

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

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

<i>Familia Profesional:</i>	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
<i>Nivel:</i>	2
<i>Código:</i>	TMV265_2
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	Orden EFP/63/2021
<i>Referencia Normativa:</i>	RD 815/2007

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

Unidades de competencia

- 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

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

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

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de la reparación de maquinaria y equipos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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

- Electromecánicos de sistemas de rodaje, transmisión y equipos de maquinaria agrícola

- Electromecánicos de sistemas de rodaje, transmisión y equipos de máquinas de edificación y obra civil
- Electromecánicos de sistemas de rodaje, transmisión y equipos de máquinas de industrias extractivas
- Especialistas en diagnóstico en sistemas de rodaje, transmisión y equipos de maquinaria
- Electromecánicos de sistemas de rodaje, transmisión y equipos de vehículos pesados
- Reparadores de sistemas neumáticos e hidráulicos de sistemas de rodaje, transmisión y equipos de maquinaria

Formación Asociada (660 horas)

Módulos Formativos

- MF0849_2:** Sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil (150 horas)
- MF0850_2:** Sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil (210 horas)
- MF0851_2:** Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil (150 horas)
- MF0852_2:** Equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Nivel: 2

Código: UC0849_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Revisar el sistema de dirección de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil para su diagnóstico siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR1.1 Las herramientas, los equipos y los aparatos de medida y control se seleccionan en función de las operaciones de revisión que se van a realizar sobre el conjunto de la dirección según la documentación técnica proporcionada por el fabricante del equipo.

CR1.2 El estado de los componentes del sistema de dirección (cajas de dirección, distribuidor rotativo, cilindros hidráulicos, articulación de dirección, entre otros) se inspeccionan visualmente constatando la ausencia de desgastes, roturas o deformaciones y asegurando los pares de apriete de los tornillos de las ruedas.

CR1.3 El estado de las articulaciones de la dirección se comprueba verificando que los desgastes (entre casquillo y bulón, en rótulas, entre otros) y el nivel de engrase se encuentren dentro de los márgenes establecidos en las instrucciones técnicas.

CR1.4 Los elementos del circuito hidráulico de la dirección se revisan comprobando la ausencia de fugas.

CR1.5 El funcionamiento del sistema de dirección (bomba, válvulas de control, dirección de emergencia, entre otros) se verifica comprobando que las presiones de trabajo medidas en los puntos de referencia, con los equipos y/o el software establecidos en las especificaciones técnicas, se corresponden con los valores especificados en la documentación técnica del fabricante.

CR1.6 Los datos almacenados en las unidades de control de la dirección (código de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen de la memoria de averías con un equipo de diagnóstico (displays en salpicadero, tester, entre otros) para su interpretación.

CR1.7 Los registros descargados de la memoria del sistema de dirección se interpretan (número de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y su causa.

CR1.8 Los elementos averiados del sistema de dirección se localizan siguiendo los protocolos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnosis guiada, entre otros) para definir una alternativa de reparación (sustitución, reparación y/o ajuste).

CR1.9 Las anomalías detectadas en las comprobaciones realizadas en el sistema de dirección se registran en la documentación asociada según los protocolos establecidos.

RP2: Efectuar operaciones de reparación de los sistemas de dirección para devolver la operatividad a los mismos según especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y las normativas aplicables en prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR2.1 Las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos, los subconjuntos o los conjuntos de los sistemas de dirección se ejecutan interpretando la documentación técnica (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros).

CR2.2 Los elementos de desgaste del sistema (casquillos, rodamientos, poleas, correas, juntas de estanqueidad, filtros, entre otros) se reemplazan según su estado o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.

CR2.3 Las anomalías detectadas en la dirección de la máquina o el tractor (deslizamientos, ruidos anormales, desequilibrios, vibraciones, entre otros) se corrigen calibrando, reparando o sustituyendo los componentes deteriorados (cajas de dirección, distribuidores rotativo, cilindros hidráulicos, válvulas, articulación de dirección, pasadores, entre otros).

CR2.4 Los componentes deteriorados del circuito hidráulico de dirección (manguitos, conectores, bombas, cilindros hidráulicos, entre otros) se reparan restituyendo la estanqueidad del mismo.

CR2.5 La sustitución o reposición del fluido del circuito hidráulico y/o grasas (en rótulas y articulaciones, entre otros) se efectúa verificando que se aplica en las cantidades y con las características indicadas en la documentación técnica del fabricante.

CR2.6 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo se recogen siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medio ambiental.

CR2.7 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento de la dirección de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP3: Realizar los controles y los reglajes en el sistema de dirección para recuperar la fiabilidad de conducción y la estabilidad del vehículo prefijadas por el fabricante según especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR3.1 El sistema o los elementos de la dirección intervenidos se ajustan siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante.

CR3.2 Los parámetros de funcionamiento del sistema (presiones de trabajo, ajuste de la caja de dirección, holguras de rótulas, entre otros) se ajustan en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica para restablecer sus valores nominales.

CR3.3 Las cotas de la dirección (en máquinas con ruedas directrices) se recuperan realizando el reglaje con el equipo de alineado a los valores indicados en las especificaciones técnicas.

CR3.4 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control se borra según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR3.5 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo de la dirección se desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental.

CR3.6 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los equipos, de las herramientas de trabajo y de las instalaciones utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas.

CR3.7 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento de la dirección se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

- RP4:** Realizar el diagnóstico del sistema de suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil para su reparación siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.
- CR4.1** Las herramientas, los equipos y los aparatos de medida y control se seleccionan en función de las operaciones a realizar sobre el sistema de suspensión según la documentación técnica proporcionada por el fabricante del equipo que se va a revisar.
- CR4.2** El estado de los elementos de la suspensión (ballestas, amortiguadores, barras estabilizadoras, fuelles neumáticos, entre otros) se revisan verificando la ausencia de deformaciones, de roturas o de fugas de fluidos y ajustando, en su caso, la carga de fuelles y amortiguadores a las especificaciones del fabricante.
- CR4.3** El estado de los componentes de los circuitos de la suspensión (válvulas, sensores, tuberías, entre otros) se revisan comprobando la ausencia de deterioro y su estanqueidad.
- CR4.4** El estado del conexionado eléctrico de los componentes del sistema con gestión electrónica (válvulas, sensores, entre otros) se verifica comprobando el estado de los conectores y los aislamientos.
- CR4.5** Las presiones de trabajo se miden en los puntos indicados en la documentación técnica contrastando que los valores obtenidos permanecen dentro de los márgenes establecidos en la misma.
- CR4.6** Los datos almacenados en las unidades de control del sistema de suspensión (código de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen de la memoria de averías con el equipo de diagnóstico (displays en salpicadero, tester, entre otros) para su lectura e interpretación.
- CR4.7** Los registros descargados de la memoria de averías del sistema de suspensión (nº de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) se interpretan comparando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y su causa.
- CR4.8** Los elementos averiados del sistema de suspensión se localizan siguiendo los protocolos establecidos (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnosis guiada, entre otros) para definir una alternativa de reparación (sustitución, reparación y/o ajuste).
- CR4.9** Las anomalías detectadas en el reconocimiento del circuito se registran en la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.
- RP5:** Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en elementos, subconjuntos o conjuntos de los sistemas de suspensión para recuperar la regularidad de marcha y estabilidad del vehículo según especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable en protección de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.
- CR5.1** Las secuencias de desmontaje y montaje de los componentes de los sistemas de suspensión se ejecutan interpretando los planos, los esquemas y las normas técnicas.
- CR5.2** Los elementos de desgaste del sistema de suspensión (casquillos, elementos elásticos, entre otros) se reemplazan según su estado o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.
- CR5.3** Los componentes dañados (muelles, barras estabilizadoras, amortiguadores, fuelles, entre otros) se sustituyen según las especificaciones del fabricante.

CR5.4 Los parámetros de funcionamiento del sistema (presión de trabajo carga de gas o aceite, nivelado de la plataforma, altura máxima, entre otros) se verifican contrastando que están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.

CR5.5 Las holguras del sistema de suspensión (en los balancines, suplementando o eliminando láminas o casquillos, en las ruedas verificando el inflado del neumático) se corrigen procediendo a su sustitución en caso de desgaste.

CR5.6 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control se borra según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR5.7 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo se almacenan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental.

CR5.8 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los equipos, herramientas de trabajo y de las instalaciones utilizadas se realizan siguiendo las especificaciones técnicas.

Contexto profesional

Medios de producción

Fosos - muelles, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, caudalímetros, manómetros, polímetros, equipo de alienación de dirección, "tester" de hidráulicos, equipos de diagnóstico, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos de protección individual (EPs). Sistemas de dirección mecánica, asistida por fluidos. Ruedas y neumáticos. Sistemas de suspensión: convencionales, hidroneumáticas, pilotadas.

Productos y resultados

Diagnóstico del sistema de dirección de maquinaria realizado. Sistema de dirección de maquinaria reparado. Operatividad del sistema de dirección restaurada. Diagnóstico del sistema de suspensión de maquinaria realizado. Sistema de suspensión de maquinaria reparado

Información utilizada o generada

Planes de mantenimiento. Manuales técnicos del fabricante. Catálogos de piezas de recambios. Manuales de operación de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes informáticos (programas de diagnóstico, bases de datos asociadas, entre otros). Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales. Normativa aplicable en gestión de residuos y protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Nivel: 2

Código: UC0850_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el mantenimiento preventivo en los sistemas de transmisión de fuerza de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil para conservar la funcionalidad de los mismos según la documentación específica de mantenimiento, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR1.1 Las operaciones de mantenimiento a realizar sobre el sistema de transmisión, las herramientas y los equipos de medida y control se seleccionan a partir de la documentación proporcionada por el fabricante.

CR1.2 Los elementos mecánicos de la transmisión (embragues, convertidores de par, cajas de cambio, árboles de transmisión, rueda, cadenas, entre otros) se inspeccionan comprobando la ausencia de defectos (desgastes, holguras, pares de apriete, entre otros) bien visualmente o bien empleando equipos de medición (calibres, micrómetro, comparadores, entre otros).

CR1.3 Los elementos del circuito hidráulico de la transmisión se revisan visualmente comprobando la ausencia de fugas.

CR1.4 El fluido hidráulico de los sistemas se sustituye según el intervalo de mantenimiento indicado por el fabricante.

CR1.5 Los elementos del circuito neumático de la transmisión se revisan comprobando la ausencia de fugas.

CR1.6 Los filtros se inspeccionan visualmente procediendo a su limpieza o sustitución según su estado o intervalo de servicio.

CR1.7 El estado de los conectores de los componentes eléctricos del sistema de transmisión (cableado, electroválvulas, separadores, entre otros) se revisa visualmente asegurando su apriete y observando la ausencia de deterioro para su reparación o sustitución en caso de desajuste.

CR1.8 El estado del conexionado eléctrico de los componentes del sistema (cableado, electroválvulas, separadores, entre otros) se comprueban midiendo los aislamientos y las resistencias de los elementos.

CR1.9 Las operaciones realizadas se registran cumplimentando la documentación de mantenimiento establecida.

RP2: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de transmisión para su reparación siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR2.1 Las operaciones de revisión sobre los sistemas de transmisión de maquinaria se establecen a partir de la documentación técnica proporcionada por el fabricante del equipo (programas de mantenimiento, manuales, entre otros) seleccionando las herramientas, los aparatos de medida y los equipos de protección individual establecidos para identificar fallos.

CR2.2 Los elementos del sistema de transmisión (embragues, convertidores de par, cajas de cambio, árboles de transmisión, rueda, cadenas, entre otros) se inspeccionan comprobando la ausencia de holguras, vibraciones, desequilibrios, trepidaciones, ruidos anómalos o fugas de fluido, para su corrección, en su caso.

CR2.3 El sistema eléctrico de los circuitos con gestión electrónica (electroválvulas, sensores, conexión de los componentes, entre otros) se revisan comprobando la funcionalidad de los componentes, el estado de los conectores, los aislamientos y que la configuración de los elementos se ajusta a la reflejada en la documentación técnica.

CR2.4 La funcionalidad de la transmisión (transmisión de potencia, par de transmisión, velocidad de funcionamiento, entre otros) se comprueba evidenciando que los elementos de la misma (convertidor de par, bomba del convertidor, servotransmisión, bloque de control e inversión de marcha, grupos diferenciales, entre otros) cumplen las especificaciones técnicas estipuladas por el fabricante (rango de revoluciones del motor, reducciones, entre otros).

CR2.5 Los datos almacenados en las unidades de control de la transmisión (códigos de fallos y parámetros de funcionamiento memorizados, entre otros) se extraen de la memoria de averías del sistema con un equipo de diagnóstico (displays en salpicadero, tester, entre otros) para su lectura e interpretación.

CR2.6 Los registros descargados de la memoria del sistema (número de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) se interpretan comparando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y sus causas.

CR2.7 Los elementos averiados del sistema de transmisión se localizan siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnóstico guiada, entre otros) para definir una alternativa de reparación (sustitución, reparación y/o ajuste).

CR2.8 Las anomalías detectadas en las comprobaciones del sistema de transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil se registran en la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

RP3: Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en los sistemas de transmisión de fuerza para devolver la operatividad a los mismos según especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR3.1 Las secuencias de desmontaje y montaje de los componentes, de los elementos, subconjuntos o conjuntos de los sistemas de transmisión (embragues, convertidores de par, cajas de cambio, diferenciales, entre otros) se ejecutan interpretando los planos, los esquemas y las normas técnicas del fabricante (secuencia de operaciones, aplicación de pares de apriete, entre otros).

CR3.2 Los elementos de desgaste del sistema (casquillos, bulones, tornillería, arandelas de deslizamiento, pernos o piezas de caucho, entre otros) se reemplazan según su estado o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.

CR3.3 Los elementos de sustitución de los sistemas (kits o pieza de mantenimiento, fluidos, entre otros) se comprueban confirmando que cumplen las características especificadas en las instrucciones técnicas.

CR3.4 El elemento y/o el subconjunto (embragues, convertidores de par, cajas de cambio automáticas, árboles de transmisión, articulaciones, entre otros) objeto de intervención

(sustitución, reparación o ajuste) se comprueba que recupera sus características funcionales mediante las pruebas de verificación establecidas para cada sistema en las especificaciones de los fabricantes.

CR3.5 Los parámetros de funcionamiento del sistema de transmisión (presión de llenado de los embragues, presión y caudal del sistema hidráulico, temperatura de los radiadores de refrigeración de aceite, entre otros) se ajustan en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica.

CR3.6 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de diagnóstico de la transmisión se borra según el protocolo del equipo de diagnóstico y se realizan los ajustes necesarios.

CR3.7 Los residuos generados en el mantenimiento correctivo de la transmisión se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa de protección medioambiental aplicable.

CR3.8 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, de las herramientas y de las instalaciones utilizadas en el mantenimiento de los sistemas de transmisión de maquinaria se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales, comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procedimientos de comunicación establecidos.

CR3.9 La documentación asociada a las operaciones de mantenimiento de la transmisión se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP4: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de frenos para su reparación siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

CR4.1 Las herramientas, los equipos y los aparatos de medida y control se seleccionan en función de las operaciones de revisión que se van a realizar sobre el circuito de frenos según la documentación técnica proporcionada por el fabricante del equipo.

CR4.2 El circuito de frenos (hidráulico o neumático) se revisa visualmente constatando la ausencia de fugas de fluido, el circuito eléctrico se comprueba su funcionamiento.

CR4.3 Los elementos de fricción del circuito de frenos (zapatas, discos, pastillas, tambores, entre otros) se revisan visualmente comprobando la ausencia de grasa, polvo o aceite.

CR4.4 La presión de funcionamiento del circuito de mando se controla en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica contrastando que sus valores están dentro de los márgenes definidos en la misma.

CR4.5 La funcionalidad del circuito de frenos se revisa comprobando la efectividad de la frenada y la ausencia de ruidos y vibraciones durante la frenada para la reparación, en su caso, de los elementos mecánicos o hidráulicos deteriorados.

CR4.6 Los datos almacenados en las unidades de control del sistema de frenos (código de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen de la memoria de averías con el equipo de diagnóstico (displays en salpicadero, tester, entre otros) para su lectura e interpretación.

CR4.7 Los registros descargados de la memoria del sistema de frenos (nº de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) se interpretan comparando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y su causa.

CR4.8 Los elementos averiados del sistema de frenos se localizan siguiendo los protocolos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnóstico guiada, entre otros) para definir una alternativa de reparación (sustitución, reparación y/o ajuste).

CR4.9 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento del sistema de frenos se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP5: Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en el sistema de frenado para devolver la operatividad al sistema según especificaciones técnicas cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR5.1 Las secuencias de desmontaje y montaje de los componentes de los elementos, subconjuntos o conjuntos del circuito de frenos se ejecutan interpretando los planos, los esquemas y las normas técnicas.

CR5.2 Los elementos de desgaste del sistema (casquillos, discos o platos de freno, bulones, elastómeros, tornillería, entre otros) se reemplazan si se observan deteriorados o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.

CR5.3 Los componentes deteriorados de los circuitos de mando del freno (bombas, compresores, reguladores, manguitos, conectores, entre otros) se arreglan mediante su reparación o su sustitución para devolver la estanqueidad y la funcionalidad al circuito.

CR5.4 La sustitución o la reposición del fluido del circuito hidráulico se efectúa comprobando que el producto utilizado cumple con las especificaciones del fabricante y que se administran las cantidades indicadas en la documentación técnica.

CR5.5 Los elementos intervenidos (bombas de freno, actuadores, amplificadores y reguladores, entre otros), se ajustan en los puntos y con los equipos indicados en las especificaciones técnicas restableciendo sus valores nominales.

CR5.6 La funcionalidad de los sistemas de frenos auxiliares (estacionamiento, frenos de remolque, entre otros) se comprueba después de las operaciones de mantenimiento, siguiendo los protocolos definidos para cada sistema en la documentación técnica (con motor parado y con el motor funcionando con una velocidad metida, entre otros).

CR5.7 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control se borra según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR5.8 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo se desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental.

CR5.9 Los trabajos de limpieza y de conservación de los equipos, de las herramientas y de las instalaciones utilizadas en el mantenimiento de los sistemas de frenado de maquinaria se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales, comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procedimientos de comunicación establecidos.

CR5.10 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

Contexto profesional

Medios de producción

Fosos-muelle, grúas, relojes comparadores, calibres, micrómetros, caudalímetros, dinamométrica especial para grandes pares de apriete, medidor láser de temperatura, cronómetro, manómetros, tintes para engranajes, galgas de espesores, polímetros, osciloscopio, "tester" de hidráulicos, equipo de recargas de líquido de frenos, herramienta manual del electromecánico, equipos de diagnóstico, osciloscopios, equipo de protección individual (EPIs). Embragues y convertidores. Equipos de elevación

para elementos pesados. Cajas de cambios (convencionales, automáticas, cuatro por cuatro, entre otras). Servotransmisiones. Elementos de transmisión (ejes, semiejes, juntas, articulaciones, paquetes de discos, entre otros). Sistema de transmisión hidrostático. Diferenciales. Sistemas de frenos convencionales, neumáticos, estacionamiento, remolque y eléctricos. Sistemas de asistencia al frenado: Sistema antibloqueo de frenos (ABS), Sistema de frenado de emergencia (AEBS), control de estabilidad (ESP), Control Integral de Frenado (IBC). Sistema de Control de la Tracción (EDS).

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo de los sistemas de transmisión de fuerza de maquinaria realizado. Diagnóstico de averías en los sistemas de transmisión de maquinaria realizado. Mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en los sistemas de transmisión de fuerza de maquinaria realizado. Diagnóstico de averías en los sistemas de frenos de maquinaria realizado. Mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en el sistema de frenado de maquinaria realizado.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante. Esquemas de ubicación de componentes. Esquemas eléctricos de los fabricantes. Tablas de valores reales. Catálogos de piezas. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Programas de mantenimiento de los fabricantes. Programas de diagnosis. Bases de datos asociadas (códigos de errores, parámetros de funcionamiento, entre otros). Informaciones de los fabricantes (actualizaciones recomendadas por los constructores, procedimientos de reparación y mantenimiento, protocolos de acceso a vehículos, actualizaciones del software de centralizas, entre otros). Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales. Normativa aplicable en gestión de residuos y protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

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

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el mantenimiento programado de los sistemas de accionamiento (hidráulicos, mecánicos, neumáticos y eléctricos) de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil para conservar su funcionalidad, según la documentación específica de mantenimiento, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR1.1 El circuito hidráulico se revisa visualmente comprobando la ausencia de fugas y el nivel de fluido.

CR1.2 Los elementos del sistema de accionamiento mecánico (toma de fuerza, juntas homocinéticas, palancas, varillas, horquillas, cables, cadenas) se revisan visualmente con los equipos de medición (calibres, micrómetro, comparadores, entre otros) para detectar defectos, desgastes u holguras.

CR1.3 El fluido y los filtros de los sistemas hidráulicos y los elementos mecánicos de desgaste (casquillos, rodamientos, entre otros) se sustituyen siguiendo el intervalo de mantenimiento y las especificaciones indicados por el fabricante.

CR1.4 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos (presión, caudal, temperatura, entre otros) se verifican en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica contrastando que sus valores están dentro de los márgenes definidos por el fabricante bajo todas las condiciones de funcionamiento.

CR1.5 La funcionalidad del sistema de accionamiento de los equipos y los aperos se verifica comprobando que los elementos accionados (maquinaria auxiliar de laboreo, riper, cazos, palas, retos, cilindros hidráulicos, molinos, arados, martillos e implementos entre otros) desarrollan el recorrido y la potencia establecidos por el fabricante para los distintos regímenes de motor.

CR1.6 El estado del conexionado eléctrico de los componentes del sistema (cableado, electroválvulas, sensores, entre otros) se verifica comprobando visualmente los conectores y midiendo los aislamientos y resistencias de los circuitos.

CR1.7 Las operaciones realizadas se registran cumplimentando la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

CR1.8 Los residuos generados se recogen siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental.

RP2: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de accionamiento para su reparación siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo estándares de

calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR2.1 La funcionalidad del sistema de accionamiento se verifica comprobando que los elementos accionados (maquinaria auxiliar, los rippers, cazos, palas, retros, cilindros hidráulicos, molinos, arados, martillos e implementos entre otros) desarrollan el recorrido y la potencia establecidos por el fabricante bajo distintos regímenes de motor para detectar la presencia de desequilibrios, vibraciones, pérdidas de potencia, retenciones, trepidaciones, paradas o ruidos anormales.

CR2.2 Los datos almacenados en las unidades de control del sistema de accionamiento se extraen de la memoria de averías con el equipo de diagnosis (displays en salpicadero, tester, entre otros) efectuando la lectura de los códigos de fallos y los parámetros de funcionamiento memorizados.

CR2.3 Los registros (códigos de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) descargados de la memoria del sistema se interpretan (número de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y sus causas.

CR2.4 Los parámetros de funcionamiento del sistema (presiones, caudal, temperatura, tiempo, velocidad) se comprueban en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica contrastando que los valores están dentro de los márgenes definidos bajo todas las condiciones de funcionamiento.

CR2.5 Los elementos averiados del sistema de accionamiento se detectan siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnosis guiada, entre otros) para definir el proceso de reparación (sustitución, reparación y/o ajuste).

CR2.6 La operatividad de los elementos del sistema (bombas, cilindros hidráulicos, válvulas, electroválvulas, entre otros) se comprueban en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica y contrastando que sus valores están dentro de los márgenes definidos bajo todas las condiciones de funcionamiento.

CR2.7 Las anomalías detectadas en las comprobaciones realizadas se registran cumplimentando la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

RP3: Efectuar las operaciones de mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en los sistemas de accionamiento para devolver la operatividad al sistema según especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR3.1 Las secuencias de desmontaje y montaje de los componentes del sistema hidráulicos (bombas, distribuidores, mangueras, entre otros) y mecánicos (engranajes, ejes, poleas, entre otros) se ejecutan interpretando los planos, los esquemas y las normas técnicas (secuencia de operaciones, aplicación de pares de apriete, entre otros).

CR3.2 El elemento intervenido (cilindro hidráulico, bombas, válvulas, electroválvulas, entre otros) se repara o sustituye en función del deterioro presentado (deformaciones, desgastes, pérdidas de estanqueidad, roturas, entre otros).

CR3.3 Las características técnicas de los elementos de sustitución (kits de reparación, piezas de mantenimiento, fluidos, entre otros) se comprueban confirmando que se ajustan a las reflejadas en las instrucciones técnicas.

CR3.4 Los parámetros de funcionamiento de los elementos reparados o sustituidos (válvulas, actuadores, sensores, entre otros) del sistema de accionamiento se ajustan (presión y caudal del sistema hidráulico, tolerancias, holguras, pares de apriete, entre otros) en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica.

CR3.5 La funcionalidad del sistema de accionamiento se verifica comprobando que los elementos accionados (maquinaria auxiliar, los rippers, cazos, palas, retos, cilindros hidráulicos, molinos, arados, martillos e implementos entre otros) desarrollan el recorrido y la potencia establecidos por el fabricante para los distintos regímenes de motor.

CR3.6 La memoria de históricos se borra al finalizar la reparación o el ajuste según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR3.7 Las operaciones realizadas se registran cumplimentando la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

CR3.8 Los residuos generados se recogen siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental.

CR3.9 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, de las herramientas y de las instalaciones utilizadas en el mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipo y aperos de maquinaria se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales, comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procedimientos de comunicación establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Fosos-muelle, grúas, relojes comparadores, calibres, micrómetros, caudalímetros, medidor láser de temperatura, cronómetro, manómetros, extractores, galgas de espesores, polímetros, tester de hidráulicos, herramienta manual del electromecánico, equipos de diagnóstico, osciloscopios, equipo de protección individual (EPIs). 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 programado de los sistemas de accionamiento (hidráulicos, mecánicos, neumáticos y eléctricos) de maquinaria realizado. Diagnóstico de averías en los sistemas de accionamiento de maquinaria realizado. Mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en los sistemas de accionamiento de maquinaria realizado.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante. Esquemas de ubicación de componentes. Esquemas eléctricos de los fabricantes. Tablas de valores reales. Catálogos de piezas. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Programas de mantenimiento de los fabricantes. Programas de diagnóstico. Bases de datos asociadas (códigos de errores, parámetros de funcionamiento, entre otros). Informaciones de los fabricantes (actualizaciones recomendadas por los constructores, procedimientos de reparación y mantenimiento, protocolos de acceso a vehículos, actualizaciones del software de centralizas, entre otros). Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales. Normativa aplicable en gestión de residuos y protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Nivel: 2

Código: UC0852_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el mantenimiento preventivo de aperos y equipos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil según la documentación específica de mantenimiento para conservar su funcionalidad, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR1.1 Las herramientas y los aparatos de medida y control se seleccionan en función de las revisiones que se van a realizar a partir de la documentación del fabricante del equipo o apero.

CR1.2 Los componentes del apero (cazo, bulones, rejas, conectores de enchufes rápidos, tuberías flexibles, cadenas y poleas, mangueras hidráulicas, entre otros) se limpian aplicando un producto desengrasante y agua a presión.

CR1.3 Los componentes de los aperos o de los equipos se engrasan en los puntos (manuales o centralizados) definidos en el manual de mantenimiento empleando grasa con las características determinadas por el fabricante.

CR1.4 El depósito de engrase centralizado se rellena añadiendo fluido hasta alcanzar el nivel indicado por el fabricante.

CR1.5 Los equipos o los aperos se revisan visualmente o con equipos de medición constatando la ausencia de defectos (holguras, desajustes de los pares de apriete, desgastes de material, fugas de fluidos, entre otros).

CR1.6 El conexionado eléctrico de los componentes del sistema (cableado, electroválvulas, sensores, entre otros) se revisa comprobando visualmente el estado de los conectores y midiendo los aislamientos y resistencias de los circuitos.

CR1.7 Los aperos o equipos auxiliares se ajustan, calibran, posicionan, entre otras.

CR1.8 Las operaciones realizadas se registran cumplimentando la documentación de mantenimiento asociada.

CR1.9 Los residuos generados en el mantenimiento preventivo de aperos y equipos se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa de protección medio ambiental aplicable.

RP2: Realizar el diagnóstico de averías y/o desgaste en equipos y aperos de maquinaria para su reparación siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR2.1 Las operaciones a realizar sobre el equipo o apero, los aparatos de medida, herramientas y equipos de protección individual se seleccionan a partir de la documentación proporcionada por el fabricante.

CR2.2 La operatividad del apero o del equipo se comprueba realizando operaciones de trabajo (cargar, cortar, inclinación, nivel, altura, entre otros) para contrastar que se cumplan las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR2.3 Los equipos o los aperos (cazo, bulones, rejas, conectores de enchufes rápidos, tuberías flexibles, mangueras hidráulicas, cadenas y poleas, entre otros) se revisan visualmente o con los equipos de medición comprobando la ausencia de holguras, vibraciones, desequilibrios, trepidaciones, ruidos anómalos o fugas de fluido.

CR2.4 Los parámetros de funcionamiento de los equipos (velocidad de accionamiento, caudal, presión, dimensiones, valores de desgaste, entre otros) se comprueban en los puntos y con los instrumentos indicados en la documentación técnica.

CR2.5 Los datos almacenados en las unidades de control del equipo o apero (códigos de fallos y parámetros de funcionamiento memorizados) se extraen de la memoria de averías con el equipo de diagnóstico para su lectura e interpretación.

CR2.6 Los registros descargados de la memoria del sistema (nº de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) se interpretan contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y sus causas.

CR2.7 Los elementos averiados de los equipos o aperos se detectan siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnóstico guiada, entre otros) para definir el proceso de reparación (sustitución, reparación y/o ajuste o calibración).

CR2.8 Las anomalías detectadas se registran cumplimentando la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

RP3: Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en equipos y aperos para devolver la operatividad al sistema según especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR3.1 Las secuencias de desmontaje y montaje de los equipos y/o aperos se ejecutan interpretando los planos, los esquemas y las normas técnicas (secuencia de operaciones, aplicación de pares de apriete, entre otros) del fabricante.

CR3.2 Los elementos de desgaste del sistema (casquillos, bulones, tornillería, piezas de caucho, filtros, entre otros) se reemplazan según su estado o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.

CR3.3 Las características técnicas de los elementos de sustitución de los sistemas (kits o pieza de mantenimiento, fluidos, entre otros) se comprueban confirmando que cumplen las características especificadas en las instrucciones técnicas y las condiciones del cliente.

CR3.4 Los elementos reparados o sustituidos se comprueba que recuperan sus características funcionales (presión, estanqueidad, dimensiones, entre otros) mediante las pruebas de verificación establecidas por el fabricante.

CR3.5 Los parámetros de funcionamiento de los aperos o equipos (presión y caudal del sistema hidráulico, entre otros) se ajustan en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica.

CR3.6 La recuperación de la funcionalidad del equipo o del apero reparado o de nuevo montaje se verifica realizando operaciones de trabajo (cargar, cortar, subir, bajar, entre otros) para comprobar que se restablecen las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante.

CR3.7 La memoria de históricos se borra al finalizar la reparación o el ajuste según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR3.8 Las operaciones realizadas se registran en la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

CR3.9 Los residuos generados se almacenan cumpliendo las especificaciones de la normativa ambiental aplicable.

CR3.10 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, las herramientas y las instalaciones utilizadas en el mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales, comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procedimientos de comunicación establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Fosos-muelle, grúas, relojes comparadores, calibres, micrómetros, durómetro, medidor de ultrasonidos, cronómetro, manómetros, prensa hidráulica extracción de bulones y casquillos, galgas de espesores, polímetros, tester de hidráulicos, herramienta manual del electromecánico, equipos de diagnóstico, osciloscopios, equipo de protección individual (EPIs).

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo de aperos y equipos de maquinaria realizado. Diagnóstico de averías equipos y aperos de maquinaria realizado. Mantenimiento correctivo (reparaciones y ajustes) en equipos y aperos de maquinaria realizado.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante. Esquemas de ubicación de componentes. Esquemas eléctricos de los fabricantes. Tablas de valores reales. Catálogos de piezas. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Programas de mantenimiento de los fabricantes. Programas de diagnóstico. Bases de datos asociadas (códigos de errores, parámetros de funcionamiento, entre otros). Informaciones de los fabricantes (actualizaciones recomendadas por los constructores, procedimientos de reparación y mantenimiento, protocolos de acceso a vehículos, actualizaciones del software de centralizas, entre otros). Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales. Normativa aplicable en gestión de residuos y protección medioambiental.

MÓDULO FORMATIVO 1

Sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil

Nivel:	2
Código:	MF0849_2
Asociado a la UC:	UC0849_2 - Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar los principios de funcionamiento de los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos asociados a los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria relacionándolos con su funcionamiento.

CE1.1 Nombrar los fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos de maquinaria describiendo las propiedades y características de los mismos.

CE1.2 Definir las magnitudes y unidades de medida empleadas en los circuitos hidráulicos y neumáticos de maquinaria relacionándolos con los parámetros de control y funcionamiento.

CE1.3 Relacionar los principios físicos en los que se basa la transmisión de fuerza mediante fluidos definiendo las variables que intervienen y sus parámetros característicos (presión, caudal, velocidad, entre otros).

CE1.4 Describir las características y el funcionamiento de distintos elementos neumáticos y/o hidráulicos y eléctricos asociados (grupos de presión, compresores, válvulas distribuidoras, válvulas de presión, conducciones rígidas y flexibles, elementos de unión, componentes electroneumáticos y electrohidráulicos, depósitos, secadores, filtros, depósitos, actuadores, distribuidores encadenados o agrupados, entre otros) identificándolos con su simbología.

CE1.5 Interpretar esquemas de circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos asociados describiendo su funcionamiento.

CE1.6 En un supuesto práctico de montaje de un circuito hidráulico y/o neumático que integre los siguientes elementos (grupos de presión; actuadores; válvulas de accionamiento mecánico, neumático e hidráulico; electroválvulas; material eléctrico asociado, entre otros), dibujando su esquema con la simbología asociada:

- Elegir los elementos, entre los identificados en la documentación técnica, que cumplan las características demandadas.
- Realizar el montaje de los elementos del circuito siguiendo el esquema representado y utilizando las herramientas y utillaje específico necesario.
- Verificar la estanqueidad y operatividad del circuito mediante su puesta en funcionamiento.
- Efectuar las medidas de los parámetros de control (presión, caudal, entre otros) comprobando la relación entre los distintos elementos del circuito.
- Elaborar un informe, anotando las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

C2: Explicar los sistemas de dirección de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil describiendo su funcionamiento.

CE2.1 Definir los principios cinemáticos de funcionamiento de un sistema de dirección relacionándolos con el comportamiento del vehículo (cotas de dirección, ángulo de giro, entre otros).

CE2.2 Describir los sistemas de dirección en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil (mecánica, con asistencia hidráulica o eléctrica, hidrostática, entre otros) relacionando los elementos o mecanismos que los constituyen (cajas de dirección, distribuidor rotativo, cilindros hidráulicos, articulación de dirección, ruedas, cadenas, entre otros) con sus características y funcionamiento.

CE2.3 Explicar las características de ruedas, neumáticos y trenes de rodaje (cadenas) relacionándolas con los desgastes de las mismas.

CE2.4 Explicar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los elementos de los sistemas de dirección de maquinaria determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.

CE2.5 En un supuesto práctico de análisis del funcionamiento de un sistema de dirección de maquinaria (mecánica, hidráulica, entre otros) trabajando sobre un esquema:

- Identificar los elementos que lo componen (mecánicos, hidráulicos, entre otros) explicando su función.
- Definir los parámetros asociados que lo caracterizan (presión, caudal, cotas de dirección, entre otros) utilizando la documentación técnica.
- Identificar los puntos de revisión y control del sistema utilizando la documentación específica (normas técnicas, fichas de inspección, entre otros).

CE2.6 En un supuesto práctico de realización de un proceso de revisión sobre los elementos de un sistema de dirección, a partir del plan de mantenimiento del fabricante:

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando los útiles, herramientas y equipos (de medida, de protección individual, entre otros) que se van a utilizar.
- Reconocer visualmente el circuito hidráulico de la dirección verificando la ausencia de fugas.
- Inspeccionar los componentes del sistema (caja de dirección, articulaciones, distribuidor rotativo, entre otros) verificando la ausencia de desgastes, roturas o deformaciones.
- Comprobar que el estado de desgaste de las articulaciones y su nivel de engrase esté dentro de los márgenes establecidos en las instrucciones técnicas.
- Medir las presiones de trabajo en los puntos indicados en la documentación de mantenimiento, contrastando con los valores especificados por el fabricante.
- Registrar las operaciones realizadas en la documentación asociada.

CE2.7 En un supuesto práctico de diagnóstico de un sistema de dirección averiado siguiendo procesos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnóstico guiada, entre otros):

- Seleccionar los útiles, herramientas y equipos (de medida, de protección individual, entre otros) que se van a utilizar según las operaciones de revisión que se van a realizar.
- Extraer los datos almacenados en las unidades de control siguiendo el protocolo del equipo de diagnóstico.
- Obtener los valores de los parámetros de control (presión, holguras, entre otros) midiendo en los puntos indicados en la documentación técnica.
- Contrastar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica,
- Identificar la avería y su causa siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnóstico guiada, entre otros).
- Detectar los elementos averiados definiendo el proceso de reparación (sustitución, ajuste, reparación).

- Registrar las operaciones realizadas y los datos obtenidos en la documentación asociada al mantenimiento según los protocolos establecidos.

CE2.8 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de dirección de maquinaria determinando en cada caso la forma de tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa medioambiental.

C3: Aplicar operaciones de mantenimiento de los sistemas de dirección siguiendo especificaciones técnicas.

CE3.1 Describir el proceso de desmontaje, reparación y montaje de los diferentes sistemas de dirección (mecánica, hidrostática, entre otros) relacionándolos con los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE3.2 En un supuesto práctico de reparación de un sistema de dirección mecánica (holguras de la caja de dirección, de columna de dirección, de rótulas, entre otros) averiada siguiendo la secuencia de operaciones de desmontaje de la documentación técnica:

- Seleccionar las herramientas, útiles y equipos de protección individual que se van a utilizar en el proceso.
- Ejecutar el proceso de reparación establecido, procediendo a su montaje posterior, siguiendo las especificaciones técnicas.
- Verificar la funcionalidad del sistema de dirección comprobando que los valores de las holguras y longitudes (caja o columna de dirección, rótulas, longitud de brazos de la dirección, entre otros) se ajusta a lo reflejado en la documentación técnica.
- Almacenar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.
- Elaborar un informe, anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE3.3 En un supuesto práctico de reparación de elementos de un sistema de dirección hidrostática y/o asistida (bomba, válvula distribuidora, cilindros, manguitos, entre otros) averiada a partir de la documentación técnica:

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje utilizando las herramientas, útiles y equipos de protección individual seleccionados siguiendo la documentación técnica.
- Ejecutar el proceso de reparación establecido para el elementos (bomba, válvula distribuidora, cilindros, entre otros) siguiendo las especificaciones técnicas.
- Ajustar el nivel de fluido hidráulico verificando que sus características son las recomendadas por el fabricante.
- Comprobar la presión de funcionamiento del sistema verificando que se ajusta a los valores establecidos por el fabricante.
- Almacenar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.
- Elaborar un informe anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE3.4 Enumerar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de dirección de maquinaria determinando las medidas de prevención y protección que hay que aplicar en cada caso.

C4: Explicar los sistemas de suspensión en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil describiendo su funcionamiento.

CE4.1 Describir los sistemas de suspensión empleados en maquinaria (mecánica, neumática, entre otros) explicando la constitución y las características de funcionamiento de los distintos sistemas y de los elementos mecánicos y electrónicos que los componen.

CE4.2 Describir los principios físicos de funcionamiento de un sistema de suspensión relacionándolos con los parámetros que lo caracterizan (elasticidad, deformación, resistencia, entre otros).

CE4.3 Explicar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los elementos de los sistemas de suspensión de maquinaria determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.

CE4.4 Identificar las características de los neumáticos relacionando con sus características de trabajo (presión de inflado y desgaste).

CE4.5 En un supuesto práctico de análisis del funcionamiento de un sistema de suspensión trabajando sobre un esquema:

- Identificar los elementos que la componen (ballestas, barras de torsión, amortiguadores, fuelles, entre otros) explicando su función.
- Definir los parámetros asociados que lo caracterizan (presión bajo carga, nivelado, altura máxima, entre otros) utilizando la documentación técnica.
- Identificar los puntos de revisión y control del sistema utilizando la documentación específica (normas técnicas, fichas de inspección, entre otros).

CE4.6 En un supuesto práctico de diagnóstico sobre un sistema de suspensión averiado siguiendo procesos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnóstico guiada, entre otros):

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando los útiles, equipos y herramientas que se van a utilizar (manómetro, tester, entre otros) para la toma de datos
- Comprobar visualmente el estado de los elementos de suspensión (ballestas, amortiguadores, barras estabilizadoras, fuelle neumático, entre otros)
- Extraer los datos almacenados en las unidades de control con el equipo de diagnóstico para su interpretación.
- Tomar medidas de los parámetros de control (presión bajo carga, nivelado, altura máxima, presión de inflado de neumático, entre otros).
- Contrastar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica,
- Identificar la avería y su causa siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnóstico guiada, entre otros).
- Detectar los elementos del sistema de suspensión averiados definiendo el proceso de reparación (sustitución, ajuste, reparación).
- Elaborar un informe anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE4.7 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de suspensión de maquinaria, determinando en cada caso la forma de tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa medioambiental.

C5: Aplicar procesos de mantenimiento a los sistemas de suspensión siguiendo especificaciones técnicas.

CE5.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y reglaje de los diferentes sistemas de suspensión relacionándolos con los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE5.2 Enumerar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de suspensión de maquinaria determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE5.3 En un supuesto práctico de reparación de elementos del sistema de suspensión (sustitución de sistemas elásticos (ballestas, barras torsión), sistema de amortiguación, neumáticos, entre otros) siguiendo la secuencia de operaciones de la documentación técnica:

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje utilizando las herramientas, útiles y equipos de protección individual seleccionados siguiendo la documentación técnica.
- Ejecutar el proceso de reparación establecido, procediendo a su montaje posterior, siguiendo las especificaciones técnicas
- Verificar el elemento reparado o sustituido comprobando que los valores de los parámetros de funcionamiento (holguras, pares de apriete, presión de inflado, nivel de líquidos, altura máxima, entre otros) se ajustan a lo reflejado en la documentación técnica.
- Comprobar la estanqueidad de los circuitos, efectuando el llenado en los casos necesarios.
- Restituir los valores de los distintos parámetros, cumpliendo especificaciones técnicas.
- Almacenar los residuos generados en la reparación de la suspensión según especificaciones de la normativa aplicable
- Aplicar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.
- Elaborar un informe, anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

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

C2 respecto a CE2.6 y CE2.7; C3 respecto a CE3.2 y CE3.3; C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

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

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

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

Contenidos

1 Aplicación de los principios de hidráulica, neumática y electricidad al mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Hidráulica. Fundamentos físicos de hidráulica. Variables y parámetros característicos.

Propiedades de los fluidos hidráulicos. Técnicas de hidráulica proporcional.

Neumática. Fundamentos físicos de neumática. Variables y parámetros característicos. Magnitudes y unidades. Técnicas de neumática proporcional.

Electricidad. Conceptos básicos de electricidad. Leyes fundamentales. Magnitudes y unidades eléctricas.

Componentes eléctrico-electrónicos básicos. Funcionamiento.

Normalización hidráulica, neumática y eléctrico-electrónica. Simbología hidráulica, neumática y eléctrico-electrónica.

Interpretación de circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos asociados.
Representación de esquemas hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos asociados

2 Manejo de equipos asociados al mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Instrumentos de medida directa (calibres, micrómetros, manómetros, entre otros). Características y utilización.

Instrumentos de medida eléctrica y electrónica (polímetro, osciloscopio, entre otros). Características y utilización

Bancos de prueba (de válvulas, amortiguadores, entre otros). Características. Utilización.

Equipos de diagnóstico. Características. Utilización.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al manejo de aparatos utilizados en el mantenimiento de sistemas hidráulicos, neumáticos y eléctricos de la dirección y suspensión de maquinaria. Equipos de protección individual.

3 Mantenimiento de los sistemas de dirección de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de edificación y obra civil

Fundamentos físicos de la dirección. Disposiciones legales.

Sistemas de dirección (mecánica, hidrostática, asistida). Constitución, características y funcionamiento. Sistemas de seguridad (control de carril).

Variables y parámetros característicos de los sistemas de dirección: cotas de la dirección (Ángulo de salida. - Ángulo de caída. - Ángulo de avance. - Cotas conjugadas - Convergencia de las ruedas, radio de giro).

Fluidos hidráulicos de los sistemas de dirección. Tipos. Características.

Técnicas de localización y diagnóstico de averías mecánicas, hidráulicas y eléctricas en los sistemas de dirección. Mantenimiento de los sistemas de dirección. Técnicas y métodos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de dirección de maquinaria. Equipos de protección individual.

4 Mantenimiento de los sistemas de suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de edificación y obra civil

Fundamentos físicos de la suspensión. Variables y parámetros característicos de los sistemas de suspensión: elasticidad, fuerzas de adherencia.

Sistemas de suspensión (mecánica, neumática, hidroneumática, entre otros). Constitución, características y funcionamiento.

Geometría de suspensión: longitud brazos de suspensión, ángulos entre chasis y brazos.

Técnicas de localización y diagnóstico de averías mecánicas, neumáticas e hidráulicas en los sistemas de suspensión.

Mantenimiento de los sistemas de suspensión. Técnicas y métodos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Fluidos hidráulicos de los sistemas de suspensión. Tipos. Características.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de suspensión de maquinaria. Equipos de protección individual.

5 Documentación y normativa aplicada al mantenimiento de los sistemas de dirección, frenos y suspensión de maquinaria

Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: Órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento de los fabricantes. Software específico (programas de diagnóstico, bases de datos asociadas, entre otros): extracción, interpretación y reprogramación de datos de las centralitas electrónicas. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva. Normativa sobre gestión y almacenamiento de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 21 m² por alumno o alumna
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y/o de edificación y obra civil, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

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

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil

Nivel:	2
Código:	MF0850_2
Asociado a la UC:	UC0850_2 - Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
Duración (horas):	210
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar los conceptos básicos de transmisión del movimiento aplicándolos a los sistemas de transmisión de maquinaria.

CE1.1 Explicar los conceptos de: velocidad (lineal y angular), par, potencia relacionándolos con sus unidades asociadas.

CE1.2 Definir el concepto de rozamiento relacionándolo con las técnicas más utilizadas para su reducción (lubricación, cojinetes, casquillos, entre otros).

CE1.3 Explicar el concepto de relación de transmisión (multiplicación y desmultiplicación del par y velocidad) relacionándolo con las resistencias al movimiento (mecánicas, inercias, pendientes, aperos, entre otros).

CE1.4 Explicar las características de los mecanismos utilizados para la transmisión de par (engranajes-rectos, helicoidales, epicicloidales-, juntas cardan, juntas homocinéticas, embragues, convertidores de par, entre otros) relacionándolos con los principios físicos asociados.

CE1.5 Explicar las características de otros elementos de ajuste (chavetas, estriados, entre otros) y de centrado (arandelas cónicas) relacionándolos con su función en el sistema de transmisión.

CE1.6 Explicar los principios físicos en los que se basa la transmisión de fuerza mediante fluidos definiendo las variables que intervienen y sus parámetros característicos (presión, caudal, velocidad, entre otros).

CE1.7 Nombrar los fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos de transmisión de fuerza de maquinaria describiendo las propiedades y características de los mismos.

CE1.8 Interpretar esquemas de circuitos hidráulicos de transmisión de fuerza de maquinaria describiendo su funcionamiento.

C2: Describir los sistemas de transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, analizando su funcionamiento.

CE2.1 Enumerar los distintos sistemas de transmisión explicando los elementos que los componen (embragues, convertidores de par, cajas de cambio manuales, cajas de cambio automáticas, par cónico, entre otros), sus características y su funcionalidad.

CE2.2 Describir los elementos de rodadura utilizados en maquinaria (ruedas, cadenas, orugas, entre otros) explicando sus características.

CE2.3 Explicar los parámetros asociados al sistema de transmisión mecánica (ajustes, pares de apriete, entre otros) e hidráulica (presión de trabajo, presión de llenado de los embragues,

presión y caudal del sistema hidráulico, temperatura de los radiadores de refrigeración de aceite, entre otros) relacionándolos con su influencia en el funcionamiento del sistema de transmisión.

CE2.4 Explicar las funciones de los elementos electro-electrónicos asociándolos a los sistemas de transmisión.

CE2.5 Enumerar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los elementos de los sistemas de transmisión de maquinaria determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.

CE2.6 En un supuesto práctico de análisis del funcionamiento de un sistema de transmisión de maquinaria (agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, entre otros) sobre un esquema:

- Identificar los elementos que lo componen (mecánicos, hidráulicos, eléctrico-electrónicos, entre otros) explicando su función.
- Definir los parámetros asociados que lo caracterizan (presión de llenado de los embragues, presión y caudal del sistema hidráulico, temperatura de los radiadores de refrigeración de aceite, entre otros) utilizando la documentación técnica.
- Identificar los puntos de revisión y control del sistema utilizando la documentación específica (normas técnicas, fichas de inspección, entre otros).

CE2.7 En un supuesto práctico de realización de un proceso de revisión sobre los elementos de un sistema de transmisión de maquinaria (agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, entre otros) a partir del plan de mantenimiento del fabricante:

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando los útiles, equipos y herramientas que se van a utilizar a partir de la documentación de mantenimiento.
- Reconocer los elementos mecánicos del sistema de transmisión (embragues, convertidores de par, cajas de cambio, árboles de transmisión, rueda, neumáticos, cadenas, entre otros) constatando la ausencia de holguras, vibraciones, desequilibrios, trepidaciones, ruidos anómalos o fugas de fluido.
- Reconocer visualmente el circuito hidráulico de la transmisión comprobando la ausencia de fugas.
- Sustituir el fluido hidráulico y los filtros si se ha alcanzado el intervalo de mantenimiento indicado por el fabricante.
- Verificar el estado del conexionado eléctrico de los componentes del sistema (cableado, electroválvulas, separadores, entre otros) midiendo los aislamientos y resistencias de los elementos.
- Desechar los residuos generados en la revisión de la transmisión según las instrucciones del plan de gestión de residuos.
- Registrar las operaciones realizadas y los datos obtenidos en la documentación asociada al mantenimiento según los protocolos establecidos.

CE2.8 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de transmisión de maquinaria determinando en cada caso el tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa medioambiental.

C3: Aplicar operaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo a los sistemas de transmisión siguiendo especificaciones técnicas.

CE3.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y reglaje de los diferentes sistemas de transmisión de maquinaria relacionándolos con los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE3.2 Identificar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de transmisión de maquinaria determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE3.3 En un supuesto práctico de diagnóstico de un sistema de transmisión averiado siguiendo procesos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnóstico guiada, entre otros):

- Seleccionar los equipos de medida (manómetro, equipo de diagnóstico, de protección individual, entre otros) según las operaciones que se van a realizar.
- Extraer los datos almacenados en las unidades de control siguiendo el protocolo del equipo de diagnóstico.
- Obtener los valores de los parámetros de control (holguras, presión de trabajo, entre otros) midiendo en los puntos indicados en la documentación técnica.
- Contrastar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica,
- Identificar la avería y su causa siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnóstico guiada, entre otros).
- Detectar los elementos averiados definiendo el proceso de reparación (sustitución, ajuste, reparación).
- Registrar las operaciones realizadas y los datos obtenidos en la documentación asociada al mantenimiento según los protocolos establecidos.

CE3.4 En un supuesto práctico de reparación y/o sustitución de elementos del sistema de transmisión (disco de embrague (simple o múltiple), turbina de un convertidor, tren epicicloidal, paquete de discos de una servotransmisión, entre otros) averiados siguiendo la secuencia de operaciones de la documentación técnica:

- Ejecutar la secuencia de operaciones de desmontaje extrayéndola de la documentación técnica.
- Reemplazar los elementos de desgaste del sistema (casquillos, bulones, tornillería, arandelas de deslizamiento, pernos o piezas de caucho, entre otros) según su estado o indicaciones del fabricante.
- Verificar el elemento reparado o sustituido comprobando que los valores de los parámetros de funcionamiento (ajustes de elementos mecánicos, presión de llenado de los embragues, presión y caudal del sistema hidráulico, temperatura de los radiadores de refrigeración de aceite, entre otros) se ajustan a lo reflejado en la documentación técnica.
- Comprobar la estanqueidad de los distintos circuitos efectuando el llenado en los casos necesarios.
- Restituir los valores de los distintos parámetros (presión de llenado de los embragues, presión y caudal del sistema hidráulico, temperatura de los radiadores de refrigeración de aceite, entre otros) respetando las especificaciones técnicas.
- Borrar el registro de averías almacenado en la unidad de diagnóstico del sistema de transmisión siguiendo el protocolo del equipo de diagnóstico.
- Desechar los residuos generados en la reparación de la transmisión según las instrucciones del plan de gestión de residuos.
- Aplicar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.
- Elaborar un informe anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C4: Describir los sistemas de frenado de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, explicando su funcionamiento.

CE4.1 Definir los principios físicos de funcionamiento de un sistema de frenos relacionándolos con los parámetros de frenado que lo caracterizan (fuerzas de adherencia, coeficiente de rozamiento, concepto de fricción, fuerza de frenado, distancia de frenada, entre otros).

CE4.2 Describir los sistemas de frenos en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil (de servicio, de estacionamiento, de remolque, de emergencia, entre otros) relacionando los elementos o mecanismos que los constituyen (zapatas, discos, cilindros maestros, servofreno, bomba de freno, compresor de aire, elementos eléctricos asociados, entre otros) con sus características y funcionamiento.

CE4.3 Explicar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los elementos de los sistemas de frenos de maquinaria determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.

CE4.4 En un supuesto práctico de análisis del funcionamiento de un sistema de frenos (de servicio, de estacionamiento, de remolque, entre otros) sobre un esquema:

- Identificar los elementos que lo componen (mecánicos, hidráulicos, neumáticos, entre otros) explicando su función.
- Definir los parámetros asociados que lo caracterizan (presión, caudal, desgaste de los elementos de fricción, distancia de frenada, entre otros) utilizando la documentación técnica.
- Identificar los puntos de revisión y control del sistema utilizando la documentación específica (normas técnicas, fichas).

CE4.5 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frenos de maquinaria determinando en cada caso el tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa medioambiental.

C5: Aplicar operaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas de frenado siguiendo especificaciones técnicas.

CE5.1 Describir el proceso de desmontaje, reparación y montaje de los diferentes sistemas de frenos (mecánicos, hidráulicos, eléctricos, entre otros) relacionándolos con los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE5.2 Enumerar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de frenos de maquinaria determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE5.3 En un supuesto práctico de ejecución de un proceso de revisión y/o diagnóstico sobre los elementos de un sistema de frenos, a partir del plan de mantenimiento del fabricante:

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando los útiles, equipos y herramientas que se van a utilizar (manómetro, tester, entre otros) para la toma de datos.
- Reconocer visualmente el circuito hidráulico del sistema de frenos verificando la ausencia de fugas.
- Revisar visualmente los elementos de fricción (zapatas, discos, pastillas, entre otros) comprobando la ausencia de grasa, polvo o aceite.
- Extraer los datos almacenados en las unidades de control con los equipos de diagnóstico.
- Medir los parámetros de funcionamiento (presión, caudal, desgastes, entre otros) en los puntos indicados en la documentación técnica.
- Contrastar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica,
- Identificar la avería y su causa siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnóstico guiada, entre otros).
- Detectar los elementos del sistema de frenos averiados definiendo el proceso de reparación (sustitución, ajuste, reparación).

- Registrar el trabajo realizado anotando las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos en la documentación asociada al mantenimiento.

CE5.4 En un supuesto práctico de reparación de elementos del sistema de frenos (sustituir el cilindro maestro en una bomba de frenos de doble circuito, un bombín, zapatas y pastillas efectuando el sangrado del circuito, discos y tambor, entre otros) siguiendo las indicaciones de la documentación técnica:

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje utilizando las herramientas, útiles y equipos de protección individual seleccionados.
- Ejecutar el proceso de reparación establecido, procediendo a su montaje posterior, siguiendo las especificaciones técnicas.
- Verificar el elemento reparado o sustituido comprobando que los valores de los parámetros de funcionamiento (holguras, pares de apriete, presión de trabajo, entre otros) se ajustan a lo reflejado en la documentación técnica.
- Comprobar la estanqueidad de los distintos circuitos efectuando el llenado en los casos necesarios.
- Restituir los valores de los distintos parámetros siguiendo las especificaciones técnicas.
- Almacenar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable.
- Aplicar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.
- Elaborar un informe anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

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

C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.3 y CE3.4; C5 respecto a CE5.3 y CE5.4.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

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

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

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

Contenidos

1 Aplicación de los conceptos básicos de transmisión del movimiento al mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Principios físicos. Fuerzas (concepto, componentes, unidades). Fuerza de rozamiento. Par de fuerzas.

Relación de transmisión par-velocidad.

Fundamentos físicos de hidráulica. Variables y parámetros característicos.

Interpretación y representación de circuitos hidráulicos y elementos eléctrico-electrónicos asociados.

Elementos utilizados en la transmisión mecánica e hidráulica del movimiento. Elementos de transmisión de par (engranajes, juntas cardan, motor hidráulico, entre otros). Elementos de ajuste (casquillos, rodamientos, chavetas, arandelas cónicas, entre otros).

2 Manejo de equipos asociados al mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerza y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Instrumentos de medida directa (calibres, micrómetros, manómetros, entre otros). Características y utilización.

Instrumentos de medida eléctrica y electrónica (polímetro, osciloscopio, entre otros). Características y utilización.

Bancos de prueba. Características. Utilización.

Equipos de diagnóstico. Características. Utilización.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al manejo de equipos utilizados en el mantenimiento de sistemas de maquinaria.

3 Mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerza de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de edificación y obra civil

Sistemas de transmisión (mecánica, hidráulica, entre otros). Constitución, características y funcionamiento.

Elementos de transmisión: Embragues y convertidores. Cajas de cambio (convencionales, hidrodinámicas, automáticas entre otras). Diferenciales servotransmisiones (convencionales, autoblocantes, entre otros). Árboles, semiárboles, juntas y articulaciones. Sistemas de control de tracción. Sistemas de Tracción 4 X 4.

Fluidos hidráulicos de los sistemas de transmisión. Tipos. Características

Disfunciones o fallos más característicos en los sistemas de transmisión de fuerza (mecánica, hidráulica, entre otros): Síntomas. Efectos. Causas posibles de disfunciones y averías.

Técnicas de localización y diagnóstico de averías: Identificación de averías mecánicas, hidráulicas y eléctricas en los sistemas de transmisión de fuerza. Definición del problema; recogida de información; obtención de datos; análisis de la información; identificación de la avería y su causa; localización del elemento averiado.

Mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerza. Técnicas y métodos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

4 Mantenimiento de los elementos de rodadura de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de edificación y obra civil

Ruedas y neumáticos.

Neumáticos. Tipos. Marcado. Dimensiones de referencia. Banda de rodadura. Tipos. Índice de referencia de rodadura. Índice y capacidad de carga. Deformación del neumático bajo carga.

Llantas. Tipos. Marcado.

Transmisión por cadenas. Tipos. Componentes de la cadena. Características y funcionamiento.

Disfunciones o fallos más característicos en los sistemas de rodadura. Síntomas. Efectos. Técnicas de localización y diagnóstico de averías.

Mantenimiento de los sistemas de rodadura. Técnicas y métodos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

5 Mantenimiento de los sistemas de frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de edificación y obra civil

Fundamentos físicos del proceso de frenado. Disposiciones legales.

Sistemas de frenos (de servicio, de estacionamiento, de remolque, entre otros). Constitución, características y funcionamiento.

Tipos de frenos: de discos múltiples, hidráulicos, neumáticos, entre otros
Variables y parámetros característicos de los sistemas de los sistemas de frenos (coeficiente de rozamiento, concepto de fricción, fuerza de frenado, distancia de frenada).
Técnicas de localización y diagnóstico de averías en sistemas de frenos.
Mantenimiento de los sistemas de frenos. Técnicas y métodos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Sistemas de asistencia al frenado: Sistema antibloqueo de frenos (ABS), Sistema de frenado de emergencia (AEBS), control de estabilidad (ESP), Control Integral de Frenado (IBC). Control Automático del Retardador (ARC) Sistema de Control de la Tracción (TCS).

6 Documentación y normativa aplicada a los procesos de mantenimiento de sistemas de transmisión en maquinaria

Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: Órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento de los fabricantes. Software específico (programas de diagnóstico, bases de datos asociadas, entre otros): extracción, interpretación y reprogramación de datos de las centralitas electrónicas.
Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva.
Normativa sobre gestión y almacenamiento de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 21 m² por alumno o alumna
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el mantenimiento de los sistemas de dirección, suspensión, transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y/o de edificación y obra civil, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

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

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Nivel:	2
Código:	MF0851_2
Asociado a la UC:	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 (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Explicar los principios de funcionamiento de los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos asociados a los sistemas accionamiento de equipos y/o aperos de maquinaria relacionándolos con su funcionamiento.
- CE1.1** Explicar los principios físicos en los que se basa los sistemas de accionamiento mediante fluidos y articulaciones mecánicas definiendo las variables que intervienen y sus parámetros característicos (presión, caudal, velocidad, entre otros).
 - CE1.2** Definir sistemas mecánicos de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria (toma de fuerza, juntas homocinéticas, palancas, varillas, horquillas, cables, cadenas) describiendo sus características y funcionamiento.
 - CE1.3** Explicar las características y el funcionamiento de distintos elementos neumáticos y/o hidráulicos y eléctricos asociados (grupos de presión, compresores, electroválvulas, conducciones, elementos de conexión, componentes electroneumáticos y electrohidráulicos, depósitos, filtros, actuadores, entre otros) empleadas en los circuitos hidráulicos y neumáticos de accionamiento de equipos y/o aperos de maquinaria identificándolos con su simbología.
 - CE1.4** Nombrar los fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos de accionamiento de equipos y/o aperos de maquinaria describiendo las propiedades y características de los mismos.
 - CE1.5** Definir las magnitudes y unidades de medida empleadas en los circuitos hidráulicos, neumáticos y mecánicos de accionamiento de equipos y/o aperos de maquinaria relacionándolos con los parámetros de control y funcionamiento.
 - CE1.6** Interpretar esquemas de circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos asociados de sistemas de accionamiento de equipos y/o aperos de maquinaria describiendo su funcionamiento.
- C2:** Aplicar operaciones de mantenimiento preventivo y diagnosis en sistemas de accionamiento de los aperos y equipos de maquinaria siguiendo los planes de mantenimiento.
- CE2.1** Identificar sobre maquinaria (agrícola, de obras públicas, extractiva, entre otros) los conjuntos o elementos que hay que comprobar en los sistemas de accionamiento de los equipos (arados, equipos de siembra, cosechadoras, nivelación del terreno y arrastre de tierras, roturación del terreno, cazos y palas de máquinas de giro total, entre otros) a partir de los esquemas del fabricante.

CE2.2 Explicar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los elementos de los sistemas accionamiento (hidráulicos y/o mecánicos) de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil relacionando los síntomas con las causas de las disfunciones y determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.

CE2.3 En un supuesto práctico de ejecución de un proceso de revisión de un sistema de accionamiento hidráulico a partir del plan de mantenimiento del fabricante:

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando los útiles, equipos y herramientas que se van a utilizar.
- Inspeccionar visualmente los componentes del sistema hidráulico (bomba, depósito, conexiones, canalizaciones, distribuidores, electro-válvulas, entre otros) verificando la ausencia de desgastes, roturas o deformaciones y fugas de líquido hidráulico.
- Sustituir el fluido y los filtros del sistema hidráulico siguiendo el intervalo de mantenimiento y las especificaciones indicados por el fabricante.
- Medir las presiones de trabajo en los puntos indicados en la documentación de mantenimiento, contrastando con los valores especificados por el fabricante bajo todas las condiciones de funcionamiento.
- Verificar las holguras de las articulaciones de los sistemas de mando midiendo los parámetros (longitudinales, angulares entre otros) y comparándolos con las especificaciones aportadas por el fabricante
- Almacenar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento según especificaciones del plan de gestión de residuos.
- Realizar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizadas en las operaciones de mantenimiento según especificaciones técnicas
- Registrar las operaciones realizadas en la documentación asociada al mantenimiento.

CE2.4 En un supuesto práctico de ejecución de un proceso de revisión de un sistema de accionamiento mecánico a partir del plan de mantenimiento del fabricante:

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando los útiles, equipos y herramientas que se van a utilizar.
- Inspeccionar los elementos del sistema de accionamiento mecánico (toma de fuerza, juntas homocinéticas, engranajes, poleas, cables, cadenas) visualmente y/o con equipos de medición (calibres, micrómetro, comparadores, entre otros) para detectar desgastes, holguras o roturas.
- Sustituir los elementos mecánicos de desgaste (casquillos, rodamientos, entre otros) siguiendo el intervalo de mantenimiento y las especificaciones indicados por el fabricante.
- Comprobar que el estado de desgaste de las articulaciones y su nivel de engrase esté dentro de los márgenes establecidos en las instrucciones técnicas.
- Almacenar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento según especificaciones del plan de gestión de residuos.
- Realizar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizadas en las operaciones de mantenimiento según especificaciones técnicas
- Registrar las operaciones realizadas en la documentación asociada al proceso de mantenimiento.

CE2.5 En un supuesto práctico de ejecución de un proceso de diagnóstico en un sistema de accionamiento de maquinaria (mecánico, neumático o hidráulico) averiado siguiendo procesos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnóstico guiada, entre otros):

- Activar el sistema de accionamiento observando si los elementos accionados desarrollan el recorrido y la potencia establecidos por el fabricante para los distintos regímenes de motor.

- Extraer de la memoria de averías los datos almacenados en las unidades de control del sistema de accionamiento con el equipo de diagnóstico efectuando la lectura de los códigos de fallos y parámetros de funcionamiento memorizados.
- Comprobar los parámetros de funcionamiento del sistema (tiempo de respuesta, presiones, caudal, temperatura, tiempo, velocidad) en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica.
- Analizar los valores obtenidos y descargados contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y evaluar alternativas de reparación.
- Detectar los elementos averiados definiendo el proceso de reparación (sustitución, ajuste, reparación).
- Registrar las operaciones realizadas y los datos obtenidos en la documentación asociada al mantenimiento

CE2.6 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria determinando en cada caso el tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa medioambiental.

C3: Aplicar operaciones de mantenimiento correctivo a sistemas de accionamiento de equipos y/o aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil siguiendo la documentación técnica.

CE3.1 Describir el proceso de desmontaje y montaje de los sistemas de accionamiento (mecánico, hidráulico, entre otros) de equipos y aperos relacionándolos con los equipos, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE3.2 Enumerar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los sistemas de accionamiento de maquinaria determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE3.3 En un supuesto práctico de reparación y/o sustitución de elementos mecánicos de un sistema de accionamiento mecánico averiado siguiendo la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje obtenida de la documentación técnica:

- Ejecutar el proceso de reparación establecido siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante reemplazando, en su caso, los elementos de desgaste del sistema según su estado o indicaciones del fabricante.
- Verificar el elemento reparado o sustituido comprobando que los valores de los parámetros de funcionamiento (tolerancias, holguras, pares de apriete, entre otros) se corresponden con los reflejados en la documentación técnica.
- Restituir, en caso necesario, los valores de los distintos parámetros (tolerancias, holguras, pares de apriete, entre otros) ajustándolos en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica.
- Comprobar la restitución de la funcionalidad del sistema de accionamiento mecánico comprobando que los elementos accionados desarrollan el recorrido y la potencia establecidos por el fabricante para los distintos regímenes de motor.
- Borrar el registro de averías almacenado en la unidad de diagnóstico del sistema de accionamiento mecánico siguiendo el protocolo del equipo de diagnóstico.
- Desechar los residuos generados en la reparación del sistema de accionamiento mecánico según las instrucciones del plan de gestión de residuos.
- Aplicar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.

CE3.4 En un supuesto práctico de reparación y/o sustitución de elementos de un sistema de accionamiento hidráulico y/o neumático averiado siguiendo la información obtenida de la documentación técnica:

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje de los componentes del sistema hidráulico (bombas, distribuidores, mangueras, entre otros) utilizando las herramientas, útiles y equipos de protección individual seleccionados siguiendo la documentación técnica.
- Ejecutar el proceso de reparación establecido siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante (secuencia de operaciones, aplicación de pares de apriete, entre otros) reemplazando, en su caso, los elementos de desgaste del sistema según su estado o indicaciones del fabricante.
- Verificar el elemento reparado o sustituido comprobando que los valores de los parámetros de funcionamiento (presión de trabajo, estanqueidad, entre otros) se corresponden con los reflejados en la documentación técnica.
- Restituir, en caso necesario, los valores de los distintos parámetros (presión de trabajo, estanqueidad, entre otros) ajustándolos en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica.
- Comprobar la restitución de la funcionalidad del sistema de accionamiento hidráulico verificando que los elementos accionados desarrollan el recorrido y la potencia establecidos por el fabricante para los distintos regímenes de motor.
- Borrar el registro de averías almacenado en la unidad de diagnóstico del sistema de accionamiento hidráulico siguiendo el protocolo del equipo de diagnosis.
- Desechar los residuos generados en la reparación del sistema de accionamiento según siguiendo las instrucciones del plan de gestión de residuos.
- Aplicar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.

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

C2 respecto a CE2.3, CE2.4 y CE2.5; C3 respecto a CE3.3 y CE3.4.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

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

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

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

Contenidos

1 Aplicación de principios de hidráulica, neumática y electricidad al mantenimiento de sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Hidráulica. Fundamentos físicos de hidráulica. Variables y parámetros característicos.

Propiedades de los fluidos hidráulicos. Técnicas de hidráulica proporcional.

Neumática. Fundamentos físicos de neumática. Variables y parámetros característicos. Magnitudes y unidades. Técnicas de neumática proporcional.

Electricidad. Conceptos básicos de electricidad. Leyes fundamentales. Magnitudes y unidades eléctricas.

Componentes eléctricos y electrónicos elementales: resistencias, relés, diodos, entre otros. Características. Funcionamiento.

Normalización hidráulica, neumática y eléctrico-electrónica. Simbología hidráulica, neumática y eléctrico-electrónica.

Interpretación de circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos asociados.

Representación de esquemas hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos asociados.

2 Manejo de equipos asociados al mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Instrumentos de medida directa (calibres, micrómetros, manómetros, caudalímetros, entre otros). Características y utilización.

Instrumentos de medida eléctrica y electrónica (polímetro, osciloscopio, entre otros). Características y utilización

Equipos de diagnóstico. Características. Características. Utilización.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al manejo de equipos utilizados en el mantenimiento de sistemas hidráulicos, neumáticos y eléctricos. Equipos de protección individual.

3 Mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Sistemas de accionamiento de equipos de nivelación del terreno. Tipos. Características. Constitución. Funcionamiento.

Sistemas de accionamiento de equipos de movimiento y carga de tierra y áridos. Función. Tipos. Constitución.

Sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola. Función. Tipos. Constitución. Funcionamiento. Características.

Técnicas de localización y diagnóstico de averías en los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria. Identificación de averías mecánicas, neumáticas y eléctricas en los sistemas en transmisión

Mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos de maquinaria. Técnicas y métodos.

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria. Equipos de protección individual.

4 Documentación y normativa aplicada al mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: Órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento de los fabricantes. Software específico (programas de diagnóstico, bases de datos asociadas, entre otros): extracción, interpretación y reprogramación de datos de las centralitas electrónicas.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva.

Normativa sobre gestión y almacenamiento de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 21 m² por alumno o alumna
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de los sistemas de accionamiento hidráulicos y mecánicos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y/o de edificación y obra civil, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

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

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

MÓDULO FORMATIVO 4

Equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Nivel:	2
Código:	MF0852_2
Asociado a la UC:	UC0852_2 - Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil explicando su funcionamiento.

CE1.1 Describir los equipos y aperos de maquinaria agrícola (arados, abonadoras, gradas, sembradoras, cosechadoras, entre otros) relacionando los elementos o mecanismos que los constituyen con sus características y funcionamiento.

CE1.2 Describir los equipos y aperos de industrias extractivas (minas, canteras u otras actividades extractivas) relacionando los elementos o mecanismos que los constituyen con sus características y funcionamiento.

CE1.3 Describir los equipos y aperos de edificación y/o obra civil (retros, cazos, palas, martillos rompedores, ripper, entre otros) relacionando los elementos o mecanismos que los constituyen con sus características y funcionamiento.

CE1.4 Nombrar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.

CE1.5 Identificar los conjuntos o elementos que hay que comprobar en los equipos y aperos de maquinaria agrícola (arados, abonadoras, gradas, sembradoras, cosechadoras, entre otros) en función a los esfuerzos y desgastes a que están sometidos.

CE1.6 Precisar los conjuntos o elementos que hay que comprobar en los equipos y aperos de maquinaria de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil (cazos, palas, cuchillas de nivelación, martillos rompedores y perforadores, entre otras) en función de los esfuerzos y desgastes a que están sometidos.

CE1.7 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los equipos y aperos de maquinaria determinando en cada caso el tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa medioambiental.

C2: Aplicar operaciones de mantenimiento preventivo y diagnosis en equipos y aperos de maquinaria según los planes de mantenimiento establecidos.

CE2.1 Indicar los desgastes y holguras que pueden presentar los equipos y/o aperos maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil relacionándolos con los equipos de medida necesarios para su identificación.

CE2.2 Describir los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de aperos o equipos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) para aplicar en cada caso.

CE2.3 Identificar los residuos que se generan en los procesos de mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria relacionándolos con las especificaciones de almacenamiento de los planes de gestión de residuos a aplicar.

CE2.4 En un supuesto práctico de revisión de un apero o equipo de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil siguiendo las instrucciones de la documentación de mantenimiento del fabricante:

- Limpiar los componentes del apero o equipo aplicando un producto desengrasante y agua a presión.
- Revisar el apero o equipo (cazo, bulones, rejas, entre otros) visualmente o con equipos de medición para constatar la ausencia de defectos (holguras, desajustes de los pares de apriete, desgastes de material, fugas de fluidos, entre otros).
- Verificar el conexionado eléctrico de los componentes del sistema (cableado, electroválvulas, sensores, entre otros) comprobando visualmente el estado de los conectores y midiendo los aislamientos y resistencias de los circuitos.
- Engrasar los componentes del apero o equipo en los puntos definidos en el manual de mantenimiento empleando el lubricante con las características indicadas por el fabricante.
- Realizar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizadas en las operaciones de mantenimiento según especificaciones técnicas
- Anotar en la documentación de mantenimiento las actividades desarrolladas en el proceso y los resultados obtenidos.

CE2.5 En un supuesto práctico de diagnóstico un equipo y/o apero de maquinaria agrícola, de industrias extractivas o de edificación y obra civil siguiendo procesos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnóstico guiada, entre otros):

- Comprobar la operatividad del apero o equipo realizando operaciones de trabajo (cargar, cortar, inclinación, nivel, altura, entre otros) determinando la disfunción del mismo.
- Verificar los equipos o aperos (cazo, bulones, rejas, conectores de enchufes rápidos, tuberías flexibles, mangueras hidráulicas, cadenas y poleas, entre otros) visualmente o con equipos de medición comprobando la ausencia holguras, vibraciones, desequilibrios, trepidaciones, ruidos anómalos o fugas de fluido.
- Comprobar los parámetros de funcionamiento de los equipos (velocidad de accionamiento, caudal, presión, dimensiones, valores de desgaste, entre otros) en los puntos y con los instrumentos indicados en la documentación técnica.
- Extraer de la memoria de averías los datos almacenados en las unidades de control del equipo o apero (códigos de fallos y parámetros de funcionamiento memorizados) con el equipo de diagnóstico contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica.
- Detectar los elementos averiados de los equipos o aperos siguiendo los protocolos de actuación establecidos por el fabricante (diagrama de averías, diagnóstico guiada, entre otros).
- Registrar en la documentación de mantenimiento las actividades desarrolladas en el proceso y los resultados obtenidos.

C3: Aplicar operaciones de reparación y/o transformaciones de equipos y/o aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil según la documentación técnica.

CE3.1 Describir el proceso de desmontaje y montaje de los diferentes equipos y aperos en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil relacionándolos con los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE3.2 Relacionar los equipos de mecanizado (taladrado, limado, roscado, entre otros) con el tipo de aplicación que se va a realizar en la reparación y/o montaje de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil.

CE3.3 Relacionar los equipos de soldadura (por arco revestido, hilo bajo gas protector, entre otras) con el tipo de aplicación (recrecido, unión, refuerzo, entre otros) que se va a realizar en la reparación y/o montaje de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil.

CE3.4 En un supuesto práctico de reparación de un apero o equipo de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y/o obra civil deteriorado ejecutando la secuencia de operaciones de desmontaje reflejadas en la documentación técnica:

- Ejecutar el proceso de reparación establecido (sustitución, reparación y/o ajuste o calibración) siguiendo las especificaciones técnicas con las herramientas, útiles y equipos de protección individual indicados.

- Verificar el elemento reparado o sustituido comprobando que recuperan sus características (estanqueidad, dimensiones, entre otros) mediante las pruebas de verificación establecidas por el fabricante.

- Verificar la funcionalidad del equipo o apero reparado realizando operaciones de trabajo (cargar, cortar, subir, bajar, entre otros) comprobando que se restablecen las condiciones de funcionamiento iniciales.

- Realizar el borrado de la memoria de históricos al finalizar la reparación o ajuste según el protocolo del equipo de diagnóstico.

- Almacenar los residuos generados en las operaciones de reparación según especificaciones del plan de gestión de residuos.

- Realizar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizadas en las operaciones de reparación según especificaciones técnicas.

CE3.5 En un supuesto práctico de reparación por soldadura de un equipo y/o apero deteriorado siguiendo los procesos establecidos:

- Realizar la limpieza y preparación de las piezas a unir relacionando el tipo de unión (a tope, con solape, con refuerzo, biselado, entre otras) con el equipo de soldadura (eléctrica por arco y de hilo continuo bajo gas protector, soldadura oxiacetilénica, entre otras).

- Preparar el equipo de soldadura ajustando los parámetros de trabajo (tensión, intensidad, diámetro del hilo, tiempo de soldeo, entre otros) al material a soldar.

- Realizar el proceso de soldeo (unión, refuerzo, entre otros) comparando la calidad del acabado con los parámetros establecidos por el fabricante.

- Restituir los valores de los distintos parámetros (longitud, ángulos, entre otros) comparándolos con las especificaciones técnicas.

- Almacenar los residuos generados en las operaciones de reparación según especificaciones del plan de gestión de residuos.

- Realizar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizadas en las operaciones de reparación según especificaciones técnicas.

- Elaborar un informe anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

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

C2 respecto a CE2.3, CE2.4 y CE2.5; C3 respecto a CE3.4 y CE3.5.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

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

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

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

Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Contenidos

1 Aplicación de técnicas de mecanizado al mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Representación gráfica. Interpretación de croquis y planos de piezas y de conjuntos mecánicos.

Vistas y acotados. Medidas y tolerancias. Trazado. Realización de croquis a mano alzada.

Magnitudes y unidades de medida: sistema métrico y anglosajón.

Metrología: aparatos de medida directa y por comparación. Fundamentos. Tipos. Funcionamiento.

Aplicaciones. Mantenimiento

Máquinas, herramientas y útiles empleados en mecanizado: Taladrado. Serrado. Limado. Roscado manual. Tipos. Funcionamiento. Aplicaciones. Mantenimiento.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al manejo de herramientas de mecanizado en el mantenimiento de maquinaria. Equipos de protección individual.

2 Aplicación de métodos de soldeo al mantenimiento de equipos y aperos maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Desoxidantes utilizados en los procesos de soldeo. Preparación de uniones y equipos de soldadura.

Materiales de aportación utilizados con los distintos métodos de soldadura.

Características de los gases utilizados en los procesos de soldeo.

Procedimientos de soldeo. Eléctrica por arco con electrodo revestido. MIG/MAG. Soldadura oxiacetilénica. Soldadura blanda. Función, características y uso de los equipos. Parámetros de trabajo en los procesos de soldeo.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al manejo de equipos de soldadura en el mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria. Equipos de protección individual.

3 Mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Maquinaria de edificación y obra civil (cazos, palas, ripper, bivalvas, martillos rompedores, cuchillas, entre otros). Características. Constitución. Funcionamiento. Procesos de trabajo.

Equipos y aperos de laboreo de maquinaria agrícola (cultivadores, arados, sulfatadoras, molinos, empacadoras, picadoras, entre otros). Características. Constitución. Funcionamiento. Procesos de trabajo.

Equipos y aperos de maquinaria de industrias extractivas. Características. Constitución. Funcionamiento. Procesos de trabajo.

Técnicas de localización y diagnóstico de averías. Identificación de averías mecánicas, neumáticas y eléctricas en los sistemas en transmisión

Mantenimiento de equipos y/o aperos de maquinaria. Técnicas y métodos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria. Equipos de protección individual.

4 Manejo de documentación y normativa aplicada al mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: Órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento de los fabricantes. Software específico (programas de diagnóstico, bases de datos asociadas, entre otros): extracción, interpretación y reprogramación de datos de las centralitas electrónicas.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva.

Normativa sobre gestión y almacenamiento de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria.

Normativa aplicable sobre modificaciones opcionales de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 21 m² por alumno o alumna
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de los equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y/o de edificación y obra civil, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

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

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