

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles

Familia Profesional:	<i>Transporte y Mantenimiento de Vehículos</i>
Nivel:	2
Código:	TMV047_2
Estado:	BOE
Publicación:	Orden EFP/63/2021
Referencia Normativa:	RD 295/2004

Competencia general

Realizar operaciones de mantenimiento en los sistemas de transmisión, frenos, suspensión y dirección de vehículos automóviles, vehículos industriales y motocicletas aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad.

Unidades de competencia

UC0130_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión

UC0131_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de electromecánica dedicada al mantenimiento y reparación de vehículos, 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 para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en los sectores del mantenimiento y reparación de vehículos de motor y de motocicletas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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

- Electromecánicos de sistemas de transmisión y trenes de rodaje de vehículos automóviles (turismos y vehículos ligeros)
- Electromecánicos de sistemas de transmisión y trenes de rodaje de motocicletas
- Especialistas en diagnóstico de sistemas de transmisión y trenes de rodaje de vehículos automóviles
- Operarios de ITV

- Operadores de mantenimiento de sistemas mecánicos de vehículos automóviles, vehículos industriales y motocicletas
- Reparadores sistemas neumáticos e hidráulicos en automóviles (turismos y vehículos ligeros)

Formación Asociada (360 horas)

Módulos Formativos

MF0130_2: Sistemas de dirección y suspensión (180 horas)

MF0131_2: Sistemas de transmisión y frenos (180 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Mantener los sistemas de dirección y suspensión

Nivel: 2

Código: UC0130_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Revisar el sistema dirección y ruedas en vehículos 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 operaciones de revisión a efectuar sobre el sistema de dirección (asistida, eléctrica, entre otros) se establecen a partir de la documentación técnica (orden de trabajo, programa de mantenimiento preventivo del vehículo, información técnica del fabricante, entre otros) seleccionando las herramientas, aparatos de medida y equipos de protección individual establecidos.

CR1.2 Los componentes mecánicos del sistema de dirección (cremallera de dirección, cajas de dirección, articulación de dirección, ruedas, volante, manillar en motos, entre otros) se inspeccionan visualmente constatando la ausencia de desgastes, ruidos anormales, roturas o deformaciones y asegurando los pares de apriete de los tornillos de las ruedas.

CR1.3 Los elementos del circuito hidráulico de la dirección se revisan visualmente verificando la ausencia de fugas, roturas o deformaciones.

CR1.4 El estado de los componentes eléctricos del sistema de dirección (cableado, electroválvulas, sensores, entre otros) se verifican comprobando visualmente la ausencia exterior de daños y midiendo el aislamiento y las resistencias de los elementos.

CR1.5 Los parámetros de funcionamiento del circuito hidráulico de la dirección (presión, ausencia de aire, entre otros) se controlan midiendo 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.

CR1.6 Los valores dimensionales de la dirección (cotas de la dirección, alineación, entre otros) se miden en los puntos y con los equipos indicados en las instrucciones técnicas comprobando que permanecen dentro de los márgenes establecidos en las mismas.

CR1.7 Los datos almacenados en la unidad de control del sistema de dirección (códigos de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen con el equipo de diagnosis.

CR1.8 Los registros descargados de la memoria del sistema de dirección se interpretan (número de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) comparando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y su causa.

CR1.9 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).

CR1.10 Las anomalías detectadas en el reconocimiento del sistema de dirección se registran en la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

RP2: Efectuar operaciones de desmontaje, sustitución, instalación y/o montaje de elementos de los sistemas de dirección y ruedas para realizar su mantenimiento, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR2.1 Las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas de dirección se ejecutan siguiendo la documentación técnica proporcionada por el fabricante del vehículo (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros).

CR2.2 Los elementos de desgaste del sistema de dirección (casquillos, rodamientos, juntas de estanqueidad, 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 el sistema de dirección (deslizamientos, ruidos anormales, desequilibrios, vibraciones, holguras, entre otros) se corrigen calibrando, reparando o sustituyendo los componentes deteriorados (cajas de dirección, rótulas, elementos eléctricos, ruedas, entre otros).

CR2.4 Las características técnicas de los elementos de sustitución del sistema de dirección (rótulas, brazos de dirección, elementos eléctricos, ruedas, entre otros) se comprueban confirmando que cumplen los requisitos de acoplamiento y funcionales especificados en las instrucciones técnicas.

CR2.5 La sustitución o reposición del fluido del circuito hidráulico se efectúa verificando que se aplican 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 de la dirección se desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental del taller.

CR2.7 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento de la dirección se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP3: Realizar los controles y reglajes en el sistema de dirección y ruedas 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 protección del medio ambiente.

CR3.1 Los parámetros de funcionamiento del sistema de dirección (presiones de trabajo, ajuste de la cremallera de dirección, holguras de rótulas, equilibrado de ruedas, entre otros) se ajustan en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica restableciendo sus valores nominales.

CR3.2 El ajuste de las holguras de rótulas y de caja de dirección se comprueban probando el vehículo sobre un banco de ensayo.

CR3.3 Las cotas de la dirección se recuperan realizando el reglaje con el equipo de alineado a los valores indicados en las especificaciones del fabricante.

CR3.4 Los elementos eléctricos/electrónicos (en direcciones eléctricas) sustituidos se reinician empleando el protocolo definido por el fabricante.

CR3.5 El funcionamiento del sistema de dirección se comprueba una vez reparado mediante una prueba en carretera.

CR3.6 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control del sistema de dirección se borra según el protocolo del equipo de diagnosis.

CR3.7 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, las herramientas y las instalaciones utilizadas en los controles y reglajes del sistema de dirección se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas de mantenimiento del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar su operatividad y sus condiciones de seguridad originales comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procesos de comunicación establecidos.

CR3.8 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento de la dirección se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP4: Revisar el sistema de suspensión 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.

CR4.1 Las operaciones de revisión a efectuar sobre el sistema de suspensión (mecánica, hidráulica, neumática) se establecen a partir de la documentación técnica (orden de trabajo, programa de mantenimiento preventivo del vehículo, información técnica del fabricante, entre otros) seleccionando las herramientas, los aparatos de medida y los equipos de protección individual establecidos.

CR4.2 El estado de los circuitos (hidráulicos o neumáticos) de la suspensión se verifican visualmente comprobando que no existen pérdidas (fugas de aire en balonas, de aceite en amortiguadores, entre otros) y que su carga (de aceite y de gas) se ajusta a las especificaciones del fabricante.

CR4.3 Los componentes mecánicos del sistema de suspensión (barra de torsión, brazos de suspensión, trapecios, ballestas, anclajes, ruedas, entre otros) se inspeccionan visualmente comprobando la ausencia de desgastes, roturas o deformaciones.

CR4.4 Los parámetros de funcionamiento de los circuitos hidráulico o neumático de la suspensión (presión de trabajo, cierre y apertura de válvulas, entre otros) se controlan midiendo 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 Los valores dimensionales (alturas bajo carga, regulación en altura, fatiga, entre otros) de muelles, amortiguadores y otros elementos de la suspensión se miden en los puntos y con los equipos indicados en las instrucciones técnicas comprobando que permanecen dentro de los márgenes establecidos en las mismas.

CR4.6 El estado de los componentes eléctricos del sistema de suspensión (cableado, electroválvulas, sensores, entre otros) se verifican comprobando visualmente la ausencia de daños y midiendo el aislamiento y las resistencias de los elementos.

CR4.7 Los datos almacenados en la unidad de control del sistema de suspensión (código de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen con el equipo de diagnóstico.

CR4.8 Los registros descargados de la memoria del sistema de suspensión se interpretan (nº de repeticiones, frecuencia, condiciones de funcionamiento, entre otros) comparando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar averías y su causa.

CR4.9 Los elementos averiados del sistema de suspensión 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).

RP5: Efectuar operaciones de desmontaje, sustitución, instalación y/o montaje de elementos de los sistemas de suspensión para realizar su mantenimiento 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 elementos de los sistemas de suspensión se ejecutan siguiendo la documentación técnica proporcionada por el fabricante del vehículo (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros).

CR5.2 Los elementos de desgaste del sistema de suspensión (elementos elásticos, juntas de estanqueidad, filtros, entre otros) se reemplazan según su estado o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.

CR5.3 Los amortiguadores, las balonas y otros elementos elásticos (muelles, ballestas, entre otros) dañados se sustituyen según especificaciones del fabricante.

CR5.4 Las características técnicas de los elementos de sustitución de los sistemas (juntas, casquillos, amortiguadores, balonas, entre otros) se comprueban confirmando que cumplen los requisitos de acoplamiento y funcionales especificados en las instrucciones técnicas.

CR5.5 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo de la suspensión se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental del taller.

CR5.6 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento de la suspensión se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP6: Realizar los controles y los reglajes en el sistema de suspensión para recuperar la fiabilidad de conducción y la estabilidad del vehículo prefijada 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.

CR6.1 Los ajustes sobre los sistemas o los elementos de suspensión intervenidos se efectúan siguiendo las instrucciones técnicas de mantenimiento.

CR6.2 Los amortiguadores, las balonas y los muelles se taran restaurando los valores indicados en las normas técnicas.

CR6.3 Los controles de los parámetros de funcionamiento del sistema de suspensión (presión de trabajo, carga de gas o aceite, regulación en altura, entre otros) se efectúan en los puntos y con los equipos y/o el software establecido en las especificaciones técnicas verificando que sus valores están dentro de los márgenes establecidos por el fabricante.

CR6.4 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control se borra según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR6.5 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo de la suspensión se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental del taller.

CR6.6 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, las herramientas y las instalaciones utilizadas en los controles y los reglajes del sistema de suspensión se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas de mantenimiento del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar su operatividad y sus condiciones de seguridad originales comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procesos de comunicación establecidos.

RP7: Realizar las operaciones de seguridad previas al proceso de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión en vehículos híbridos eléctricos y/o eléctricos cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales para evitar riesgos eléctricos.

CR7.1 Las normas de prevención ante riesgos eléctricos en alta tensión requeridas en el taller se aplican utilizando los equipos de protección individuales específicos (guantes de aislamiento,

botas de goma, entre otros) y respetando la señalización de los vehículos para realizar el mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión en condiciones de seguridad.

CR7.2 El sistema de alto voltaje se comprueba, verificando que ha sido desconectado para evitar riesgos eléctricos en los trabajos de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión en vehículos híbridos eléctricos y/o eléctricos.

CR7.3 Los componentes de alto voltaje (cables conductores, condensadores, entre otros) de vehículos híbridos eléctricos y/o eléctricos se identifican mediante la observación (color del cableado, etiquetas de seguridad, entre otros) evitando su manipulación durante las operaciones de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión.

Contexto profesional

Medios de producción

Banco de control óptico, alineadores de dirección, aparato de recargas de líquidos hidráulicos, elevadores de vehículos, aparato de extracción de muelles de suspensión, bancos de pruebas de sistemas de suspensión, extractores de rótulas, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, manómetros, goniómetro, polímetros, tester de hidráulicos, equilibradora de ruedas, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados, equipos diagnosis TPMS (sistema de control de presión de neumático), desmontadoras de neumáticos, equipo de herramienta manual del electromecánico. Sistemas de dirección. Sistemas de suspensión. Ruedas y neumáticos. Equipos de protección individual (EPI).

Productos y resultados

Sistemas de dirección y suspensión revisados. Desmontaje, sustitución, reparación, instalación y/o montaje de elementos del sistema de dirección y suspensión realizados. Operatividad de los sistemas de dirección y suspensión restaurada.

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. Normativa aplicable en protección de datos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Mantener los sistemas de transmisión y frenos

Nivel: 2

Código: UC0131_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Revisar el sistema de frenos en vehículos para su diagnóstico, cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR1.1 Las operaciones de revisión que se van a efectuar sobre el sistema de frenos (mecánicos, hidráulicos, neumáticos o eléctricos) se establecen a partir de la documentación técnica (orden de trabajo, programa de mantenimiento preventivo del vehículo, información técnica del fabricante, entre otros) seleccionando las herramientas, los aparatos de medida y los equipos de protección individual establecidos.

CR1.2 Los elementos del circuito hidráulico o neumático del sistema de frenos se revisan visualmente comprobando la ausencia de fugas, roturas o deformaciones.

CR1.3 Los elementos de fricción del circuito de frenos (zapatas, discos, pastillas, tambores, entre otros) se revisan visualmente comprobando la ausencia de fisuras o grietas.

CR1.4 El estado de los componentes eléctricos asociados al sistema de frenos (electroválvulas, sensores, cableado, entre otros) se verifica comprobando la ausencia de deterioro en los conectores y que los valores medidos de aislamientos y resistencia se ajustan a los reflejados en la documentación técnica.

CR1.5 La presión de funcionamiento del circuito de mando (hidráulica o neumática) del sistema de frenos se controla en los puntos y con los equipos indicados en la documentación técnica y contrastando que sus valores están dentro de los márgenes definidos en la misma.

CR1.6 La funcionalidad de los circuitos de frenos (de estacionamiento, de remolque, frenos regenerativo, entre otros) se revisa comprobando la ausencia de ruidos y vibraciones durante el proceso y la efectividad de la frenada según las especificaciones técnicas.

CR1.7 Los datos almacenados en la unidad de control del sistema de frenos (códigos de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen con el equipo de diagnóstico, efectuando su lectura y contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica, para identificar, en su caso, las averías existentes.

CR1.8 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).

CR1.9 Las anomalías detectadas en el reconocimiento del sistema de frenos se registran en la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

RP2: Efectuar operaciones de desmontaje, sustitución, instalación y/o montaje en los sistemas de frenos para realizar su mantenimiento cumpliendo la normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR2.1 Las secuencias de desmontaje de los componentes del sistema de frenos (electroválvulas y cilindros del freno, zapatas y pastillas de freno, entre otros) se ejecutan siguiendo la documentación técnica proporcionada por el fabricante del vehículo (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros).

CR2.2 Los elementos de desgaste del sistema de frenos (zapatas, discos o platos de freno, bulones, tornillería, entre otros) se reemplazan si se observan deteriorados o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.

CR2.3 Los componentes deteriorados del circuito hidráulico o neumático del freno (bombas, reguladores, manguitos, conectores, entre otros) se reparan o sustituyen devolviendo la estanqueidad y funcionalidad al circuito.

CR2.4 Las características técnicas de los elementos de sustitución del sistema de frenos (electroválvulas y cilindros del freno, zapatas y pastillas de freno, entre otros) se comprueban confirmando que cumplen los requisitos de acoplamiento y funcionales especificados en las instrucciones técnicas.

CR2.5 La sustitución o reposición del fluido del circuito hidráulico se efectúa verificando que el producto utilizado cumple con las especificaciones del fabricante y que se administran en las cantidades indicadas en la documentación técnica.

CR2.6 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas de frenos se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental del taller.

CR2.7 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frenos se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP3: Realizar los controles y reglajes en los sistemas de frenos para recuperar la seguridad activa prefijada 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 Los elementos del sistema de frenos intervenidos (pedaleros, bombas de presión, servofrenos, compresores, bombas de vacío, reguladores, limitadores, entre otros) se ajustan en los puntos y con los equipos indicados en las especificaciones técnicas del fabricante restableciendo sus valores nominales.

CR3.2 Los elementos eléctricos/electrónicos de los sistemas de frenos intervenidos (sistema SBC- selective brake control- entre otros) se reinician empleando el protocolo definido por el fabricante.

CR3.3 Las pruebas de funcionalidad y seguridad de los sistemas de freno (freno de servicio, electro-neumático combinado, de estacionamiento, entre otros) se realizan comprobando los valores de las variables del sistema (presión, tiempos de respuesta, entre otros) mediante software específico y bancos de ensayo según las especificaciones técnicas.

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

CR3.5 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas de frenos se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y de protección medioambiental del taller.

CR3.6 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, las herramientas y las instalaciones utilizadas en el mantenimiento de los sistemas de frenos se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas de mantenimiento del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar su operatividad y sus condiciones de seguridad

originales comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procesos de comunicación establecidos.

CR3.7 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento del sistema de frenos se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP4: Revisar el sistema de transmisión en vehículos para su diagnóstico cumpliendo estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR4.1 Las operaciones de revisión a efectuar sobre el sistema de transmisión (mecánica, hidráulica o eléctricas) se establecen a partir de la documentación técnica (orden de trabajo, programa de mantenimiento preventivo del vehículo, información técnica del fabricante, entre otros) seleccionando las herramientas, los aparatos de medida y los equipos de protección individual establecidos.

CR4.2 Los elementos del sistema hidráulico de la transmisión se revisan visualmente comprobando la ausencia de fugas, roturas o deformaciones.

CR4.3 Los elementos mecánicos del sistema de transmisión (cajas de cambio, embragues, convertidores, diferenciales, entre otros) se inspeccionan para detectar defectos (desgastes, holguras, pares de apriete, entre otros) o bien visualmente bien empleando equipos de medición (calibres, micrómetro, comparadores, entre otros).

CR4.4 El estado de los componentes eléctricos del sistema de transmisión (electroválvulas, sensores, cableado, entre otros) se verifica comprobando visualmente la ausencia de deterioro en los conectores y que los valores medidos de aislamiento y resistencias se ajustan a los reflejados en la documentación técnica.

CR4.5 Los parámetros de funcionamiento del sistema de transmisión (presión de trabajo, de válvula reguladora, de mando, de engrase, temperatura de aceite, 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.

CR4.6 Los datos almacenados en la unidad de control del sistema de transmisión (códigos de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen con el equipo de diagnóstico efectuando su lectura y contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para identificar, en su caso, las averías existentes.

CR4.7 Los elementos averiados del sistema de transmisión 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).

CR4.8 Las anomalías detectadas en el reconocimiento del sistema de transmisión se registran en la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

RP5: Efectuar operaciones de desmontaje, sustitución, instalación y/o montaje en los sistemas de transmisión para realizar su mantenimiento 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 del sistema de transmisión (embragues, convertidores de par, cajas de cambio, diferenciales, entre otros) se ejecutan interpretando los planos, esquemas y normas técnicas del fabricante (secuencia de operaciones, aplicación de pares de apriete, entre otros).

CR5.2 Los elementos de desgaste del sistema (discos de embrague, palieres, grupos cónicos, entre otros) se reemplazan según su estado o si han alcanzado el intervalo de servicio indicado en la documentación técnica.

CR5.3 Las operaciones realizadas sobre los elementos de la transmisión (sustitución de elementos mecánicos de la caja de cambios o diferenciales, reparación o sustitución de articulaciones, juntas homocinéticas, mandos, entre otros) se ejecutan siguiendo los procesos indicados por el fabricante.

CR5.4 Los componentes deteriorados del circuito hidráulico del sistema de transmisión (bombas, reguladores, manguitos, mandos hidráulicos, entre otros) se reparan o sustituyen devolviendo la estanqueidad y funcionalidad al circuito.

CR5.5 Las características técnicas de los elementos de sustitución de los sistemas de transmisión (kits de embrague, engranajes, entre otros) se comprueban confirmando que cumplen las características especificadas en las instrucciones técnicas.

CR5.6 La sustitución o reposición del fluido del circuito hidráulico se efectúa verificando que el producto utilizado cumple con las especificaciones del fabricante y que se administran en las cantidades indicadas en la documentación técnica.

CR5.7 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo del sistema de transmisión se desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos del taller.

CR5.8 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento del sistema de transmisión se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

RP6: Realizar los controles y reglajes en los sistemas de transmisión para recuperar seguridad activa prefijada 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.

CR6.1 Los elementos del sistema de transmisión (embragues, convertidores de par, cajas de cambio, árboles de transmisión, articulaciones, entre otros) intervenidos (sustitución o reparación) se ajustan en los puntos y con los equipos indicados en las especificaciones técnicas del fabricante restableciendo sus valores nominales.

CR6.2 Los elementos eléctricos/electrónicos del sistema de transmisión intervenidos (unidad de control de la caja de cambio, entre otros) se reinician empleando el protocolo definido por el fabricante.

CR6.3 El elemento y/o el subconjunto (embragues, convertidores de par, cajas de cambio automáticas, árboles de transmisión, articulaciones, entre otros) objeto de intervención (sustitución o reparación) se comprueba que recupera sus características funcionales mediante las pruebas de verificación establecidas para cada sistema en las especificaciones de los fabricantes.

CR6.4 Los controles de los parámetros de funcionamiento (presión, temperatura, holguras, centrados, entre otros) de sistemas de transmisión intervenidos (convertidor de par, cajas de cambios, entre otros) se efectúan en los puntos y con los equipos y/o el software establecido en las especificaciones técnicas verificando que sus valores están dentro de los márgenes definidos.

CR6.5 La funcionalidad de la transmisión (transmisión de potencia, par de transmisión, velocidad de funcionamiento, entre otros) se verifica comprobando que los elementos de la misma (embrague, convertidor de par, caja de cambios, servotransmisión, árboles de transmisión, grupos diferenciales, entre otros) cumplen las especificaciones técnicas estipuladas por el fabricante (rango de revoluciones del motor, reducciones, entre otros).

CR6.6 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control del sistema de transmisión se borra según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR6.7 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, las herramientas y las instalaciones utilizadas en el mantenimiento de los sistemas de transmisión se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas de mantenimiento del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar su operatividad y sus condiciones de seguridad originales informando al personal responsable de los fallos detectados en elementos críticos mediante los procesos de comunicación establecidos.

RP7: Realizar las operaciones de seguridad previas al proceso de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos en vehículos híbridos eléctricos y/o eléctricos cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales para evitar riesgos eléctricos

CR7.1 Las normas de prevención ante riesgos eléctricos en alta tensión requeridas en el taller se aplican utilizando los equipos de protección individuales específicos (guantes de aislamiento, botas de goma, entre otros) y respetando la señalización de los vehículos para realizar el mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos en condiciones de seguridad.

CR7.2 El sistema de alto voltaje se comprueba, verificando que ha sido desconectado para evitar riesgos eléctricos en los trabajos de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos en vehículos híbridos eléctricos y/o eléctricos.

CR7.3 Los componentes de alto voltaje (cables conductores, condensadores, entre otros) se identifican mediante la observación (color del cableado, etiquetas de seguridad, entre otros) evitando su manipulación durante las operaciones de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos.

Contexto profesional

Medios de producción

Banco de control óptico, elevadores de vehículos, aparato de recargas de líquido de frenos, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, comprobadores de sistemas antibloqueo de ruedas, manómetros, polímetros, tester de hidráulicos, bancos de pruebas de sistemas de frenos, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados. Equipos de protección individual (EPI). Embragues y convertidores de par. Cajas de cambios (convencionales, secuenciales, automáticas, pilotadas, entre otros). Elementos de transmisión (ejes, semiejes, juntas, articulaciones, entre otros). Transejes de vehículos híbridos. Diferenciales (convencionales, viscosos, autoblocantes, entre otros). Sistemas de frenos convencionales, neumáticos, estacionamiento, remolque y eléctricos, regenerativos. 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

Sistemas de transmisión y frenos revisados. Desmontaje, sustitución, reparación, instalación y/o montaje de elementos del sistema de transmisión y frenos realizados. Operatividad de los sistemas de transmisión y frenos restaurada.

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. Normativa aplicable en protección de datos.

MÓDULO FORMATIVO 1

Sistemas de dirección y suspensión

Nivel:	2
Código:	MF0130_2
Asociado a la UC:	UC0130_2 - Mantener los sistemas de dirección y suspensión
Duración (horas):	180
Estado:	Contraste Interno

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el comportamiento de los diferentes elementos hidráulicos y neumáticos asociados a los sistemas de dirección y suspensión de vehículos, relacionándolos con su funcionamiento.

CE1.1 Nombrar los fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos de vehículos 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 vehículos relacionándolos con los parámetros de control y funcionamiento.

CE1.3 Describir 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 Explicar las características y el funcionamiento de distintos elementos neumáticos y/o hidráulicos y eléctricos asociados a los sistemas de dirección y suspensión de vehículos (bombas, válvulas distribuidoras, válvulas de presión, conducciones, componentes electroneumáticos y electrohidráulicos, entre otros) identificándolos con su simbología.

CE1.5 Interpretar esquemas de circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos asociados a los sistemas de dirección y suspensión de vehículos describiendo su funcionamiento de sus elementos (grupos de presión, válvulas de distribución y presión, componentes).

CE1.6 En un supuesto práctico de montaje de un circuito hidráulico y/o neumático que integre los siguientes elementos (bombas, 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 resultados obtenidos.

C2: Analizar los sistemas de dirección de vehículos explicando 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 vehículos (mecánica, con asistencia hidráulica o eléctrica, hidrostática, entre otros) relacionando los elementos o mecanismos que los constituyen (cajas de dirección, cilindros hidráulicos, articulación de dirección, ruedas, entre otros) con sus características y funcionamiento.

CE2.3 Explicar las características de ruedas y neumáticos estudiando los desgastes de las mismas.

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

CE2.5 En un supuesto práctico en el que se analiza el funcionamiento de un sistema de dirección de un vehículo (mecánica, hidráulica, entre otros) 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 ejecución 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, equipos y herramientas 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) 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 siguiendo los protocolos establecidos.

CE2.8 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de dirección de vehículos 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 de los sistemas de dirección siguiendo la documentación técnica.

CE3.1 Relacionar las medidas de seguridad en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de dirección en vehículos híbridos eléctricos y/o eléctricos.

CE3.2 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.

CE3.3 Indicar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de dirección de vehículos determinando las medidas de prevención y protección que hay que aplicar en cada caso.

CE3.4 En un supuesto práctico de reparación de un sistema de dirección mecánica (holguras de la caja de dirección, reglaje de la geometría de la dirección, de rótulas, entre otros) averiada siguiendo la información obtenida de la documentación técnica:

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje siguiendo la documentación técnica y 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 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, cotas de dirección, entre otros) se ajusta a lo reflejado en la documentación técnica.
- Almacenar los residuos generados según especificaciones del plan de gestión de residuos.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos utilizados según especificaciones técnicas.
- Elaborar un informe, anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE3.5 En un supuesto práctico de reparación de elementos (bomba de dirección asistida, válvula distribuidora, cilindros, manguitos, entre otros) de un sistema de dirección hidráulica y/o asistida averiada siguiendo la información obtenida 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.
- Verificar que la presión de funcionamiento del sistema se ajusta a los valores establecidos por el fabricante.

- Almacenar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable.
- Realizar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizadas en las operaciones de mantenimiento según especificaciones técnicas.
- Elaborar un informe, anotando las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE3.6 En un supuesto práctico de reparación de una dirección con asistencia eléctrica:

- 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 (motor eléctrico, sensores, entre otros) siguiendo las especificaciones técnicas.
- Realizar el diagnóstico y autodiagnóstico del sistema.
- Realizar el ajuste de centrado correspondiente al modelo y marca.

- C4:** Analizar los sistemas de suspensión en vehículos explicando su funcionamiento.
- CE4.1** Explicar los principios físicos de funcionamiento de un sistema de suspensión relacionándolos con los parámetros que lo caracterizan (elasticidad, deformación, resistencia, entre otros).
- CE4.2** Describir los sistemas de suspensión montados en vehículos (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.
- CE4.3** Explicar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los elementos de los sistemas de suspensión de vehículos determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.
- CE4.4** Enumerar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de suspensión de vehículos determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.
- CE4.5** En un supuesto práctico en el que se analiza el funcionamiento de un sistema de suspensión 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 de 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.
 - Obtener los valores de los parámetros de control (presión bajo carga, nivelado, altura máxima, presión de inflado de neumático, entre otros) midiendo en los puntos indicados en la documentación técnica.
 - Contrastar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los reflejados en la documentación técnica,
 - Identificar la avería y su causa siguiendo los protocolos de localización de averías (diagrama de averías del fabricante, diagnóstico guiada, entre otros).
 - Localizar 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 el tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa medioambiental.
- C5:** Efectuar operaciones de mantenimiento de los sistemas de suspensión siguiendo la documentación técnica.
- CE5.1** Relacionar las medidas de seguridad en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de suspensión en vehículos híbridos eléctricos y/o eléctricos.

CE5.2 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.

CE5.3 Identificar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de suspensión de vehículos determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE5.4 En un supuesto práctico de reparación de elementos del sistema de suspensión (sustitución de un amortiguador, reglaje de barras de torsión, entre otros) siguiendo la información obtenida 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 distintos 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 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.
- 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 CE3.4, CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a 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 conceptos de hidráulica, neumática y electricidad al mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión en vehículos

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 Mantenimiento de los sistemas de dirección de vehículos

Fundamentos físicos. Variables y parámetros característicos de los sistemas de dirección (cotas de la dirección, radio de giro, entre otros).

Sistemas de dirección (mecánica, eléctrica, hidráulica y neumática). Constitución, características y funcionamiento.

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

Disfunciones o fallos más característicos en los sistemas de dirección: Síntomas. Efectos. Causas posibles de disfunciones y averías.

Técnicas de diagnóstico y localización de averías (mecánica, eléctrica, hidráulica y neumática) en los sistemas de dirección: definición del problema; recogida de información; obtención de parámetros; interpretación de parámetros e información; identificar la avería y su causa; localizar el elemento averiado.

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

3 Mantenimiento de los sistemas de suspensión de vehículos

Fundamentos físicos. Variables y parámetros característicos de los sistemas de suspensión (elasticidad, torsión, entre otros).

Sistemas de suspensión (mecánica, eléctrica, hidráulica y neumática). Constitución, características y funcionamiento.

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

Disfunciones o fallos más característicos en los sistemas de suspensión: síntomas. Efectos. Causas posibles de disfunciones y averías.

Técnicas de localización y diagnóstico de averías. Identificación de averías mecánicas, neumáticas y eléctricas en los sistemas de suspensión: 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 suspensión. Técnicas y métodos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

4 Equipos utilizados en el mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión de vehículos

Equipos, herramientas y utillaje utilizadas en el diagnóstico de averías y/o desgaste de los sistemas de dirección (alineador de dirección, medidor cotas dirección, polímetro, osciloscopio, manómetros, micrómetros, equipos de diagnosis, entre otros). Características y utilización.

Equipos, herramientas y utillaje utilizados en el diagnóstico de averías y/o desgaste de los sistemas de suspensión (equipos de diagnosis, polímetro, osciloscopio, manómetros, micrómetros, entre otros).

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada a los equipos utilizados en el mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión de vehículos.

5 Documentación y normativa aplicada a los procesos de mantenimiento de sistemas de dirección y suspensión en vehículos

Protocolos de acceso a la información técnica de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión en vehículos: esquemas representativos de sistemas, protocolos electrónicos, códigos de error. Parámetros de ajuste de sistemas. Operaciones de montaje y desmontaje. Conexión de aparatos de medida y control. Ensayos de verificación.

Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: Órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento. Informaciones técnicas 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 dirección y suspensión en vehículos, incluidos vehículos híbridos y/o eléctricos. Señalización de seguridad en el taller. Medidas de prevención y protección.

Normativa sobre gestión y almacenamiento de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión en vehículos, incluidos vehículos híbridos y/o eléctricos.

Normativa aplicable de protección de datos.

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 12 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 vehículos 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

Nivel:	2
Código:	MF0131_2
Asociado a la UC:	UC0131_2 - Mantener los sistemas de transmisión y frenos
Duración (horas):	180
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar los sistemas de frenos en vehículos explicando su funcionamiento.
- CE1.1** Describir los principios físicos del 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).
 - CE1.2** Describir los sistemas de frenos en vehículos (de servicio, de estacionamiento, ABS, entre otros) relacionando los elementos que los constituyen (zapatas, discos, pinzas, cilindros maestros, servofreno, componentes eléctricos asociados, entre otros) con sus características y funcionamiento.
 - CE1.3** Nombrar las funciones y características de los fluidos empleados en los sistemas de frenos explicando los códigos que se utilizan en su denominación.
 - CE1.4** Explicar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los sistemas de frenos de vehículos determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.
 - CE1.5** En un supuesto práctico en el que se analiza el 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, eléctrico-electrónicos, entre otros) explicando su función.
 - Definir los parámetros asociados que los caracterizan (presión, caudal, desgaste de los elementos de fricción, distancia de frenada, entre otros) utilizando la documentación técnica.
 - Indicar los puntos de revisión y control del sistema utilizando la documentación específica (normas técnicas, fichas de inspección, entre otros).
 - CE1.6** Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frenos en vehículos 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 de los sistemas de frenado siguiendo la documentación técnica.
- CE2.1** Relacionar las medidas de seguridad en los procesos de mantenimiento de los sistemas de frenado en vehículos híbridos y/o eléctricos.
 - CE2.2** Describir el proceso de desmontaje, reparación y montaje de los diferentes sistemas de frenos en vehículos (mecánicos, hidráulicos, eléctricos, entre otros) relacionándolos con los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE2.3 Enumerar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de frenos de vehículos determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE2.4 En un supuesto práctico de ejecución de un proceso de revisión y/o diagnóstico sobre los elementos de un sistema de frenos (de servicio, de estacionamiento, ABS, entre otros), a partir del plan de mantenimiento del fabricante:

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando las herramientas, aparatos de medida y equipos de protección individual 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, roturas o deformaciones.
- Revisar visualmente los elementos de fricción (zapatas, discos, pastillas, entre otros) comprobando la ausencia de fisuras o grietas.
- Revisar el estado de los componentes eléctricos asociados al sistema de frenos (electroválvulas, sensores, cableado, entre otros) comprobando la ausencia de deterioro en los conectores y que los valores medidos de aislamientos y resistencia se ajustan a los reflejados en la documentación técnica.
- Extraer los datos almacenados en las unidades de control con los equipos de diagnóstico efectuando su lectura.
- Medir los parámetros de funcionamiento (presión, caudal, desgastes, entre otros) en los puntos indicados en la documentación técnica contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica,
- Localizar los elementos averiados siguiendo los protocolos de localización de averías (diagrama de averías del fabricante, diagnóstico guiada, entre otros).
- Registrar las operaciones realizadas y los datos obtenidos en la documentación asociada al mantenimiento.

CE2.5 En un supuesto práctico de reparación de elementos del sistema de frenos (sustituir una pinza de frenos, conjunto émbolo secundario en una bomba de frenos de doble circuito, captador de rueda en un sistema con antibloqueo, entre otros) siguiendo la información obtenida de la documentación técnica:

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje siguiendo la documentación técnica del fabricante con las herramientas, útiles y equipos de protección individual seleccionados.
- Ejecutar el proceso de reparación establecido, procediendo a su montaje posterior, siguiendo las especificaciones técnicas
- Comprobar que las características técnicas de los elementos de sustitución, en su caso, se ajustan a las especificadas en la documentación técnica.
- Efectuar los ajustes y/o calibraciones sobre los elementos intervenidos (holguras, pares de apriete, presión de trabajo, ajustes de sensores, entre otros) en los puntos y con los equipos indicados en las especificaciones del fabricante restableciendo sus valores nominales.
- Verificar la funcionalidad del sistema intervenido comprobando los valores de los parámetros del sistema bien con un software específico bien en banco de ensayo.
- Almacenar los residuos generados según especificaciones 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.

C3: Analizar los sistemas de transmisión en vehículos explicando su funcionamiento.

CE3.1 Definir el concepto de rozamiento relacionándolo con las técnicas más utilizadas para su reducción (lubricación, cojinetes, casquillos, entre otros).

CE3.2 Explicar el concepto de relación de transmisión (multiplicación y desmultiplicación del par y velocidad) relacionándolo con las resistencias al movimiento (mecánicas, inercias, pendientes, entre otros).

CE3.3 Explicar las características de los mecanismos utilizados para la transmisión de par (engranajes, embragues, convertidores de par, motores eléctricos, entre otros) describiendo su función.

CE3.4 Describir los sistemas de transmisión en vehículos (mecánica, hidráulica, eléctrica, entre otros) relacionando los elementos que los constituyen (embragues, convertidores de par, cajas de cambio, diferenciales, motores eléctricos, componentes eléctricos asociados, entre otros) con sus características y funcionamiento.

CE3.5 En un supuesto práctico en el que se analiza el funcionamiento de un sistema de transmisión (mecánica, hidráulica, eléctrica, 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 los caracterizan (relaciones de transmisión, presión de trabajo, de válvula reguladora, de mando, de engrase, temperatura de aceite, entre otros,) utilizando la documentación técnica.
- Indicar los puntos de revisión y control del sistema utilizando la documentación específica (normas técnicas, fichas de inspección, entre otros).

CE3.6 Enumerar los diferentes residuos que generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de transmisión en vehículos 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.

C4: Aplicar operaciones de mantenimiento de los sistemas de transmisión siguiendo la documentación técnica.

CE4.1 Relacionar las medidas de seguridad en los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión en vehículos híbridos y/o eléctricos.

CE4.2 Describir el proceso de desmontaje, reparación y montaje de los diferentes sistemas de transmisión en vehículos (mecánicos, hidráulicos, eléctricos, entre otros) relacionándolos con los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para su ejecución.

CE4.3 Identificar los riesgos de accidente que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los elementos del sistema de transmisión de vehículos determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE4.4 En un supuesto práctico de ejecución de un proceso de revisión y/o diagnóstico sobre los elementos de un sistema de transmisión (mecánica, hidráulica, eléctrica, entre otros), a partir del plan de mantenimiento del fabricante:

- Identificar las operaciones de revisión que se van a realizar seleccionando las herramientas, aparatos de medida y equipos de protección individual que se van a utilizar (manómetro, tester, entre otros) para la toma de datos.
- Reconocer visualmente el circuito hidráulico del sistema de transmisión verificando la ausencia de fugas, roturas o deformaciones.
- Revisar visualmente el exterior de los elementos mecánicos (embrague, convertidor, caja de cambios, entre otros) comprobando la ausencia de fisuras o grietas.
- Revisar el estado de los componentes eléctricos asociados al sistema de transmisión (electroválvulas, sensores, cableado, entre otros) comprobando la ausencia de deterioro en los conectores y que los valores medidos de aislamientos y resistencia se ajustan a los reflejados en la documentación técnica.

- Extraer los datos almacenados en las unidades de control con los equipos de diagnóstico efectuando su lectura.
- Medir los parámetros de funcionamiento (presiones de trabajo, de mando, de válvula reguladora, temperatura de aceite, entre otros) en los puntos indicados en la documentación técnica contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica,
- Localizar los elementos averiados siguiendo los protocolos de localización de averías (diagrama de averías del fabricante, diagnóstico guiada, entre otros).
- Registrar las operaciones realizadas y los datos obtenidos en la documentación asociada al mantenimiento.

CE4.5 En un supuesto práctico de reparación y/o sustitución de elementos del sistema de transmisión (sustituir un disco de embrague, un distribuidor hidráulico, elementos mecánicos de la caja de cambios, motor de tracción, componentes eléctricos-electrónicos asociados, entre otros) siguiendo la información obtenida de la documentación técnica:

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje siguiendo la documentación técnica del fabricante y 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
- Comprobar que las características técnicas de los elementos de sustitución, en su caso, se ajustan a las especificadas en la documentación técnica.
- Efectuar los ajustes y/o calibraciones sobre los elementos intervenidos (holguras, pares de apriete, presión de trabajo, ajustes de sensores, entre otros) en los puntos y con los equipos indicados en las especificaciones del fabricante restableciendo sus valores nominales.
- Verificar la funcionalidad del sistema intervenido (transmisión de potencia, transmisión de par, entre otros) comprobando los valores de los parámetros del sistema bien con un software específico bien en banco de ensayo.
- Almacenar los residuos generados en la reparación de la transmisión según especificaciones 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.

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

C2 respecto a CE2.3 y CE2.5; C4 respecto a CE4.3 y CE4.5.

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.

Contenidos

- 1 Aplicación de conceptos de hidráulica, neumática y electricidad asociados al mantenimiento de sistemas de transmisión y frenos de vehículos

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 Mantenimiento de sistemas de frenos de vehículos

Fundamentos físicos. Variables y parámetros característicos de los sistemas de los sistemas de frenos (Energía cinética, deceleración).

Disposiciones legales

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

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

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

Normativa sobre gestión de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de frenos en vehículos.

3 Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza en vehículos

Principios físicos. Variables y parámetros característicos de los sistemas de transmisión de vehículos (transmisión de potencia, transmisión de par, entre otros).

Sistemas de transmisión. Constitución, características y funcionamiento. Sistemas de control de tracción.

Elementos de la transmisión: Embragues y convertidores. Cajas de cambio (convencionales, hidrodinámicas, entre otras). Diferenciales (convencionales, autoblocantes, entre otros). Árboles, semiárboles, juntas y articulaciones. Motores eléctricos de tracción. Características y funcionamiento.

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

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

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada a los equipos utilizados en el mantenimiento de los sistemas de transmisión de vehículos. Equipos de protección individual.

4 Equipos utilizados en el mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos de vehículos

Equipos, herramientas y utillaje utilizados en el diagnóstico de averías y/o desgaste de los sistemas de frenos (polímetro, osciloscopio, manómetros, micrómetros, equipos de diagnosis, bancos de ensayo de frenos, entre otros). Características y utilización.

Equipos, herramientas y utillaje utilizados en el diagnóstico de averías y/o desgaste de los sistemas de transmisión (polímetro, osciloscopio, manómetros, micrómetros, equipos de diagnosis, bancos de potencia, entre otros). Características y utilización.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada a los equipos utilizados en el mantenimiento de los sistemas de frenos de vehículos. Equipos de protección individual.

5 Documentación y normativa aplicada a los procesos de mantenimiento de sistemas de transmisión y frenos en vehículos

Protocolos de acceso a la información técnica de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos en vehículos: esquemas representativos de sistemas, protocolos electrónicos, códigos de error. Parámetros de ajuste de sistemas. Operaciones de montaje y desmontaje. Conexión de aparatos de medida y control. Ensayos de verificación.

Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: Órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento. Informaciones técnicas de los fabricantes. Software específico (programas de diagnosis, 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 transmisión y frenos en vehículos, incluidos vehículos híbridos y/o eléctricos. Señalización de seguridad en el taller. Medidas de prevención y protección.

Normativa sobre gestión y almacenamiento de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenos en vehículos, incluidos vehículos híbridos y/o eléctricos.

Normativa aplicable de protección de datos.

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 12 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 transmisión y frenos de vehículos 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.