Fichas de datos de seguridad (FDS).

Gestión medioambiental. Normativa sobre emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV).

**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

**Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**Módulo Formativo 2: Embellecimiento de superficies**

**Nivel: 2**

**Código: MF0123\_2**

**Asociado a la UC: Efectuar el embellecimiento de superficies**

**Duración: 240 horas**

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Aplicar métodos de enmascarado, determinando los equipos y materiales que son necesarios para la protección de las zonas que no van a ser pintadas.

*CE1.1 Explicar los distintos métodos de enmascarado, diferenciándolos.*

*CE1.2 Explicar los materiales, útiles y herramientas empleados en el enmascarado relacionándolos con su lugar de aplicación.*

*CE1.3 En un caso práctico de selección de materiales de protección en función de la superficie a enmascarar:*

*– Identificar las zonas a proteger justificando la selección de los distintos productos los productos de protección.*

*– Ejecutar métodos de enmascarado: parciales, totales, interiores, exteriores, cristales, entre otros, con distintos productos como: papel, fundas, film plástico, burlletes, cintas, película enmascaradora, líquido enmascarador, plantillas, entre otros, protegiendo las zonas identificadas.*

C2: Formular las mezclas correctas de pinturas, catalizador y diluyente, entre otros, según especificaciones dadas por los fabricantes de pintura.

*CE2.1 Explicar las propiedades de los distintos tipos de acabado (pinturas y barnices) en función de su composición.*

*CE2.2 Explicar la distribución de los colores en un círculo cromático relacionándolo con la elaboración de mezclas de colores.*

*CE2.3 Explicar los métodos de obtención de colores por medio de mezclas a partir de colores básicos.*

*CE2.4 En un caso práctico de búsqueda de un color siguiendo la documentación del fabricante de pintura:*

- Identificar el código de color de acuerdo con la documentación técnica del fabricante del vehículo y del fabricante de pinturas.*
- Interpretar la documentación técnica facilitada por los fabricantes de pinturas analizando las características de los productos.*
- Seleccionar los distintos productos (colores básicos, catalizadores, diluyentes) según el tipo de mezcla que se va a utilizar.*
- Seleccionar los equipos de protección individual necesarios en relación con los productos que se van a manipular.*
- Mezclar los productos con arreglo a las reglas de proporcionalidad o de peso, manejando la balanza electrónica y mezcladora.*
- Comprobar el ajuste de color, efectuando los ensayos necesarios en la cámara cromática y respetando los mismos patrones de aplicación tanto en la aplicación de probetas como en la aplicación final en el propio vehículo.*

C3: Aplicar los diferentes procesos de embellecimiento de superficies, determinando los métodos que se deben utilizar.

*CE3.1 Explicar los distintos procesos de embellecimiento de superficies relacionándolos con los diferentes tipos de base y materiales de revestimiento.*

*CE3.2 En un supuesto práctico de selección del método de aplicación de una pintura de acabado según el tipo de superficie a pintar:*

- Identificar el tipo de pintura de acabado de un vehículo (monocapa, bicapa o tricapa) en función de la documentación técnica del fabricante del vehículo y del fabricante de pintura.*
- Identificar los diferentes tipos de recubrimiento del soporte sobre el que se va a pintar así como su comportamiento y la técnica de aplicación en función de la naturaleza del soporte (metálica, plástica).*
- Elegir los equipos, herramientas y equipos de protección individual en relación con los productos que se van a manipular.*

*CE3.3 En un caso práctico de aplicación de pintura de acabado a un vehículo obteniendo la calidad estipulada por el fabricante:*

- Seleccionar los equipos de protección individual en relación con los productos que se van a manipular.*
- Realizar el ajuste y regulación del equipo (caudal de producto, tamaño del abanico y presión de entrada de aire) según el tipo de pintura que hay que aplicar (monocapa, bicapa o tricapa).*
- Ajustar los parámetros de funcionamiento de la cabina de pintura según especificaciones técnicas o requerimientos.*
- Aplicar la pintura con pistola manteniendo constante la distancia a la superficie de aplicación, superponiendo los abanicos y dejando transcurrir el tiempo adecuado entre las distintas capas.*

- *Verificar la calidad del acabado comprobando que en el trabajo efectuado no presenta ninguno de los defectos típicos en las operaciones de pintura (descuelgues, piel de naranja, suciedad y diferencias de color entre otros).*
- *Tratar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable.*
- *Aplicar el mantenimiento preventivo básico de las instalaciones y equipos según especificaciones técnicas.*

C4: Corregir los daños que puede presentar una pintura de acabado según el tipo de defecto presentado.

*CE4.1 Describir los diferentes defectos de pintura (piel de naranja, descolgado, cuarteado, entre otros) analizando sus características.*

*CE4.2 Explicar los procesos de corrección a aplicar según el tipo de daño detectado.*

*CE4.3 En un caso práctico de reparación de un daño sobre una pintura de acabado identificando el defecto presentado (piel de naranja, descolgado, cuarteado, entre otros):*

- *Identificar el defecto detectado visualmente.*
- *Determinar el proceso de corrección que se debe aplicar según el tipo de daño detectado.*
- *Seleccionar los equipos de protección individual necesarios y utilizarlos correctamente en relación con los productos que se van a manipular.*
- *Eliminar el defecto operando con las herramientas y productos seleccionados siguiendo los procesos establecidos.*
- *Verificar que se alcanza la calidad final estipulada según especificaciones del fabricante.*
- *Tratar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable.*
- *Aplicar el mantenimiento preventivo básico de las instalaciones y equipos según especificaciones técnicas.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3.

Otras capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

**Contenidos:**

**1. Pinturas de reparación**

Composición y naturaleza.

Productos de preparación e igualación de superficies.

Pinturas de acabado final.



## 2. Herramientas y equipos de pintado

Equipos de generación, distribución y regulación de aire comprimido. Compresores.  
Productos y útiles de enmascarar: productos para cubrir superficies; útiles para el enmascarado del contorno; film, cintas y burletes de enmascarar; protector líquido.  
Abrasivos y equipos de lijado.  
Equipos de aplicación.  
Equipos de secado.  
Equipos auxiliares utilizados en la zona de pintura.

## 3. Procesos de pintado en reparación

Proceso de pintado: mono-componente (1K), bi-componente (2K), etc.  
Proceso de pintado con productos base agua.  
Proceso de pintado de piezas de aluminio.  
Procesos de pintado en piezas plásticas.  
Proceso de pintados parciales.  
Proceso de pintado de vehículos completos.  
Proceso de pintado de grandes superficies.  
Pictogramas.

## 4. Colorimetría

Principios elementales de colorimetría.  
El color en la carrocería.  
Ajuste de color con espectrofotómetro.  
Orientaciones prácticas para la mezcla e igualación de colores.

## 5. Técnicas de difuminado

Difuminado con pintura 2K en pieza completa.  
Difuminado parcial con pintura 2K en una pieza.  
Difuminado de color en acabados bicapa.  
Difuminado de color en acabados tricapa.  
Difuminado completo de barniz en acabados bicapa y tricapa.  
Difuminado parcial de barniz en acabados bicapa y tricapa.  
Difuminado en la misma pieza a reparar.  
Difuminado en la pieza o piezas adyacentes.

## 6. Defectos de pintura

Defectos y daños de la pintura por inadecuada técnica de aplicación.  
Defectos de pintura debidos a otras causas.  
Daños y agresiones en la pintura por factores externos.

## 7. Técnicas de personalización

Técnicas de franjeado.  
Acabados de nueva generación: vinilos líquidos o en film.

## 8. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales

Riesgos del taller de pintura.

Prevención y protección colectiva. Fichas de datos de seguridad. Ergonomía en el puesto de trabajo.

Equipos de protección individual (EPIs).

Señalización y seguridad en el taller.

Gestión medioambiental. Normativa sobre emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV).

### **Parámetros de contexto de la formación:**

#### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el embellecimiento de superficies, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## **ANEXO II**

### **CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS DE CARROCERÍAS DE VEHÍCULOS**

#### **Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

**Nivel: 2**

**Código: TMV045\_2**

#### **Competencia general**

Realizar la reparación de elementos fijos y estructurales del vehículo y reformas de vehículos, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

#### **Unidades de competencia**

**UC0124\_2:** Sustituir elementos fijos del vehículo total o parcialmente

**UC0125\_2:** Reparar la estructura del vehículo

**UC0126\_2:** Realizar el conformado de elementos metálicos y reformas de importancia

#### **Entorno Profesional**

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de mantenimiento y reparación dedicada/o a la reparación de estructuras, en entidades de naturaleza pública y privada, en

grandes, medianas, pequeñas y microempresas tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

## **Sectores Productivos**

Se ubica en el sector productivo de automoción, en el subsector relativo al mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas.

## **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.*

Chapistas reparadores de estructuras de automóviles, maquinaria agrícola y de obras públicas, vehículos pesados, motocicletas, material ferroviario y aeronaves

Chapistas de grandes transformaciones opcionales de vehículos, equipos y aperos

Chapistas reparadores de elementos metálicos

Chapistas industriales

## **Formación Asociada (540 horas)**

### **Módulos Formativos**

**MF0124\_2:** Elementos fijos (180 horas)

**MF0125\_2:** Elementos estructurales del vehículo (210 horas)

**MF0126\_2:** Conformado de elementos metálicos (150 horas)

## **Unidad de Competencia 1: Sustituir elementos fijos del vehículo total o parcialmente**

**Nivel: 2**

**Código: UC0124\_2**

## **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Realizar el desmontaje parcial o total de elementos fijos estructurales dañados de la carrocería para su sustitución según las especificaciones del fabricante y cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 La delimitación o trazado de la parte que hay que desmontar se ajusta a recomendaciones del fabricante, según el daño existente.

CR 1.2 Las máquinas o herramientas que hay que utilizar se seleccionan según la operación que se ha de realizar.

CR 1.3 Los equipos de protección individual (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, mascarilla, tapones o cascos, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 1.4 Los accesorios, mazos de cables y tuberías cercanas a la zona de trabajo se retiran evitando que alguno de estos elementos sufra deterioro.

CR 1.5 La operación de corte o descosido se ejecuta según el procedimiento establecido por el fabricante sin que el elemento o elementos a los que va unida la parte desmontada sufran ningún tipo de daño o deterioro.

CR 1.6 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

RP 2: Preparar la pieza de recambio para su montaje presentándola según las cotas dadas por el fabricante y preparando la zona de unión en la carrocería según las especificaciones del fabricante y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR 2.1 Los equipos de protección individual (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, mascarilla, tapones o cascos, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 2.2 El perfilado de las zonas de unión se realiza según proceso de trabajo.

CR 2.3 La limpieza de las zonas de unión se efectúa eliminando los restos de las operaciones de desmontaje y perfilado.

CR 2.4 La fijación de la pieza para su posterior unión se realiza con arreglo a cotas originales empleando los equipos de medida o control de la bancada, en su caso.

CR 2.5 La protección anticorrosiva o de estanqueidad, si procede se realiza siguiendo normas del fabricante.

CR 2.6 La preparación del tipo de unión se realiza ajustando las características de resistencia, recubrimiento, entre otros.

CR 2.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

RP 3: Ejecutar la unión de la pieza en la carrocería para su reposición aplicando las técnicas de soldadura especificadas por el fabricante y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR 3.1 Los equipos de protección individual (mandil, polainas, manguitos, guantes de soldadura, careta de soldadura, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 3.2 La elección de la máquina para ejecutar la soldadura y del material de aportación y desoxidantes se ajusta a las características del proceso y a los materiales que se van a unir.

CR 3.3 La soldadura por puntos se realiza regulando la intensidad y el tiempo con arreglo al tipo de unión.

CR 3.4 La soldadura semiautomática se aplica ajustando la intensidad, presión del gas y la velocidad del hilo a la unión a efectuar.

CR 3.5 La soldadura eléctrica por arco se ejecuta seleccionando la intensidad y el electrodo con arreglo al tipo de unión a realizar.

CR 3.6 La soldadura se ejecuta cumpliendo las especificaciones técnicas definidas por el fabricante obteniéndose las características de unión requeridas.

CR 3.7 Las dimensiones finales de la estructura, bastidor o cabina se verifica que son las reflejadas en las fichas de control del fabricante con una medida final con el equipo de medida o control de la bancada, en su caso.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

RP 4: Realizar la unión de la pieza de recambio a la estructura para su restitución mediante remachado y pegado cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR 4.1 Los equipos de protección individual (guantes de protección, gafas de seguridad, mascarilla, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 4.2 Las superficies a unir se preparan según las indicaciones del fabricante, taladrando y esmerilando (aluminio con abrasivo de silicato o cepillo de alambre de cromo níquel; acero con lija o cepillo acero inoxidable) y limpiándolas con disolvente.

CR 4.3 El adhesivo se prepara siguiendo las indicaciones del fabricante (precalentamiento y reactivación) aplicándolo, con espátula o pistola, de forma homogénea y con el espesor indicado por el fabricante.

CR 4.4 La fijación de la pieza para su posterior unión se realiza con arreglo a cotas originales utilizando los equipos de medida o control de la bancada, en su caso.

CR 4.5 Las superficies a unir se posicionan asegurando el contacto e inmovilizando el conjunto con los dispositivos de presión (presillas, mordazas, ventosas, entre otros) establecidos por el fabricante.

CR 4.6 Los remaches seleccionados, en su caso se aplican comprobando que son los indicados por el fabricante para la unión específica que se realiza y verificando su aplicación mediante inspección visual.

CR 4.7 Las dimensiones finales de la estructura, bastidor o cabina se verifica que son las reflejadas en las fichas de control del fabricante con una medida final.

CR 4.8 El sellador se aplica en las costuras de las piezas unidas si fuera necesario.

CR 4.9 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

CR 4.10 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Equipo de soldadura eléctrica por arco, equipo de soldadura eléctrica por puntos, equipo de soldadura eléctrica con gas semiautomática, remachadoras (eléctricas y neumáticas), equipos de calentamiento por inducción, despunteadora, cortafríos neumático o eléctrico, sierra alternativa, sierra circular, perfiladora, máquina de corte por plasma. Adhesivos estructurales (poliuretano bicomponente, resinas epoxi, acrílicos, silenos modificados, entre otros). Pistolas de aplicación de adhesivos (neumáticas, eléctricas, entre otros), espátulas. Herramientas del chapista (martillos, limas de repasar, tases, palancas, tranchas, mazos, entre otros). Conjuntos o elementos de materiales metálicos (aletas, capot, puertas, techos, estructuras, entre otros). Equipos y aperos de maquinaria agrícola y de obras públicas. Equipos de protección individual (guantes de protección, gafas de seguridad, mascarilla, calzado de seguridad, mandil, polainas, manguitos, guantes de soldadura, careta de soldadura), entre otros.

#### **Productos y resultados:**

Elementos fijos de la estructura de un vehículo desmontados. Piezas de recambio preparadas para su montaje. Piezas unidas por soldadura según cotas estructurales. Piezas unidas por pegado y remachado según cotas estructurales.

**Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante. Manuales de manejo de los distintos equipos. Ordenes de trabajo del jefe de taller o encargado de sección. Soportes informáticos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. Bibliografía específica.

**Unidad de Competencia 2: Reparar la estructura del vehículo****Nivel: 2****Código: UC0125\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Realizar un diagnóstico previo para delimitar las zonas dañadas de la estructura del vehículo, bastidor o cabina y seleccionar el proceso de reparación según las especificaciones del fabricante del vehículo y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR 1.1 Los equipos de protección individual (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 1.2 La zona dañada se identifica mediante reconocimiento visual.

CR 1.3 Los elementos que impiden o dificultan la diagnosis se desmontan siguiendo la documentación del fabricante.

CR 1.4 Las zonas deformadas se acotan utilizando los equipos de medida y control (compás de varas, galgas de nivel, sistemas de medición electrónicos, entre otros) y comparando los parámetros obtenidos en la medición con los establecidos por el fabricante.

CR 1.5 El plan de reparación se selecciona a partir del diagnóstico obtenido, determinando los elementos que se deben sustituir o conformar.

CR 1.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 2: Posicionar el vehículo, bastidor o cabina en bancada para diagnosticar el alcance del daño siguiendo especificaciones del fabricante de la bancada cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR 2.1 Los equipos de protección individual (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 2.2 Los útiles de amarre necesarios se colocan sobre el banco según las especificaciones del fabricante de la bancada.

CR 2.3 La selección de los puntos de anclaje de la estructura al banco se efectúa de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la bancada en función de la ubicación del daño.

CR 2.4 Los útiles de anclaje se colocan en la carrocería dañada desmontando, en su caso, aquellos elementos de la misma que lo dificulten.

CR 2.5 El posicionado y amarre de la carrocería, bastidor o cabina sobre la bancada se realiza según las especificaciones del fabricante de la misma.

CR 2.6 El equipo de medida se monta en la bancada, centrándolo con la carrocería deformada para proceder a su medición.

CR 2.7 La medición de la estructura deformada se realiza sobre los puntos de control establecidos por el fabricante.

CR 2.8 El diagnóstico de daños se realiza comparando los datos de las cotas obtenidos en la medición con las cotas establecidas por el fabricante, determinando la ubicación de los tiros y contratiros sobre la estructura.

RP 3: Recuperar las cotas en la estructura del vehículo para restablecer su estado original, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR 3.1 Los equipos de protección individual (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 3.2 La colocación de los «estiradores» (tiros y contratiros) se realiza según el diagnóstico obtenido en la medición, determinando su posición y sentido.

CR 3.3 El estirado de la estructura se realiza con el equipo de tracción (gatos, escuadras, torres) hasta que los puntos de control de la carrocería, bastidor o cabina definidos en el plan de reparación recuperan sus cotas originales.

CR 3.4 Las dimensiones de los puntos de control se comprueban con los equipos de medida y control de la propia bancada a lo largo de todo el proceso de estiraje.

CR 3.5 La reparación o sustitución de las piezas estructurales dañadas se efectúa según las especificaciones del fabricante.

CR 3.6 Las plantillas específicas se utilizan asegurando el encuadramiento con todas las piezas adyacentes.

CR 3.7 Las dimensiones finales de la estructura, bastidor o cabina se verifica que son las reflejadas en las fichas de control del fabricante con una medida final recuperando las condiciones de seguridad activa y pasiva.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y los útiles y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Bancos de amarre, minibancos, sistemas de control positivo, sistemas de medición universal (sistema de calibres, de utillaje universal, sistemas ópticos, galgas de nivel, sistemas electrónicos), gatos de presión (hidráulicos, neumáticos, mecánicos), torres de tiro, escuadras de tracción o de empuje, útiles de fijación, mordazas, tensores, cadenas, eslingas. Herramientas del chapista (martillos, limas de repasar, tases, palancas, tranchas, mazos, entre otros). Herramientas para chapa de aluminio (martillos de aluminio, teflón o nylon, tases de madera, mazos de madera, goma o nylon tranchas de nylon, entre otros). Equipos de protección individual (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, mascarilla, tapones o cascos, calzado de seguridad). Ordenador y medios informáticos. Estructuras metálicas de carrocerías de vehículos, motocicletas, bastidores, cabinas.

### **Productos y resultados:**

Diagnóstico previo realizado. Diagnóstico de daños de una estructura (carrocería, bastidor, cabina, entre otros) realizado en bancada. Proceso de estirado realizado en bancada.

**Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante de vehículo. Fichas de bancada. Manuales de manejo de los distintos equipos. Ordenes de trabajo del Jefe de Taller o encargado de sección. Soportes informáticos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. Bibliografía específica.

**Unidad de Competencia 3: Realizar el conformado de elementos metálicos y reformas de importancia****Nivel: 2****Código: UC0126\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Reparar elementos metálicos estructurales de una carrocería dañada para recuperar la funcionalidad técnica original según procesos establecidos de conformado cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 El diagnóstico del daño en la pieza que hay que reparar se realiza mediante diferentes técnicas de diagnosis (reconocimiento visual, tacto, lijado, peine de forma, entre otros) determinando el tipo de daño.

CR 1.2 La documentación técnica se selecciona e interpreta determinando los parámetros para el desarrollo del proceso según la morfología del daño, la accesibilidad de la pieza y el tipo de material (acero y aluminio).

CR 1.3 Las herramientas, materiales, medios auxiliares y equipos de protección individual necesarios se seleccionan según el proceso de trabajo definido.

CR 1.4 El proceso de conformado (desabollado, repaso de chapa, recogido de chapa, tracción) se realiza siguiendo el procedimiento de trabajo seleccionado.

CR 1.5 Las cotas de los puntos de referencia del elemento se comprueban con los equipos de medida y/o control de la bancada a lo largo de todo el proceso de conformado.

CR 1.6 El proceso de conformado se considera terminado cuando la pieza dañada recupera su forma original, comprobando su encuadrado con las piezas adyacentes y obteniéndose las medidas y tolerancias dadas por el fabricante para los puntos de referencia de las mismas.

CR 1.7 Las características del material se respetan durante el desarrollo de los procesos de conformado.

CR 1.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 2: Realizar reformas en vehículos para incorporar o modificar alguna característica que afecte a su estructura, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la reglamentación de cumplimiento exigible al vehículo reformado y la normativa aplicable en protección de riesgos laborales, protección del medio ambiente y seguridad técnica.

CR 2.1 Las máquinas, herramientas y equipos de protección individual se seleccionan según las operaciones que se van a realizar.

CR 2.2 El proceso de reforma (sustitución total o parcial del bastidor o estructura autoportante cuando la parte sustituida afecte al número de bastidor, transformaciones que modifiquen la longitud del voladizo delantero y/o trasero, modificación, incorporación o desinstalación de elementos en el exterior del vehículo,



entre otros) se realiza en función del tipo de vehículo y de los elementos que deben ser transformados siguiendo las especificaciones reflejadas en los planos, croquis y esquemas, respetando normativas de los fabricantes del vehículo y de los elementos que se incorporen así como los actos reglamentarios aplicables a cada tipo de reforma.

CR 2.3 Los elementos que impiden o dificultan el desarrollo del trabajo se desmontan siguiendo la documentación del fabricante.

CR 2.4 Las operaciones de sustitución, modificación o montaje de los elementos que intervienen en la reforma (bastidor o estructura autoportante, defensas delanteras, faldones, entre otros), se realizan siguiendo las indicaciones de la documentación del proyecto, en su caso, de los esquemas del diseño de transformación o de los croquis y esquemas de los manuales de los fabricantes (taladro de orificios en el bastidor, localización de los nuevos puntos de refuerzo, entre otros).

CR 2.5 La unión de los componentes (uniones soldadas, uniones atornilladas, uniones pegadas, entre otros) se realiza según la documentación del proyecto, en su caso, o según las instrucciones del manual del fabricante del vehículo y del equipamiento.

CR 2.6 Las reformas realizadas se verifican comprobando que reúnen las características de funcionalidad y que ningún elemento fundamental del vehículo se modifica si no ha sido detallado en el proyecto.

CR 2.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 3: Realizar reformas para incorporar o modificar alguna característica que afecte al acondicionamiento interior de los vehículos, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales, protección del medio ambiente y seguridad técnica.

CR 3.1 El proceso de reforma (instalación de rampas de acceso para sillas de ruedas, instalación de guías en el piso del vehículo para la sujeción de sillas de ruedas, instalación de plataformas elevadoras automáticas, entre otros) se hace en función del tipo de vehículo y de los elementos que se van a transformar, siguiendo especificaciones reflejadas en los planos, croquis y esquemas, respetando normativas del fabricante y los actos reglamentarios aplicables a cada tipo de reforma.

CR 3.2 Las máquinas, herramientas y equipos de protección individual a utilizar se seleccionan según las operaciones que se van a realizar.

CR 3.3 Los elementos que impiden o dificultan el desarrollo del trabajo se desmontan siguiendo la documentación del fabricante.

CR 3.4 La ejecución de las operaciones del proceso (refuerzo de las zonas de anclaje, presentación de los elementos a instalar, entre otros) se lleva a cabo siguiendo las indicaciones de la documentación del proyecto, en su caso, de los esquemas del diseño de transformación o según las instrucciones del manual del fabricante del vehículo y del equipamiento que se va a incorporar.

CR 3.5 El anclaje de las piezas o componentes que se incorporan al vehículo se ejecuta respetando la forma y el sistema de sujeción (uniones atornilladas, pegadas, entre otras) indicado en la documentación del proyecto, en su caso o según las instrucciones del manual del fabricante del vehículo y del equipamiento.

CR 3.6 Las reformas realizadas se verifican comprobando que reúnen las características de funcionalidad y que ningún elemento fundamental del vehículo se modifica si no ha sido detallado en el proyecto.

CR 3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

**Contexto profesional:**

**Medios de producción:**

Perfiladoras, desbarbadora, máquina de aplicación de puntos de calor, electrodos de grafito, martillos de inercia. Equipos de soldadura. Herramientas específicas del chapista (martillos, limas de repasar, tases, sufrideras, palancas, tranchas, mazos, entre otros). Herramientas específicas para chapa de aluminio (martillos de teflón o nylon, tases de madera, mazos de madera, goma o nylon tranchas de nylon, entre otros). Equipos de protección personal (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, mascarilla, tapones o cascos, calzado de seguridad, entre otros). Conjuntos o elementos de materiales metálicos de acero o aluminio (techos, costados, largueros, entre otros). Vehículos completos.

**Productos y resultados:**

Conformado de elementos metálicos estructurales realizado. Estructuras de vehículos modificadas o reformadas. Acondicionamiento interior del vehículo modificado o reformado.

**Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan cotas originales. Croquis y esquemas de reformas de vehículos. Documentación de los proyectos técnicos de reformas de vehículos. Manuales de manejo de los distintos equipos. Ordenes de trabajo del Jefe de Taller o encargado de sección. Soportes informáticos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. Bibliografía específica.

**Módulo Formativo 1: Elementos fijos**

**Nivel: 2**

**Código: MF0124\_2**

**Asociado a la UC: Sustituir elementos fijos del vehículo total o parcialmente**

**Duración: 180 horas**

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar el tipo de unión de los distintos elementos fijos de una estructura seleccionando las herramientas y métodos que se van a utilizar en la separación.

*CE1.1 Describir el despiece de los elementos que componen una carrocería, bastidor y cabina o equipos, relacionando la función que cumple cada uno de ellos.*

*CE1.2 Describir los tipos de unión utilizados en estructuras de vehículos (soldadura por puntos, remachado, cordones de soldadura láser, uniones mixtas con adhesivos, entre otras) relacionándolos con sus características.*

*CE1.3 Relacionar los procedimientos de separación de elementos metálicos con los tipos de unión empleados.*

*CE1.4 Describir los tipos de adhesivos y las diferentes técnicas de aplicación relacionándolos con su empleo en uniones de elementos fijos.*

*CE1.5 Explicar el funcionamiento de las diferentes máquinas y herramientas empleadas para quitar puntos y cordones de adhesivo y soldadura describiendo sus tipos y características así como su uso y mantenimiento.*

*CE1.6 Explicar el funcionamiento de las distintas máquinas utilizadas en las operaciones de corte sobre chapa metálica describiendo sus tipos y características así como su uso y mantenimiento.*

*CE1.7 En un supuesto práctico de reparación de una carrocería o bastidor dañados que implique la sustitución de piezas (completas o por secciones parciales) seleccionando el equipo de corte según el daño existente y las especificaciones del fabricante:*

- Identificar el elemento que hay que sustituir, relacionándolo con el tipo de unión utilizada.*
- Elegir el método de reparación del elemento (sustitución total o parcial) según las especificaciones del fabricante.*
- Realizar el trazado del corte que permita su ejecución según especificaciones del fabricante.*
- Elegir el método de corte, seleccionando el equipo de corte más idóneo.*

*CE1.8 En un supuesto práctico de reparación de una carrocería dañada que implica la sustitución (completa o por sección parcial) de un elemento fijo estructural unido por soldadura:*

- Seleccionar las máquinas, herramientas y equipos de protección individual que se van a utilizar según el método de trabajo definido.*
- Quitar puntos de soldadura con despunteadoras.*
- Eliminar puntos de soldadura con cortafíos neumático o manual.*
- Realizar el corte utilizando los equipos seleccionados (sierra alternativa, circular, entre otros).*
- Verificar que las operaciones de corte realizadas se ajustan a las especificaciones del fabricante.*
- Realizar el mantenimiento básico de instalaciones y equipos utilizados.*

C2: Planificar el montaje de la pieza de recambio organizando las zonas de unión según las especificaciones del fabricante.

*CE2.1 Describir el proceso de encuadramiento de elementos explicando las diferentes técnicas de ajuste.*

*CE2.2 Aplicar el posicionado de piezas de recambio según las cotas dadas por el fabricante y comprobando su alineación con los elementos adyacentes.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de sustitución de un elemento fijo estructural según el sistema de unión empleado:*

- Determinar los recambios necesarios y métodos de montaje según especificaciones técnicas del fabricante o necesidades requeridas.*
- Seleccionar las herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios según el trabajo a realizar.*
- Perfilar las zonas de unión según el proceso de trabajo.*
- Limpiar las zonas de unión eliminando los restos de las operaciones de desmontaje y perfilado.*
- Preparar la unión a realizar aplicando la protección anticorrosiva o de estanqueidad si es necesario.*

- Fijar la pieza para su unión posterior según las cotas originales, utilizando los equipos de medida de la bancada.
- Verificar que la sustitución de las piezas guarda las especificaciones técnicas en cuanto a métodos de ensamblaje y protección anticorrosiva.

C3: Aplicar las diferentes técnicas de unión de las piezas según las cotas originales y seleccionando los equipos en función de sus características.

*CE3.1 Aplicar uniones por soldaduras sobre probetas con distintos equipos de soldadura regulando los equipos en función del material del soporte (acero o aluminio) y las características de las uniones a realizar (material, localización, entre otros).*

*CE3.2 En un caso práctico de sustitución total o parcial de un elemento estructural a la carrocería mediante unión por soldadura:*

- Seleccionar el equipo de soldadura en función del tipo de unión a realizar (resistencia por puntos, eléctrica por arco y de hilo continuo bajo gas protector y blanda).
- Seleccionar los equipos de protección individual (mandil, polainas, manguitos, guantes de soldadura, careta de soldadura, calzado de seguridad, entre otros) utilizándolos a lo largo de todo el proceso de trabajo.
- Regular los parámetros de equipo seleccionado (intensidad, electrodo, velocidad, presión del gas, entre otros) atendiendo a las características de la unión que se va a realizar (material, localización, entre otros).
- Posicionar las superficies a unir asegurando el contacto y fijarlas según las cotas originales, utilizando los equipos de medida de la bancada.
- Comprobar que las soldaduras obtenidas cumplen las especificaciones de una soldadura estándar (resistencia, fusión bordes entre otras).
- Verificar que los elementos soldados devuelven las características funcionales especificadas por el fabricante o necesidades requeridas.
- Aplicar el mantenimiento básico de instalaciones y equipos utilizados.

*CE3.3 En un supuesto práctico de ejecución de uniones para la sustitución de un elemento estructural mediante remachado y pegado:*

- Preparar las superficies a unir, taladrando y esmerilando, según las indicaciones del fabricante del vehículo.
- Preparar el adhesivo según indicaciones del producto, aplicándolo con el espesor indicado por el fabricante.
- Posicionar las superficies a unir asegurando el contacto y fijarlas según las cotas originales, utilizando los equipos de medida de la bancada.
- Inmovilizar la zona de unión con dispositivos de presión (ventosas, mordazas, entre otros).
- Aplicar los remaches seleccionados comprobando que son los indicados por el fabricante.
- Validar mediante inspección visual que las uniones remachadas obtenidas cumplen las especificaciones de un remachado estándar (alineamiento de cabezas de remaches, penetración, entre otras).
- Verificar que los elementos remachados y pegados devuelven las características funcionales especificadas por el fabricante y/o necesidades requeridas.

– *Aplicar el mantenimiento de instalaciones y equipos según especificaciones técnicas.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.2 y CE3.3.

Otras capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con orden y limpieza.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

**Contenidos:**

**1. Materiales metálicos empleados en las carrocerías de vehículos**

Elementos que componen el despiece de una carrocería.

Composición y propiedades de aleaciones férricas.

Aceros especiales: de alta resistencia o de alto límite elástico.

Composición y propiedades del aluminio y otras aleaciones ligeras utilizadas en las carrocerías de vehículos.

Variación de propiedades mediante tratamientos térmicos.

**2. Tipos de uniones fijas**

Tipos de uniones en acero y aluminio (soldadura por puntos, remachado, cordones de soldadura láser, uniones mixtas con adhesivos, entre otros).

Los adhesivos en el automóvil. Características de las uniones pegadas.

Características y procedimientos de separación.

Preparación de uniones.

**3. Operaciones de despunteado y corte de elementos**

Representación gráfica: croquizado y acotado.

Simbología utilizada por los fabricantes para los procesos de reparación de carrocerías.

Taladrado y fresado de puntos.

Trazado y preparación del corte.

Herramientas para la realización del corte (cortafríos, sierra alternativa, sierra circular, cincel, entre otros).

**4. Métodos de soldeo**

Imprimaciones y desoxidantes utilizados en los procesos de soldeo.

Materiales de aportación utilizados con los distintos métodos de soldadura.

Características de los gases utilizados en los procesos de soldeo.

Procedimientos de soldeo. Función, características y uso de los equipos de: soldadura eléctrica por puntos de resistencia, soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido, soldadura de hilo continuo bajo gas protector (MIG/MAG), soldadura TIG, soldadura blanda.

**5. Sustitución de elementos fijos mediante pegado y remachado**

Técnicas de remachado y pegado en sustitución de elementos fijos no estructurales.

Procesos de sustitución de elementos fijos mediante pegado y remachado.

## 6. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales

Riesgos en el área de carrocería.

Señalización de seguridad en el taller.

Prevención y protección colectiva.

Equipos de protección individual.

Gestión de residuos.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la sustitución de elementos fijos del vehículo total o parcialmente, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

### **Módulo Formativo 2: Elementos estructurales del vehículo**

**Nivel: 2**

**Código: MF0125\_2**

**Asociado a la UC: Reparar la estructura del vehículo**

**Duración: 210 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar las deformaciones y daños que puede sufrir la estructura de un vehículo en función del tipo de colisión.

*CE1.1 Definir las deformaciones que puede sufrir la estructura de un vehículo, bastidor o cabina cuando son sometidos a distintos tipos de cargas.*

*CE1.2 Explicar los conceptos de «habitáculo de seguridad» y de «deformación programada» relacionándolos con los efectos de las colisiones.*

*CE1.3 Explicar los tipos de colisiones (frontal, lateral, trasera, entre otras) en las estructuras y los daños producidos (directos, indirectos) en función de la colisión recibida y de la transmisión de daños en una carrocería.*

*CE1.4 Explicar los métodos y equipos de diagnóstico de daños, relacionándolos con las deformaciones que hay que controlar.*

*CE1.5 Analizar los sistemas de fuerzas que ocasionan las deformaciones sobre las estructuras de los vehículos relacionándolos con los procesos de reparación.*

*CE1.6 Determinar los parámetros que se deben comprobar en la estructura del vehículo, interpretando la documentación técnica de los fabricantes de vehículos y bancadas.*

*CE1.7 En un supuesto práctico de elaboración de un diagnóstico de un vehículo real, bastidor o cabina dañados:*

- Identificar las zonas deformadas mediante un análisis visual.*
- Identificar los puntos de referencia según las fichas técnicas de los fabricantes de vehículos y bancadas.*
- Desmontar los elementos que puedan impedir o dificultar la diagnosis de la reparación siguiendo el proceso previsto.*
- Aplicar las medidas de los puntos identificados con los equipos de medida y control (compás de varas, galgas de nivel, sistemas de medición electrónicos, entre otros).*
- Acotar tridimensionalmente las zonas deformadas.*
- Relacionar los datos obtenidos en el proceso de medición con los suministrados por la documentación técnica y diagnosticar los daños sufridos.*

**C2:** Operar con los equipos y útiles auxiliares de estirado restituyendo la estructura deformada a sus cotas originales.

*CE2.1 Explicar los útiles y equipos para el estirado en bancadas universales y de control positivo relacionándolos con la función que desempeñan.*

*CE2.2 Explicar los sistemas de fuerzas y su aplicación al tiro vectorial en recuperación de deformaciones.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de restitución de cotas a estructuras deformadas (carrocería, bastidor, cabina, entre otros) posicionadas en bancada:*

- Determinar los puntos de aplicación de los «tiros» y «contratiros», teniendo en cuenta el conformado de la estructura que hay que conseguir.*
- Determinar los útiles y equipos que se deben utilizar en función de la magnitud del esfuerzo que se debe realizar y el punto de anclaje del útil al vehículo y a la bancada.*
- Efectuar tiros y contratiros en la estructura hasta conseguir cuadrar las medidas reales con las contempladas en las fichas de control del fabricante comprobando con el equipo de medida el avance del proceso.*
- Comprobar con una medición final el conformado de la estructura reparada.*
- Aplicar las normas de uso en las operaciones realizadas teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas.*

**C3:** Operar con los equipos y útiles auxiliares de estiraje realizando mediciones y devolviendo la estructura a sus cotas originales.

*CE3.1 Describir los útiles y equipos para el estirado en bancadas universales y de control positivo relacionándolos con la función que desempeñan.*

*CE3.2 Aplicar el proceso de estiraje de la estructura según distintos tipos de bancadas y daños.*

*CE3.3 En un supuesto práctico de estructura deformada con golpe frontal posicionada en bancada:*

- *Determinar los útiles y equipos que hay que utilizar en función de la magnitud del esfuerzo que se debe realizar y la forma del anclaje del útil al vehículo y a la bancada.*
- *Identificar los puntos de referencia para medir las cotas según las fichas técnicas.*
- *Efectuar el estiraje de la estructura en la bancada, empleando los equipos de estiraje.*
- *Comentar el resultado final respecto al esperado y las causas del mismo.*

*CE3.4 Desarrollar el proceso en el tiempo determinado, con calidad y cumpliendo las normas de seguridad y salud laboral.*

### **Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.7; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3.

Otras capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con orden y limpieza.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

### **Contenidos:**

#### **1. Carrocerías empleadas en vehículos**

Tipos de carrocerías: autoportante, bastidor independiente, agrícola, motocicletas y scooters. Características.

Materiales utilizados en la fabricación de carrocerías. Propiedades.

El habitáculo de seguridad. Composición modular de la carrocería.

Seguridad activa y pasiva. Zonas de deformación programada.

#### **2. Deformación de las estructuras. Teoría de la colisión**

Tipos de cargas (tracción, compresión, torsión, cizalladura).

Deformaciones de una estructura (carrocería, bastidor) al ser sometida a cargas (pérdida de nivel, flexión, compresión, torsión, desviación lateral, desviación romboidal).

Teoría de la colisión. Comportamiento de una estructura (carrocería autoportante, motocicletas y scooters).

Fuerzas que intervienen en una colisión. Tipos de daños (directos, indirectos). Deformación programada.

Sistemas de fuerzas en dos dimensiones: composición y descomposición. Resultante y momentos resultantes.

#### **3. Documentación técnica de las estructuras del vehículo**

Representación gráfica: Simbología y normalización. Acotado.

Simbología del fabricante de la bancada. Interpretación.

Simbología del fabricante del vehículo. Interpretación.

#### **4. Bancadas**

Fundamento de las bancadas.

Tipos de bancadas: de control positivo, universales.



Sistemas de sujeción: Bancos, minibancos, mordazas de anclaje. Características.

Sistemas de medida: de control positivo, universales (mecánicos, ópticos, electrónicos). Características.

Sistemas de estirado: Equipos de tracción (gatos, escuadras, torres de tiro). Útiles de estiraje (mordazas, cadenas, eslingas, entre otros). Características.

Manejo de la bancada. Procedimientos de posicionado y anclaje.

Identificación de puntos de referencia en las estructuras.

Manejo de los equipos de medida.

Realización de diagnosis utilizando los equipos de medida.

## **5. Procesos de reparación. Estiraje**

Principios básicos del estiraje.

Técnicas de anclaje de tiros y contratiros.

Técnicas de tiro en función de la bancada utilizada. Determinación de las direcciones de «tiros» y posicionado de los estiradores. Ejecución de «tiros» y «contratiros».

Proceso de conformación de una carrocería dañada (con golpe lateral, con golpe frontal, con golpe trasero, entre otros).

Proceso de conformación de un bastidor dañado (pérdida de nivel, torsión, desviación lateral, desviación romboidal).

## **6. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales**

Riesgos en el área de carrocería.

Señalización de seguridad en el taller.

Prevención y protección colectiva.

Equipos de protección individual.

Gestión de residuos.

### **Parámetros de contexto de la formación:**

#### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la reparación de la estructura del vehículo, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**Módulo Formativo 3: Conformado de elementos metálicos****Nivel: 2****Código: MF0126\_2****Asociado a la UC: Realizar el conformado de elementos metálicos y reformas de importancia****Duración: 150 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar el proceso de reparación y los tipos de deformación que pueden sufrir los elementos metálicos, seleccionando los sistemas de reparación, los equipos y los útiles necesarios para recuperar la forma y función original.

*CE1.1 Describir los tipos de aceros, fundiciones y aleaciones ligeras, más utilizados en la fabricación de vehículos, relacionándolos con sus características.*

*CE1.2 Describir las técnicas de diagnóstico utilizadas en la reparación de elementos metálicos (visual, al tacto, lijado, entre otros) explicando su proceso de trabajo.*

*CE1.3 Explicar las distintas operaciones que comprenden el proceso de reparación (desabollado, repaso de chapa, recogido de chapa, tracción) relacionándolas con los tipos de deformación a la que se deben aplicar.*

*CE1.4 En un supuesto práctico de reparación de un elemento metálico estructural deformado (larguero) según especificaciones del fabricante:*

- Detectar la zona deformada valorando el alcance del daño que hay que reparar.
- Seleccionar el sistema de reparación a utilizar según el tipo de daño identificado.
- Determinar medidas, parámetros a utilizar en la reparación según la documentación del fabricante.
- Determinar los materiales, herramientas y equipos de protección individual que se deben utilizar en función del método de reparación seleccionado.

*CE1.5 En un supuesto práctico de reparación de un elemento metálico estructural deformado (zona anclaje de componentes mecánicos –fijación amortiguación, fijación caja dirección–) según especificaciones del fabricante:*

- Detectar la zona deformada valorando el alcance del daño que hay que reparar.
- Seleccionar el sistema de reparación a utilizar según el tipo de daño identificado.
- Determinar medidas, parámetros a utilizar en la reparación según la documentación del fabricante.
- Determinar los materiales, herramientas y equipos de protección individual que se deben utilizar en función del método de reparación seleccionado.

C2: Operar diestramente con los equipos y herramientas necesarias de conformado de elementos metálicos y devolviéndoles las formas y cotas originales.

*CE2.1 En un caso práctico de conformación en elementos metálicos de la estructura recuperando las formas y cotas originales (en distintos lugares de larguero, travesaño y zonas esquineras):*

- Seleccionar las herramientas y los equipos de protección individual que se van a ser utilizados en función de la situación del daño a reparar.
- Reparar abolladuras con martillo y tas y sufrideras.

- *Conformar abolladuras con martillo de inercia.*
- *Verificar que el elemento ha recobrado las formas y cotas originales según especificaciones del fabricante.*

*CE2.2 En un supuesto práctico de reparación de un elemento metálico estructural deformado (larguero) recuperando las formas y cotas originales:*

- *Seleccionar las herramientas y los equipos de protección individual que se van a ser utilizados en función de la situación del daño a reparar.*
- *Reparar la deformación existente con el equipo seleccionado (martillo y tas, martillo de inercia, entre otros).*
- *Verificar que el elemento ha recobrado las formas y cotas originales según especificaciones del fabricante.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de reparación de un elemento metálico estructural deformado (zona anclaje de componentes mecánicos –fijación amortiguación, fijación caja dirección–) recuperando las formas y cotas originales:*

- *Seleccionar las herramientas y los equipos de protección individual que se van a ser utilizados en función de la situación del daño a reparar.*
- *Reparar la deformación existente con el equipo seleccionado (martillo, martillo de inercia, tranchas, entre otros).*
- *Verificar que el elemento ha recobrado las formas y cotas originales según las especificaciones del fabricante.*

C3: Aplicar reformas de vehículos operando con los equipos y medios necesarios y siguiendo especificaciones técnicas.

*CE3.1 Describir el despiece de los elementos que componen una carrocería, bastidor y cabina o equipos, relacionando la función que cumple cada uno de ellos.*

*CE3.2 Interpretar documentación técnica siguiendo los planos, croquis y esquemas del fabricante del equipo opcional y del proyecto de reforma relacionándola con la ejecución de la reforma del vehículo.*

*CE3.3 En un supuesto práctico de transformación o modificación de una estructura (defensas, alerones, transformaciones que modifiquen la longitud del voladizo delantero y/o trasero, entre otros) siguiendo especificaciones técnicas:*

- *Seleccionar e interpretar la documentación técnica, croquis y planos que afecta a la transformación o equipo opcional, interpretando los datos técnicos.*
- *Seleccionar las herramientas y los equipos de protección individual que se van a ser utilizados en función de la situación del daño a reparar.*
- *Realizar los desmontajes de los elementos necesarios siguiendo la documentación técnica.*
- *Aplicar las operaciones necesarias para realizar la variación o sustitución planteada, siguiendo especificaciones técnicas y comprobando que ningún elemento fundamental del vehículo que no esté detallado en el proyecto ha sido alterado por la reforma.*
- *Verificar que la transformación o montaje realizado reúne las características de funcionalidad y seguridad exigidas y cumple las peticiones del cliente.*

*CE3.4 En un caso práctico de modificación del acondicionamiento interior de un vehículo (instalación de guías en el piso del vehículo para la sujeción de sillas*

de ruedas, aumento/reducción de plazas de asientos, entre otros) siguiendo especificaciones técnicas:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica, croquis y planos que afecta a la transformación o equipo opcional, interpretando los datos técnicos.
- Seleccionar las herramientas y los equipos de protección individual que se van a ser utilizados en función de la situación del daño a reparar.
- Realizar los desmontajes de los elementos necesarios siguiendo la documentación técnica.
- Aplicar las operaciones necesarias para realizar la variación o sustitución planteada, siguiendo especificaciones técnicas y comprobando que ningún elemento fundamental del vehículo que no esté detallado en el proyecto ha sido alterado por la reforma.
- Verificar que la transformación o montaje realizado reúne las características de funcionalidad y seguridad exigidas y cumple las peticiones del cliente.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 completa; C3 respecto a CE3.3 y CE3.4.

Otras capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con orden y limpieza.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

**Contenidos:**

**1. Materiales empleados en la construcción de carrocerías**

Elementos que componen el despiece de una carrocería.

Composición y propiedades de aleaciones férricas. Aceros especiales: de alta resistencia o de alto límite elástico.

Composición y propiedades del aluminio y otras aleaciones ligeras utilizadas en las carrocerías de vehículos.

Variación de propiedades mediante tratamientos térmicos.

Seguridad activa y pasiva.

**2. Representación gráfica**

Simbología. Normalización. Planos. Croquis. Acotado.

Interpretación de planos y croquis del fabricante de accesorios o proyecto.

Desmontaje de elementos para el montaje de accesorios.

**3. Técnicas empleadas en el diagnóstico de reparación de elementos metálicos**

Mediante lijado, visual y al tacto.

Comprobación de parámetros: holguras, simetría, entre otros.

#### **4. Técnicas de desabollado en acero y en aluminio**

Sufrido. Herramientas. Proceso de trabajo.

Golpeado. . Herramientas. Proceso de trabajo.

Estirado y recogido (en frío y en caliente). Herramientas. Proceso de trabajo.

#### **5. Conceptos de métodos y técnicas implicados en los procesos de reparación.**

Utilización de martillos de inercia.

Conformado de elementos metálicos con martillos, sufrideras y tases.

Eliminación de tensiones con calor y frío.

#### **6. Normativa de seguridad y salud laboral aplicables en talleres de reparación de vehículos**

Riesgos en el área de carrocería.

Señalización de seguridad en el taller.

Prevención y protección colectiva.

Equipos de protección individual.

Gestión de residuos.

Mantenimiento de instalaciones. Aire comprimido. Sistemas de ventilación.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización del conformado de elementos metálicos y reformas de importancia, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

– Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**ANEXO III****CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE CARROCERÍAS DE VEHÍCULOS****Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos****Nivel: 2****Código: TMV046\_2****Competencia general**

Realizar el mantenimiento de elementos amovibles y fijos no estructurales, metálicos y sintéticos, de la carrocería del vehículo, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

**Unidades de competencia****UC0127\_2:** Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo**UC0128\_2:** Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos**UC0129\_2:** Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente**Entorno Profesional****Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de mantenimiento y reparación dedicada/o a la reparación de elementos no estructurales, en entidades de naturaleza pública y privada, en grandes, medianas, pequeñas y microempresas tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

**Sectores Productivos**

Se ubica en el sector productivo de automoción, en los subsectores de mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas, de material rodante ferroviario y de mantenimiento aeronáutico.

**Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.*

Chapistas reparadores de elementos amovibles y conformados de materiales metálicos y sintéticos de automóviles, maquinaria de obras públicas y agrícolas, vehículos pesados, motocicletas y material ferroviario y aeronáutico

Instaladores de lunas/cristales en vehículos

Montadores en líneas de ensamblaje de automoción

**Formación Asociada (510 horas)****Módulos Formativos****MF0127\_2:** Elementos amovibles (180 horas)**MF0128\_2:** Elementos metálicos y sintéticos (180 horas)**MF0129\_2:** Elementos fijos no estructurales (150 horas)

**Unidad de Competencia 1: Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo****Nivel: 2****Código: UC0127\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Desmontar, montar, reparar y, en su caso, sustituir elementos amovibles, accesorios y guarnecidos, con uniones atornilladas, pegadas o remachadas, según las especificaciones del fabricante y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, con la calidad prescrita.

CR 1.1 Los elementos que hay que sustituir o reparar (puerta, capó, lunas, guarnecidos, entre otros) se señalan determinando el tipo de unión a separar.

CR 1.2 Las máquinas, herramientas y equipos de protección individual se seleccionan según las operaciones que se van a realizar.

CR 1.3 La operación de desmontaje o descosido se ejecuta según procedimiento (uniones roscadas, remachadas, pegadas, entre otras) empleando las herramientas seleccionadas.

CR 1.4 El elemento amovible que se va a montar (sea reparado o sustituido) se posiciona en el vehículo fijándolo a la estructura de la carrocería respetando los sistemas de fijación y las holguras establecidas por el fabricante, manteniéndose la homogeneidad del conjunto.

CR 1.5 La operación de mecanizado, para la unión en roscado o remachado, se ejecuta cumpliendo las especificaciones requeridas según su uso posterior.

CR 1.6 La unión de los componentes (atornilladas, remachadas, pegadas, entre otros) se realiza seleccionando los productos (tornillos, remaches, adhesivo, entre otros) en función de los materiales que hay que unir y de los esfuerzos que deben soportar, aplicando el procedimiento establecido por el fabricante del vehículo.

CR 1.7 La calidad de la reparación se verifica comprobando que el elemento sustituido reúne las características de operatividad prescrita por el fabricante.

CR 1.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 2: Desmontar, montar y, en su caso, sustituir elementos simples de instalaciones eléctricas, afectados o que interfieran en el proceso de reparación de la carrocería, asegurando la total operatividad de la instalación y su correcto funcionamiento.

CR 2.1 Los mecanismos o elementos que hay que desmontar o desconectar (sistema de alumbrado, maniobra, señalización, entre otros) se identifican asegurando que son los mínimos necesarios para efectuar las reparaciones.

CR 2.2 Las máquinas, herramientas y equipos de protección individual se seleccionan según las operaciones que se van a realizar.

CR 2.3 Los desmontajes y montajes de los elementos que interfieren (sistema de alumbrado, maniobra, señalización, entre otros) se efectúan según las especificaciones técnicas del fabricante.

CR 2.4 Los ajustes y reglajes se realizan conforme a las especificaciones del fabricante.

CR 2.5 La calidad de la reparación se verifica comprobando que el elemento o los conjuntos eléctricos montados devuelven las características de operatividad a las instalaciones afectadas.

CR 2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 3: Desmontar, montar y, en su caso, sustituir elementos mecánicos, hidráulicos o neumáticos simples de diferentes sistemas del vehículo, afectados o que interfieran en el proceso de reparación de la carrocería, realizando los controles y reglajes necesarios para asegurar el funcionamiento de los sistemas.

CR 3.1 Los mecanismos o elementos que hay que desmontar (limpiaparabrisas, elementos de climatización, dirección, suspensión, escape, entre otros) se identifican asegurando que son los mínimos necesarios para efectuar las reparaciones de la carrocería.

CR 3.2 Las máquinas, herramientas y equipos de protección individual se seleccionan según las operaciones que se van a realizar.

CR 3.3 Los desmontajes y montajes de los elementos (elementos de refrigeración, ruedas, dirección, admisión, entre otros) se efectúan siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante.

CR 3.4 La calidad de la reparación se verifica comprobando que el elemento o los conjuntos eléctricos montados (mecánicos, hidráulicos o neumáticos) devuelven las características de operatividad a las instalaciones afectadas.

CR 3.5 Los reglajes efectuados (geometría de la dirección, entre otros) se ajustan a las normas vigentes.

CR 3.6 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

CR 3.7 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Taladradora, máquina neumática de cortar masilla, máquina de enmasillar, remachadoras, grapadoras, equipo de carga de aire acondicionado polímetros. Equipo de reglaje de faros. Equipo de desmontaje de lunas (ventosas, útiles de corte –cuerda de piano, cuchillas, máquina de corte– pistola de aplicación de adhesivo (manual, neumática), almohadillas). Equipo de reparación de lunas. Equipo de herramientas del chapista. Equipo de herramienta manual del electromecánico. Equipos para el reglaje de cotas de dirección. Equilibradora. Extractores (de muelles, de rótulas, entre otros). Elementos amovibles de vehículo (capó, aletas delanteras y traseras, puertas, paragolpes, retrovisores, lunas, elementos de guarnecido) Vehículos completos. Elementos simples de carrocería de los sistemas de: alumbrado, maniobra y señalización. Sistema de refrigeración. Sistema de admisión, escape. Sistema de dirección. Sistema de suspensión. Ruedas y neumáticos. Desmontaje, montaje y sustitución de: Equipos y aperos de maquinaria agrícola y de obras públicas. Equipo de protección personal (guantes de protección, gafas de seguridad, mascarilla, tapones o cascos, calzado de seguridad).



**Productos y resultados:**

Elementos amovibles, accesorios y guarnecidos (afectados o que interfieren en la reparación de la estructura) desmontados y montados o sustituidos al finalizar la reparación. Elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos o eléctricos (afectados o que interfieren en una reparación) restituidos, ajustados y reglados al finalizar una reparación.

**Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante. Manuales de manejo de los distintos equipos. Ordenes de trabajo del jefe de taller o encargado de sección. Soportes informáticos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. Bibliografía aplicable.

**Unidad de Competencia 2: Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos****Nivel: 2****Código: UC0128\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Reparar elementos metálicos no estructurales dañados recuperando su forma original según procesos establecidos de conformado y cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 El diagnóstico de la pieza que hay que reparar se realiza mediante técnicas de diagnosis (reconocimiento visual, tacto, lijado, peine de forma, entre otros) determinando el tipo de daño.

CR 1.2 La documentación técnica se selecciona e interpreta determinando los parámetros para el desarrollo del proceso según la morfología del daño, la accesibilidad de la pieza y el tipo de material (acero y aluminio).

CR 1.3 Las herramientas, materiales, medios auxiliares y equipos de protección individual necesarios se seleccionan según el proceso de trabajo definido.

CR 1.4 El proceso de conformado (desabollado, repaso de chapa, recogido de chapa, tracción) se realiza siguiendo el procedimiento de trabajo seleccionado hasta obtener las cotas dadas por el fabricante.

CR 1.5 El proceso de conformado se considera terminado cuando la superficie recupera su forma original, comprobando el encuadramiento con piezas adyacentes y obteniéndose las medidas y tolerancias dadas por el fabricante.

CR 1.6 Las características del material se respetan durante el desarrollo de los procesos de conformado.

CR 1.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 2: Reparar materiales sintéticos termoplásticos utilizando las técnicas apropiadas al daño y al material de la pieza y cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 La pieza que hay que reparar se identifica mediante el código característico correspondiente seleccionando el proceso de reparación en función del tipo, magnitud y localización del daño.

CR 2.2 Las herramientas, materiales y medios auxiliares y equipos de protección individual se preparan según el proceso de reparación seleccionado.

CR 2.3 La zona a reparar se prepara (eliminando la pintura, limpiando, mecanizando y acondicionándola, según el daño) con los materiales y equipos seleccionados.

CR 2.4 La conformación de deformaciones mediante calor y presión se realiza de forma que la pieza trabajada recupere la forma original.

CR 2.5 La reparación por soldadura mediante calor y varilla plástica de aportación (con o sin refuerzos internos) o por soldadura química se realiza de forma que la pieza recupere su forma original en la cara visible de la pieza según indicaciones del fabricante.

CR 2.6 La reparación con adhesivos y rellenos se realiza según los procesos de reparación indicados por el fabricante de forma que la pieza recupere la forma visible original.

CR 2.7 Las distintas fases de lijado se aplican ajustándose en todo momento a las necesidades del proceso de reparación seguido.

CR 2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 3: Conformar o reparar materiales sintéticos termoestables y materiales compuestos de elementos de la carrocería del vehículo, utilizando las técnicas apropiadas al daño y al material de la pieza y cumpliendo la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 La pieza que hay que reparar se identifica mediante el código característico correspondiente (plásticos termoestables y sus materiales compuestos: fibra de vidrio, fibra de carbono y otras fibras sintéticas, entre otros).

CR 3.2 Los materiales, equipos y herramientas necesarios se preparan según el proceso de reparación que se va a seguir.

CR 3.3 El trazado y confección de plantillas, preparación y fijación de la pieza se realiza según el proceso de reparación seleccionado.

CR 3.4 La zona a reparar se prepara (limpiando, mecanizando y acondicionándola, según el daño) con los materiales y equipos seleccionados.

CR 3.5 La conformación de deformaciones mediante calor en materiales plásticos termoestables flexibles o semirrígido (tableros de a bordo, paragolpes, entre otros) se realiza de forma que se recupere la forma original.

CR 3.6 La reparación de materiales compuestos termoestables se realiza con adhesivos y fibras de aportación (vidrio, carbono, sintéticas, entre otras) según los procesos de reparación dados por el fabricante para conseguir que la pieza recupere su forma y dimensiones originales.

CR 3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Perfiladoras, desbarbadoras, máquina para aplicar puntos de calor con electrodo. Equipos de desabollado multifunción. Sopladores de aire caliente (decapadores), taladros, fresadoras, pistolas para aplicación de adhesivos. Herramientas específicas del chapista (tases, sufrideras, martillos, palancas, limas de carrocería y lima de picar). Conjuntos o elementos de materiales metálicos (aletas, puertas, techos, entre otros). Conjuntos

o elementos de materiales plásticos o materiales compuestos (capó, paragolpes, entre otros). Vehículos completos. Equipo de protección personal (guantes de protección, gafas de seguridad, mascarilla, tapones o cascos, calzado de seguridad).

**Productos y resultados:**

Elementos metálicos no estructurales reparados recuperada su forma original. Materiales sintéticos termoplásticos de elementos de la carrocería del vehículo reparados. Materiales sintéticos termoestables y materiales compuestos de elementos de la carrocería del vehículo conformados o reparados.

**Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante. Manuales de manejo de los distintos equipos. Ordenes de trabajo del jefe de taller o encargado de sección. Soportes informáticos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. Bibliografía aplicable.

**Unidad de Competencia 3: Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente****Nivel: 2****Código: UC0129\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Realizar el desmontaje parcial o total de elementos fijos no estructurales dañados de la carrocería para su sustitución según las especificaciones del fabricante y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables.

CR 1.1 Las zonas de corte y el proceso de unión de las piezas a sustituir se determinan según especificaciones del fabricante del vehículo.

CR 1.2 Las máquinas, herramientas y equipos de protección individual que hay que utilizar se seleccionan según las operaciones que se debe realizar.

CR 1.3 La delimitación o trazado de la parte que hay que desmontar se ajusta a recomendaciones del fabricante, según daño existente.

CR 1.4 La operación de corte o descosido se ejecuta según procedimiento establecido por el fabricante sin que el elemento o elementos adyacentes a la parte desmontada sufran ningún tipo de daño o deterioro.

CR 1.5 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizados se llevan a cabo siguiendo las especificaciones técnicas y preservando su funcionalidad.

RP 2: Preparar la pieza de recambio para su montaje presentándola según las cotas dadas por el fabricante y preparando la zona de unión en la carrocería según las especificaciones del fabricante.

CR 2.1 Los equipos de protección individual (guantes de protección mecánica, gafas de seguridad, mascarilla, tapones o cascos, calzado de seguridad) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 2.2 La elección de las herramientas para ejecutar la preparación de la zona de unión se ajusta a las características del proceso y a los materiales que se van a unir.

CR 2.3 El perfilado de las zonas de unión se realiza según proceso de trabajo.

CR 2.4 La limpieza de las zonas de unión, se efectúa eliminando los residuos de las operaciones de desmontaje y perfilado.

CR 2.5 La fijación de la pieza para su posterior unión se realiza con arreglo a cotas originales.

CR 2.6 La protección anticorrosiva o de estanqueidad, si procede, se realiza siguiendo normas del fabricante.

CR 2.7 La preparación del tipo de unión se ajusta a las características de resistencia, recubrimiento, entre otros.

CR 2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

RP 3: Ejecutar la unión de la pieza en la carrocería para su reposición aplicando las técnicas de soldadura especificadas por el fabricante y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables.

CR 3.1 Los equipos de protección individual (mandil, polainas, manguitos, guantes de soldadura, careta de soldadura, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 3.2 La elección de la máquina para ejecutar la soldadura y del material de aportación y desoxidantes se ajusta a las características del proceso y a los materiales que se van a unir.

CR 3.3 La soldadura por puntos se realiza regulando la intensidad, el tiempo, elafilado y la alineación de electrodos con arreglo al tipo de unión.

CR 3.4 La soldadura semiautomática se realiza ajustando la intensidad, presión del gas y la velocidad del hilo son los adecuados para efectuar la unión.

CR 3.5 La soldadura eléctrica se ejecuta seleccionando la intensidad y el electrodo con arreglo al tipo de unión a realizar.

CR 3.6 La soldadura se ejecuta cumpliendo las especificaciones técnicas definidas por el fabricante obteniéndose las características de unión requeridas.

CR 3.7 El encuadramiento de la pieza sustituida con las piezas adyacentes se comprueba manteniéndose las medidas y tolerancias definidas por el fabricante.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

RP 4: Realizar la unión de la pieza de recambio a la estructura para su restitución mediante remachado y pegado cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables.

CR 4.1 Los equipos de protección individual (guantes de protección, gafas de seguridad, mascarilla, calzado de seguridad, entre otros) se seleccionan utilizándose a lo largo de todo el proceso de trabajo.

CR 4.2 Las superficies a unir se preparan según las indicaciones del fabricante, taladrando y esmerilando (aluminio con abrasivo de silicato o cepillo de alambre de cromo níquel; acero con lija o cepillo acero inoxidable) y limpiándolas con disolvente.

CR 4.3 El adhesivo se prepara siguiendo las indicaciones del fabricante (precalentamiento y reactivación) aplicándolo, con espátula o pistola, de forma homogénea y con el espesor indicado por el fabricante.

CR 4.4 Las superficies a unir se posicionan asegurando su contacto e inmovilizando el conjunto con los dispositivos de presión (presillas, mordazas, ventosas, entre otros) establecidos por el fabricante.

CR 4.5 Los remaches seleccionados (ciegos, autoperforantes, entre otros) se aplican comprobando que son los indicados por el fabricante para la unión específica que se realiza y verificando su aplicación mediante inspección visual.

CR 4.6 El sellador se aplica en las costuras de las piezas unidas si fuera necesario.

CR 4.7 El encuadramiento de la pieza sustituida con las piezas adyacentes se comprueba manteniéndose las medidas y tolerancias definidas por el fabricante.

CR 4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las instalaciones, los equipos y las herramientas de trabajo utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas, preservando su funcionalidad.

CR 4.9 Los residuos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Soldadura eléctrica por puntos, equipo de soldadura eléctrica con gas semiautomática (hilo continuo), despunteadora, cortafíos neumático o eléctrico, sierra alternativa, sierra circular, perfiladora, remachadoras (eléctricas y neumáticas) Herramientas del chapista (martillos, limas de repasar, tases, palancas, tranchas, mazos, entre otros). Herramientas para chapa de aluminio (martillos de aluminio, teflón o nylon, tases de madera, mazos de madera, goma o nylon tranchas de nylon, entre otros). Adhesivos (poliuretano bicomponente, resinas epoxi, acrílicos, silenos modificados, entre otros). Pistolas de aplicación de adhesivos (neumáticas, eléctricas, entre otros), espátulas. Equipos de protección individual (guantes de protección, gafas de seguridad, mascarilla, calzado de seguridad, mandil, polainas, manguitos, guantes de soldadura, careta de soldadura, entre otros). Conjuntos o elementos de materiales metálicos no estructurales (aletas, capó, puertas, techos, costados, entre otros.) sobre los que se efectúan uniones soldadas, remachadas y pegadas. Vehículos completos.

#### **Productos y resultados:**

Elementos fijos no estructurales dañados de la carrocería, desmontados parcial o totalmente. Piezas de recambio posicionadas para su montaje. Piezas unidas por soldadura. Piezas unidas por pegado y remachado.

#### **Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se reflejan cotas originales. Croquis y esquemas de transformaciones. Manuales de manejo de los distintos equipos. Ordenes de trabajo del Jefe de Taller o encargado de sección. Soportes informáticos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. Bibliografía aplicable.

### **Módulo Formativo 1: Elementos amovibles**

**Nivel: 2**

**Código: MF0127\_2**

**Asociado a la UC: Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo**

**Duración: 180 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar los distintos tipos de uniones de los elementos amovibles, accesorios y guarnecidos, determinando los métodos, equipos y medios necesarios.

*CE1.1 Describir los distintos tipos de uniones amovibles, articuladas o fijas de elementos amovibles metálicos y sintéticos del vehículo relacionándolos con los métodos, equipos y medios necesarios para realizar las operaciones de desmontaje y montaje de los mismo.*

*CE1.2 Clasificar los distintos tipos de roscas utilizados en los vehículos, identificándolos.*

*CE1.3 distintos tipos de pegamentos, acelerantes y masillas, relacionándolos con los materiales que hay que unir.*

*CE1.4 En un supuesto práctico de reparación de una carrocería que implique el desmontaje y montaje de elementos amovibles (capó, puerta, entre otros), accesorios o guarnecidos:*

- Identificar los elementos que se deben desmontar de acuerdo con la diagnosis previa y el plan de trabajo.*
- Seleccionar la documentación técnica determinando los parámetros que intervienen.*
- Elegir el método y los equipos de trabajo en función del tipo de unión a separar y las características de los materiales.*

**C2:** Operar sobre los distintos tipos de uniones de los elementos amovibles, accesorios y guarnecidos, utilizando los métodos, equipos y medios necesarios, aplicando los criterios de calidad.

*CE2.1 En un caso práctico de desmontaje y montaje de un elemento amovible unido a la carrocería mediante una unión atornillada (capó, aleta, entre otros):*

- Desmontar el elemento que se va a sustituir comprobando su estado.*
- Posicionar el elemento sustitutivo según cotas de reglaje.*
- Fijar la pieza con los tornillos especificados en el proceso de trabajo.*
- Aplicar los pares de apriete establecidos por el fabricante.*
- Verificar el ajuste final del elemento comprobando su alineación con las piezas adyacentes.*

*CE2.2 En un caso práctico de sustitución o reparación de un elemento amovible unido a la carrocería con una unión pegada (lunas, molduras, entre otros) que haya que desmontar:*

- Cortar la unión del elemento y limpiar los restos del producto de acuerdo con en el proceso de trabajo.*
- Preparar las zonas de unión aplicando productos de anclaje, si es necesario, en soporte y pieza nueva según especificaciones del fabricante del producto.*
- Mezclar los componentes de los productos adhesivos según indicaciones del fabricante.*
- Posicionar el elemento sustitutivo según las cotas establecidas por el fabricante para su posterior fijación.*
- Aplicar los productos de fijación según el espesor indicado por del fabricante.*
- Verificar que los elementos pegados alcanzan la calidad exigida por el fabricante.*
- Verificar el ajuste final del elemento comprobando su alineación con las piezas o zonas adyacentes.*

*CE2.3 En un caso práctico de sustitución de un elemento amovible unido a la carrocería mediante una unión remachada que haya que desmontar y volver a montar:*

- Taladrar la zona de unión para quitar los remaches, teniendo en cuenta las tolerancias del taladrado que se va a ejecutar.*
- Preparar la zona limpiando los residuos de la zona desmontada.*
- Taladrar para remachado de la pieza, acotando y teniendo en cuenta las tolerancias del taladrado que se va a efectuar.*
- Aplicar los remaches seleccionados comprobando que son los indicados por el fabricante.*
- Comprobar mediante inspección visual que las uniones remachadas obtenidas cumplen las especificaciones de un remachado estándar (alineamiento de cabezas de remaches, penetración, entre otras).*
- Verificar que los elementos remachados cumplen las características funcionales especificadas por el fabricante y/o necesidades requeridas.*
- Verificar el ajuste final del elemento comprobando su alineación con las piezas adyacentes.*

**C3:** Analizar los distintos elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos o eléctricos que pueden ser afectados por interferir en las operaciones de reparación de carrocería, con el fin de seleccionar los métodos, equipos y medios necesarios.

*CE3.1 Describir los elementos que componen los sistemas mecánicos, hidráulicos o neumáticos del vehículo: suspensión, dirección, refrigeración del motor, sistemas de admisión y escape, entre otros, indicando las funciones de cada uno de los elementos.*

*CE3.2 Describir los elementos que componen los sistemas eléctricos y de confortabilidad del vehículo: alumbrado, maniobra, señalización, climatización habitáculo, limpiaparabrisas, elevallas, entre otros, indicando las funciones de cada uno de los elementos.*

*CE3.3 En un caso práctico de reparación de un daño en una carrocería (golpe frontal, golpe lateral, entre otros) en el que resultan afectados o interfieren elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos o eléctricos que deban ser desmontados y restituidos:*

- Detectar los elementos (mecánicos, hidráulicos, neumáticos o eléctricos) que interfieren en la reparación propuesta estén afectados o no.*
- Elegir el procedimiento de desmontaje y montaje, determinando los parámetros que intervienen y explicando las características de los equipos seleccionados.*
- Seleccionar la documentación técnica en función del procedimiento seleccionado.*

**C4:** Operar sobre distintos elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos con los equipos y herramientas, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.

*CE4.1 En un supuesto práctico de reparación de la carrocería del vehículo que afecte o interfiera con el sistema de suspensión y dirección:*

- Desmontar, montar o sustituir elementos simples que pueden ser afectados por las deformaciones sufridas en la carrocería según instrucciones de los fabricantes.*
- Utilizar los frenos adecuados a cada tipo de unión.*
- Aplicar los pares de apriete establecidos por el fabricante.*

- Aplicar los reglajes especificados en la documentación técnica.
- Verificar la operatividad final del sistema comprobando la ausencia de holguras, ruidos y vibraciones.

*CE4.2 En un supuesto práctico de reparación de la carrocería del vehículo que afecte o interfiera con el sistema de refrigeración y climatización:*

- Desmontar, montar o sustituir elementos simples, que pueden ser afectados por las deformaciones sufridas en la carrocería según las instrucciones del fabricante.
- Reponer el líquido refrigerante indicado por el fabricante.
- Verificar la operatividad final del sistema comprobando la temperatura de funcionamiento y la ausencia de fugas en el circuito con los equipos de control.

*CE4.3 En un supuesto práctico de reparación de la carrocería del vehículo que afecte o interfiera con el sistema de admisión o escape:*

- Desmontar, montar o sustituir elementos que pueden ser afectados por las deformaciones sufridas en la carrocería, según las instrucciones del fabricante.
- Aplicar los aprietes y ajustes indicados por el fabricante en el conjunto de escape, silenciosos, catalizador, filtros de partículas, admisión y filtros, entre otros.
- Verificar la operatividad final del sistema comprobando que no existen fugas, tomas de aire ni vibraciones.
- Manejar los catalizadores y filtros de partículas aplicando las técnicas de seguridad medioambiental para la manipulación de materiales contaminantes.

*CE4.4 En un supuesto práctico de reparación de la carrocería del vehículo que afecte o interfiera con los sistemas de alumbrado y maniobra (faro delantero):*

- Desmontar, montar o sustituir los elementos que pueden ser afectados por las deformaciones sufridas en la carrocería, según las instrucciones del fabricante.
- Aplicar los reglajes de los sistemas, ajustando los parámetros necesarios de luminosidad, altura y distancia de alumbrado de los distintos elementos según normas, verificando la operatividad final del sistema.
- Aplicar el mantenimiento básico de instalaciones y equipos según las especificaciones técnicas.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 completa; C4 completa.

Otras capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.



## **Contenidos:**

### **1. Constitución del vehículo**

Tipos de carrocerías y sus características.

Tipos de cabinas y chasis. Características.

Equipos auxiliares de maquinaria de obras públicas y maquinaria agrícola.

Elementos amovibles del vehículo (interiores y exteriores). Tipos. Función. Características.

### **2. Procedimientos de mecanizado**

Metrología. Sistemas de medida. Aparatos de medida (pie de rey, micrómetro, goniómetro, comparador, entre otros).

Procesos de limado y serrado. Tipos de sierras y limas. Características.

Roscado. Procesos. Parámetros de roscado. Tipos de roscas. Características.

Taladrado. Procesos. Parámetros. Tipos de roscas.

### **3. Uniones desmontables**

Tipos de uniones: amovibles, articuladas, fijas.

Características de la unión y elementos utilizados.

Técnicas y procedimientos de unión de elementos, accesorios y guarnecidos amovibles no estructurales.

Productos característicos utilizados en uniones pegadas.

### **4. Sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos del vehículo que pueden interferir en operaciones de reparación de carrocerías**

Descripción del sistema (suspensión, dirección, refrigeración del motor, alumbrado y maniobra, climatización habitáculo, sistemas de admisión y escape; mecanismos de cierre y elevación, entre otros). Tipos. Funciones. Características.

Procedimiento de sustitución, ajustes y reglajes.

### **5. Cotas de la dirección**

Convergencia, divergencia, equilibrado.

### **6. Lunas (calzadas y pegadas)**

Tipos de lunas del automóvil. Funciones y características.

Tipos de daños sobre las lunas (desgaste superficial, grietas, entre otros) y sus características.

Técnicas y procedimientos de sustitución y reparación. Herramientas y equipos.

### **7. Normas de seguridad y salud laboral personales, de manejo de equipos y medios**

Riesgos en el área de carrocería.

Señalización de seguridad en el taller.

Prevención y protección colectiva.

Equipos de protección individual.

Normas de seguridad en el manejo de equipos.

Equipos de protección individual.

Gestión de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

**Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la sustitución y/o reparación de elementos amovibles de un vehículo, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**Módulo Formativo 2: Elementos metálicos y sintéticos**

**Nivel: 2**

**Código: MF0128\_2**

**Asociado a la UC: Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos**

**Duración: 180 horas**

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar los tipos de deformación que pueden sufrir los elementos metálicos seleccionando los sistemas de reparación, los equipos y los útiles necesarios.

*CE1.1 Describir los tipos de aceros, fundiciones y aleaciones ligeras, más utilizados en la fabricación de vehículos, relacionándolos con sus características.*

*CE1.2 Explicar las técnicas de diagnóstico utilizadas en la reparación de elementos metálicos (visual, al tacto, lijado, entre otros) describiendo su proceso de trabajo.*

*CE1.3 Explicar las distintas operaciones que comprenden los procesos de reparación (desabollado, repaso de chapa, recogido de chapa, tracción), teniendo en cuenta la relación que existen entre ellas.*

*CE1.4 En un supuesto práctico de reparación de un elemento metálico de la carrocería deformado (aleta) de acero:*

- *Identificar el elemento dañado indicando la zona que hay que reparar.*
- *Seleccionar el sistema de reparación según el tipo de daño observado.*
- *Determinar medidas, parámetros a obtener en la reparación analizando la documentación técnica.*
- *Elegir los materiales, herramientas y equipos de protección individual que se deben utilizar en función del método seleccionado.*

*CE1.5 En un supuesto práctico de reparación de un elemento metálico de la carrocería deformado (costado trasero) de aluminio:*

- *Identificar el elemento dañado indicando la zona que hay que reparar.*
- *Determinar el sistema de reparación necesario según el tipo de daño.*
- *Obtener las medidas y parámetros a utilizar en la reparación analizando la documentación técnica.*
- *Elegir los materiales, herramientas y equipos de protección individual que se deben utilizar en función del método seleccionado.*

C2: Operar sobre los tipos de deformación de elementos metálicos con los equipos y herramientas establecidas, devolviéndoles las formas y cotas originales.

*CE2.1 Reparar distintos tipos de daños de elementos metálicos en zonas con fácil acceso (parte interior maletero, entre otros) y zonas con difícil acceso (pases de rueda, entre otros) utilizando tratamientos mecánicos y térmicos.*

*CE2.2 En un caso práctico de conformación en elementos metálicos de acero que impliquen recobrar las formas y cotas originales (aletas, puertas, entre otros):*

- *Identificar el elemento dañado indicando la zona que hay que reparar.*
- *Seleccionar las herramientas y los equipos de protección individual que se van a ser utilizados en función de la situación del daño a reparar.*
- *Conformar abolladuras con martillo de inercia.*
- *Reparar las abolladuras con martillo, tas y sufrideras.*
- *Verificar que el elemento ha recobrado la forma original según la documentación técnica.*
- *Aplicar el mantenimiento preventivo básico de las instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.*

*CE2.3 En un caso práctico de conformación en elementos metálicos de aluminio que impliquen recobrar las formas y cotas originales (aletas, puertas, entre otros):*

- *Identificar el elemento dañado indicando la zona que hay que reparar.*
- *Seleccionar las herramientas y los equipos de protección individual que se van a ser utilizados en función de la situación del daño a reparar.*
- *Conformar abolladuras con martillo de inercia.*
- *Reparar las abolladuras con martillo y tas.*
- *Verificar que el elemento ha recobrado la forma original según la documentación técnica.*
- *Aplicar el mantenimiento preventivo básico de las instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.*

C3: Analizar las propiedades mecánicas de los materiales plásticos y compuestos mediante la interpretación de resultados o la realización de ensayos que permitan obtener sus características.

*CE3.1 Describir los tipos y naturaleza de los plásticos y materiales compuestos más utilizados en los vehículos relacionándolos con sus propiedades.*

*CE3.2 Describir los ensayos de elasticidad, deformabilidad y flexibilidad de materiales termoplásticos, termoestables y compuestos relacionándolos con sus propiedades.*

*CE3.3 Describir las técnicas de diagnóstico empleadas para la identificación de elementos sintéticos (ensayos a la llama, identificación mediante código) y la relación entre ellas.*

*CE3.4 Aplicar los ensayos de comportamiento del material al calor explicando los resultados obtenidos.*

C4: Analizar el proceso de reparación y los tipos de deformaciones que pueden sufrir los elementos de materiales plásticos y compuestos, con objeto de seleccionar el método de reparación.

*CE4.1 Definir los distintos métodos de reparación de plásticos (soldadura, adhesivos y conformación) relacionándolos con sus condiciones de aplicación.*

*CE4.2 Aplicar el trazado y conformado de plantillas y soportes necesarios según el plan de reparación de elementos o subconjuntos.*

*CE4.3 En un supuesto práctico de reparación de un elemento de material plástico o compuesto que implique la restitución de sus formas originales:*

- Identificar el material según procedimiento establecido (código).*
- Identificar el elemento dañado indicando la zona que hay que reparar.*
- Determinar el método de reparación consultando la documentación técnica.*
- Determinar herramientas, materiales y los equipos de protección individual que se deben utilizar según el método de reparación seleccionado.*

C5: Operar sobre elementos de material plástico o compuesto con los equipos, herramientas y materiales establecidos, devolviéndoles las formas y características originales.

*CE5.1 En un supuesto práctico de reparación de un elemento termoplástico de un paragolpes mediante soldeo con calor y varilla de aportación:*

- Identificar el tipo de plástico según procedimiento establecido.*
- Seleccionar las herramientas, materiales y equipos de protección individual que se deben utilizar según el método de reparación seleccionado.*
- Preparar la pieza eliminando la pintura de la zona dañada con los materiales y equipos seleccionados.*
- Limpiar, mecanizar y acondicionar la zona a reparar según proceso de trabajo.*
- Soldar con varilla de aportación regulando la temperatura de trabajo en función del tipo de plástico.*
- Evaluar la necesidad de aplicar una malla interna de refuerzo aplicando dicha malla en caso de ser necesario el refuerzo.*
- Mecanizar la zona soldada con varilla mediante fresa y abrasivo hasta obtener la forma original de la pieza.*
- Aplicar el mantenimiento preventivo básico de las instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.*

*CE5.2 En un caso práctico de reparación de una pieza de material plástico o compuesto con adhesivos (capó, aleta, entre otros):*

- Identificar el tipo de plástico según procedimiento establecido.*
- Seleccionar las herramientas, materiales y equipos de protección individual que se deben utilizar según el método de reparación seleccionado.*

- *Aplicar el trazado y conformado de plantillas de referencia y soportes necesarios para su reparación.*
- *Aplicar los distintos procesos de lijado de las uniones en función del producto o del acabado requerido.*
- *Seleccionar la documentación técnica de los productos para su preparación.*
- *Mezclar los componentes de los productos con las proporciones correctas, que permitan la reparación de plásticos laminados, inyectados y materiales compuestos, consiguiendo la forma y función original.*
- *Aplicar los productos utilizando las herramientas (espátula, brocha, pistola de aplicación, entre otros) teniendo en cuenta el grosor de capa, el tiempo entre capas, cargas y refuerzos, según especificaciones del fabricante.*
- *Aplicar los distintos procesos de acabado, para lograr que la pieza recobre las formas y características originales.*
- *Aplicar el mantenimiento preventivo básico de las instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.*

*CE5.3 En un supuesto práctico de reparación de materiales plásticos por conformación (capó, aleta, entre otros):*

- *Identificar el tipo de plástico según procedimiento establecido.*
- *Seleccionar las herramientas, materiales y equipos de protección individual que se deben utilizar.*
- *Calentar la zona deformada, aplicando presión sobre la superficie de la pieza hasta que recupere la forma inicial.*
- *Aplicar el mantenimiento preventivo básico de las instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C5 completa.

Otras capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con orden y limpieza.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

**Contenidos:**

**1. Materiales metálicos empleados en carrocerías**

Elementos que componen el despiece de una carrocería.

Composición y propiedades de aleaciones férricas. Aceros especiales: de alta resistencia o de alto límite elástico.

Composición y propiedades del aluminio y otras aleaciones ligeras utilizadas en las carrocerías de vehículos.

Variación de propiedades mediante tratamientos térmicos.

**2. Materiales plásticos y compuestos utilizados en los vehículos**

Tipos de plásticos. Composición y características. Comportamiento del material al calor.  
Materiales compuestos. Composición. Propiedades. Simbología. Identificación.  
Simbología normalizada y marcado para la identificación de materiales plásticos.  
Identificación de materiales plásticos con o sin código de identificación.

**3. Diagnóstico de reparación de elementos metálicos, plásticos y compuestos**

Métodos de diagnóstico: lijado, visual, al tacto, peines.  
Métodos de clasificación de daños (accesibilidad, forma del daño y la geometría de la pieza en la zona).

**4. Técnicas de desabollado de elementos metálicos de acero y de aluminio**

Sufrido. Herramientas. Proceso de trabajo.  
Golpeado. Herramientas. Proceso de trabajo.  
Estirado y recogido (en frío y en caliente). Herramientas. Proceso de trabajo.  
Otros métodos (ventosas, varillas o palancas de acero, entre otros). Proceso de trabajo.

**5. Métodos y técnicas implicados en los procesos de reparación**

Utilización de martillos de inercia.  
Conformado de elementos metálicos con martillos, sufrideras y tases.  
Eliminación de tensiones con calor y frío.

**6. Métodos de reparación de materiales plásticos y compuestos**

Reparación por soldadura.  
Reparación por adhesivos.  
Reparación por conformación.  
Confección de plantillas y soportes para la reparación (trazado y conformado).  
Técnicas de aplicación de adhesivos, resinas y masillas.  
Herramientas y equipos para la reparación.

**7. Normativa de seguridad y salud laboral aplicables en talleres de reparación de vehículos**

Riesgos en el área de carrocería.  
Señalización de seguridad en el taller.  
Prevención y protección colectiva.  
Equipos de protección individual.  
Gestión de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

**Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de la reparación de elementos metálicos y sintéticos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de Nivel 1 (Marco Español de cualificaciones para la Educación superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**Módulo Formativo 3: Elementos fijos no estructurales**

**Nivel: 2**

**Código: MF0129\_2**

**Asociado a la UC: Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente**

**Duración: 150 horas**

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar las propiedades mecánicas de los materiales metálicos, mediante la interpretación de resultados de ensayos que determinen sus características.

*CE1.1 Describir el despiece de los elementos que componen una carrocería, bastidor y cabina o equipos, relacionando la función que cumple cada uno de ellos.*

*CE1.2 Explicar los tipos de aceros, fundiciones y aleaciones ligeras, más utilizados en la fabricación de vehículos, relacionándolos con sus características.*

*CE1.3 Describir las propiedades de los materiales metálicos explicando su variación al ser sometidos a distintos tratamientos térmicos.*

*CE1.4 Explicar los ensayos de los materiales metálicos determinando sus características.*

C2: Analizar los procesos de separación de los distintos elementos fijos seleccionando los métodos y equipos apropiados en función del tipo de unión que se debe romper.

*CE2.1 Describir los tipos de unión utilizados en vehículos (engatillado, soldadura, pegado y remachado, entre otras) relacionándolos con sus características.*

*CE2.2 Relacionar los procedimientos de separación de elementos metálicos con los medios de unión empleados.*

*CE2.3 Explicar el funcionamiento de las diferentes máquinas y herramientas empleadas para quitar puntos y cordones de soldadura describiendo sus tipos y características así como su uso y mantenimiento.*

*CE2.4 Describir las distintas máquinas utilizadas en las operaciones de corte sobre chapa metálica explicando su funcionamiento.*

*CE2.5 En un supuesto práctico de reparación que implique el desmontaje y sustitución de un elemento fijo no estructural) seleccionando el equipo de corte según el daño existente y las especificaciones del fabricante:*

- *Identificar el elemento que hay que sustituir, relacionándolo con el tipo de unión utilizada.*

- *Determinar el método de sustitución a aplicar (elementos completos o por secciones de parciales) según la documentación del fabricante.*
- *Aplicar el trazado del corte que permita ejecutarlo según especificaciones técnicas.*
- *Seleccionar el método de corte identificando el equipo de corte más idóneo.*

*CE2.6 En un supuesto práctico de reparación de una carrocería dañada que implica el desmontaje de un elemento fijo no estructural unido por soldadura:*

- *Seleccionar las máquinas, herramientas y equipos de protección individual que se van a utilizar en función del método de trabajo.*
- *Quitar puntos de soldadura con fresadoras y taladradoras.*
- *Quitar puntos de soldadura con cortafríos neumático y manual.*
- *Aplicar el corte utilizando los equipos seleccionados (sierra alternativa, circular, entre otros).*
- *Verificar que las operaciones de corte realizadas se ajustan a las especificaciones del fabricante.*
- *Aplicar el mantenimiento básico de instalaciones y equipos utilizados.*

C3: Planificar el montaje de la pieza de recambio organizando las zonas de unión según las especificaciones del fabricante.

*CE3.1 Describir el proceso de encuadramiento de elementos explicando las diferentes técnicas de ajuste.*

*CE3.2 Aplicar el posicionado de piezas de recambio según las especificaciones del fabricante y comprobando su alineación con los elementos adyacentes.*

*CE3.3 En un supuesto práctico de preparación de la sustitución de un elemento fijo no estructural según el sistema de unión empleado:*

- *Determinar los recambios necesarios y métodos de montaje según especificaciones técnicas del fabricante o necesidades requeridas.*
- *Seleccionar las herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios según el trabajo a realizar.*
- *Perfilar las zonas de unión según el proceso de trabajo.*
- *Limpiar las zonas de unión eliminando los restos de las operaciones de desmontaje y perfilado.*
- *Implementar la unión a realizar aplicando la protección anticorrosiva o de estanqueidad si es necesario.*
- *Posicionar las piezas con arreglo a las especificaciones del fabricante, comprobando la alineación de los elementos sustituidos con las piezas adyacentes.*
- *Fijar la pieza con los útiles seleccionados según el tipo de unión a realizar.*
- *Verificar que la sustitución de las piezas guarda las especificaciones técnicas en cuanto a métodos de ensamblaje y protección anticorrosiva.*

C4: Aplicar las diferentes técnicas de unión de las piezas seleccionando los equipos en función de sus características.

*CE4.1 Aplicar uniones por soldaduras sobre probetas con distintos equipos de soldadura regulando los equipos (intensidad, tiempo, entre otros) en función del material del soporte (acero o aluminio) y las características de las uniones a realizar (tipo de material, localización, entre otros).*



*CE4.2 En un supuesto práctico de sustitución total o parcial de un elemento fijo no estructural a una carrocería unido mediante soldadura:*

- Seleccionar el equipo de soldadura en función del tipo de unión a realizar (resistencia por puntos, eléctrica por arco y de hilo continuo bajo gas protector y blanda).*
- Seleccionar los equipos de protección individual (mandil, polainas, manguitos, guantes de soldadura, careta de soldadura, calzado de seguridad, entre otros) utilizándolos a lo largo de todo el proceso de trabajo.*
- Aplicar la regulación de los parámetros del equipo seleccionado (intensidad, electrodo, velocidad, presión del gas, entre otros) según las características de la unión que se va a realizar (tipo de material, localización, entre otros).*
- Verificar las soldaduras obtenidas comprobando que cumplen las especificaciones de una soldadura estándar (resistencia, fusión bordes, entre otros).*
- Verificar los elementos soldados comprobando que se recuperan las características funcionales especificadas por el fabricante o necesidades requeridas.*
- Aplicar el mantenimiento básico de instalaciones y equipos utilizados, según especificaciones técnicas.*

*CE4.3 En un supuesto práctico de sustitución total o parcial de un elemento fijo no estructural unido a la carrocería mediante remachado y pegado:*

- Seleccionar las herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios según el trabajo a realizar.*
- Preparar las superficies a unir, taladrando y esmerilando, según las indicaciones del fabricante del vehículo.*
- Preparar el adhesivo según indicaciones del producto, aplicándolo con el espesor indicado por el fabricante.*
- Posicionar las superficies a unir asegurando el contacto y fijarlas.*
- Inmovilizar la zona de unión con dispositivos de presión (ventosas, mordazas, entre otros).*
- Aplicar los remaches seleccionados comprobando que son los indicados por el fabricante.*
- Inspeccionar visualmente las uniones remachadas obtenidas comprobando que cumplen las especificaciones de un remachado estándar (alineamiento de cabezas de remaches, penetración, entre otras).*
- Verificar los elementos remachados y pegados comprobando que se recuperan las características funcionales especificadas por el fabricante y/o necesidades requeridas.*
- Aplicar el mantenimiento de instalaciones y equipos según especificaciones técnicas.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.2 y CE4.3.

Otras capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

### **Contenidos:**

#### **1. Elementos que componen el despiece de una carrocería**

Elementos que componen el despiece de una carrocería.

Composición y propiedades de aleaciones férricas. Aceros especiales: de alta resistencia o de alto límite elástico.

Composición y propiedades del aluminio y otras aleaciones ligeras utilizadas en las carrocerías de vehículos.

Variación de propiedades mediante tratamientos térmicos.

#### **2. Tipos de uniones fijas**

Tipos de uniones en acero y aluminio. Características.

Los adhesivos en el automóvil. Características de las uniones pegadas.

Características y procedimientos de separación.

Preparación de uniones. Procesos de unión.

#### **3. Desmontaje de elementos fijos de la carrocería**

Representación gráfica: croquis y acotado.

Simbología utilizada por los fabricantes para los procesos de reparación de carrocerías.

Taladrado y fresado de puntos.

Trazado y preparación del corte.

Herramientas para la realización del corte (cortafríos, sierra alternativa, sierra circular, cincel, entre otros).

Métodos de sustitución total y parcial.

#### **4. Métodos de soldeo**

Imprimaciones y desoxidantes utilizados en los procesos de soldeo.

Equipos de soldadura.

Materiales de aportación utilizados con los distintos métodos de soldadura.

Procedimientos de soldeo: soldadura eléctrica por puntos de resistencia, soldadura de hilo continuo bajo gas protector (MIG/MAG), soldadura fuerte MIG (MIG Brazing), soldadura MIG del aluminio, soldadura blanda.

Funciones, características y uso de los equipos.

#### **5. Sustitución de elementos fijos mediante pegado y remachado**

Técnicas de remachado y pegado en sustitución de elementos fijos no estructurales.

Procesos de sustitución de elementos fijos mediante pegado y remachado.

#### **6. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales**

Riesgos en el área de carrocería.

Señalización de seguridad en el taller.

Prevención y protección colectiva.  
Equipos de protección individual.  
Gestión de residuos.

### **Parámetros de contexto de la formación:**

#### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la sustitución y/o reparación de elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## **ANEXO IV**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DE CARROCERÍA DE VEHÍCULOS**

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

**Nivel: 1**

**Código: TMV194\_1**

#### **Competencia general**

Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de la carrocería de vehículos, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.

#### **Unidades de competencia**

**UC0620\_1:** Efectuar operaciones de mecanizado básico

**UC0621\_1:** Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo

**UC0622\_1:** Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies

#### **Entorno Profesional**

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de mantenimiento y reparación dedicado/a a las operaciones auxiliares o básicas de mantenimiento de carrocerías, en entidades de naturaleza pública o privada, en pequeñas medianas y grandes empresas generalmente

por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

### **Sectores Productivos**

Se ubica en el sector de automoción, en el subsector relativo al mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas.

### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.*

Ayudantes en el área de carrocería de vehículos

Operarios de empresas de mantenimiento de lunas y cristales de vehículos

Operarios en CAT (Centro Autorizado de Tratamiento)

### **Formación Asociada (240 horas)**

#### **Módulos Formativos**

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

**MF0621\_1:** Técnicas básicas de sustitución de elementos amovibles (90 horas)

**MF0622\_1:** Técnicas básicas de preparación de superficies (60 horas)

#### **Unidad de Competencia 1: Efectuar operaciones de mecanizado básico**

**Nivel: 1**

**Código: UC0620\_1**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Efectuar operaciones de mecanizado básico manual, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 1.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 1.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos (sierra, lima, cizalla de mano, entre otros), previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 1.3 Las operaciones de corte (cizallado y aserrado) se ejecutan siguiendo instrucciones y comprobando con aparatos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey, entre otros) que la pieza final se ajusta a las medidas recogidas en el plano.

CR 1.4 Las operaciones de mecanizado de repasado de rosca se ejecutan siguiendo instrucciones técnicas indicadas en un plano o croquis.

CR 1.5 Las operaciones de limado se ejecutan con las limas requeridas, siguiendo instrucciones y comprobando con aparatos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey, entre otros) que la línea de corte es la marcada establecida.

CR 1.6 Los residuos generados (material de fabricación de piezas, limaduras, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 1.7 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 2: Efectuar operaciones de mecanizado básico a máquina con herramientas eléctricas y neumáticas, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 2.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 2.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos (cizalladora, taladradora, sierra eléctrica de vaivén y de cinta, entre otros), previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 2.3 Las operaciones de taladrado se ejecutan respetando el punto marcado por el responsable superior.

CR 2.4 Las operaciones de corte se efectúan siguiendo la línea marcada establecida por el responsable superior con los aparatos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey, entre otros).

CR 2.5 Los residuos generados (material de fabricación de piezas, limaduras, residuos de taladrado, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 2.6 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos requeridos y/o establecidos.

RP 3: Efectuar operaciones de soldadura bajo supervisión del responsable superior, siguiendo sus instrucciones y el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 3.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 3.2 Las herramientas, materiales, consumibles (varillas de aportación, bobinas de hilo, electrodos, entre otros) y desoxidantes (sprays, polvos, entre otros), previamente seleccionados por el responsable superior se preparan en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de equipos para ejecutar la soldadura.

CR 3.3 Las piezas o elementos a unir se limpian y preparan con desengrasantes y decapantes específicos en función del material (metálico o sintético).

CR 3.4 Las piezas a unir mediante soldadura se sujetan con herramientas (mordazas, gatos de carpinteros, entre otros) asegurando el soldeo.

CR 3.5 Los parámetros de trabajo se regulan bajo la supervisión del responsable superior según el manual de instrucciones del equipo de soldadura a utilizar.

CR 3.6 Las operaciones de soldadura básicas se efectúan respetando las zonas señaladas por el responsable superior.

CR 3.7 Los residuos generados (material de fabricación de piezas, limaduras, residuos de taladrado y soldeo, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 3.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos se mantienen limpios, ordenados y almacenados colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos requeridos y/o establecidos.

### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Materiales de elaboración de piezas. Instrumentos de medida (reglas, calibres o pie de rey, entre otros). Consumibles (electrodos, varillas, entre otros), desoxidantes. Brocas. Equipos de mecanizado a máquina (cizalla, taladradora, sierra eléctrica de vaivén y de cinta, entre otros). Mordazas, gatos de carpintero. Herramientas manuales (sierras, limas, equipos de roscado, entre otros). Equipos de protección individual (EPI's).

#### **Productos y resultados:**

Piezas elaboradas, mecanizadas y preparadas para su utilización o para efectuar su soldeo. Métodos, procedimientos y secuencia de operaciones definidas.

#### **Información utilizada o generada:**

Órdenes de trabajo, croquis, planos de fabricación sencillos, manuales de utilización de los distintos equipos. Soportes informáticos guiados. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

### **Unidad de Competencia 2: Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo**

**Nivel: 1**

**Código: UC0621\_1**

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Efectuar operaciones de desmontaje y montaje de elementos amovibles metálicos y sintéticos de la carrocería de un vehículo con uniones articuladas o fijas, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 1.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 1.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 1.3 Los elementos auxiliares (espejos retrovisores, guarnecidos, logotipos, embellecedores, manillas, logotipos, placas de matrícula, entre otros) dañados y adyacentes que puedan verse afectados por la intervención se montan y desmontan operando en sus elementos de protección (tapas, registros y tapones), conexión (conectores) y fijación (como tornillos, grapas y pasadores) empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante y siguiendo instrucciones.

CR 1.4 Los elementos amovibles con uniones articuladas (puertas, capó, portón trasero, paragolpes, guarnecido de techo, salpicadero, sistemas de cierre y de elevación de lunas) se desmontan deshaciendo las uniones roscadas, remachadas, engatilladas, pegadas o clinchadas, empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante y siguiendo instrucciones.

CR 1.5 Las láminas antisonorizantes y antivibraciones se separan empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante y siguiendo instrucciones.

CR 1.6 Las uniones amovibles o fijas entre el vehículo y el elemento amovible (ya reparado o el nuevo que lo sustituye) se realizan empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante y siguiendo instrucciones.

CR 1.7 Los residuos generados (adhesivos, masillas, plásticos, entre otros) se recogen para su tratamiento siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 1.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados correctamente, siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 2: Efectuar operaciones de mantenimiento de los elementos acristalados del vehículo, siguiendo instrucciones de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 2.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 2.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 2.3 Los elementos auxiliares (espejos retrovisores, cámaras, guarnecidos de puertas, guías, láminas adhesivas y motores de elevación de lunas eléctricos, entre otros) afectados por la intervención se montan y desmontan operando en sus elementos de protección (tapas, registros y tapones) y fijación (como tornillos, grapas y pasadores) empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante.

CR 2.4 La eliminación de la unión de la luna parabrisas estropeada con la carrocería se realiza colaborando con el responsable superior, siguiendo instrucciones y empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante.

CR 2.5 La zona de montaje del nuevo parabrisas se prepara eliminando totalmente los restos de adhesivo y masilla.

CR 2.6 La colocación del nuevo parabrisas en su ubicación en el vehículo se realiza colaborando con el responsable superior siguiendo instrucciones y empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante.

CR 2.7 Los residuos generados (vidrios, adhesivos, masillas, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 2.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados correctamente, siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 3: Efectuar operaciones de reparación de elementos sintéticos de la carrocería del vehículo bajo la supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 3.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 3.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 3.3 Los bordes de las piezas a soldar se preparan, realizando el biselado con el ángulo indicado por el responsable superior.

CR 3.4 Los extremos de las grietas se taladran atravesando la pieza en su totalidad siguiendo instrucciones.

CR 3.5 Los residuos generados se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 3.6 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados correctamente, siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Herramientas eléctricas o neumáticas para cortar adhesivos, remachadoras, grapadoras, despunteadoras, taladradoras para plásticos, entre otras. Herramientas manuales: destornillador, llaves (fijas, acodadas, de estrella, entre otras). Herramientas para la sustitución de lunas: cuchillo térmico, cuerda de piano, ventosas, entre otras. Utillaje específico del fabricante. Conjuntos o elementos de materiales metálicos y sintéticos (capó motor, aletas, puertas, portón trasero, paragolpes, entre otros). Elementos de vidrio y compuestos (parabrisas laminado y cristales laterales y traseros). Equipos de protección individual (EPI's).

### **Productos y resultados:**

Desmontaje y montaje de elementos amovibles de la carrocería. Desmontaje y montaje de elementos simples que interfieren en la sustitución de elementos amovibles de la carrocería.

### **Información utilizada o generada:**

Órdenes de trabajo. Manuales de documentación técnica del fabricante. Manuales de uso de los distintos equipos. Soportes informáticos guiados. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.



## Unidad de Competencia 3: Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies

Nivel: 1

Código: UC0622\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Realizar operaciones auxiliares de preparación y acondicionamiento de superficies de la carrocería del vehículo para una posterior aplicación de tratamiento de fondos, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 1.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 1.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 1.3 El lijado de bordes de la zona dañada se realiza empleando los útiles y herramientas indicados por el fabricante y según el procedimiento establecido.

CR 1.4 La limpieza, desengrasado y decapado de la pintura vieja se realizan dejando las piezas preparadas para recibir los tratamientos posteriores.

CR 1.5 Los residuos generados (restos de pintura, barniz, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 1.6 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados correctamente, siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 2: Realizar el enmascarado y protección de las zonas del vehículo adyacentes a las zonas a pintar, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 2.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 2.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 2.3 El enmascarado se realiza utilizando los medios y aplicando los procedimientos establecidos por el fabricante.

CR 2.4 Los residuos generados se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 2.5 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados correctamente, siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 3: Realizar operaciones auxiliares de embellecimiento de superficies de la carrocería del vehículo, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 3.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 3.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 3.3 El desenmascarado se realiza antes de que la pintura esté seca, comprobando la total eliminación de los productos de enmascarado.

CR 3.4 La limpieza de las pistolas de pintura (al agua y con disolvente) se realiza empleando la máquina limpiadora de pistolas correspondiente al tipo de pintura y siguiendo el procedimiento establecido por el fabricante.

CR 3.5 Las operaciones de abrillantado se realizan, en caso necesario y según instrucciones, comprobando que la zona donde se ha intervenido ha quedado uniforme.

CR 3.6 La máquina limpiadora de pistolas se limpia siguiendo el procedimiento establecido por el fabricante.

CR 3.7 La limpieza final para la entrega del vehículo se realiza comprobando que no quedan restos de las intervenciones efectuadas.

CR 3.8 Los residuos generados se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 3.9 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados correctamente, siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Abrasivos, lijadoras rotativas, vibratorias y roto-orbitales. Centrales de aspiración. Planos aspirantes. Productos de desengrasado y limpieza. Productos, equipos y herramientas de enmascarado. Conjuntos o elementos de materiales metálicos (capós, aletas, puertas, carrocerías, entre otros). Conjuntos o elementos de materiales sintéticos (aletas, paragolpes, portones, entre otros). Equipos de protección individual (EPI's).

#### **Productos y resultados:**

Superficies metálicas o sintéticas nuevas o reparadas, a las que es necesario aplicar un tratamiento de preparación de superficie. Superficies lijadas, limpias y desengrasadas. Enmascarado y desenmascarado de las áreas circundantes a las zonas a pintar.

#### **Información utilizada o generada:**

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan cotas originales. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo del jefe de taller, encargado de sección, o de un técnico de nivel superior.

**Módulo Formativo 1: Mecanizado básico****Nivel: 1****Código: MF0620\_1****Asociado a la UC: Efectuar operaciones de mecanizado básico****Duración: 90 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Aplicar las técnicas de mecanizado manual y a máquina, relacionándolas con los productos, equipos y herramientas requeridos.

*CE1.1 Enumerar las técnicas de corte manual por arranque de viruta.*

*CE1.2 Clasificar los distintos tipos de limas, atendiendo a su picado y a su forma.*

*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 Describir los distintos tipos de roscas relacionándolas con los posibles usos en el automóvil.*

*CE1.5 Identificar los distintos tipos de lija y soporte según el material a lijar.*

*CE1.6 Aplicar las instrucciones de uso utilizando los medios y equipos.*

*CE1.7 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

*CE1.8 Describir los riesgos del taller de mecanizado identificando los EPIs y señalización de seguridad en el taller.*

C2: Operar diestramente con los aparatos, máquinas, equipos y herramientas, utilizados en los trabajos de mecanizado.

*CE2.1 En un supuesto práctico de mecanizado, que implique realizar mediciones (lineales, angulares, de roscas, entre otras) con distintos aparatos:*

*– Aplicar las medidas con la precisión requerida.*

*– Aplicar diferentes procedimientos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey) explicando su funcionamiento.*

*CE2.2 En un supuesto práctico de mecanizado manual, que implique realizar operaciones de serrado, limado, roscado:*

*– Preparar los útiles y herramientas seleccionados por un responsable de nivel superior que permitan el mecanizado manual.*

*– Manejar adecuadamente las herramientas de corte necesarias.*

*– Establecer la clasificación de tipos de roscas.*

*– Ajustar el acabado final a medidas.*

*CE2.3 En un supuesto práctico, de mecanizado a máquina, que implique operaciones de taladrado, serrado, limado, corte con cizalla:*

*– Montar correctamente las herramientas o útiles necesarios para cada operación.*

*– Manejar adecuadamente cada una de las máquinas.*

*– Explicar el proceso de taladrado.*

- Relacionar 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).
- Ajustar el acabado final a medidas.

C3: Aplicar operaciones auxiliares requeridas para efectuar operaciones de soldadura por un responsable de nivel superior relacionadas con productos, equipos y herramientas.

*CE3.1 Describir los tipos de soldadura distinguiendo los equipos de soldadura empleados.*

*CE3.2 Identificar de los productos utilizados en la soldadura (consumibles, antioxidantes y materiales de aportación) relacionándolos con el tipo de soldadura.*

*CE3.3 Identificar productos de limpieza (desengrasantes, decapantes, entre otros) empleados en soldadura.*

*CE3.4 En un supuesto práctico de soldadura describir el procedimiento que permita preparar las piezas para el soldeo:*

- Proteger las partes del vehículo que eviten desperfectos en las operaciones.
- Efectuar la sujeción de piezas.
- Preparar el borde a unir sujetando las piezas con los útiles adecuados.
- Preparar el consumible acorde a la soldadura a emplear.
- Limpiar las piezas o elementos a unir.
- Realizar las uniones soldadas simples con los equipos indicados.

*CE3.5 Utilizar los equipos de protección individual empleados para la preparación de piezas y materiales que permitan realizar una soldadura.*

*CE3.6 Aplicar las instrucciones de uso utilizando los medios y equipos.*

*CE3.7 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 completa; C3 respecto a CE3.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

**Contenidos:**

**1. Representación gráfica y metrología**

Representación de piezas. Vistas normalizadas. Acotado. Aparatos de medida directa.

Aparatos de medida por comparación.

## 2. Técnicas de mecanizado, unión manual y máquina

Técnicas de roscado.

Técnicas de limado.

Técnicas de corte manual y máquina con arranque de viruta o cizalladura.

Técnicas de unión desmontables.

Técnicas de preparación para el soldeo. Equipos de soldadura: Eléctrica por arco, soldadura blanda, soldadura de plásticos.

Técnicas básicas de soldadura.

Consumibles de soldadura.

Productos de limpieza.

## 3. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en mecanizado básico

Riesgos del taller de mecanizado.

Prevención y protección personal.

Equipos de protección individual (EPIs).

Señalización y seguridad en el taller.

Almacenamiento de residuos.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con las operaciones de mecanizado básico, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

– Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

### **Módulo Formativo 2: Técnicas básicas de sustitución de elementos amovibles**

**Nivel: 1**

**Código: MF0621\_1**

**Asociado a la UC: Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo**

**Duración: 90 horas**

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Operar con las herramientas, productos y materiales requeridos en el desmontaje y montaje de elementos amovibles del vehículo, según procedimientos establecidos.

*CE1.1 Identificar los distintos tipos de uniones articuladas o fijas de elementos amovibles metálicos y sintéticos del vehículo relacionándolos con los métodos, equipos y medios necesarios para realizar las operaciones de desmontaje y montaje de los mismo.*

*CE1.2 Identificar los elementos de estanqueidad utilizados en las diferentes uniones, relacionándolos con su función.*

*CE1.3 En un supuesto práctico de desmontaje y montaje de elementos amovibles con diferentes tipos de uniones:*

*– Taladrar las piezas teniendo en cuenta las tolerancias del taladrado que se va a ejecutar.*

*– Desmontar elementos pegados siguiendo la secuencia de operaciones establecidas.*

*– Aplicar los pares de apriete utilizando los frenos adecuados en las operaciones de montaje en las que intervengan elementos roscados.*

*CE1.4 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en las operaciones de sustitución de elementos amovibles de vehículos.*

*CE1.5 Aplicar las instrucciones de uso utilizando las herramientas y equipos.*

*CE1.6 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

C2: Operar en la sustitución y/o reparación de lunas calzadas o pegadas siguiendo los procedimientos establecidos.

*CE2.1 Describir los distintos tipos de lunas utilizados en vehículos y sus sistemas de fijación, identificándolos.*

*CE2.2 Identificar los procesos de desmontaje y montaje de los diferentes tipos de lunas, describiendo sus fases.*

*CE2.3 Describir el proceso de reparación de lunas laminadas utilizadas en vehículos, diferenciando sus fases.*

*CE2.4 Identificar los productos utilizados en el montaje y sellado de lunas pegadas, describiéndolos.*

*CE2.5 En un supuesto práctico de sustitución de una luna parabrisas en un vehículo:*

*– Proteger las zonas del vehículo adyacentes a la luna a sustituir, siguiendo instrucciones.*

*– Ayudar a desmontar la luna a sustituir eliminando los residuos sobrantes y cortar la masilla en los casos necesarios con los medios apropiados.*

*– Preparar adecuadamente la luna laminada a reparar utilizando los productos adecuados y efectuando el pulido en los casos necesarios.*

*– Ayudar a montar lunas pegadas utilizando los productos adecuados aplicando los medios de anclaje y estanqueidad prescritos.*

*CE2.6 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en las operaciones de sustitución de elementos amovibles de vehículos.*

*CE2.7 Aplicar las instrucciones de uso utilizando las herramientas y equipos.*

*CE2.8 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

C3: Operar en la reparación de elementos sintéticos termoplásticos siguiendo los procedimientos establecidos.

*CE3.1 Describir los distintos tipos de plásticos utilizados en vehículos.*

*CE3.2 En un supuesto práctico de reparación de elementos sintéticos termoplásticos en un vehículo:*

– *Proteger las partes adyacentes a zona a reparar con los medios establecidos, aplicando la normativa.*

– *Realizar el biselado siguiendo el procedimiento establecido.*

– *Taladrar los extremos de las grietas atravesando la pieza en su totalidad.*

*CE3.3 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en las operaciones de reparación de elementos termoplásticos de vehículos.*

*CE3.4 Aplicar las instrucciones de uso utilizando las herramientas y equipos.*

*CE3.5 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

### **Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.1 y CE1.3; C2 respecto a CE2.1 y CE2.5; C3 respecto a CE3.1 y CE3.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Identificar el proceso productivo de la organización.

### **Contenidos:**

#### **1. Constitución general del vehículo**

Tipos de carrocerías y sus características.

Tipos de cabinas y chasis.

Elementos amovibles del vehículo.

Mecanismos de cierre y elevación.

#### **2. Uniones articuladas y fijas**

Tipos de uniones.

Características de la unión y elementos utilizados.

Herramientas y equipos.

Productos utilizados en uniones pegadas.

Procedimientos de unión y técnicas.

### 3. Lunas (calzadas y pegadas)

Técnicas y procedimientos de sustitución.

Herramientas y equipos.

Reparación de lunas laminadas.

### 4. Materiales plásticos y compuestos utilizados en vehículos

Composición y características de materiales plásticos.

Características y propiedades.

Simbología de los fabricantes de los vehículos y de los productos.

### 5. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en actividades de sustitución de elementos amovibles de un vehículo

Riesgos del taller de carrocería.

Prevención y protección personal.

Equipos de protección individual (EPIs).

Señalización y seguridad en el taller.

Almacenamiento de residuos.

#### Parámetros de contexto de la formación:

##### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desmontaje, montaje y la sustitución de elementos amovibles simples de un vehículo, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

– Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

#### **Módulo Formativo 3: Técnicas básicas de preparación de superficies**

**Nivel: 1**

**Código: MF0622\_1**

**Asociado a la UC: Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies**

**Duración: 60 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Acondicionar las superficies del vehículo para una posterior aplicación de tratamientos de fondos según procedimiento establecido.



*CE1.1 Analizar la aplicación de los diferentes procesos en función de las características de las superficies.*

*CE1.2 En un caso práctico de preparación y acondicionamiento de superficies de vehículos:*

– *Aplicar los procedimientos de lijado eliminando los bordes y el escalón en la pintura vieja.*

– *Ejecutar técnicas de decapado (químicas y físicas) de las superficies eliminando restos de pintura.*

– *Aplicar procedimientos de limpieza y desengrasado en las zonas que hay que tratar.*

*CE1.3 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en las operaciones de preparación y acondicionamiento de superficies de vehículos.*

*CE1.4 Aplicar las instrucciones de uso utilizando las herramientas y equipos.*

*CE1.5 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

**C2:** Aplicar métodos de enmascarado y desenmascarado de superficies protegiendo las zonas que no han de ser pulverizadas con pintura.

*CE2.1 Explicar los diferentes métodos de enmascarado.*

*CE2.2 Reconocer los materiales, útiles y herramientas empleados en los procesos de enmascarado.*

*CE2.3 En un caso práctico de enmascarado de superficies de vehículos:*

– *Preparar los productos y herramientas empleados en el enmascarado.*

– *Ejecutar técnicas de enmascarado parciales, totales, interiores y exteriores.*

– *Utilizar los diferentes productos de enmascarado (papel, film de enmascarado, fundas, entre otros) siguiendo especificaciones técnicas.*

*CE2.4 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en las operaciones de enmascarado de superficies de vehículos.*

*CE2.5 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

**C3:** Operar con los equipos y medios necesarios para realizar operaciones auxiliares de embellecimiento de superficies de vehículos.

*CE3.1 Describir los distintos tipos de pistolas y máquinas limpiadoras de pistolas utilizados en el embellecimiento de superficies de vehículos.*

*CE3.2 En un supuesto práctico de embellecimiento de superficies de la carrocería de un vehículo:*

– *Desenmascarar la superficie una vez que la pintura está seca.*

– *Limpiar las pistolas de pintura (al agua y con disolvente) empleando la máquina limpiadora de pistolas correspondiente al tipo de pintura.*

– *Limpiar la máquina limpiadora de pistolas siguiendo el procedimiento establecido por el fabricante.*

*CE3.3 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en las operaciones de embellecimiento de superficies vehículos.*

*CE3.4 Los residuos generados se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.1 y CE3.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Identificar el proceso productivo de la organización.

**Contenidos:**

**1. Equipos para la preparación y embellecimiento de superficies**

Constitución básica y nomenclatura de un abrasivo (lija).

Soportes lijadores.

Tacos de lijado.

Máquinas lijadoras.

Decapantes.

Equipos para la aspiración del polvo de lijado.

Equipamiento y productos para la limpieza.

Tipos de pistolas y máquinas de limpieza de pistolas.

**2. Productos y útiles de enmascarado**

Necesidad del enmascarado.

Productos utilizados para enmascarar superficies: Cintas, papel, film, burletes de enmascarar, entre otros.

Equipamiento auxiliar.

**3. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en actividades de sustitución de elementos amovibles de un vehículo**

Riesgos del taller de carrocería y pintura.

Prevención y protección personal.

Equipos de protección individual (EPIs).

Señalización y seguridad en el taller.

Almacenamiento de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:**

**Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos

laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las operaciones auxiliares de preparación de superficies, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## **ANEXO V**

### **CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO EN ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS**

#### **Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

**Nivel: 1**

**Código: TMV195\_1**

#### **Competencia general**

Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de electromecánica de vehículos, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.

#### **Unidades de competencia**

**UC0620\_1:** Efectuar operaciones de mecanizado básico

**UC0623\_1:** Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo

**UC0624\_1:** Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo

#### **Entorno Profesional**

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de mantenimiento y reparación dedicada/o a las operaciones auxiliares o básicas de mantenimiento en electromecánica, en entidades de naturaleza pública o privada, en pequeñas medianas y grandes empresas generalmente por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

##### **Sectores Productivos**

Se ubica en el sector productivo de automoción, en el subsector relativo al mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas.

## Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendido de mujeres y hombres.*

Ayudantes en el área de electromecánica  
Operarios de taller de mecánica rápida  
Operarios en taller de mantenimiento de neumáticos  
Operarios en CAT (Centro Autorizado de Tratamiento)

## **Formación Asociada (240 horas)**

### Módulos Formativos

**MF0620\_1:** Mecanizado básico (90 horas)  
**MF0623\_1:** Técnicas básicas de mecánica (90 horas)  
**MF0624\_1:** Técnicas básicas de electricidad (60 horas)

### **Unidad de Competencia 1: Efectuar operaciones de mecanizado básico**

**Nivel: 1**

**Código: UC0620\_1**

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Efectuar operaciones de mecanizado básico manual, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 1.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 1.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos (sierra, lima, cizalla de mano, entre otros), previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 1.3 Las operaciones de corte (cizallado y aserrado) se ejecutan siguiendo instrucciones y comprobando con aparatos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey, entre otros) que la pieza final se ajusta a las medidas recogidas en el plano.

CR 1.4 Las operaciones de mecanizado de repasado de rosca se ejecutan siguiendo instrucciones técnicas indicadas en un plano o croquis.

CR 1.5 Las operaciones de limado se ejecutan con las limas requeridas, siguiendo instrucciones y comprobando con aparatos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey, entre otros) que la línea de corte es la marcada establecida.

CR 1.6 Los residuos generados (material de fabricación de piezas, limaduras, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 1.7 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 2: Efectuar operaciones de mecanizado básico a máquina con herramientas eléctricas y neumáticas, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 2.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 2.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos (cizalladora, taladradora, sierra eléctrica de vaivén y de cinta, entre otros), previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 2.3 Las operaciones de taladrado se ejecutan respetando el punto marcado por el responsable superior.

CR 2.4 Las operaciones de corte se efectúan siguiendo la línea marcada establecida por el responsable superior con los aparatos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey, entre otros).

CR 2.5 Los residuos generados (material de fabricación de piezas, limaduras, residuos de taladrado, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 2.6 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos requeridos y/o establecidos.

RP 3: Efectuar operaciones de soldadura bajo supervisión del responsable superior, siguiendo sus instrucciones y el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 3.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 3.2 Las herramientas, materiales, consumibles (varillas de aportación, bobinas de hilo, electrodos, entre otros) y desoxidantes (sprays, polvos, entre otros), previamente seleccionados por el responsable superior se preparan en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de equipos para ejecutar la soldadura.

CR 3.3 Las piezas o elementos a unir se limpian y preparan con desengrasantes y decapantes específicos en función del material (metálico o sintético).

CR 3.4 Las piezas a unir mediante soldadura se sujetan con herramientas (mordazas, gatos de carpinteros, entre otros) asegurando el soldeo.

CR 3.5 Los parámetros de trabajo se regulan bajo la supervisión del responsable superior según el manual de instrucciones del equipo de soldadura a utilizar.

CR 3.6 Las operaciones de soldadura básicas se efectúan respetando las zonas señaladas por el responsable superior.

CR 3.7 Los residuos generados (material de fabricación de piezas, limaduras, residuos de taladrado y soldeo, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 3.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos se mantienen limpios, ordenados y almacenados colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos requeridos y/o establecidos.

**Contexto profesional:**

**Medios de producción:**

Materiales de elaboración de piezas. Instrumentos de medida (reglas, calibres o pie de rey, entre otros). Consumibles (electrodos, varillas, entre otros), desoxidantes. Brocas. Equipos de mecanizado a máquina (cizalla, taladradora, sierra eléctrica de vaivén y de cinta, entre otros). Mordazas, gatos de carpintero. Herramientas manuales (sierras, limas, equipos de roscado, entre otros). Equipos de protección individual (EPI's).

**Productos y resultados:**

Piezas elaboradas, mecanizadas y preparadas para su utilización o para efectuar su soldeo. Métodos, procedimientos y secuencia de operaciones definidas.

**Información utilizada o generada:**

Órdenes de trabajo, croquis, planos de fabricación sencillos, manuales de utilización de los distintos equipos. Soportes informáticos guiados. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

**Unidad de Competencia 2: Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo**

**Nivel: 1**

**Código: UC0623\_1**

**Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento preventivo y correctivo del motor térmico del vehículo y de sus sistemas de lubricación, refrigeración y alimentación, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 1.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 1.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 1.3 Los elementos del motor térmico desmontados (bloque motor, culata, entre otros) se limpian y desengrasan eliminando totalmente los restos de juntas y residuos.

CR 1.4 Los elementos simples (filtros, silenciosos, termostato, entre otros) se sustituyen asegurando la estanqueidad.

CR 1.5 Los fluidos (aceite motor, refrigerante motor, entre otros) se extraen comprobando que se han vaciado en su totalidad.

CR 1.6 Los niveles de fluidos se comprueba que se encuentran entre los niveles mínimo y máximo establecidos por el fabricante y, en caso contrario, se rellena hasta alcanzarlos.

CR 1.7 Los residuos generados (aceites, filtros, líquido refrigerante motor, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 1.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 2: Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de suspensión, dirección y ruedas del vehículo, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 2.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 2.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 2.3 El montaje de ruedas en el vehículo y su correspondiente rotación, si procede, se realiza aplicando el par de apriete correspondiente, verificando la correcta presión de ruedas y siguiendo instrucciones.

CR 2.4 Los componentes del sistema de dirección (rótulas, fuelles, entre otros) se sustituyen siguiendo instrucciones y aplicando el par de apriete correspondiente.

CR 2.5 Los niveles de fluidos se comprueba que se encuentran entre los niveles mínimo y máximo establecidos por el fabricante, y en caso contrario se rellena hasta alcanzarlos.

CR 2.6 Los elementos simples de la suspensión (amortiguador trasero, silentblocks, tirantes y rótulas, entre otros) se sustituyen siguiendo instrucciones y aplicando el par de apriete correspondiente.

CR 2.7 Los residuos generados (líquido de dirección, aceite de amortiguador, entre otros) se recogen para su tratamiento siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 2.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 3: Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de transmisión y frenado del vehículo, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 3.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 3.2 productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 3.3 Los fluidos de los sistemas de transmisión (líquidos de caja de cambios y grupo cónico) se sustituyen siguiendo instrucciones y comprobando que el nivel es el adecuado.

CR 3.4 Los componentes de los sistemas de transmisión (semiárbol y árbol de transmisión, crucetas, entre otros) se sustituyen siguiendo instrucciones, aplicando el par de apriete preconizado.

CR 3.5 Los elementos de frenado (pastillas y discos, entre otros), se sustituyen eliminando los restos de suciedad de las superficies de fricción.

CR 3.6 Los niveles del líquido de frenos se comprueba que se encuentran entre los niveles mínimo y máximo establecidos por el fabricante, y en caso contrario se rellena hasta alcanzarlos.

CR 3.7 Los residuos generados (pastillas, discos, entre otros), se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 3.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Herramientas manuales para trabajos mecánicos: llaves (fijas, acodadas, de estrella, entre otras) destornilladores, entre otros. Utillaje específico del fabricante. Elevadores, equipos de extracción y recogida de aceite, refrigerante, equipos de limpieza de piezas y motores, equipos de engrase. Equipos de protección individual (EPI).

#### **Productos y resultados:**

Mantenimiento de primer nivel (preventivo y correctivo) del motor térmico, sistemas de lubricación, refrigeración y alimentación, sistemas de suspensión dirección, ruedas, transmisión y frenado. Sustitución de elementos simples.

#### **Información utilizada o generada:**

Órdenes de trabajo. Manuales de documentación técnica del fabricante. Manuales de uso de los distintos equipos. Soportes informáticos guiados. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

### **Unidad de Competencia 3: Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo**

**Nivel: 1**

**Código: UC0624\_1**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento preventivo y correctivo de elementos eléctricos de los sistemas de carga y arranque del vehículo, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 1.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.



CR 1.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 1.3 El nivel de electrolito de la batería se rellena, en caso necesario, con agua destilada hasta el nivel establecido.

CR 1.4 El nivel de carga requerida de los acumuladores se restituye con el empleo del cargador de baterías haciendo un seguimiento de todo el proceso de carga.

CR 1.5 La batería, motor de arranque y alternador se desmontan colocando en primer lugar los dispositivos electrónicos que eviten pérdida de memoria en centralitas y desconectando previamente el borne negativo.

CR 1.6 Las baterías se sustituyen fijándolas con seguridad al vehículo, colocando la protección de bornes y apretando éstos aplicando el par de apriete específico.

CR 1.7 Los residuos generados (baterías, alternador, motor de arranque, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 1.8 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 2: Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento preventivo y correctivo de los circuitos eléctricos de alumbrado, señalización y maniobra del vehículo, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 2.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 2.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 2.3 Los componentes de circuitos de alumbrado, señalización y maniobra (fusibles, relés, lámparas, pilotos y faros, entre otros) se montan comprobando que quedan ajustados en su posición de montaje.

CR 2.4 Los residuos generados (lámparas, pilotos, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 2.5 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 3: Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento preventivo y correctivo de los circuitos eléctricos auxiliares del vehículo, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 3.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 3.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 3.3 Los elementos simples de los circuitos eléctricos auxiliares (fusibles, bocinas y claxon, motores de limpiaparabrisas, lavafaros, entre otros), se montan y desmontan siguiendo instrucciones técnicas.

CR 3.4 Los residuos generados (bocinas y claxon, motores de limpiaparabrisas, elevavinas, lavafaros, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 3.5 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

RP 4: Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos de seguridad y confortabilidad del vehículo, bajo supervisión de un responsable superior, según el procedimiento establecido por el fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, y con la calidad requerida.

CR 4.1 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente en el que se interviene, manteniéndola libre de riesgos, protegiendo las partes del vehículo susceptibles de sufrir desperfectos en el desarrollo de las operaciones.

CR 4.2 Los productos, materiales, herramientas y equipos, previamente seleccionados por el responsable superior, se preparan ajustándose a las instrucciones recibidas y/o órdenes de trabajo.

CR 4.3 Los componentes simples de los sistemas de seguridad y confortabilidad (filtro de habitáculo, sensores de temperatura, cinturones de seguridad, entre otros) se montan siguiendo las instrucciones técnicas indicadas por el fabricante.

CR 4.4 Los residuos generados (filtro de habitáculo, cinturones de seguridad, entre otros) se recogen para su tratamiento, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

CR 4.5 Las instalaciones, herramientas, utillajes y equipos de medida se mantienen limpios, ordenados y almacenados siguiendo los criterios establecidos por la empresa, colaborando con el resto del personal.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Herramientas manuales para trabajos eléctricos: llaves (fijas, acodadas, de estrella, entre otras) destornilladores, multímetro, entre otros. Utillaje específico del fabricante. Equipos de limpieza. Equipos de protección individual (EPI).

### **Productos y resultados:**

Mantenimiento de primer nivel (preventivo y correctivo) de los sistemas eléctricos de carga y arranque, de alumbrado, señalización y maniobra, circuitos eléctricos auxiliares y sistemas de seguridad y confort del vehículo. Sustitución de elementos simples.

**Información utilizada o generada:**

Órdenes de trabajo. Manuales de documentación técnica del fabricante. Manuales de uso de los distintos equipos. Soportes informáticos guiados. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

**Módulo Formativo 1: Mecanizado básico****Nivel: 1****Código: MF0620\_1****Asociado a la UC: Efectuar operaciones de mecanizado básico****Duración: 90 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Aplicar las técnicas de mecanizado manual y a máquina, relacionándolas con los productos, equipos y herramientas requeridos.

*CE1.1 Enumerar las técnicas de corte manual por arranque de viruta.*

*CE1.2 Clasificar los distintos tipos de limas, atendiendo a su picado y a su forma.*

*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 Describir los distintos tipos de roscas relacionándolas con los posibles usos en el automóvil.*

*CE1.5 Identificar los distintos tipos de lija y soporte según el material a lijar.*

*CE1.6 Aplicar las instrucciones de uso utilizando los medios y equipos.*

*CE1.7 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

*CE1.8 Describir los riesgos del taller de mecanizado identificando los EPIs y señalización de seguridad en el taller.*

C2: Operar diestramente con los aparatos, máquinas, equipos y herramientas, utilizados en los trabajos de mecanizado.

*CE2.1 En un supuesto práctico de mecanizado, que implique realizar mediciones (lineales, angulares, de roscas, entre otras) con distintos aparatos:*

*– Aplicar las medidas con la precisión requerida.*

*– Aplicar diferentes procedimientos de medida (regla, goniómetros y calibre o pie de rey) explicando su funcionamiento.*

*CE2.2 En un supuesto práctico de mecanizado manual, que implique realizar operaciones de serrado, limado, roscado:*

*– Preparar los útiles y herramientas seleccionados por un responsable de nivel superior que permitan el mecanizado manual.*

*– Manejar adecuadamente las herramientas de corte necesarias.*

*– Establecer la clasificación de tipos de roscas.*

*– Ajustar el acabado final a medidas.*

*CE2.3 En un supuesto práctico, de mecanizado a máquina, que implique operaciones de taladrado, serrado, limado, corte con cizalla:*

- Montar correctamente las herramientas o útiles necesarios para cada operación.
- Manejar adecuadamente cada una de las máquinas.
- Explicar el proceso de taladrado.
- Relacionar 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).
- Ajustar el acabado final a medidas.

C3: Aplicar operaciones auxiliares requeridas para efectuar operaciones de soldadura por un responsable de nivel superior relacionadas con productos, equipos y herramientas.

*CE3.1 Describir los tipos de soldadura distinguiendo los equipos de soldadura empleados.*

*CE3.2 Identificar de los productos utilizados en la soldadura (consumibles, antioxidantes y materiales de aportación) relacionándolos con el tipo de soldadura.*

*CE3.3 Identificar productos de limpieza (desengrasantes, decapantes, entre otros) empleados en soldadura.*

*CE3.4 En un supuesto práctico de soldadura describir el procedimiento que permita preparar las piezas para el soldeo:*

- Proteger las partes del vehículo que eviten desperfectos en las operaciones.
- Efectuar la sujeción de piezas.
- Preparar el borde a unir sujetando las piezas con los útiles adecuados.
- Preparar el consumible acorde a la soldadura a emplear.
- Limpiar las piezas o elementos a unir.
- Realizar las uniones soldadas simples con los equipos indicados.

*CE3.5 Utilizar los equipos de protección individual empleados para la preparación de piezas y materiales que permitan realizar una soldadura.*

*CE3.6 Aplicar las instrucciones de uso utilizando los medios y equipos.*

*CE3.7 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 completa; C3 respecto a CE3.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

**Contenidos:****1. Representación gráfica y metrología**

Representación de piezas. Vistas normalizadas. Acotado. Aparatos de medida directa. Aparatos de medida por comparación.

**2. Técnicas de mecanizado, unión manual y máquina**

Técnicas de roscado.

Técnicas de limado.

Técnicas de corte manual y máquina con arranque de viruta o cizalladura.

Técnicas de unión desmontables.

Técnicas de preparación para el soldeo. Equipos de soldadura: Eléctrica por arco, soldadura blanda, soldadura de plásticos.

Técnicas básicas de soldadura.

Consumibles de soldadura.

Productos de limpieza.

**3. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en mecanizado básico**

Riesgos del taller de mecanizado.

Prevención y protección personal.

Equipos de protección individual (EPIs).

Señalización y seguridad en el taller.

Almacenamiento de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

**Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con las operaciones de mecanizado básico, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

– Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## Módulo Formativo 2: Técnicas básicas de mecánica

Nivel: 1

Código: MF0623\_1

Asociado a la UC: Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo

Duración: 90 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Operar con los equipos y medios requeridos en el mantenimiento de primer nivel del motor térmico del vehículo y de sus sistemas de lubricación, refrigeración y alimentación, según procedimientos establecidos.

*CE1.1 Identificar los elementos que configuran el motor térmico de un vehículo y sus sistemas de lubricación, refrigeración y alimentación, relacionándolos con su función.*

*CE1.2 En un supuesto práctico, de mantenimiento de primer nivel del motor térmico de un vehículo:*

– *Comprobar el nivel de aceite y sustituir el mismo, comprobando que se ajuste entre mínimo y máximo.*

– *Comprobar el nivel de anticongelante y sustituir el mismo, comprobando que se ajuste entre mínimo y máximo.*

*CE1.3 En supuesto práctico, de mantenimiento de primer nivel de los sistemas alimentación, lubricación y refrigeración del motor térmico de vehículos:*

– *Sustituir los filtros de aire y aceite del motor.*

– *Sustituir actuadores simples, sondas lambda y sensores de temperatura, entre otros.*

– *Sustituir el radiador de refrigeración del motor.*

– *Manguitos de refrigeración.*

– *Termostato de refrigeración.*

– *Bombas de refrigeración con baja dificultad.*

*CE1.4 Comprobar, tras la reparación, la ausencia de fugas y el restablecimiento funcional del motor.*

*CE1.5 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en el mantenimiento de motores térmicos y sus sistemas alimentación, lubricación y refrigeración del motor térmico de vehículos.*

*CE1.6 Aplicar las instrucciones de uso utilizando los medios y equipos.*

*CE1.7 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

C2: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento básico del sistema de suspensión, dirección y ruedas del vehículo, según procedimientos establecidos.

*CE2.1 Identificar los elementos que componen el sistema de suspensión, dirección y ruedas.*

*CE2.2 En un supuesto práctico, de mantenimiento de vehículos, realizar el desmontaje, montaje y/o reparación de:*

- Amortiguadores hidráulicos traseros.*
- Brazos de suspensión.*
- Rótulas.*
- Verificar nivel del líquido de dirección.*
- Silentblocks.*
- Montar y rotar ruedas en el vehículo a la par preconizado.*
- Comprobar presión y desgaste de neumáticos.*

*CE2.3 Comprobar, tras la reparación, la ausencia de fugas y el restablecimiento funcional del sistema.*

*CE2.4 Utilizar los equipos de protección individual aplicándolos en el mantenimiento de los sistemas suspensión, dirección y ruedas del vehículo.*

*CE2.5 Aplicar las instrucciones de uso al manejar los medios y equipos.*

*CE2.6 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

**C3:** Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento básico de los sistemas de transmisión y frenado del vehículo, según procedimientos establecidos.

*CE3.1 Identificar los elementos que componen el sistema de transmisión del movimiento en el vehículo.*

*CE3.2 Identificar los elementos que componen el sistema de frenado del vehículo.*

*CE3.3 En un supuesto práctico de revisión y/o sustitución de fluidos de transmisión y frenado en sistemas convencionales:*

- Comprobar el nivel de lubricante de cajas de cambios y diferenciales, sustituyéndolo, en caso necesario.*
- Comprobar el nivel de líquido de frenos, reponiéndolo, en caso necesario.*
- Comprobar el desgaste de elementos de las pastillas de freno y disco, sustituyéndolos, en caso necesario.*

*CE3.4 En un supuesto práctico de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado:*

- Sustituir las crucetas y ejes de transmisión.*
- Sustituir el semiárbol y árbol de transmisión y crucetas, entre otros.*
- Sustituir las pastillas y discos de freno.*
- Engrasar en puntos establecidos con la máquina engrasadora manual.*

*CE3.5 Comprobar, tras la reparación, la ausencia de fugas y el restablecimiento funcional del sistema.*

*CE3.6 Reconocer los equipos de protección individual empleados en el mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado del vehículo.*

*CE3.7 Aplicar las instrucciones de uso al manejar los medios y equipos.*

*CE3.8 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.2, CE1.3 y CE1.4; C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.3, CE3.4 y CE3.5.

Otras capacidades:

Realizar las sustituciones ajustándose tiempo de reparación establecido y con la calidad requerida.

Comunicar al inmediato superior las anomalías detectadas según el protocolo establecido en el taller.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

**Contenidos:****1. Motor de combustión interna y sistemas de lubricación, refrigeración y alimentación**

Principio de funcionamiento de los componentes principales que constituyen los motores: pistón, biela, culata, etc.

Sistema de lubricación: función, elementos externos, etc.

Sistema de refrigeración: función, elementos externos, etc. sistema de alimentación: función, elementos externos, etc.

**2. Sistema de suspensión, dirección y ruedas de vehículos**

Sistema de suspensión. Componentes. Función. Características. Principios de funcionamiento.

Sistema de dirección. Componentes. Función. Características. Principios de funcionamiento.

Conjunto rueda-neumáticos. Componentes. Características.

Técnicas de sustitución de elementos.

**3. Sistemas de transmisión y frenado de vehículos**

Sistema de transmisión. Componentes. Función. Características. Principios de funcionamiento.

Sistema de frenado. Componentes. Función. Características. Principios de funcionamiento.

Técnicas de sustitución de elementos.

**4. Prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental aplicables a las operaciones y al taller de mantenimiento mecánico de vehículos**

Riesgos en el taller de mantenimiento mecánico de vehículos.

Salud Laboral. Prevención y protección personal. Equipos de protección individual (EPI).

Señalización y seguridad en el taller.

Tipos de residuos en el taller de mantenimiento mecánico de vehículos.

Almacenaje de residuos.



**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

**Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desmontaje, montaje y sustitución de elementos mecánicos simples del vehículo, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**Módulo Formativo 3: Técnicas básicas de electricidad**

**Nivel: 1**

**Código: MF0624\_1**

**Asociado a la UC: Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo**

**Duración: 60 horas**

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de primer nivel de los sistemas eléctricos de carga y arranque del vehículo, ejecutando las operaciones con los medios y equipos necesarios, según procedimientos establecidos.

*CE1.1 Conocer las principales magnitudes y unidades de medida eléctricas empleadas en el mantenimiento de vehículos y la interpretación de esquemas eléctricos sencillos.*

*CE1.2 Utilizar aparatos de medición eléctricos (polímetro, pinza amperimétrica, entre otros) comprobando las magnitudes eléctricas.*

*CE1.3 Identificar los elementos básicos de los sistemas de carga y arranque del vehículo relacionándolos con su función.*

*CE1.4 En un supuesto práctico de mantenimiento de los sistemas de carga y arranque del vehículo:*

- *Aplicar la desconexión de la batería extrayéndola del vehículo.*
- *Aplicar el desmontaje de los alternadores desconectando previamente la batería.*
- *Aplicar el desmontaje del motor de arranque desconectando previamente la batería.*

*CE1.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de la batería del vehículo empleando diferentes equipos y materiales:*

- *Sustituir la batería, asegurándola en el vehículo.*
- *Poner las protecciones de los bornes en los casos requeridos.*
- *Verificar el estado de los bornes, limpiándolos en caso necesario.*
- *Rellenar el nivel de líquido de baterías con agua destilada.*
- *Efectuar la carga de la batería con cargadores específicos.*

*CE1.6 Reconocer los equipos de protección individual empleados en el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque del vehículo.*

*CE1.7 Aplicar las instrucciones de uso al manejar los medios y equipos.*

*CE1.8 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

C2: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de primer nivel de los circuitos eléctricos de alumbrado, señalización y maniobra del vehículo, ejecutando las operaciones con los medios y equipos necesarios, según procedimientos establecidos.

*CE2.1 Identificar los elementos básicos de los sistemas eléctricos de alumbrado, señalización y maniobra del vehículo describiendo sus características.*

*CE2.2 En un supuesto práctico de mantenimiento de los circuitos eléctricos de alumbrado, señalización y maniobra del vehículo:*

- *Sustituir lámparas convencionales, pilotos y faros colaborando en su proceso de regulación.*
- *Sustituir fusibles.*
- *Sustituir relés.*

*CE2.3 Reconocer los equipos de protección individual empleados en el mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado del vehículo.*

*CE2.4 Aplicar las instrucciones de uso al manejar los medios y equipos.*

*CE2.5 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

C3: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de primer nivel de los circuitos eléctricos auxiliares del vehículo, ejecutando las operaciones con los medios y equipos necesarios, según procedimientos establecidos.

*CE3.1 Identificar los elementos básicos de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo.*

*CE3.2 En un supuesto práctico de mantenimiento de los circuitos eléctricos auxiliares del vehículo:*

- *Sustituir fusibles, relés, interruptores y conmutadores convencionales.*
- *Sustituir bocinas y claxon.*
- *Sustituir motores de limpiaparabrisas.*

*CE3.3 Reconocer los equipos de protección individual aplicándolos en el mantenimiento de los circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.*

*CE3.4 Aplicar las instrucciones de uso utilizando los medios y equipos.*

*CE3.5 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

C4: Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de primer nivel de los sistemas eléctricos de seguridad y confortabilidad del vehículo, ejecutando las operaciones con los medios y equipos necesarios, según procedimientos establecidos.

*CE4.1 Identificar los elementos básicos de los sistemas eléctricos de seguridad y confortabilidad del vehículo describiendo su finalidad.*

*CE4.2 En un supuesto práctico de mantenimiento de los sistemas eléctricos de seguridad y confortabilidad del vehículo:*

- Sustituir el filtro de habitáculo.
- Sustituir sensores de temperatura.
- Sustituir cinturones de seguridad.

*CE4.3 Reconocer los equipos de protección individual aplicándolos en el mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado del vehículo.*

*CE4.4 Aplicar las instrucciones de uso utilizando los medios y equipos.*

*CE4.5 Aplicar la normativa de gestión de residuos, relacionándola con los recipientes de recogida establecidos.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.2.

Otras capacidades:

Realizar las sustituciones ajustándose tiempo de reparación establecido y con la calidad requerida.

Comunicar al inmediato superior las anomalías detectadas según el protocolo establecido en el taller.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

**Contenidos:**

**1. Fundamentos eléctricos**

Unidades y magnitudes (intensidad, tensión, resistencia).

Aparato de medida: multímetro o polímetro.

Componentes de los sistemas eléctricos básicos del vehículo (alternador, batería, motor de arranque, fusibles, cableado, relés, entre otros).

Interpretación de esquemas eléctricos sencillos.

Operaciones de mantenimiento de primer nivel en instalaciones eléctricas.

**2. Sistemas eléctricos básicos del vehículo**

Sistemas eléctricos de carga y arranque. Técnicas de sustitución de elementos. Operaciones de mantenimiento básicas. Manejo de aparato de medida: multímetro o polímetro.

Sistemas eléctricos de alumbrado, señalización y maniobra del vehículo. Componentes de los sistemas eléctricos de alumbrado, señalización y maniobra del vehículo. Técnicas de sustitución de elementos. Operaciones de mantenimiento básicas. Manejo de aparato de medida: multímetro o polímetro. Sistemas eléctricos auxiliares del vehículo. Componentes

de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo. Técnicas de sustitución de elementos. Operaciones de mantenimiento básicas. Manejo de aparato de medida: multímetro o polímetro.

Sistemas eléctricos de seguridad y confort. Componentes de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo. Técnicas de sustitución de elementos. Operaciones básicas de mantenimiento. Manejo de aparatos de medida simples.

### **3. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental aplicables al taller de mantenimiento eléctrico del vehículo**

Riesgos del taller de mantenimiento de vehículos.

Prevención y protección personal.

Equipos de protección individual o EPIs.

Señalización y seguridad en el taller.

Identificación de residuos de sistemas eléctricos del vehículo. Tipos. Almacenaje.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desmontaje, montaje y sustitución de elementos eléctricos simples del vehículo, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.