

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

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

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

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

## ANEXO VI

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos.

**Código:** TMVG0210

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

**Área profesional:** Electromecánica de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV265\_2 Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos (RD 815/2007 de 2 de julio)

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

UC0849\_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

UC0850\_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

UC0851\_2: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

UC0852\_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de mantenimiento y montaje de equipos en los sistemas de fluidos, transmisión, frenos, suspensión y dirección de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante.

**Entorno profesional:**

## Ámbito profesional:

Este profesional ejerce su actividad principalmente en pequeñas, medianas y grandes empresas, tanto públicas como privadas, de fabricación, de transformaciones opcionales y mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

## Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores, y de industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Fabricación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Reparación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Montaje y ensamblado de sistemas, equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Fabricación y distribución de recambios. Distribución de equipos de diagnóstico.

## Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.

Vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnóstico

Electromecánico reparador de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Electromecánico de taller de fabricación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Electromecánico de taller de mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

5220.1295 Dependiente de recambios y accesorios de automóvil.

7401.1100 Mecánico-Ajustador de motores y equipos de inyección (diesel y gasolina).

7401.1034 Mecánico de mantenimiento y reparación de automoción, en general.

7401.1081 Mecánicos-Ajustadores de motores en maquinaria pesada, agrícola y/o industrial autopropulsada.

8201.1055 Montador-ajustador de grupos mecánicos y motores en automoción.

8201.1066 Montadores ajustadores de maquinaria agrícola en general.

**Duración de la formación asociada:** 680 horas

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

MF0849\_2: Sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil. (160 horas)

- UF1608: Mantenimiento y reparación de los sistemas de dirección en los vehículos especiales. (60 horas)
- UF1609: Mantenimiento y reparación de los sistemas de suspensión y trenes de rodadura en los vehículos especiales. (70 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción (30 horas)

MF0850\_2: Sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil. (170 horas)

- UF1610: Mantenimiento y reparación de los sistemas de transmisión en los vehículos especiales. (90 horas)
- UF1611: Mantenimiento y reparación de los sistemas de frenos en los vehículos especiales. (50 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)

MF0851\_2: Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (230 horas)

- UF1612: Mantenimiento y reparación de los sistemas de accionamiento hidráulico de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (90 horas)
- UF1613: Mantenimiento y reparación de los sistemas de accionamiento neumático de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (50 horas)
- UF1614: Mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos y electrónicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (60 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)

MF0852\_2: Equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. (130 horas)

- UF1615: Montaje de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales (30 horas)
- UF1616: Mantenimiento y reparación de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales. (70 horas)
- UF0917 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)

MP0347: Módulo de prácticas profesionales no laborales de mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos (80 horas)

### Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la unidad formativa UF0917 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de Prevención de Riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0849\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de dirección, mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y

control adecuados, que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica y los aparatos de medida y control se seleccionan, utilizan y permiten verificar que los sistemas de suspensión y dirección cumplen los distintos parámetros, así como las condiciones de reversibilidad requeridas por el fabricante en los casos estipulados.

CR1.2 Los neumáticos, las tejas, cadenas y rodillos se comprueba que tienen las dimensiones requeridas y cumplen las especificaciones técnicas y la operatividad prefijada.

CR1.3 Los radiadores de refrigeración del aceite de los sistemas de dirección se verifican, constatando que permiten que éste se mantenga dentro de los rangos de temperatura de funcionamiento prefijados.

CR1.4 La bomba y la valvulería, en el tractor o máquina articulada, se verifica que cumplen los parámetros de funcionamiento, logrando el sentido y el ángulo de articulación del tractor o de la máquina estipulado, teniendo en cuenta el giro del volante.

CR1.5 La diagnosis de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado y si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR1.6 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón "Program/Reset", permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP2: Mantener y ajustar parámetros en los sistemas de dirección (ruedas o cadenas), obteniendo la precisión, fiabilidad de conducción y la estabilidad del vehículo prefijadas por el fabricante.

CR2.1 Los parámetros de estanqueidad, presiones, dimensiones, pares de apriete, montaje y conservación, se tienen en cuenta y se determina el estado de uso y comportamiento de las ruedas o cadenas.

CR2.2 El tren de rodadura de la máquina o tractor se sustituye o repara, en función de las dimensiones, anclaje y el estado de desgaste de las tejas, cadenas y rodillos.

CR2.3 Los desequilibrios y vibraciones en el sistema de dirección y rodaje, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR2.4 Los deslizamientos, ruidos anormales y pérdidas de fluidos en los sistemas de dirección, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR2.5 El desmontaje, montaje y sustitución de elementos del sistema de dirección y/o rodadura, se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y normas de calidad del fabricante.

CR2.6 La total estanqueidad y los valores de presiones establecidos, se restituyen en los circuitos de fluidos de direcciones asistidas.

CR2.7 El ajuste de parámetros del sistema, se realiza para restablecer los valores nominales de la geometría de dirección.

CR2.8 Los fluidos se manejan (relleno, sustitución, entre otros), teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y respetando las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP3: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de suspensión, mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados, que permitan identificar la avería y las causas que la producen en condiciones de seguridad.

CR3.1 La documentación técnica y los aparatos de medida y control se seleccionan, utilizan y permiten verificar que los sistemas de suspensión y dirección cumplen los

distintos parámetros, así como las condiciones de reversibilidad requeridas por el fabricante en los casos estipulados.

CR3.2 Los parámetros de funcionamiento del sistema de suspensión se comprueba que están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.

CR3.3 El sistema de nivelación del tractor o de la máquina se verifica que cumple los rangos establecidos a máquina cargada y descargada.

CR3.4 La diagnosis de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado y si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR3.5 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset» permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP4: Conseguir el correcto funcionamiento de los sistemas de suspensión, para asegurar la estabilidad del vehículo en todas las condiciones.

CR4.1 Los parámetros de funcionamiento del sistema de suspensión, se constata que están dentro de los márgenes establecidos por el fabricante.

CR4.2 Las intervenciones efectuadas en el sistema de suspensión eliminan ruidos, vibraciones y desgastes anómalos, permitiendo que otros sistemas (dirección, frenos, entre otros) actúen con total eficacia.

CR4.3 Los elementos elásticos y elementos amortiguadores, se sustituyen de acuerdo con los procedimientos establecidos y normas de calidad del fabricante.

CR4.4 Las reparaciones realizadas en los sistemas oleoneumáticos de suspensión y sistemas de regulación de altura, aseguran las presiones de trabajo y estanqueidad de los circuitos.

CR4.5 Las intervenciones realizadas en los tractores y máquinas con inclinación de cabina para trabajos en ladera, hacen que se ajuste la inclinación de la cabina al ángulo de inclinación del terreno.

CR4.6 Las intervenciones realizadas en los sistemas de suspensión gobernados electrónicamente, aseguran que los parámetros de funcionamiento de la unidad de mando están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.

CR4.7 Las intervenciones efectuadas en los sistemas de suspensión gobernados electrónicamente, aseguran la continuidad y operatividad en el circuito eléctrico.

CR4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan en cada caso.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR5.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

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

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

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco de control óptico, elevadores, fosos, bancos de pruebas de sistemas de suspensión, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados, equipo de herramienta manual del electromecánico. Sistemas de dirección mecánica, asistida por fluidos. Ruedas y neumáticos. Trenes

de rodadura (cadenas). Sistemas de nivelación de cabinas. Sistemas de suspensión: convencionales, hidroneumáticas, pilotadas.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodadura neumáticos, hidráulicos, de dirección y suspensión. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

### Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y FRENOS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0850\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de frenos mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica seleccionada, permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR1.2 Los ruidos anómalos y pérdidas de fluidos en los sistemas de frenos, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR1.3 Los aparatos de medida y control se utilizan para verificar que los sistemas de frenos cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR1.4 La frenada efectiva se asegura que se cumple de acuerdo a las normas técnicas, verificando la estanqueidad del circuito.

CR1.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado, y si es necesario se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR1.6 Los datos obtenidos de las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP2: Mantener el sistema de frenado y los conjuntos y subconjuntos que lo constituyen, consiguiendo la eficacia prescrita a cualquier régimen de marcha y en las distintas condiciones de carga.

CR2.1 Los elementos mecánicos y/o de fricción (en seco o en baño de aceite) en el sistema de frenado, se sustituyen o reparan restableciendo el correcto

funcionamiento del mismo, su eficacia y ausencia de ruidos, vibraciones y pérdidas de fluidos.

CR2.2 Las presiones indicadas por el fabricante, se obtienen en el circuito de mando, se comprueba la total ausencia de fugas y se realiza un perfecto llenado del mismo, en los casos necesarios.

CR2.3 Los generadores, actuadores, amplificadores y reguladores de fuerza (bombas de presión, reguladores, limitadores, entre otros), se ajustan y cumplen con las especificaciones técnicas del fabricante.

CR2.4 La intervención realizada asegura el correcto funcionamiento de los sistemas de frenos auxiliares (estacionamiento, frenos de remolque, entre otros), con motor parado y con el motor funcionando y velocidad medida, teniendo en cuenta los distintos tipos de vehículos y el caso objeto del mantenimiento.

CR2.5 Los elementos y subconjuntos del sistema de frenado se revisan, limpian, reparan y/o sustituyen siguiendo los métodos de montaje, desmontaje y la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.7 Los fluidos se manejan (relleno, sustitución, entre otros), teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y respetando las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP3: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de transmisión mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR3.1 La documentación técnica seleccionada permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR3.2 Los deslizamientos, ruidos anómalos y pérdidas de fluidos en los sistemas de transmisión de fuerza se corrigen cuando es necesario, comprobando su ausencia en todos los casos.

CR3.3 La utilización de aparatos de medida y control permite verificar que los sistemas de transmisión de fuerzas cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR3.4 El convertidor de par, la servotransmisión, el bloque de control e inversión de marcha, los diferenciales y las transmisiones, cumplen las especificaciones de transmisión de potencia y de velocidad estipuladas, teniendo en cuenta las revoluciones del motor y las reducciones establecidas.

CR3.5 La válvula de alta presión del convertidor, y válvula de seguridad de la bomba trabajan a las presiones estipuladas, protegiendo a los elementos a los que están asociados de los picos de presión producidos por el cambio de caudal debido a las revoluciones de motor o a la obstrucción del radiador.

CR3.6 La temperatura de los radiadores de refrigeración del aceite se comprueba que se mantiene dentro de los rangos de funcionamiento prefijados.

CR3.7 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado, y si es necesario se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR3.8 Los datos obtenidos de las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP4: Mantener los sistemas de transmisión de fuerza mecánicos e hidráulicos y los conjuntos y subconjuntos que los constituyen, ajustando los parámetros de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

CR4.1 Los elementos mecánicos de la caja de cambios se sustituyen y/o ajustan, permitiendo la suave y precisa conexión de las diferentes marchas, suprimiendo ruidos anómalos y vibraciones, verificando, además, que no existen fugas de lubricante.

CR4.2 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas de transmisión (incluidos los gobernados electrónicamente), están dentro de los márgenes establecidos por el fabricante, corrigiéndose en los casos necesarios para conseguir su correcto funcionamiento.

CR4.3 Las reparaciones y ajustes efectuados en el sistema de embrague de fricción y su dispositivo de mando, aseguran la total ausencia de vibraciones, ruidos y deslizamientos.

CR4.4 El mantenimiento llevado a cabo sobre cajas de cambio automático asegura la ausencia de ruidos, vibraciones, fugas y temperaturas anómalas.

CR4.5 El programa de actuación de la unidad de mando de las cajas de cambio automático gobernadas electrónicamente, se desarrolla de acuerdo con lo previsto por el fabricante.

CR4.6 La sustitución, ajuste o reparación de árboles de transmisión, articulaciones, juntas homocinéticas y paquetes de discos del sistema de transmisión, elimina holguras, desequilibrios, trepidaciones y pérdidas de fluidos.

CR4.7 El convertidor de par no tiene ruidos, vibraciones, ni fugas y la temperatura de funcionamiento está dentro de los márgenes previstos.

CR4.8 La sustitución o reparación de elementos, así como los controles y ajustes de parámetros se realizan con las herramientas, medios y equipos idóneos, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante, restituyendo la funcionalidad de los sistemas mecánicos e hidráulicos, y la gestión electrónica.

CR4.9 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», así como la utilización de aparatos de medida y control, permiten verificar que la avería se ha subsanado y se ha realizado el borrado de la memoria de históricos.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR5.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

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

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

## Contexto profesional

### Medios de producción

Elevadores, fosos, equipo de recargas de líquido de frenos, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, bancos de pruebas de los sistemas, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados. Embragues y convertidores. Cajas de cambios (convencionales, automáticas, cuatro por cuatro, entre otras). Servotransmisiones. Elementos de transmisión (ejes, semiejes, juntas, articulaciones, paquetes de discos, entre otros). Diferenciales. Sistemas de frenos convencionales, neumáticos, estacionamiento, remolque y eléctricos.



**Productos y resultados**

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión y frenos neumáticos e hidráulicos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

**Información utilizada o generada**

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 3**

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0851\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP 1: Verificar y en su caso restablecer la continuidad y funcionalidad en los circuitos de fluidos utilizando los medios técnicos adecuados y siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.1 El circuito hidráulico o neumático se repara, restableciendo el funcionamiento del sistema al que está asociado.

CR1.2 La estanqueidad de los diferentes circuitos se asegura, respetando estrictamente los elementos originales, medios y especificaciones establecidos por el fabricante.

CR1.3 Los parámetros de funcionamiento (presión, caudal, ciclos de funcionamiento, temperatura, entre otros), se verifica que permanecen dentro de los márgenes previstos tras la intervención realizada en el circuito.

CR1.4 La medición de los diferentes parámetros, se realiza eligiendo el punto correcto, utilizando los medios adecuados y bajo las condiciones establecidas por el fabricante.

CR1.5 La correcta regulación de las válvulas, actuadores y sensores restituyen la funcionalidad prescrita en los circuitos, verificándose que la maquinaria auxiliar, los «ripers», cazos, palas, «retros», botellas, molinos, arados, entre otros, desarrollan el recorrido y la potencia establecida para los distintos regímenes de motor.

CR1.6 Los circuitos se rellenan hasta el nivel determinado siguiendo especificaciones técnicas.

CR1.7 Los fluidos se manejan (relleno, sustitución, entre otros), teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y respetando las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP2: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de accionamiento de los equipos y aperos, de maquinaria mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR2.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la diagnosis.

CR2.2 Los aparatos de medida y control se utilizan adecuadamente y permiten verificar que los sistemas de laboreo agrícola, de carga y movimiento de tierras y

sus aperos y equipos, cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR2.3 Los parámetros de alzada, parada y volteo se constata, en los equipos excavadores-cargadores delantero y trasero, que en todas las situaciones de trabajo y parada son los correctos, y cumplen las especificaciones de programación en las máquinas dotadas de estos sistemas.

CR2.4 Las especificaciones de inclinación, nivel y altura programada en las distintas situaciones de trabajo, se verifica que se cumplen en las cuchillas y palas de las máquinas de arrastre y movimiento de tierras.

CR2.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza en el tiempo predeterminado y, si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR2.6 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan adecuadamente y junto con la información aparecida en la pantalla del salpicadero y la utilización del botón «Program/Reset», permiten realizar el diagnóstico de la avería y el borrado de la memoria de históricos.

RP3: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de los equipos y aperos, de maquinaria consiguiendo la eficacia prescrita en todas las condiciones de trabajo y de parada.

CR3.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto del mantenimiento.

CR3.2 Los parámetros de estanqueidad, presiones, temperatura, dimensiones, pares de apriete, montaje y conservación, se respetan en los procesos, así como el estado de uso y comportamiento de los equipos y aperos.

CR3.3 Los desequilibrios, vibraciones, pérdidas de potencia, retenciones, trepidaciones, paradas y ruidos anormales en los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR3.4 El desmontaje, montaje y sustitución de elementos, subconjuntos y conjuntos de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y normas de calidad del fabricante.

CR3.5 El nuevo montaje del sistema respeta el balance energético, de presión y caudal necesario para el funcionamiento prescrito del resto de los sistemas.

CR3.6 La total estanqueidad y el ajuste de parámetros de los sistemas se realizan, en los circuitos de fluidos de los sistemas, consiguiendo restablecer los valores nominales estipulados por el fabricante de los equipos.

CR3.7 La interpretación de los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica, así como la utilización de aparatos de medida y control, permiten verificar que la avería se ha subsanado, realizando el borrado de la memoria de históricos en los casos necesarios.

CR3.8 Las propiedades de los fluidos se tienen en cuenta en el manejo de los mismos (relleno, sustitución, entre otros) y se respetan las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR3.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR4.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Elevadores, fosos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, bancos de pruebas de los sistemas, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados, útiles específicos, extractores, entre otros. Sistemas de accionamiento de equipos de nivelación del terreno. Sistemas de accionamiento de equipos de movimiento y carga de tierra y áridos. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de laboreo agrícola.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de laboreo agrícola, de carga y movimiento de tierras. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0852\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías y/o desgaste en los equipos y aperos de maquinaria mediante el empleo de los medios, la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y/o desgaste y las causas que la producen en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con los equipos y aperos objeto del diagnóstico.

CR1.2 Los aparatos de medida y control e inspecciones visuales se utilizan adecuadamente y permiten verificar que los equipos y aperos cumplen los parámetros prefijados, así como las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR1.3 Las especificaciones de inclinación, nivel, altura, carga y corte programadas en las distintas situaciones de trabajo, se constata que se cumplen en las cuchillas y palas de las máquinas de arrastre y movimiento de tierras.

CR1.4 Las dimensiones estructurales y de sección de material estipuladas, y el estado dimensional de los dientes y cuchillas se comprueba que se cumple en las palas, cazos, «ripers», bibalbas, arados, rejas, discos, cuchillas, y otros equipos y aperos.

CR1.5 El diagnóstico de la avería o desgaste establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, se realiza

en el tiempo predeterminado y si es necesario se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR1.6 Los parámetros de funcionamiento prefijados, se constata que se cumplen en los equipos de siembra, tratamiento y recogida de cosecha.

RP2: Mantener los aperos y equipos de maquinaria consiguiendo la eficacia prescrita en todas las condiciones de trabajo y de parada.

CR2.1 La documentación técnica seleccionada se interpreta y permite relacionar planos y especificaciones con equipo objeto del mantenimiento.

CR2.2 Los parámetros de dimensiones, pares de apriete, montaje y conservación se cumplen en los procesos de acuerdo con lo establecido por el fabricante.

CR2.3 Los equipos o aperos de la maquinaria o tractor, así como los conjuntos y subconjuntos que los constituyen, se sustituyen o reparan en función de las dimensiones, anclaje y el estado de desgaste de las rejas, discos, dientes, « rippers », entre otros.

CR2.4 Los desequilibrios, vibraciones, retenciones, trepidaciones, paradas, ruidos anormales y pérdidas de fluidos en los equipos y aperos se corrigen cuando es necesario comprobando su ausencia en todos los casos.

CR2.5 El desmontaje, montaje y sustitución de elementos, subconjuntos y conjuntos de los aperos y equipos, de maquinaria agrícola y de obras públicas, se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y las normas de calidad del fabricante.

CR2.6 El ajuste de parámetros de los equipos y aperos se realiza para permitir restablecer los valores nominales estipulados por el fabricante.

CR2.7 Los datos obtenidos por los aparatos de medida y control, así como en las inspecciones visuales se analizan y permiten verificar que la avería se ha subsanado.

CR2.8 El manejo de los fluidos (relleno, sustitución, entre otros), se realiza teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y se respetan las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR2.9 Las intervenciones realizadas en los equipos de siembra, tratamiento y recogida de cosecha garantizan el cumplimiento de los parámetros de funcionamiento prefijados.

RP3: Realizar las operaciones necesarias para el montaje de equipos y aperos de maquinaria, cumpliendo especificaciones técnicas y peticiones del cliente, consiguiendo la eficacia prescrita en todas las condiciones de trabajo.

CR3.1 La información técnica existente relativa a: información del fabricante, normativa de montaje y legislación vigente se selecciona e interpreta, y en caso necesario se elaboran los croquis y planos para realizar transformaciones opcionales.

CR3.2 Los diferentes recambios, «kit», piezas y accesorios necesarios para proceder a la adaptación y/o montaje se seleccionan y preparan adecuadamente.

CR3.3 El montaje de los elementos se realiza siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo las normas del fabricante del vehículo.

CR3.4 Los equipos y aperos de maquinaria se montan cumpliendo especificaciones técnicas.

CR3.5 El montaje del nuevo equipo no provoca interacciones o anomalías de funcionamiento en otros sistemas.

CR3.6 La operatividad final del conjunto se comprueba y se verifica que cumple la normativa vigente y las condiciones del cliente.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR4.1 Los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, se identifican en las normas de seguridad del taller y se comprueban las medidas de protección personal y colectiva.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Elevadores, fosos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, bancos de pruebas de los sistemas, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados, útiles específicos, extractores, entre otros. Equipos y aperos de nivelación del terreno. Equipos y aperos de movimiento y carga de tierra y áridos. Elementos de los equipos de carga, arranque y movimiento de tierras: Retros, botellas, cazos, palas, «rippers», entre otros.

Equipos y aperos de laboreo agrícola. Elementos de los equipos de laboreo agrícola: rejas, arados, discos, molinos, sembradoras, entre otros.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos y aperos de laboreo agrícola, de carga y movimiento de tierras. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos que forman parte de los equipos y aperos agrícolas y de maquinaria de obras públicas. Ajuste y control de parámetros. Montaje de nuevos equipos y aperos bajo petición del cliente. Montaje de equipos y sistemas relacionados.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Código:** MF0849\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0849\_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 160 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DIRECCIÓN EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1608

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de dirección de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión en el sistema de dirección.

CE1.1 Analizar los sistemas de dirección, (mecánica, hidráulica, servoasistida) explicando su geometría y la constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, (dispositivo de mando, servo asistencia, regulación), así como de los elementos o mecanismos que la componen.

CE1.2 Identificar, en vehículos especiales los componentes del sistema de dirección y orientación del vehículo, señalando los elementos a comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE1.3 Analizar el correcto funcionamiento de los elementos del sistema de dirección utilizando los útiles y utillajes específicos y manejando la documentación ofrecida por el fabricante.

C2: Localizar las averías de los sistemas de dirección de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE2.1 Analizar e identificar las posibles holguras y vibraciones en el sistema de dirección producidas por el desgaste de elementos, así como la realización de la sustitución de los elementos afectados siguiendo un orden lógico, verificando y comprobando finalmente la calidad de la reparación (corrección de dichas holguras, verificando la ausencia de fugas, aplicar el par de apriete marcado por el fabricante).

CE2.2 Comprobar y verificar el sistema hidráulico de la dirección, verificando la ausencia de fugas (revisando retenes, elementos de unión, etc) y analizando las presiones de funcionamiento de las distintas válvulas, diagnosticando así si los datos obtenidos son los valores establecidos por el fabricante.

CE2.3 Analizar e identificar averías eléctricas y/o electrónicas con el equipo de diagnóstico, realizando la verificación de los componentes identificados por el equipo y procediendo a su sustitución si a lugar.

C3: Realizar las reparaciones necesarias en el sistema de dirección de los vehículos especiales, empleando las técnicas de reparación adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE3.1 Realizar las sustituciones de los elementos dañados del sistema de dirección, verificando que la pieza nueva cumple las especificaciones del fabricante y verificando la operatividad de dicho componente.

CE3.2 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos del sistema de dirección, garantizando la fijación de cada componente.

CE3.3 Realizar el reglaje de dirección de los vehículos especiales, llevando las cotas del vehículo a las establecidas por el fabricante, así como la regulación de las caídas en ambos ejes.

CE3.4 Realizar el borrado de averías memorizadas y comprobar la calidad de la reparación realizando una prueba del sistema reparado.

CE3.5 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE3.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistema mecánico de dirección en los vehículos especiales

- Evolución del sistema de dirección.
- Principio de funcionamiento.
- Tipos de dirección en vehículos especiales.
- Elementos que componen el sistema de dirección en los vehículos especiales:
  - Cremallera de dirección asistida.
  - Cajas de dirección asistida.
  - Rotulas de dirección.
  - Rotulas axiales.
  - Reenvios.
  - Columna de dirección.
  - Brazos de dirección.
  - Volante de dirección.
  - Manguetas.
  - Rodamientos de mangueta.

### 2. La asistencia a la dirección en los vehículos especiales

- Asistencia hidráulica, electro-hidráulica y asistencia variable.
- Función de los elementos de asistencia a la dirección.
- Bombas de dirección, hidráulicas y electro-hidráulicas.
- Aceites utilizados en servodirección.
- Deposito de aceite de servodirección y enfriadores.
- Manguitos, tuberías y latiguillos de conexión.
- Sensores y actuadores del sistema.

### 3. Alineación de la dirección en los vehículos especiales

- Convergencia.
- Divergencia.
- Angulo de avance.
- Angulo de caída.
- Angulo de salida.
- Cotas conjugadas.
- Geometría de giro.
- Alineado de la dirección.
- Equipos y utillaje de alineado.
- Cotas y datos ofrecidos por el fabricante.

### 4. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

- Averías mecánicas, holguras, desgastes y desalineaciones.
- Averías hidráulicas, fugas, presión de funcionamiento.
- Averías eléctricas y electrónicas.
- Sustitución de componentes.
- Verificación de la reparación.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN LOS SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y TRENES DE RODADURA EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1609

**Duración:** 70 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de suspensión de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión dentro del sistema.

CE1.1 Identificar en vehículos especiales los componentes del sistema de suspensión y sistemas asociados. Señalar los elementos que se deben comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE1.2 Analizar los diferentes sistemas de suspensión de vehículos especiales explicando:

- Características de funcionamiento de los distintos sistemas y de los elementos y conjuntos que los componen.
- Funcionamiento y misión de los distintos sistemas (nivelación, reglaje de altura, sistemas de control, etc)
- Constitución y características particulares de la excavadoras giratorias así como de palas de chasis articulado.

CE1.3 Medir los parámetros característicos de los elementos del sistema de dirección utilizando los útiles y utillajes específicos y manejando la documentación ofrecida por el fabricante.

C2: Identificar y localizar las averías de los sistemas de suspensión de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE2.1 Comprobar y verificar el sistema hidráulico de la suspensión, verificando la ausencia de fugas (revisando retenes, elementos de unión, etc).

CE2.2 Comprobar y verificar el sistema hidráulico de la suspensión analizando las presiones de funcionamiento de las distintas válvulas, diagnosticando así si los datos obtenidos son los valores establecidos por el fabricante.

CE2.3 Analizar e identificar averías eléctricas y/o electrónicas con el equipo de diagnóstico, realizando la verificación de los componentes identificados por el equipo.

CE2.4 Comprobar y verificar el sistema de nivelación de cabina o chasis.

C3: Realizar las reparaciones necesarias en el sistema de suspensión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de reparación adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE3.1 Realizar las sustituciones de los elementos dañados del sistema de suspensión y nivelación, verificando que la pieza nueva cumple las especificaciones del fabricante y verificando la operatividad de dicho componente una vez sustituido.

CE3.2 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos del sistema de dirección, garantizando la fijación de cada componente.

CE3.3 Realizar el borrado de averías memorizadas y comprobar la calidad de la reparación realizando una prueba del sistema reparado.

CE3.4 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.



CE3.5 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.6 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C4: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de trenes de rodaje de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión dentro del sistema.

CE4.1 Explicar las características de los diferentes tipos de trenes de rodaje y sus elementos en vehículos especiales: ruedas y neumáticos, bandas de rodadura de caucho, orugas, cadenas.

CE4.2 Conocer los elementos que componen los diferentes tipos de rodajes de los vehículos especiales, así como sus características técnicas y particularidades.

CE4.3 Identificar y conocer los elementos de los trenes de rodaje susceptibles de reglaje y/o mantenimiento así como sus intervalos de revisión.

CE4.4 Manejar la documentación ofrecida por el fabricante para comprobar que se cumplen las exigencias del mismo.

C5: Identificar y localizar las averías de los trenes de rodaje de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios, para poder proceder a su reparación.

CE5.1 Efectuar el desmontaje, montaje y ajuste de un tren de rodadura por cadena, así como eventuales reparaciones en un vehículo especial de tipo oruga, verificando y comprobando el estado de todos y cada uno de los elementos que lo componen.

CE5.2 Efectuar el desmontaje, montaje y ajuste de un tren de rodadura de neumáticos, así como eventuales reparaciones en un vehículo especial, verificando y comprobando el estado de todos y cada uno de los elementos que lo componen.

CE5.3 Efectuar la reparación de los neumáticos de los vehículos especiales, utilizando el equipo y utillajes específicos para desarrollar dicha acción, verificando y controlando la calidad en la reparación.

CE5.4 Comprobar el estado de la cadena de un tren de rodadura, así como el estado de los pasadores de unión, verificando y ajustando la cotas de altura de la cadena en la parte suspendida y la tensión final de la cadena.

CE5.5 Efectuar el desmontaje, montaje y ajuste de un tren de rodadura por banda de caucho, así como eventuales reparaciones en un vehículo especial de tipo oruga, verificando y comprobando el estado de todos y cada uno de los elementos que lo componen.

CE5.6 Efectuar el desmontaje y montaje de un conjunto de rueda, para proceder a la sustitución del neumático, comprobando y verificando la estanqueidad de la presión del aire y montando el conjunto de rueda en su lugar, aplicándole el par de apriete específico a cada tornillo utilizando el utillaje específico para dicha acción.

CE5.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento y reparación de los sistemas de suspensión convencional en los vehículos especiales

- Evolución de la suspensión en el vehículo especial.
- Principio de funcionamiento.
- Elementos que componen el sistema de suspensión.
  - Amortiguadores.
  - Ballestas.

- Barras de torsión.
  - Ejes rígidos.
  - Elementos elásticos.
  - Tirantes.
  - Balancines.
  - Características de funcionamiento de los distintos sistemas y de los elementos y conjuntos que los componen.
  - Funcionamiento y misión de los distintos sistemas (nivelación, reglaje de altura, sistemas de control, etc)
  - Constitución y características particulares de las excavadoras giratorias así como de palas de chasis articulado.
- 2. Mantenimiento y reparación del sistema de suspensión hidráulica en los vehículos especiales**
- Evolución de la suspensión hidráulica. Aplicaciones.
  - Elementos que componen el sistema.
  - Principio de funcionamiento.
  - Circuitos y esquemas esenciales del sistema.
  - Sistema de nivelación de cabina y chasis.
- 3. Mantenimiento y reparación de los trenes de rodaje por rueda en los vehículos especiales**
- Conjunto llanta-neumático.
  - Evolución del neumático.
  - Materias primas en el neumático.
  - Procesos de fabricación.
  - Nomenclatura del neumático.
  - Tipos de neumático según finalidad.
  - Válvulas de inflado según finalidad.
  - Tipos de inflado.
  - Tipos de llanta.
  - Llantas específicas para neumáticos específicos.
  - Utillaje para el desmontaje y montaje del neumático.
- 4. Mantenimiento y reparación de los trenes de rodaje por cadenas en los vehículos especiales**
- Conjunto de cadena.
  - Evolución de los sistemas de rodaje de cadena.
  - Materiales.
  - Elementos y componentes del sistema.
  - Procesos de fabricación.
  - Elementos de unión.
  - Causas de desgastes.
  - Sustitución y reparación del sistema.
  - Utillajes específicos para la reparación-sustitución.
- 5. Mantenimiento y reparación de los trenes de rodaje por banda de caucho en los vehículos especiales**
- Evolución de la banda de caucho.
  - Materias primas en la banda de caucho.
  - Procesos de fabricación.
  - Tipos de banda según finalidad.
  - Reparación y sustitución.
  - Utilidades.
  - Elementos anexos.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1608	60	20
Unidad formativa 2 – UF1609	70	20
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y FRENOS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS, Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Código:** MF0850\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0850\_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 170 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1610

**Duración:** 90 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y localizar los elementos que componen los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y misión dentro del sistema.

CE1.1 Identificar en vehículos especiales los componentes del sistema de transmisión y sistemas asociados. Señalar los elementos que se deben comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE1.2 Analizar los diferentes sistemas de transmisión de vehículos especiales explicando:

- Características de funcionamiento de los distintos sistemas y de los elementos y conjuntos que los componen.
- Funcionamiento y misión de los distintos sistemas (mecánicos manuales y automáticos, hidráulicos, )

CE1.3 Medir los parámetros característicos de los elementos del sistema de transmisión utilizando los útiles y utillajes específicos y manejando la documentación ofrecida por el fabricante.

CE1.4 Identificar y localizar los sistemas electrónicos de control de tracción, explicando:

- Características de funcionamiento de los sistemas de control de tracción.
- Funcionamiento y misión de los controles de tracción.

C2: Identificar, diagnosticar y reparar averías mecánicas en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, realizando las comprobaciones y verificaciones necesarias.

CE2.1 Localizar e identificar las avería en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios tales como documentación del fabricante, equipos de diagnóstico, aparatos para la toma de datos de diagnóstico y utillajes específicos.

CE2.2 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE2.3 Analizar los sistemas de transmisión hidráulica, sus canalizaciones y elementos de conducción, bomba y motores de funcionamiento y características principales.

CE2.4 Señalar los elementos susceptibles de mantenimiento, en cuanto a engrase y reglaje, en la transmisión explicando su necesidad y conociendo los intervalos de sustitución y revisión de fluidos y filtros, señalar también las características técnicas de dichos fluidos y su manejo en cuanto a seguridad laboral y mediambiental.

CE2.5 Comparar los valores y mediciones de los parámetros obtenidos con la documentación técnica ofrecida por el fabricante y extraer las conclusiones correctas, determinando el origen de la avería o desajuste.

CE2.6 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE2.7 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Identificar, diagnosticar y reparar averías hidráulicas en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, realizando las comprobaciones y verificaciones necesarias.

CE3.1 Localizar e identificar las avería en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios tales como documentación del fabricante, equipos de diagnóstico, aparatos para la toma de datos de diagnóstico y utillajes específicos.

CE3.2 Analizar los sistemas de transmisión hidráulica, sus canalizaciones y elementos de conducción, bomba y motores de funcionamiento y características principales.

CE3.3 Señalar los elementos susceptibles de mantenimiento, en cuanto a engrase y reglaje, en la transmisión explicando su necesidad y conociendo los intervalos de sustitución y revisión de fluidos y filtros, señalar también las características técnicas de dichos fluidos y su manejo en cuanto a seguridad laboral y medioambiental.

CE3.4 Comparar los valores y mediciones de los parámetros obtenidos con la documentación técnica ofrecida por el fabricante y extraer las conclusiones correctas, determinando el origen de la avería o desajuste.

CE3.5 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE3.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C4: Identificar, diagnosticar y reparar averías eléctricas y/o electrónicas en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, realizando las comprobaciones y verificaciones necesarias.

CE4.1 Localizar e identificar las avería en los sistemas de transmisión de los vehículos especiales, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios.

CE4.2 Comparar los valores y mediciones de los parámetros obtenidos con la documentación técnica ofrecida por el fabricante y extraer las conclusiones correctas, determinando el origen de la avería o desajuste.

CE4.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE4.4 Manejar con destreza los equipos de diagnóstico para realizar comprobaciones en el diagnóstico y realizar el borrado de averías memorizadas. Identificar y analizar el sistema a comprobar y determinar los parámetros a medir.

CE4.5 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE4.6 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistema de transmisión en los vehículos especiales

- Evolución del sistema de transmisión.
- Misión y funcionamiento de la transmisión.
- Características principales de la transmisión.
- Tipos de transmisión: Mecánica, Automática, Hidráulica.
- Elementos de transmisión (engranajes, poleas, juntas, entre otros)
- Elementos de guiado (casquillos, rodamientos, entre otros)
- Desmultiplicación, par, entre otros.
- La transmisión de movimiento en los diferentes tipos de vehículos.

- Características principales del sistema de tracción:
  - Adherencia y deslizamiento.
  - Tracción mediante neumáticos.
  - Tracción a las cuatro ruedas.
  - Tracción mediante cadenas.
  - Tracción mediante bandas de caucho.
  
- 2. Mantenimiento y reparación del embrague y caja de cambios en los vehículos especiales**
  - Embrague.
    - Misión y función de los embragues convencionales y discos múltiples.
    - Diagnostico de averías
    - Mantenimiento y reparación del embrague.
  - Caja de cambios manual.
    - Misión y funcionamiento de la caja de cambios manual.
    - Características principales de la caja de cambios manual.
    - La caja de cambios como elemento transformador de par.
    - Funcionamiento y fases de relación de desmultiplicación o sobremultiplicación de las marchas.
    - Lubricación de la caja de cambios manual.
    - Diagnostico de averías
    - Mantenimiento y reparación de caja de cambios manual.
  
- 3. Mantenimiento y reparación de la transmisión automática en los vehículos especiales**
  - Convertidor de par.
    - Funcionamiento del convertidor de par.
    - Misión y función del convertidor de par.
    - Características principales del convertidor de par.
    - Aceites específicos del convertidor de par.
    - Diagnostico de averías y mantenimiento del convertidor de par.
  - Cajas de cambios automáticas.
    - Misión y funcionamiento de la caja de cambios automáticas.
    - Características principales de la caja de cambios automáticas.
    - Funcionamiento y fases de relación de desmultiplicación o sobremultiplicación de las marchas.
    - La caja de cambios como elemento transformador de par.
    - Lubricación de la caja de cambios automáticas.
    - Diagnostico de averías y mantenimiento.
    - Sistemas de mando y gestión.
    - Elementos hidráulicos y mecánicos.
    - Tren epicicloidal simple: posibilidades de transmisión.
  
- 4. Mantenimiento y reparación del grupo diferencial**
  - Misión y funcionamiento del grupo diferencial.
  - Características principales del grupo diferencial.
  - Elementos internos y constitución.
  - Diferenciales autoblocantes de enclavamiento mecánico: Torsen, Ferguson.
  - Diferenciales electrónicos, electrohidráulicos.
  - Diagnostico de averías.
  - Mantenimiento y reparación del grupo diferencial.



- 5. Mantenimiento y reparación de la timonerías y mandos**
  - Misión y funcionamiento.
  - Características principales.
  - Tipos.
  - Sistemas de seguridad y bloqueo.
  - Diagnóstico de averías, mantenimiento y reglajes.
  
- 6. Mantenimiento y reparación de la transmisión hidráulica o hidrostática en los vehículos especiales**
  - Grupo de presión de aceite.
    - Tipos de bombas. Bomba de aceite de alta presión y de baja presión.
    - Bloque de válvulas. Válvula de seguridad
    - Sistema de refrigeración del aceite hidráulico.
    - Características de los aceites hidráulicos.
  - Motores de accionamiento de la transmisión.
  - Mandos hidráulicos.
  - Control del avance.
  - Diagnóstico de averías.
  
- 7. Mantenimiento y reparación de los sistemas de control electrónico a la tracción**
  - Captadores de velocidad de giro.
  - Sensores de avance.
  - Sensores de inclinación lateral y horizontal.
  - Unidad electrónica de control y mando.
  - Control de cajas automáticas y de diferenciales.
  - Control de deslizamiento.
  - Control de la transmisión hidráulica.
  - Diagnóstico de averías y mantenimiento.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FRENOS EN LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1611

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer e identificar los componentes y elementos de los sistemas de frenado de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios, (documentación, equipos y utillajes específicos, aparatos, etc).

CE1.1 Explicar las características y el funcionamiento de los distintos tipos de freno (hidráulicos, neumáticos, mixtos o eléctricos) que pueden equipar los vehículos especiales y su función (estacionamiento, freno de remolque y servicio de emergencia).

CE1.2 Analizar e identificar los componentes del sistema de frenos en los vehículos especiales señalando los elementos a comprobar.

CE1.3 Analizar los sistemas de servoasistencia al frenado, identificando los componentes y su función.

C2: Identificar y localizar las averías de los sistemas de frenado de los vehículos especiales, comprendiendo su funcionamiento y empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios, (documentación, equipos y utillajes específicos, aparatos, etc).

CE2.1 Identificar el sistema a comprobar y determinar los parámetros a medir, obtener mediciones fehacientes e interpretarlas debidamente comparando la información y datos obtenidos con la documentación ofrecida por el fabricante, verificando así si existe o no algún determinado tipo de avería o malfuncionamiento.

CE2.2 Analizar e identificar averías eléctricas y/o electrónicas con el equipo de diagnóstico, realizando la verificación de los componentes identificados por el equipo y procediendo a su sustitución si a lugar. Realizar el borrado de averías memorizadas y comprobar la calidad de la reparación realizando una prueba del sistema reparado.

CE2.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE2.4 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.5 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar los mantenimientos y reglajes necesarios y conocer los intervalos de servicio de los elementos del sistema de frenado, empleando las técnicas de diagnóstico adecuadas y los medios materiales necesarios (documentación, equipos y utillajes específicos, aparatos, etc)

CE3.1 Comprobar la estanqueidad de los circuitos hidráulicos del sistema de frenado, procediendo a realizar la sustitución del elemento deteriorado si a lugar y verificando la ausencia de fuga tras la sustitución.

CE3.2 Realizar las tareas de purgado de los circuitos hidráulicos de frenado, eliminando por completo el aire en el circuito, garantizando la presión en el sistema.

CE3.3 Realizar las tareas de sustitución de los elementos de fricción (sistema en seco o en baño de aceite) para poder así restablecer la operatividad del sistema de frenado y garantizar su eficacia.

CE3.4 Realizar los ajustes y reglajes necesarios en los elementos de frenado para garantizar la operatividad del sistema, llevando dichos ajustes a los parámetros indicados por el fabricante.

CE3.5 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE3.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistemas de frenos en vehículos especiales

- Fundamentos físicos.
- Sistemas de frenos: hidráulicos, neumáticos entre otros.
- Tipos de frenos
  - De tambor
  - De disco
- Evolución del sistema de frenos.
- Principios básicos de frenado.
  - Distancia de parada
- Misión de los frenos.

2. **Tipos de sistemas de frenado en vehículos especiales**
  - Frenos de servicio, características y utilidades.
  - Frenos de emergencia y estacionamiento, características y utilidades
  - Frenado de remolques y semirremolques.
  
3. **Mantenimiento y reparación de los sistemas de frenado en vehículos especiales**
  - Frenos de disco.
    - Elementos y características.
    - Intervalos de sustitución y mantenimiento.
    - Ventajas e inconvenientes.
  - Frenos de tambor.
    - Elementos y características.
    - Intervalos de sustitución y mantenimiento.
    - Ventajas e inconvenientes.
  - Estudio de la bomba de frenos y la multiplicación del esfuerzo.
  - Principio básico del mando hidráulico.
  - Líquidos de frenos; Características e intervalos de sustitución.
  - Funcionamiento y necesidad del servofreno.
  - Sistemas de frenos neumáticos.
  - Sistemas de freno eléctricos.
  - Freno de motor.
  - Diagnostico de averías.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

**2. Riesgos generales y su prevención**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1610	90	30
Unidad formativa 2 – UF1611	50	20
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** MF0851\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0851\_2: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 200 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1612

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en la parte relativa a los accionamientos hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los sistemas de accionamiento hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones.

CE1.1 Estudiar las características de funcionamiento de los diferentes elementos hidráulicos, utilizados en los sistemas de accionamiento de los vehículos especiales, equipos, aperos e implementos.

CE1.2 Conocer las propiedades y características de los fluidos utilizados, comprobar que cumplen las especificaciones requeridas por el fabricante de los sistemas.

CE1.3 Detallar las magnitudes y unidades de medida utilizadas en hidráulica.

CE1.4 Explicar las características de los principales elementos hidráulicos (grupos de presión, distribuidores, componentes electro-hidráulicos, acumuladores y radiadores, depósitos, filtros, bombas, actuadores, cilindros y válvulas de control).

CE1.5 Explicar las leyes físicas en las que se basa la transmisión de energía mediante fluidos, analizando las pérdidas de carga y el factor de multiplicación.

CE1.6 Interpretar la documentación ofrecida por el fabricante (datos técnicos y esquemas de circuitos).

CE1.7 Realizar el tarado de los útiles y utillajes de medición para garantizar el éxito en los valores obtenidos.

C2: Realizar el diagnóstico de averías en el circuito hidráulico de los sistemas de accionamiento de equipos, aperos e implementos y proceder a su reparación utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Verificar la estanqueidad del circuito hidráulico del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.2 Diagnosticar las fugas de fluidos hidráulicos de los elementos, procediendo a la reparación o sustitución de los recambios dañados o inoperativos.

CE2.3 Desmontar, diagnosticar y reparar las bombas y motores de presión hidráulica, identificando sus componentes y analizando los estados de operatividad y/o desgaste de los mismos, procediendo a su reparación/sustitución garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.4 Desmontar, analizar, reparar y montar las diversas válvulas hidráulicas. Verificar su funcionamiento.

CE2.5 Desmontar, reparar y montar un cilindro hidráulico verificando el estado de todos y cada uno de sus elementos.

CE2.6 Desmontar, reconstruir y montar conducciones hidráulicas de fluidos, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE2.7 Desmontar, reparar y montar una válvula de conmutación automática de una excavadora.

CE2.8 Desmontar y verificar el estado del elevador hidráulico y los brazos de elevación de un tractor. Diagnosticar averías provocadas por el mismo.

CE2.9 Verificar el funcionamiento de la toma de fuerza de un tractor, sus selectores de velocidad, la sincronización con el avance del tractor, etc.

CE2.10 Desmontar y montar el sistema hidráulico de un remolque basculante verificando su funcionamiento.

CE2.11 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE2.12 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.13 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar las tareas de montaje y mantenimiento de los sistemas de accionamiento hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Desmontar, reconstruir y montar conducciones hidráulicas de fluidos, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE3.2 Verificar la estanqueidad del circuito hidráulico del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE3.3 Conocer las propiedades y características de los fluidos utilizados, comprobar que cumplen las especificaciones requeridas por el fabricante de los sistemas.

CE3.4 Realizar el reglaje de una bomba de presión hidráulica de una excavadora.

CE3.5 Desmontar y verificar el sistema de refrigeración de un circuito hidráulico.

CE3.6 Desmontar, reparar y montar el sistema de mando del elevador hidráulico. Verificar el funcionamiento de sus componentes y del control de carga y profundidad.

CE3.7 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE3.8 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE3.9 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Sistemas accionamiento hidráulico

- Principios básicos de hidráulica.
  - Hidrostática e hidrodinámica.
- Grupo generador de presión.
  - Control de presión.
- Depósito de aceite y acumuladores.
  - Filtros.
- Sistemas de refrigeración de aceite.
- Líneas, conexiones y latiguillos.
  - Retorno de aceite.
- Válvulas y bloques de control.
- Actuadores finales: Cilindros y motores hidráulicos.

### 2. Fluidos hidráulicos para transmisiones

- Características.
- Tipos de fluidos.
- Especificaciones técnicas.
- Periodos de renovación de fluidos.
- Recogida y tratamiento de fluidos desechados.

### 3. Esquemas hidráulicos

- Simbología hidráulica.
- Simbología de eléctrica para el mando.
- Esquemas básicos empleados.

### 4. Mantenimiento y reparación del grupo de presión y motores hidráulicos

- Tipos de bomba y control de la presión y limitación de caudal.
- Tipos de motores hidráulicos.
- Regulación de la velocidad giro y par.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de sistemas de accionamiento hidráulico en vehículos especiales.

### 5. Mantenimiento y reparación de bloques de válvulas y líneas hidráulicas

- Válvulas reguladoras de presión y caudal.
- Válvulas de bloqueo.
- Válvulas direccionales.
- Estanqueidad del sistema de distribución.
- Fijación de líneas y conexiones.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de bloques válvulas y líneas hidráulicas.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1613



**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4, en lo referente a accionamientos neumáticos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los sistemas de accionamiento neumáticos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones.

CE1.1 Estudiar las características de funcionamiento de los diferentes elementos neumáticos, utilizados en los sistemas de accionamiento de los equipos, aperos e implementos.

CE1.2 Detallar las magnitudes y unidades de medida utilizadas en neumática.

CE1.3 Interpretar la documentación ofrecida por el fabricante (datos técnicos y esquemas de circuitos neumáticos).

CE1.4 Realizar el tarado de los útiles y utillajes de medición para garantizar el éxito en los valores obtenidos.

C2: Realizar el diagnóstico de averías en el circuito neumático de los sistemas de accionamiento de equipos, aperos e implementos y proceder a su reparación utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Verificar la estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.2 Diagnosticar las fugas de aire de los elementos, procediendo a la reparación o sustitución de los recambios dañados o inoperativos.

CE2.3 Desmontar, diagnosticar y reparar los compresores de presión neumática, identificando sus componentes y analizando los estados de operatividad y/o desgaste de los mismos, procediendo a su reparación/sustitución garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.4 Desmontar, analizar, reparar y montar las diversas válvulas neumáticas. Verificar su funcionamiento

CE2.5 Desmontar, reconstruir y montar conducciones neumáticas de presión, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE2.6 Verificar la estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.7 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE2.8 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.9 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar las tareas de montaje y mantenimiento de los sistemas de accionamiento neumáticos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Desmontar, reconstruir y montar conducciones neumáticas de presión, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE3.2 Verificar la estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

- CE3.3 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.
- CE3.4 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.
- CE3.5 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

## Contenidos

### 1. Tecnología neumática aplicada a maquinaria móvil

- Principios básicos de neumática.
- Compresor generador de presión. Control de presión.
- Condensación de la humedad.
- Depósito de aire y acumuladores.
- Filtros, purgadores y unidad de lubricación.
- Líneas, conexiones y latiguillos.
- Válvulas y bloques de control.
- Bombas de vacío.

### 2. Accionamientos neumáticos

- Cilindros.
- Motores neumáticos.
- Martillos de impacto.
- Barrenos neumáticos.
- Transporte de materiales mediante aire.

### 3. Esquemas neumáticos

- Estanqueidad del circuito neumático del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.
- Compresores de presión neumática.
  - Componentes
  - Estados de operatividad
  - Tipos de compresores y control de la presión.
- Calderones de aire.
- Filtrado del aire y purgado de condensados.

### 4. Mantenimiento y reparación de compresores y bombas de vacío

- Tipos de compresores de aire y control de la presión.
- Tipos de bombas de vacío.
- Lubricación y aceites empleados.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de compresores y bombas de vacío en vehículos especiales.

### 5. Mantenimiento y reparación de bloques de válvulas y líneas neumáticas

- Válvulas reguladoras de presión y caudal.
- Válvulas de bloqueo.
- Válvulas direccionales.
- Estanqueidad del sistema de distribución.
- Fijación de líneas y conexiones.
- Diagnostico de averías.
- Mantenimiento y reparación de bloques válvulas y líneas neumáticas.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1614

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3 y RP4, en lo relativo a mantener y reparar los sistemas eléctricos y electrónicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los sistemas de accionamiento eléctrico-electrónicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones

CE1.1 Estudiar las características de funcionamiento de los diferentes elementos eléctrico-electrónicos, utilizados en los sistemas de accionamiento de los vehículos especiales, equipos, aperos e implementos.

CE1.2 Verificar y comprobar los parámetros de funcionamiento de los manipuladores de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, comparándolos con los datos ofrecidos por el fabricante.

CE1.3 Analizar e identificar los componentes eléctrico-electrónico del sistema de accionamiento en los vehículos especiales, señalando los elementos a comprobar.

C2: Realizar el diagnóstico de averías en el circuito eléctrico-electrónico de los sistemas de accionamiento de equipos, aperos e implementos y proceder a su reparación utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Utilizando el equipo de diagnóstico, comprobar y verificar el correcto funcionamiento de los elementos eléctricos-electrónicos de los sistemas de accionamiento de los diferentes aperos, equipos e implementos del vehículo especial.

CE2.2 Comprobar las instalaciones eléctricas de los mandos de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los útiles adecuados y comparando los datos obtenidos con los ofrecidos por el fabricante.

CE2.3 Reparar las instalaciones eléctricas de los mandos de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los métodos de reparación adecuados.

CE2.4 Realizar el borrado de averías con el equipo de diagnóstico tras realizar las reparaciones, comprobando el correcto funcionamiento y el éxito en la reparación.

CE2.5 Explicar las causas de las averías y el proceso de reparación.

CE2.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE2.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C3: Realizar las tareas de montaje y mantenimiento de los sistemas de accionamiento eléctricos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando

la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Desmontar, reparar y montar un mando manipulador del motor de translación de una cadena y verificar su funcionamiento.

CE3.2 Desmontar, reparar y montar un mando manipulador del brazo de una retroexcavadora y verificar su funcionamiento.

CE3.3 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar

CE3.4 Realizar la limpieza de conexiones eléctricas entre líneas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de un vehículo especial.

## Contenidos

### 1. Tecnología de los circuitos eléctricos y electrónicos

- Tensión, intensidad y resistencia.
  - Ley de Ohm.
- Fusibles y limitadores de intensidad.
- Resistencias y reóstatos.
  - Resistencias dependientes o especiales.
- Bobinas y relés.
- Condensadores.
  - Diodos semiconductores.
- Transistores.
  - Tiristores.
- Amplificadores operacionales.
- Nociones sobre placas electrónicas y microprocesadores.

### 2. Aparatos de comprobaciones para electricidad y electrónica

- Lámpara de pruebas.
- El polímetro y su manejo.
- Pinza amperimétrica y su manejo.
- Equipos de diagnóstico.
  - Tomas de diagnosis.

### 3. Disposición de la instalación eléctrica.

- Cableados
  - Cableados eléctricos y fijaciones.
- Central de conexiones y caja de fusibles.
- Terminales y conectores.
- Esquemas eléctricos
  - Simbología eléctrica y electrónica en los planos.
  - Interpretación de esquemas básicos de mando y fuerza.

### 4. Sensores y actuadores

- Sensores:
  - De presión y temperatura.
  - De posición y giro.
  - De velocidad.
  - De esfuerzo.
- Motores eléctricos de corriente continua.
- Servomotores.
- Mandos tipo Joystick

**5. Mantenimiento de los, motores y servomotores**

- Interpretación de los resultados
- Borrado de averías y alarmas.

**6. Mantenimiento y reparación de los componentes eléctricos y electrónicos**

- Comprobaciones preventivas de los circuitos y componentes.
- Borrado de alarmas en memoria.
- Diagnóstico y localización de averías. Interpretación de los resultados.
- Sustitución de componentes averiados.
- Comprobación de las comunicaciones multiplexadas.
- Calibración y/o parametrización de funciones.

**UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 en lo referente a la prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1612	90	30
Unidad formativa 2 – UF1613	50	20
Unidad formativa 3 – UF1614	60	30
Unidad formativa 4 – UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1. Las unidades formativas 3 y 4, se pueden programar de forma independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL.

**Código:** MF0852\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0852\_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**Duración:** 130 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MONTAJE DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1615

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y conocer la gran variedad de equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE1.1 Describir la función o misión de cada equipo, apero o implemento.

CE1.2 Describir las características de funcionamiento de los diferentes elementos que componen los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE1.3 Identificar los elementos de unión con el vehículo de los equipos, aperos e implementos, ya sean estos arrastrados o suspendidos.

CE1.4 Identificar el sistema de transmisión de fuerza, mecánica o hidráulica con la que se cuenta en cada equipo, apero o implemento.

CE1.5 Describir las medidas de seguridad intrínsecas a cada equipo, apero e implemento.

C2: Realizar las tareas de montaje y desmontaje de los equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales.

CE2.1 Utilizar la documentación técnica ofrecida por el fabricante para verificar si los elementos mecánicos instalados o montados en los vehículos especiales, cumplen las exigencias establecidas y son aptas para la realización del trabajo específico a realizar.

CE2.2 Identificar las medidas globales y particulares, los puntos de amarre, los pesos y centro de gravedad de los equipos, aperos e implementos.

CE2.3 Asegurar la operación de montaje, conforme a las medidas de seguridad descritas por el fabricante con el fin de no tener ningún percance o accidente.

CE2.4 Conectar las tomas de fuerzas mecánicas e hidráulicas y neumáticas asegurando las protecciones y la funcionalidad de las mismas.

CE2.5 Conectar o implementar la señalización y alumbrado de los equipos y aperos conforme a los reglamentos de seguridad de máquinas y de transporte por carretera.

C3: Realizar las tareas de reglaje, ajuste, nivelación de los equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales.

CE3.1 Identificar los elementos de regulación en los diversos equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.



CE3.2 Conforme a las especificaciones del fabricante, ajustar los elementos hasta conseguir las cotas de ajuste, reglaje y nivelación, entre otros, del equipo, apero o implemento para que éste realice la misión para la que se destina.

CE3.3 Comprobar la funcionalidad del reglaje, reajustando si fuese preciso.

## Contenidos

### 1. Sistemas de enganche de equipos, aperos e implementos

- Tipología de equipos, aperos e implementos
  - Equipamiento para obra civil. Misión y funcionamiento.
  - Equipamiento para agricultura y ganadería. Misión y funcionamiento.
  - Equipamiento para industria extractiva. Misión y funcionamiento.
  - Manuales de usuario o fabricante.
- Aperos remolcados, arrastrados y aperos suspendidos.
- Uniones fijas atornilladas y bulonadas.
- Enganches rápidos.
- Enganches asistidos.
- Soportes y anclajes

### 2. Montaje y desmontaje de los equipos, aperos e implementos

- Medidas importantes, pesos y centro de gravedad.
- Elevación y manejo de pesos.
- Tomas de fuerza mecánica, hidráulica y neumática.
- Medidas de seguridad en máquinas.
- Sistema de señalización y alumbrado de equipos.

### 3. Regulación y ajustes de los equipos, aperos e implementos

- Características de los dispositivos de regulación y ajuste.
- Especificaciones de fabricantes.
- Proceso de regulación y ajustes.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS EQUIPOS, APEROS E IMPLEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES.

**Código:** UF1616

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Conocer y verificar la funcionalidad de los elementos mecánicos e hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, utilizando los medios adecuados para realizar las operaciones.

CE1.1 Describir las características de funcionamiento de los diferentes elementos mecánicos e hidráulicos, utilizados en los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE1.2 Analizar e identificar los componentes mecánicos e hidráulicos de los equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales, señalando los elementos a comprobar.

CE1.3 Utilizar la documentación técnica ofrecida por el fabricante para verificar si los elementos instalados o montados en los vehículos especiales, cumplen las exigencias establecidas y son aptas para la realización del trabajo específico a realizar.

CE1.4 En maquinaria de obras públicas, identificar los conjuntos o elementos a comprobar en los sistemas de equipos de movimiento/carga de tierras y otros productos, nivelación y compactación del terreno, etc.

CE1.5 En maquinaria agrícola, identificar los conjuntos o elementos a comprobar en los sistemas de los equipos de movimiento/carga agrícola y otros productos, roturación del terreno, equipos de siembra y recogida de cosecha, etc.

CE1.6 Describir la constitución y características de los diferentes sistemas, sus particularidades y limitaciones de seguridad, explicando el funcionamiento de los mismos y el trabajo que desarrolla.

CE1.7 Explicar la función de los elementos relevantes del sistema, las posibles interrelaciones entre ellos y su funcionamiento interno.

C2: Realizar el diagnóstico de averías y/o desgastes mecánicos de equipos, aperos e implementos en los vehículos especiales, utilizando los medios y utillajes adecuados, garantizando así la operatividad del sistema.

CE2.1 Verificar la ausencia de holguras en los elementos de unión de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales.

CE2.2 Verificar y comprobar la operatividad de los elementos de engrase.

CE2.3 Identificar, analizar y diagnosticar los componentes de equipos, aperos e implementos, señalando los elementos a comprobar y aquellos susceptibles de reglaje y/o mantenimiento.

CE2.4 Diagnosticar las fugas de fluidos hidráulicos de los elementos, procediendo a la reparación o sustitución de los recambios dañados o inoperativos.

CE2.5 Seleccionar e interpretar la documentación técnica, relacionando planos y especificaciones con los elementos a analizar y/o diagnosticar.

CE2.6 Realizar las mediciones en los puntos adecuados, analizándolas y comparándolas con las proporcionadas por el fabricante.

CE2.7 Explicar las causas de las averías y/o desgastes y el proceso de reparación/sustitución.

C3: Realizar las tareas de reparación/sustitución de los elementos mecánicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del vehículo, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE3.1 Realizar operaciones de mecanizado (taladro y roscado, torneado, remachado y corte) necesarias para la reparación/sustitución de elementos mecánicos de equipos, aperos e implementos.

CE3.2 Realizar operaciones de soldadura con:

- Soldadura por arco.
- Soldadura oxiacetilénica.
- Soldadura eléctrica por resistencia.

CE3.3 En aperos agrícolas, desmontar completamente la transmisión de fuerza, verificar el estado de los elementos sometidos a desgaste, montar y ajustar:

- Un sistema de transmisión por engranajes.
- Un sistema de transmisión por correas.
- Un sistema de transmisión por cadenas.

CE3.4 Realizar la sustitución de los bulones de unión de los equipos, aperos e implementos, verificando su correcta movilidad y la inexistencia de agarrotamiento.

CE3.5 Sustituir en un arado los elementos sometidos a desgaste. Comprobar la ausencia de deformaciones y reparar/sustituir brazos en caso necesario.

CE3.6 Desmontar, montar y ajustar un cazo en una retroexcavadora, verificando la funcionalidad y la ausencia de fugas, rozamientos, vibraciones y ruidos.

CE3.7 Realizar la sustitución de los dientes de arranque de la pala de una cargadora, verificando la correcta fijación al portadientes.

CE3.8 Realizar la sustitución del diente de arranque de un bulldozers, verificando la correcta fijación al portadientes.

CE3.9 Sustituir la cuchilla de corte en una cuchara realizando las operaciones necesarias.

CE3.10 Realizar la sustitución de los discos o rejas de un arado, siguiendo un orden lógico de desmontaje-sustitución-montaje.

CE3.11 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos desmontados, utilizando los manuales técnicos específicos y la herramienta y utillaje necesarias para dicha realización.

CE3.12 Explicar las causas de las averías y/o desgastes y el proceso de reparación/sustitución.

CE3.13 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C4: Realizar las tareas de reparación/sustitución de los elementos hidráulicos de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del vehículo, utilizando la documentación técnica ofrecida por el fabricante y los útiles y utillajes específicos para dicha realización.

CE4.1 Desmontar, reconstruir y montar conducciones hidráulicas de fluidos, tuberías metálicas y racores, latiguillos y manguitos de alta y baja presión.

CE4.2 Verificar la estanqueidad del circuito hidráulico del sistema de accionamiento de los equipos, aperos e implementos de los vehículos especiales, garantizando así la operatividad del sistema.

CE4.3 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación/sustitución.

CE4.4 Conocer las propiedades y características de los fluidos utilizados, comprobar que cumplen las especificaciones requeridas por el fabricante de los sistemas.

## Contenidos

### 1. Mecanizado y corte de elementos mecánicos de los equipos, aperos de los vehículos especiales.

- Metrología. Aparatos de medidas lineales y angulares.
- Sistema métrico y anglosajón.
- Composición y propiedades de los aceros y aleaciones ligeras.
- Técnica de taladrado y brocas.
- Técnica de roscado manual.
- Manerales, terrajas y machos de roscar.
- Técnica de corte de chapa y perfiles.
- Procesos de corte con herramienta y maquinas.
- Holguras de fabricación y desgastes.

### 2. Soldadura en elementos mecánicos de los equipos, aperos de los vehículos especiales.

- Tipos de materiales soldables.
- Tipos de soldaduras: Oxiacetilénica, por arco eléctrico y por resistencia.
- Equipos de soldadura.
- Preparación de uniones.
- Electrodo e hilos de soldar.
- Desoxidantes.

- Gases utilizados.
- Manejo de la soldadura por arco eléctrico.
- Manejo de la soldadura oxiacetilénica.

### 3. Mantenimiento y reparación de los sistemas mecánicos de equipos, aperos e implementos

- Características, constitución y funcionamiento.
- Elementos de transmisión.
- Tomas de fuerza por cardan, poleas, cojinetes y engranajes.
- Transmisión y transformación de movimiento.
- Reparación de elementos mecánicos.
- Proceso de desmontaje y montaje.
- Diagnóstico de averías, mantenimiento y reparaciones.

### 4. Mantenimiento y reparación de los sistemas hidráulicos de equipos, aperos e implementos

- Características, constitución y funcionamiento.
- Simbología hidráulica.
- Tuberías, conexiones y tomas de presión.
- Actuadores, cilindros y motores.
- Fluidos hidráulicos, especificaciones técnicas.
- Proceso de desmontaje y montaje.
- Diagnóstico de averías, mantenimiento y reparaciones.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS.

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 en lo referente a la prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

**2. Riesgos generales y su prevención**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1615	30	20
Unidad formativa 2 – UF1616	70	30
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 se puede programar de manera independiente.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO FORMATIVO PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RODAJE Y TRANSMISIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL, SUS EQUIPOS Y APEROS.

**Código:** MP0347

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE1.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE1.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE1.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE1.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE1.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE1.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

C2: Mantener las herramientas y útiles disponibles en el centro de trabajo, conforme a los requisitos técnicos de los mismos.

CE2.1 Ordenar las herramientas, utillajes y su documentación técnica, según la logística del taller.

CE2.2 Realizar la puesta a punto y el tarado de los utillajes técnicos específicos y hacer un correcto uso de los mismos.

CE2.3 Cuidar y utilizar de manera responsable las herramientas y útiles a manejar.

CE2.4 Mantener limpio el puesto de trabajo y respetar los espacios personales.

CE2.5 Realizar la correcta gestión de los residuos generados durante los procesos de reparación y mantenimiento.

C3: Realizar las reparaciones ordenadas por el responsable de taller, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE3.1 Diagnosticar averías en los vehículos especiales.

CE3.2 Proceder a la reparación necesaria siguiendo un orden lógico de desmontaje-montaje.

CE3.3 Mantener un orden con las piezas y elementos desmontados para facilitar el posterior montaje.

CE3.4 Realizar la pertinente limpieza de elementos desmontados para hacer su instalación completamente limpios.

CE3.5 Verificar las piezas y componentes que se van a sustituir verificando que cumplen las exigencias del fabricante del vehículo especial.

CE3.6 Aplicar el par de apriete especificado por el fabricante en los elementos desmontados, utilizando los manuales técnicos específicos y la herramienta y utillaje necesarias para dicha realización.

CE3.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas haciendo pruebas de los elementos sustituidos y/o desmontados.

CE3.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

CE3.9 Una vez terminada la reparación, realizar la limpieza del puesto de trabajo y la correcta gestión de los residuos y/o elementos contaminados generados tras la reparación.

C4: Documentar las reparaciones efectuadas.

CE4.1 Realizar informe sobre el diagnóstico de la causa o causas de la avería y/o mantenimiento.

CE4.2 Realizar un avance aproximado del tiempo de reparación, así como de los componentes y piezas necesarias.

CE4.3 Realizar las fichas o informes de verificación de la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

CE4.4 Realizar informe sobre las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación/sustitución.

## Contenidos

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

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

### 2. Manejo y cuidado de documentación técnica, utillajes y herramienta

- Utilización de la documentación técnica de forma responsable.
- Realización de los tarados necesarios de los útiles específicos.
- Realización del mantenimiento de las maquinas herramientas.
- Orden y clasificación la herramienta y los útiles específicos.
- Orden y limpieza del puesto de trabajo.
- Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos en el puesto de trabajo.

### 3. Procesos de reparación en vehículos especiales

- Utilización de los medios disponibles.
- Diagnóstico de averías.
- Reparación de averías siguiendo los procesos y métodos establecidos.
- Utilización de la documentación asociada a los pares de apriete de elementos.
- Orden y limpieza de componentes, recambios, útiles y herramienta.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.
- Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos generados.
- Orden y limpieza del puesto de trabajo.
- Empleo de las normas de seguridad en los procesos de reparación.

### 4. Documentación de las reparaciones y mantenimientos.

- Informes sobre diagnosis y toma de datos.
- Informe sobre tiempos de reparación y materiales a emplear.



- Fichas de verificaciones efectuadas sobre la calidad de la reparación.
- Normas de seguridad laboral y medioambiental empleadas.

#### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0849_2: Sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años
MF0850_2: Sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años
MF0851_2: Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0852_2: Equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años

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

Espacio Formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de Vehículos Especiales* . . . . .	320	520

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X
Taller de Vehículos Especiales* . . . . .	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– 2 Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para el formador.</li> <li>– Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>

Taller de Vehículos Especiales*.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta de entrada y altura nave elevada a 5 m mínimo.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Sierras, limas, gramiles, puntas de trazar, útiles de roscado, machos, terrajas y manerales, calibres, micrómetros, galgas de roscas y de espesores, reloj comparador.</li> <li>- Calibres, micrometros interior y exterior, alexómetros.</li> <li>- Elevadores de vehículos (de 4 columnas y 6 Tm mínimo).</li> <li>- Multimetros y pinza amperimetricas.</li> <li>- Equipo de diagnosis específico maquinaria obras públicas.</li> <li>- Extractores de poleas y ruedas dentadas.</li> <li>- Mordazas pinzar manguitos.</li> <li>- Puente para colgar el motor en el vehiculo.</li> <li>- Grúa pluma de 1500 Kg.</li> <li>- Gatos hidráulicos.y neumáticos.</li> <li>- Burriquetas.</li> <li>- Recogedora de aceite usado.</li> <li>- Grua de sacar motores</li> <li>- Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas, de 1/2", 3/4" y de 1".</li> <li>- Puente grúa de 5 Tm.</li> <li>- Llaves desmultiplicadoras de fuerzas.</li> <li>- Juego completo de prensas manuales.</li> <li>- Juego de relojes medidores de presión de fluidos.</li> <li>- Juego de caudalímetros para fluidos.</li> <li>- Torno paralelo para mecanización.</li> <li>- Prensa fija de 100 Tm.</li> <li>- Lámparas portátiles, eléctricas y de batería.</li> <li>- Maquinaria y consumibles de soldadura.</li> <li>- Equipo de fabricación de latiguillos y su juego de consumibles.</li> <li>- Bombas de llenado para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Tester para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Termómetros y medidores de temperatura.</li> <li>- Manómetros de presión de aire.</li> <li>- Equipo de diagnosis universal para maquinaria.</li> <li>- Carros de trabajo para herramientas y piezas.</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves manuales.</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves para tornillería grande.</li> <li>- Jgo de todo tipo de alicates y mordazas.</li> <li>- Jgo de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc.</li> <li>- Jgo de todos los tipos de destornilladores.</li> <li>- Destorgolpe.</li> <li>- Sacabocaos.</li> <li>- Tijeras, cutters, y cuchillas.</li> <li>- Jgo de martillos de todos los tipos, de plástico y acero.</li> <li>- Dispensadores de papel, film, cintas.</li> <li>- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria.</li> <li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavaojos, Botiquín.</li> <li>- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, Aspiración de gases de combustión y puntos de luz a poca distancia para la conexión de utillaje y herramienta eléctrica.</li> </ul>
----------------------------------	---

\* La maquinaria y aperos a utilizar para el mantenimiento de sus sistemas de rodaje y transmisión: Mini cargadora de ruedas; retroexcavadora mixta de ruedas; mini retroexcavadora de bandas de goma; retroexcavadora de cadenas; pala excavadora articulada de ruedas; bulldózer; moto niveladora; tractor agrícola; cosechadora de Cereales; martillo hidráulico rompedor acoplado a brazo articulado; diferentes tipos de cazos; traílla; dientes y porta dientes de cazos; cuchillas de traílla; pulpo hidráulico; cizalla hidráulica; empacadora; arado de vertedera reversible; sembradora de cereales, podrán ser alquilados.

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

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

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

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

## ANEXO VII

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Planificación y control del área de electromecánica.

**Código:** TMVG0110

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

**Área profesional:** Electromecánica de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV050\_3 Planificación y control del área de electromecánica. (RD 295/2004, de 20 de febrero)

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

UC0138\_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos.

UC0139\_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos.

UC0140\_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos.

UC0137\_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad.

**Competencia general:**

Organizar, programar, y supervisar la ejecución de las operaciones de mantenimiento y su logística en el área de electromecánica del sector de vehículos, elaborando presupuestos y tasaciones, y solventando las contingencias que puedan presentarse.