

**REAL DECRETO 541/1997, DE 14 DE ABRIL
CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD DE:**

Mecánico de Vehículos Ligeros

ÍNDICE

I. REFERENTE OCUPACIONAL.....	7
1. Datos de la ocupación:	7
1.1. Denominación:	7
1.2. Familia Profesional de:	7
2. Perfil Profesional de la Ocupación:	7
2.1. Competencia General:	7
2.2. Unidades de Competencia:	7
2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución	8
Unidad de Competencia 1: CONTROLAR Y GESTIONAR LOS STOCKS DE LOS PRODUCTOS.	8
Unidad de Competencia 2: DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR LOS MOTORES DE GASOLINA Y DIESEL	9
Unidad de Competencia 3: DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO (ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS), DE ALIMENTACIÓN, DE CARBURACIÓN Y LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN DIESEL Y GASOLINA.	13
Unidad de Competencia 4: DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR EL ÇEMBRAGUE, LAS CAJAS DE CAMBIO Y LAS TRANSMISIONES.	20
Unidad de Competencia 5: DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR LOS SISTEMAS DE DIRECCIÓN, DE FRENOS, DE SUSPENSIÓN Y DE SEGURIDAD PASIVA	23
Unidad de Competencia 6: DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y DE CLIMATIZACIÓN	28
Unidad de Competencia 7: CONTROLAR LA CALIDAD DE LAS REPARACIONES	30
II. REFERENTE FORMATIVO	32
1. Itinerario formativo	32
1.1. Duración: 850 horas	32
1.2. Módulos que lo componen:	32
2. Módulos Formativos.....	33
Módulo 1. CONTROL DE LA GESTIÓN DE STOCKS	33
Contenidos teórico-prácticos.	34
Módulo 2. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	35
Contenidos teórico-prácticos.	37
Módulo 3. REPARACIÓN DE MOTORES	39
Contenidos teórico-prácticos.	41
Módulo 4. REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO Y ALIMENTACIÓN	43
Contenidos teórico-prácticos.	47
Módulo 5. REPARACIÓN DE LA CAJA DE CAMBIOS Y LAS TRANSMISIONES LIGEROS	52
Contenidos teórico-prácticos.	54
Módulo 6. REPARACION DE LA DIRECCION, LA SUSPENSION, LOS FRENOS Y LA SEGURIDAD PASIVA	56
Contenidos teórico-prácticos.	59
Módulo 7. REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y CLIMATIZACIÓN	62
Contenidos teórico-prácticos.	63
Módulo 8. CONTROL DE CALIDAD DE LA REPARACIÓN	64
Contenidos teórico-prácticos.	65
3. Requisitos personales.....	66
3.1. Requisitos del profesorado.....	66
3.2. Requisitos de acceso del alumnado	66

4. Requisitos materiales	66
4.1. Instalaciones	66
4.2. Equipo y maquinaria.....	67
4.3. Herramientas y utillaje.....	68
4.4. Material de consumo.....	68

REAL DECRETO 541/1997, DE 14 DE ABRIL

REAL DECRETO 541/1997, de 14 de abril, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de **Mecánico de vehículos ligeros**.

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En sustancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto de Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el Certificado de Profesionalidad correspondiente a la ocupación de mecánico de vehículos ligeros, perteneciente a la familia profesional de automoción, y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe del Consejo General de Formación Profesional, a propuesta del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 11 de abril de 1997.

DISPONGO

Artículo 1. - Establecimiento

Se establece el certificado de profesionalidad a la ocupación de mecánico de vehículos ligeros, perteneciente a la familia profesional de automoción, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Artículo 2. - Especificaciones del certificado de profesionalidad

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el Anexo I.
2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el Anexo II, apartados 1 y 2.
3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el Anexo II, apartado 3.
4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje figuran en el Anexo II, apartado 4.

Artículo 3. - Acreditación del contrato de aprendizaje

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato de aprendizaje se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según al ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

Disposición transitoria única. Plazo de adecuación de los centros autorizados a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional

Los centros autorizados para dispensar la Formación Profesional Ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos, recogidos en el Anexo II, apartado 4 de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

Disposición final primera. Habilitación normativa.

Se autoriza al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del estado.

Dado en Madrid a 14 de abril de 1997.

JUAN CARLOS REY

EL MINISTRO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
JAVIER ARENAS BOCANEGRA

ANEXO I

Referente Ocupacional

I. REFERENTE OCUPACIONAL

1. DATOS DE LA OCUPACIÓN:

1.1. Denominación:

Mecánico de vehículos ligeros.

1.2. Familia Profesional de:

Automoción.

2. PERFIL PROFESIONAL DE LA OCUPACIÓN:

2.1. Competencia General:

Diagnosticar, reparar y verificar averías o anomalías de funcionamiento de los distintos conjuntos, automatismos y elementos auxiliares del equipo, así como realizar el mantenimiento apropiado, en cada caso, en condiciones idóneas en cuanto a calidad y a seguridad, interpretar los documentos técnicos, solicitar y recepcionar pedidos y gestionar sus existencias.

2.2. Unidades de Competencia:

1. Controlar y gestionar los stocks de los productos.
2. Diagnosticar, reparar y verificar los motores de gasolina y diesel.
3. Diagnosticar, reparar y verificar los sistemas de encendido (eléctricos y electrónicos), de alimentación, de carburación y los sistemas de inyección diesel y gasolina.
4. Diagnosticar, reparar y verificar el embrague, las cajas de cambio y las transmisiones.
5. Diagnosticar, reparar y verificar los sistemas de dirección, de frenos, de suspensión y de seguridad pasiva.
6. Diagnosticar, reparar y verificar el sistema de aire acondicionado y de climatización.
7. Controlar la calidad de las reparaciones.

2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución

Unidad de Competencia 1: **CONTROLAR Y GESTIONAR LOS STOCKS DE LOS PRODUCTOS.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
1.1. Realizar recuentos de las piezas y de los materiales, a través de medios informáticos o manuales, para reponer su posible falta.	1.1.1. Comparando las entradas con las salidas de piezas y de materiales. 1.1.2. Comprobando las piezas o el producto por referencias o por unidades de embalaje. 1.1.3. Estudiando e implantando un sistema que facilite una alerta cuando el producto o pieza está por debajo del mínimo establecido.
1.2. Solicitar los pedidos del repuesto o del producto al suministrador por los medios establecidos: fax, teléfono, correo o por medio informático, para mantener el nivel mínimo necesario de stock en el almacén, decidiendo sobre la forma de efectuarlo.	1.2.1. Comprobando que el pedido se ajusta a lo necesario en cantidad, en unidad de embalaje y en referencia. 1.2.2. Verificando que el transporte solicitado se ajusta a las necesidades del momento. 1.2.3. Comprobando que el pedido tiene señalado un plazo de entrega.
1.3. Recepcionar, clasificar y ordenar las piezas solicitadas, estableciendo una verificación y el sistema más adecuado de almacenamiento para evitar errores y deterioros.	1.3.1. Verificando que las piezas recibidas se ajustan a las solicitadas. 1.3.2. Situando cada pieza o material en el lugar que se le haya asignado. 1.3.3. Efectuando las salidas del material o de las piezas en función de su antigüedad.
1.4. Controlar periódicamente la calidad de las existencias realizando auditorías sobre los productos con fecha de caducidad o con las condiciones especiales de almacenamiento para garantizar el buen estado de los mismos.	1.4.1. Comprobando la situación de los embalajes de piezas que sufran deterioro por mal acondicionamiento. 1.4.2. Verificando que se cumplan las condiciones marcadas por el fabricante en materia de condiciones de almacenamiento (humedad relativa, temperatura, iluminación). 1.4.3. Comprobando la fecha de caducidad de los productos. 1.4.4. Identificando y aislando los productos no conformes y materiales que no cumplen las especificaciones.

Unidad de Competencia 2: **DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR LOS MOTORES DE GASOLINA Y DIESEL**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
2.1. Comprobar el funcionamiento del motor a distintos regímenes de ralentí, a media y a plena carga, utilizando los medios de diagnosis adecuados para detectar posibles fallos.	2.1.1. Verificando que los ruidos y holguras son los normales a diferentes revoluciones. 2.1.2. Comprobando el consumo de combustible. 2.1.3. Comprobando las posibles fugas del aceite y de los líquidos de refrigeración. 2.1.4. Observando si existen restos metálicos en el sistema de lubricación. 2.1.5. Controlando la compresión de cilindros. 2.1.6. Controlando las presiones de aceite y la temperatura del refrigerante. 2.1.7. Controlando el juego de balancines. 2.1.8. Comprobando, el estado de los filtros de aire y de aceite. 2.1.9. Controlando la tensión y el estado de las correas. 2.1.10. Verificando, en su caso, el sistema de alimentación y de encendido.
2.2. Desmontar los componentes mecánicos externos del motor, comprobando su estado con los útiles adecuados para repararlos o sustituirlos, en su caso.	2.2.1. Atendiendo a las normas técnicas relativas al utillaje y a su utilización. 2.2.2. Utilizando la documentación e instrucciones de los fabricantes relativas a los procesos. 2.2.3. Asegurando que el proceso se ajusta a las especificaciones técnicas.
2.3. Verificar los deterioros existentes en los componentes externos del motor, haciendo uso de los medios adecuados para proceder a su reparación o a su sustitución.	2.3.1. Controlando el estado de las tuberías y de los cables. 2.3.2. Observando la junta de colectores y la junta de la culata. 2.3.3. Controlando y observando posibles fugas en los circuitos de refrigeración y de engrase. 2.3.4. Controlando las tolerancias y el estado de los elementos externos del motor.
2.4. Desmontar y reparar el sistema de distribución con los útiles específicos, siguiendo las instrucciones técnicas,	2.4.1. Siguiendo el proceso de trabajo establecido en la ficha técnica.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
para conseguir la sincronización de todos los elementos móviles del motor.	2.4.2. Verificando las tolerancias de los elementos de la distribución. 2.4.3. Sustituyendo los elementos que no cumplan las tolerancias establecidas. 2.4.4. Comprobando el correcto calado de la distribución.
2.5. Desmontar y reparar la culata y sus accesorios con los útiles, las herramientas y la calidad especificados para un adecuado funcionamiento.	2.5.1. Comprobando la holgura entre las válvulas y la guía según las especificaciones técnicas. 2.5.2. Verificando el correcto asiento de las válvulas según las especificaciones técnicas. 2.5.3. Observando el estado de la junta de la culata. 2.5.4. Comprobando el reglaje de taqués según las especificaciones técnicas. 2.5.5. Comprobando la estanqueidad de los circuitos internos de la culata.
2.6. Desmontar y reparar el equipo motor con los útiles adecuados, evitando el deterioro de componentes, para su adecuado funcionamiento.	2.6.1. Cumpliendo las normas e instrucciones de los fabricantes. 2.6.2. Verificando el estado de todos los elementos del equipo motor, teniendo en cuenta las medidas y las tolerancias reflejadas en la ficha técnica. 2.6.3. Tomando las precauciones necesarias para no dañar alguno de los componentes.
2.7. Desmontar y ajustar la bancada del motor con los útiles, las herramientas y la calidad adecuados para obtener conformidad con las especificaciones del fabricante.	2.7.1. Verificando que no haya marcas ni suciedad en los apoyos del cigüeñal ni en los semicojinetes. 2.7.2. Verificando que no haya arrastres de material en las muñequillas, en los semicojinetes de cigüeñal ni en las bielas. 2.7.3. Verificando los pares de apriete de acuerdo a las especificaciones técnicas.
2.8. Desmontar y reparar los elementos del sistema de refrigeración, basándose en la documentación específica para	2.8.1. Verificando que no haya fugas y que el estado y el nivel del líquido de refrigeración sean los adecuados.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
asegurar estanqueidades y el mantenimiento de la temperatura de funcionamiento del motor.	2.8.2. Observando el estado de las tuberías y de los accesorios. 2.8.3. Comprobando el estado de los diferentes componentes del sistema de refrigeración.
2.9. Desmontar y reparar los elementos del circuito de lubricación con las herramientas y los útiles apropiados para asegurar una adecuada lubricación del motor.	2.9.1. Observando las posibles pérdidas de aceite del circuito de lubricación. 2.9.2. Observando el estado del aceite de lubricación. 2.9.3. Comprobando el estado de las canalizaciones de lubricación. 2.9.4. Controlando la presión de lubricación. 2.9.5. Controlando el estado de todos los componentes del sistema de lubricación.
2.10. Desmontar y reparar los elementos del circuito de alimentación con las herramientas apropiadas para asegurar estanqueidades.	2.10.1. Controlando el estado de los tubos de combustible y del filtro de combustible. 2.10.2. Controlando las posibles fugas y el estado del filtro de aire y de sus canalizaciones. 2.10.3. Controlando las posibles fugas y el estado del depósito de combustible y de los tubos de distribución. 2.10.4. Controlando las posibles fugas y el estado del filtro de combustible. 2.10.5. Controlando las posibles fugas y el estado de la bomba de alimentación.
2.11. Reparar los elementos de los circuitos de refrigeración y de engrase para asegurar estanqueidades.	2.11.1. Comprobando las presiones, las temperaturas y los caudales en los circuitos. 2.11.2. Controlando estanqueidades en los circuitos de lubricación y de refrigeración. 2.11.3. Comprobando el estado de las tuberías y del refrigerante. 2.11.4. Comprobando las temperaturas y la regulación del termostato. 2.11.5. Verificando que el aceite tiene el nivel adecuado de lubricación y que no existen partículas mecánicas ni

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	carbonilla. 2.11.6. Comprobando el funcionamiento de la bomba de agua y de la bomba de aceite. 2.11.7. Comprobando el funcionamiento del electroventilador.
2.12. Verificar el estado del turbo compresor, teniendo en cuenta sus características técnicas, para obtener el rendimiento óptimo del motor en el régimen establecido por el fabricante.	2.12.1. Comprobando el soplado del turbo, siguiendo el proceso indicado en la ficha técnica. 2.12.2. Verificando que el eje del turbo se encuentra dentro de las tolerancias preestablecidas. 2.12.3. Observando que no pasa aceite al colector de admisión a través del turbo. 2.12.4. Comprobando que la presión del aceite en el eje del turbo es la indicada en la ficha técnica.

Unidad de Competencia 3: **DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO (ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS), DE ALIMENTACIÓN, DE CARBURACIÓN Y LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN DIESEL Y GASOLINA.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
3.1. Verificar, reparar, ajustar o sustituir el sistema de encendido convencional y electrónico, con un tester compacto con osciloscopio, con aparatos de medida específicos, para detectar las posibles averías y conseguir una correcta puesta a punto del motor.	3.1.1. Interpretando correctamente los esquemas eléctricos del sistema de encendido que estemos analizando en cada caso. 3.1.2. Desmontando las bujías para detectar los posibles fallos y sustituirlas según las características técnicas del sistema de encendido que se está verificando. 3.1.3. Verificando, reparando o sustituyendo los distintos componentes del sistema de encendido convencional o electrónico, y comprobando que las medidas recogidas con el tester se corresponden con las especificaciones técnicas. 3.1.4. Siguiendo el proceso de trabajo reflejado en la documentación técnica. 3.1.5. Tomando las medidas de seguridad necesarias. 3.1.6. Verificando y reparando las curvas de avance por vacío y centrífugo con los medios adecuados. 3.1.7. Comprobando con el osciloscopio las distintas señales de los componentes que las emiten, para detectar posibles averías y sustituir o reparar el componente deteriorado. 3.1.8. Poniendo a punto el encendido usando los aparatos de comprobación específicos y verificando el avance inicial de encendido. 3.1.9. Tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. 3.1.10. Comprobando con el vehículo en marcha, que el sistema de encendido responde correctamente a todos los estados de potencia exigidos por el motor. 3.1.11. Comprobando o sustituyendo el circuito de alta tensión teniendo en cuenta las normas de seguridad.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	3.1.12. Reparando o ajustando los distintos componentes del sistema de encendido con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor.
3.2. Verificar, reparar y ajustar el sistema de alimentación por carburador teniendo en cuenta los datos técnicos y los reglajes dados por el fabricante, para que se adapte a los distintos regímenes de potencia exigidos por el motor.	3.2.1. Sustituyendo los filtros de aire y de combustible, si éstos estuvieran sucios o hubieran rebasado el kilometraje recomendado por el fabricante. 3.2.2. Verificando que los conductos no estén obstruidos y guarden la estanqueidad. 3.2.3. Reparando o sustituyendo la bomba de alimentación y comprobando el caudal y la presión que tiene que suministrar al carburador. 3.2.4. Desmontando el carburador según el proceso establecido en la ficha técnica. 3.2.5. Comprobando el paso calibrado de los chichlés, verificando si están sucios u obstruidos y sustituyéndolos, en su caso, con la medida correcta. 3.2.6. Ajustando los reglajes de cada uno de los circuitos internos del carburador, de acuerdo con los datos reflejados en la ficha técnica. 3.2.7. Ajustando, en su caso, el orificio de respiración de la cuba. 3.2.8. Instalando el carburador en un vacuómetro, verificando los caudales y que todos los reglajes del sistema funcionan según lo especificado en la ficha técnica. 3.2.9. Realizando con el analizador de gases de escape el ajuste de la riqueza de la mezcla, según la normativa vigente y las características particulares del motor. 3.2.10. Comprobando, con el vehículo en marcha, que el sistema de alimentación responde correctamente a todas las exigencias del motor y se ajusta a los consumos de combustible establecidos para ese motor. 3.2.11. Ajustando o sustituyendo los distintos

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	componentes del sistema de inyección con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.
3.3. Verificar, reparar y ajustar el circuito de inyección mecánica de gasolina, con los medios y equipos adecuados, revisando los caudales con el fin de detectar cualquier anomalía del sistema.	3.3.1. Comprobando previamente el sistema de encendido. 3.3.2. Interpretando el sistema de inyección que se esté analizando. 3.3.3. Verificando, reparando, ajustando o sustituyendo, en su caso, los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso marcado por el fabricante: ▪ Filtro de aire. ▪ Filtro de gasolina. ▪ Válvula auxiliar. ▪ Inyector de arranque en frío e interruptor térmico de tiempo. ▪ Presión de control y enriquecimiento a media carga (en frío, en caliente). ▪ Presión principal del sistema (presión del distribuidor). ▪ Presión residual sostenida. ▪ Acumulador. ▪ Nivel del émbolo. ▪ Ajuste de posición de plato sonda. ▪ Inyectores (presión y caudal). ▪ Ajuste de revoluciones a ralentí. ▪ Ajuste de CO. 3.3.4. Controlando los parámetros de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas en arranque, en ralentí, en aceleración y a plena carga. 3.3.5. Ajustando o sustituyendo los distintos componentes del sistema de inyección con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas. 3.3.6. Tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	durante la comprobación. Observando las normas de seguridad durante la ejecución del proceso.
3.4. Verificar, ajustar o sustituir del sistema de inyección electrónica de gasolina, la actuación de sus componentes, analizando los gases y comprobando las presiones y los caudales con el fin de detectar cualquier anomalía en el sistema.	3.4.1. Comprobando previamente el sistema de encendido. 3.4.2. Interpretando el esquema electrónico del sistema de inyección. 3.4.3. Verificando, reparando, ajustando o sustituyendo el funcionamiento de los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante: ▪ Filtro de aire y de gasolina. ▪ Unidad electrónica de control. ▪ Relés de la bomba de alimentación y de los inyectores. ▪ Captador de velocidad y de P.M.S. ▪ Módulo de encendido. ▪ Inyectores (presión, caudal, resistencia, pulverización y tensión). ▪ Sensor de la temperatura del refrigerante y del aire. ▪ Motor paso a paso. ▪ Interruptor de mariposa (pie fondo y levantado). ▪ Potenciómetro de mariposa. ▪ Fluidómetro de aire (aleta sonda, hilo caliente). ▪ Válvula de ralentí. ▪ Presión principal del sistema y de sostenimiento en el circuito. ▪ Ajuste de ralentí y de C.D. ▪ Captador de presión absoluta. 3.4.4. Tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. 3.4.5. Observando las normas de seguridad durante el proceso. 3.4.6. Comprobando que el catalizador cumple con su función, cataliza los gases según la normativa vigente, teniendo en cuenta si tiene dos o tres vías y sustituyendo en, su caso. 3.4.7. Comprobando el funcionamiento de la sonda y sustituyéndola, en su caso. 3.4.8. Ajustando o sustituyendo los distintos

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	componentes del sistema de inyección con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.
3.5. Reparar, sustituir o ajustar el sistema de alimentación diesel de inyección directa e indirecta con los medios y equipos adecuados, revisando la actuación de sus componentes, analizando los gases y comprobando las presiones y los caudales con el fin de detectar cualquier anomalía del sistema.	3.5.1. Examinando el sistema de inyección que se esté analizando. 3.5.2. Verificando, reparando y ajustando los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso marcado por el fabricante: ▪ Filtro de aire. ▪ Filtro de gasoil. ▪ Bomba de alimentación. ▪ Bomba inyectora (rotativa o lineal). ▪ Inyectores (de inyección directa o indirecta). ▪ Conductos de alimentación. 3.5.3. Controlando los parámetros de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas en arranque, en ralentí, en aceleración y a plena carga. 3.5.4. Ajustando o sustituyendo los distintos componentes del sistema de inyección con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas. 3.5.5. Tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. 3.5.6. Observando las normas de seguridad durante la ejecución del proceso.
3.6. Verificar, ajustar o sustituir el sistema de inyección directa electrónica diesel, con los medios y los equipos adecuados, revisando la actuación de sus componentes, analizando los gases y	3.6.1. Interpretando el esquema del sistema de inyección analizado. 3.6.2. Verificando, reparando, ajustando o sustituyendo los distintos componentes

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
comprobando las presiones y los caudales con el fin de detectar cualquier anomalía del sistema.	del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y de proceso marcado por el fabricante: ▪ Filtros de aire y gasoil. ▪ Unidad electrónica de control. ▪ Conmutador de pedal de freno, de embrague, de ralentí. ▪ Medidor de la masa de aire. ▪ Transmisor del régimen del motor, de la temperatura del líquido refrigerante, de temperatura del aire de admisión, de la posición del acelerador, de la carrera de la aguja del inyector, de la temperatura del combustible, del recorrido de la corredera de regulación. ▪ Relés para la alimentación de tensión, de las bujías de incandescencia, de la potencia calorífica baja y alta. ▪ Testigo de precalentamiento y de avería. ▪ Electroválvulas de recirculación de gases de escape, de limitación de la presión de sobrealimentación, de regulación del comienzo de inyección y de corte de combustible. ▪ Dosificador, bujías (incandescencia). ▪ Inyectores, terminal para diagnóstico. 3.6.3. Controlando los parámetros de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas en arranque, en ralentí, en aceleración y a plena carga. 3.6.4. Verificando el estado del cableado y de todo tipo de conexiones. 3.6.5. Ajustando o sustituyendo los componentes del sistema de inyección con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	3.6.6. Tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. 3.6.7. Comprobando que el catalizador cumple con su función, de acuerdo con la normativa vigente, teniendo en cuenta si es de dos o tres vías. 3.6.8. Observando las normas de seguridad durante la ejecución del proceso.

Unidad de Competencia 4: **DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR EL EMBRAGUE, LAS CAJAS DE CAMBIO Y LAS TRANSMISIONES.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
4.1. Verificar y reparar las averías del embrague realizando maniobras y cambios del motor de forma elástica y progresiva.	4.1.1. Teniendo en cuenta todos los datos técnicos fijados por el fabricante, del tipo de embrague que se está reparando. 4.1.2. Desmontando y montando el embrague, según el proceso de trabajo establecido en la documentación técnica. 4.1.3. Comprobando que la presión y los desgastes del plato de presión son los adecuados para conseguir un perfecto accionamiento, sustituyéndolo o ajustándolo. 4.1.4. Comprobando o marcando la posición del embrague con respecto al volante de inercia, procurando no dañar el disco al retirar el plato de presión. 4.1.5. Comprobando que el plato de presión está colocado en la posición correcta, apretando los tornillos a su par de apriete. 4.1.6. Verificando el cojinete de apoyo del eje primario del volante, sustituyéndolo cuando tenga exceso de holgura o esté roto. 4.1.7. Ajustando el recorrido del pedal de embrague, sustituyendo lo que proceda y lubricando el giro del varillaje, comprobando que desembraga correctamente. 4.1.8. Verificando que el disco de embrague no tiene grietas, que los muelles de torsión mantienen la presión adecuada y que los desgastes del mismo se encuentran dentro de las tolerancias establecidas para sustituirlo o repararlo. 4.1.9. Comprobando la presión o las deformaciones del diafragma y, en caso de patillas, ajustándolas correctamente para conseguir una correcta presión sobre el disco y que el rodamiento de empuje se apoye de forma uniforme.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	4.1.10. Reparando o sustituyendo la bomba y el bombín de embrague cuando éstos no transmitan la presión correcta (por endurecimiento o fugas) y purgando el sistema para conseguir su funcionamiento. 4.1.11. Verificando en el embrague hidráulico que no existan fugas de aceite, que el nivel de aceite y su viscosidad son los adecuados y comprobando que no se producen vibraciones por desequilibrios. 4.1.12. Comprobando, con el vehículo en movimiento que el embrague reacciona correctamente, no da tirones ni saltos y las velocidades no rascan al cambiar. 4.1.13. Observando las normas de seguridad e higiene establecidas en el manejo de los útiles y las herramientas.
4.2. Verificar y reparar las averías de la caja de cambios utilizando los útiles y aparatos de medida específicos para garantizar los ajustes establecidos en la ficha técnica y evitar posibles roturas y desgastes debidos a ajustes incorrectos.	4.2.1. Ajustando el varillaje de la caja de cambios dentro de las tolerancias establecidas en la ficha técnica. 4.2.2. Desmontando y montando el embrague según el proceso de trabajo establecido en la documentación técnica. 4.2.3. Verificando, ajustando o sustituyendo los sincronizados si éstos no permiten un engranaje correcto de las velocidades por holguras o desgastes excesivos. 4.2.4. Comprobando y reparando las posibles grietas en la carcasa de la caja de cambios. 4.2.5. Verificando la holgura de los rodamientos en sentido axial y radial y sustituyéndolos, en su caso. 4.2.6. Comprobando la alineación de los trenes de engranes, medidos entre puntos con el comparador y verificando que se encuentran dentro de la tolerancia permitida por el fabricante. 4.2.7. Verificando el juego de acoplamiento y desgastes entre engranes, sustituyéndolos siempre de dos en dos si éstos no ajustan correctamente. 4.2.8. Sustituyendo los muelles y las bolas fijadoras que no estén en perfecto estado.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	4.2.9. Ajustando las horquillas de mando con los útiles específicos consiguiendo un correcto accionamiento. 4.2.10. Poniendo en la caja de cambios el aceite lubricante establecido por el fabricante, alcanzando el nivel adecuado. 4.2.11. Respetando las normas de seguridad e higiene establecidas en el manejo de los útiles y de las herramientas.

Unidad de Competencia 5: **DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR LOS SISTEMAS DE DIRECCIÓN, DE FRENOS, DE SUSPENSIÓN Y DE SEGURIDAD PASIVA**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
5.1. Verificar, reparar o sustituir las anomalías del conjunto de mecanismos que componen la dirección con los equipos de comprobación adecuados para conseguir que el vehículo tome la trayectoria deseada por el conductor con toda precisión y haciendo la conducción más suave.	5.1.1. Comprobando en el banco de pruebas los elementos de la dirección mecánica (tornillo sin fin o cremallera) que se encuentren deteriorados, reparándolos y sustituyéndolos según el proceso de trabajo fijado en la documentación técnica, respetando las tolerancias y los ajustes establecidos para el modelo de dirección a reparar. 5.1.2. Comprobando en el circuito hidráulico de la dirección asistida que la presión enviada por la bomba es la correcta y que no se producen fugas en el circuito, reparándolas, en su caso. 5.1.3. Comprobando que el líquido de la dirección asistida se corresponde con las especificaciones técnicas o sustituyéndolo, en su caso. 5.1.4. Realizando la alineación de la dirección en el vehículo con el equipo adecuado para determinar la posición de las ruedas en movimiento sobre el terreno, ya sean en línea recta o curva. 5.1.5. Verificando, con el vehículo en marcha y realizando maniobras, que los elementos de la dirección (mecánica o asistida) se ajustan al comportamiento propio de la dirección (seguridad, suavidad, progresividad e irreversibilidad).
5.2. Diagnosticar y reparar las averías que se producen en el circuito de frenos de forma dinámica (carretera) o estática (frenómetro), comprobando el comportamiento del sistema de frenos para efectuar los reglajes y conseguir su puesta a punto.	5.2.1. Comprobando, en el frenómetro o en carretera, que la fuerza aplicada en ambas ruedas de cada eje sea la misma. 5.2.2. Revisando el estado, el desgaste y la presión de inflado de los neumáticos, ya que ello influye en la eficacia del frenado. 5.2.3. Desmontando y montando el circuito y los elementos de frenado, situando el vehículo en un elevador, según lo establecido en la documentación técnica. 5.2.4. Respetando, durante el montaje, las tolerancias establecidas por el fabricante.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	5.2.5. Observando que el líquido de frenos del circuito es el recomendado por el fabricante. 5.2.6. Comprobando, reparando o sustituyendo, con los equipos y los útiles específicos, que las canalizaciones del circuito no se encuentran obstruidas y que son completamente estancas, teniendo cuidado de que no queden cerca de puntos de calor o de lugares donde se puedan rozar. 5.2.7. Verificando que la bomba de freno y los bombines de rueda no presentan síntomas de agarrotamiento ni fugas de líquido, reparándolas o sustituyéndolas, en su caso, teniendo en cuenta sus características técnicas. 5.2.8. Realizando el reglaje entre la varilla de mando y el pistón de la bomba de acuerdo con la tolerancia establecida y con el útil específico. 5.2.9. Comprobando, reparando o ajustando, en su caso, en el fenómetro a través del repartidor o limitador de frenada, que la diferencia de frenada que existe entre el tren delantero y el trasero se corresponde con lo establecido para ese vehículo. 5.2.10. Verificando los desgastes o deterioros de las zapatas y de las pastillas de freno, reparándolas o sustituyéndolas y montándolas, según el proceso establecido, respetando las tolerancias fijadas en la ficha técnica. 5.2.11. Verificando, rectificando o sustituyendo los tambores y los discos de freno cuando presenten grietas, fatigas del material o exceso de alabeo u ovalación. 5.2.12. Comprobando con un manómetro que la presión del sistema es la correcta y que ésta se transmite a los distintos puntos del circuito, según las especificaciones técnicas del fabricante. 5.2.13. Comprobando el estado del servofreno según el proceso de trabajo fijado en la documentación técnica y con los equipos adecuados, para su reparación o sustitución. 5.2.14. Purgando el circuito de frenos con el

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	equipo específico para expulsar las burbujas de aire. 5.2.15. Comprobando la eficacia del freno de estacionamiento, en frenómetro o manualmente, regulándolo según el proceso de trabajo y las tolerancias establecidas. 5.2.16. Verificando en el frenómetro que todas las presiones del circuito de frenos se ajustan a las especificadas en la documentación técnica del vehículo. 5.2.17. Aplicando las normas específicas de seguridad e higiene.
5.3. Verificar, ajustar o sustituir el sistema de antibloqueo de frenos, de forma dinámica (carretera), comprobando su comportamiento para conseguir que el vehículo no pierda su adherencia en caso de frenada de emergencia.	5.3.1. Comprobando previamente el circuito hidráulico de frenos. 5.3.2. Interpretando el sistema eléctrico del sistema de antibloqueo de frenos analizado. 5.3.3. Verificando, reparando, ajustando o sustituyendo el funcionamiento de los distintos componentes del sistema de antibloqueo, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante: ▪ Testigo de ABS. ▪ Relé de protección sobre presión. ▪ Relé para bombas retorno. ▪ Relé para válvulas magnéticas. ▪ Unidad electrónica de control. ▪ Motor bomba retorno. ▪ Sensores de régimen delanteros y traseros. ▪ Grupo hidráulico. ▪ Válvulas magnéticas delanteras y traseras. 5.3.4. Tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. 5.3.5. Verificando y sustituyendo las conexiones y cableados que estén en cortacircuitos, interrumpidas o con falsos contactos. 5.3.6. Comprobando el sistema de ABS

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	mediante una prueba dinámica, teniendo en cuenta sus características técnicas (el peso del vehículo y la distancia de parada). 5.3.7. Observando las normas de seguridad durante la ejecución del proceso.
5.4. Verificar, reparar o sustituir el conjunto de los elementos de la suspensión del vehículo con los equipos y las herramientas adecuados para conseguir que las ruedas absorban las reacciones producidas por las irregularidades del terreno asegurando la comodidad de los ocupantes y la estabilidad del vehículo.	5.4.1. Comprobando la capacidad de adherencia del vehículo al terreno en el banco de suspensión y observando que se ajusta a lo establecido por el fabricante. 5.4.2. Verificando y sustituyendo los muelles que no guardan la flexibilidad requerida ni la presión adecuada. 5.4.3. Verificando y sustituyendo la barra de torsión cuando ésta se haya deteriorado o regulándola, en su caso. 5.4.4. Sustituyendo los silentblocks de la barra estabilizadora cuando éstos estén deformados o agrietados. 5.4.5. Observando que en los amortiguadores no existen fugas de líquido o de gas, sustituyéndolos cuando no sean capaces de absorber las vibraciones de los muelles. 5.4.6. Sustituyendo los silentblocks, las rótulas de los brazos de suspensión y los trapecios que estén con holguras o deteriorados. 5.4.7. Verificando el estado de los rodamientos de giro en la suspensión McPherson y engrasarlos o sustituirlos.
5.5. Verificar y sustituir el equipo electrónico del airbag con el equipamiento de comprobación específico y respetando las normas de seguridad, con el fin de evitar daños de accidentes a los ocupantes.	5.5.1. Revisando el sistema electrónico, respetando rigurosamente los medios de diagnóstico determinados por el fabricante, detectando y reparando los posibles fallos de alimentación y sustituyéndolos en caso de deterioro o de accidente. ▪ Fusibles y cableados. ▪ La caja electrónica de mando. ▪ El cojín hinchable (airbag). ▪ El quemador del airbag. 5.5.2. Comprobando el funcionamiento del

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	testigo airbag en el cuadro de los instrumentos sobre el volante del conductor. 5.5.3. Sustituyendo, en el caso de airbag autónomo, la pila de alimentación de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y anotando la intervención en el libro de mantenimiento. 5.5.4. Teniendo en cuenta, en la reparación de cualquier componente del sistema, las normas de seguridad establecidas por el fabricante para evitar cualquier riesgo de accidente: ▪ No utilizando polímetros o lámparas de pruebas para el control o verificación de la instalación. ▪ Evitando posibles golpes sobre la caja electrónica de mando o sobre los componentes del cojín hinchable sobre el volante. ▪ No conectando la alimentación al cojín airbag con el volante extraído. ▪ Evitando posibles fuentes de calor y de llama (cabinas de pintura y reparaciones de carrocería). ▪ Montando en el vehículo, en su anclaje correspondiente, la caja electrónica de mando antes de unir sus conectores eléctricos. ▪ Orientando correctamente la posición de la caja electrónica de mando antes de fijarla al vehículo. ▪ Destruyendo a distancia los cojines de airbag activados sustituidos con el fin de evitar un estallido del generador pirotécnico.

Unidad de Competencia 6: **DIAGNOSTICAR, REPARAR Y VERIFICAR EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y DE CLIMATIZACIÓN.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
6.1. Verificar y reparar el funcionamiento de la calefacción y de la climatización, comprobando el correcto funcionamiento de los mandos de accionamiento y trampillas, con las herramientas, los útiles y los equipos de comprobación específicos, para garantizar la temperatura deseada en el habitáculo.	6.1.1. Comprobando la eficacia de la calefacción en el interior del habitáculo a través de un control de su temperatura. 6.1.2. Revisando los mandos de accionamiento y trampillas de repartición del aire frío/caliente. 6.1.3. Regulando los cables de accionamiento de sus correspondientes bloques de mando. 6.1.4. Revisando el circuito de la refrigeración, los manguitos, el funcionamiento del termostato y la presencia de aire en el circuito(purga). 6.1.5. Diagnosticando cualquier avería en el funcionamiento del motor ventilador de la calefacción y las posibles fuentes de ruido. 6.1.6. Comprobando su alimentación y la continuidad de sus hilos de conexión con los medios de control específicos. 6.1.7. Verificando y, en su caso, sustituyendo el funcionamiento del cajetín de resistencias de modificación de la velocidad del motor de la calefacción. 6.1.8. Revisando o, en su caso, sustituyendo el estado del ventilador (roces) y los cojinetes del rotor del citado motor (rumosidad). 6.1.9. Verificando el motor ventilador de la calefacción, reparándolo o sustituyéndolo, en su caso. 6.1.10. Comprobando la eficacia del sistema de climatización (aire acondicionado) en el interior del habitáculo a través de un control de su temperatura. 6.1.11. Comprobando el funcionamiento de las compuertas de repartición y el reciclaje del aire del habitáculo. 6.1.12. Comprobando el funcionamiento e instalación del ventilador de caudal de aire o impulsor y del embrague del compresor.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	6.1.13. Verificando el estado y la tensión de la correa del compresor. 6.1.14. Comprobando el funcionamiento del presóstato de la instalación. 6.1.15. Comprobando las temperaturas en el exterior e interior del vehículo con el climatizador funcionando, utilizando el correspondiente termómetro de control. 6.1.16. Controlando la carga del refrigerante frigorígeno utilizando los manómetros de baja y de alta presión, realizando, en caso necesario, la carga del circuito con el refrigerante normalizado y recomendado por el fabricante. 6.1.17. Sustituyendo, en su caso, los componentes deteriorados del sistema.

Unidad de Competencia 7: **CONTROLAR LA CALIDAD DE LAS REPARACIONES**

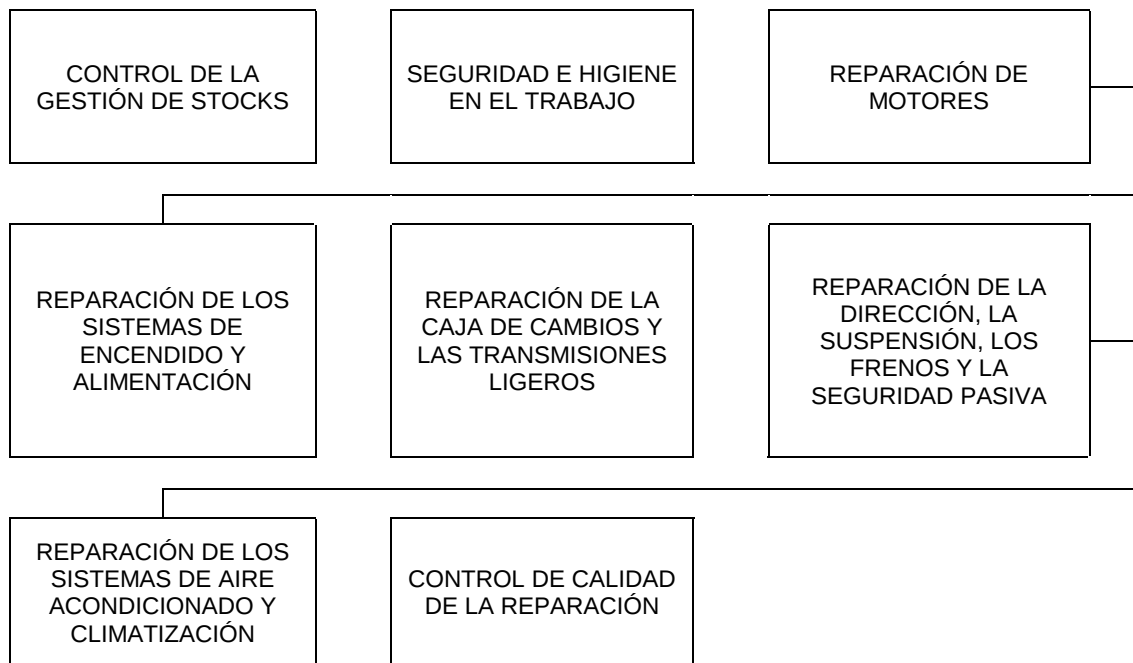
REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
7.1. Comprobar que los elementos a sustituir son conformes a las normas del fabricante para asegurar la calidad de la realización.	7.1.1. Controlando que los equipos y los útiles son los adecuados. 7.1.2. Comprobando que las características y las dimensiones de los elementos se ajustan a las especificaciones de los fabricantes.
7.2. Comprobar que los conjuntos o elementos sustituidos funcionan correctamente con ayuda de los útiles y de los equipos apropiados que garanticen la calidad de la realización.	7.2.1. Seleccionando los aparatos de medida y de control adecuados. 7.2.2. Comprobando los parámetros de funcionamiento del vehículo. 7.2.3. Comprobando la realización de los pares de apriete conforme a las especificaciones técnicas. 7.2.4. Asegurando la calidad de las operaciones.
7.3. Analizar, globalmente que el vehículo reparado es conforme a las normas del fabricante, tras la intervención, para garantizar el servicio al cliente.	7.3.1. Utilizando todos los medios adecuados (bancos, maletas con aparatos de control) para verificar el buen funcionamiento del vehículo. 7.3.2. Verificando la fiabilidad de la intervención. 7.3.3. Garantizando que el funcionamiento del vehículo cumple con las especificaciones técnicas del fabricante.

ANEXO II

Referente Formativo

II. REFERENTE FORMATIVO

1. ITINERARIO FORMATIVO



1.1. Duración: 850 horas

Contenidos prácticos:	589 horas
Contenidos teóricos:	230 horas
Evaluaciones:	31 horas
Duración total:	850 horas

1.2. Módulos que lo componen:

1. Control de la gestión de stocks.
2. Seguridad e higiene en el trabajo.
3. Reparación de motores.
4. Reparación de los sistemas de encendido y alimentación.
5. Reparación de la caja de cambios y las transmisiones ligeros.
6. Reparación de la dirección, la suspensión, los frenos y la seguridad pasiva.
7. Reparación de los sistemas de aire acondicionado y climatización.
8. Control de calidad de la reparación.

2. MÓDULOS FORMATIVOS

Módulo 1. CONTROL DE LA GESTIÓN DE STOCKS

(Asociado a la U.C. 1 "controlar y gestionar los stocks de los productos").

Objetivo General del Módulo: Establecer los procesos operativos para solicitar pedidos y gestionar su almacenamiento, determinando un stock mínimo de productos que garantice una adecuada atención al cliente.

Duración: 15 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
1.1. Utilizar la documentación técnica para determinar la cantidad y las características de los productos y de los materiales, en condiciones de almacenamiento.	1.1.1. Estudiar los documentos necesarios para el desarrollo de la actividad de gestión de control de piezas de recambio. 1.1.2. Identificar los componentes, las piezas y los materiales de recambio, a partir de los manuales y catálogos de los fabricantes, haciendo uso de los sistemas de codificación específicos.
1.2. Desarrollar las técnicas necesarias para realizar los recuentos, solicitar los pedidos, recepcionarlos y organizarlos en el almacén para tener un control sobre los mismos.	1.2.1. Describir los diferentes procedimientos de almacenamiento, de gestión de entradas y de salidas para efectuar los recuentos, justificando cada uno de ellos. 1.2.2. Efectuar un pedido de material, indicando los conceptos que lo definen. 1.2.3. Enumerar los medios utilizados en la solicitud y en la recepción de productos, razonando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. 1.2.4. Citar los diferentes procedimientos de organización de un almacén, indicando sus características esenciales. 1.2.5. Definir el índice de rotación de un producto, teniendo en cuenta la fecha de caducidad y el nivel de consumo del mismo. 1.2.6. Determinar los criterios que garanticen la calidad exigida a los productos y a los materiales para su uso.
1.3. Desarrollar el proceso de gestión para mantener el stock mínimo, con las garantías de poder satisfacer al cliente en el plazo establecido.	1.3.1. Describir el proceso a seguir para el cálculo del consumo medio de una pieza, indicando los factores que deben ser considerados en dicho cálculo. 1.3.2. Describir los métodos o sistemas de conservación de los productos,

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	haciendo hincapié en los riesgos de almacenamiento y en las consecuencias por anomalías. 1.3.3. Señalar las ventajas e inconvenientes de trabajar con un stock mínimo, justificando los razonamientos.

Contenidos teórico-prácticos.

- Estadística básica y representaciones gráficas.
- Interpretación de instrumentos de manejo de medios.
- Conocimientos administrativos y contables básicos
- Normativa de seguridad e higiene y de protección ambiental.
- Propiedades y características a respetar en los productos para su almacenamiento, utilización y desecho.
- Técnicas de almacenaje, de planificación y de organización.
- Codificación de productos y nomenclaturas.
- Fijación de stocks por consumos y por factores de riesgo.
- Técnicas de control (inventarios, rotaciones, valoraciones, etc.).
- Utilizar documentación técnico-administrativa (impresos, partes, fichas, etc.).
- Manejar normas, catálogos y manuales de piezas, referencias y precios.
- Utilizar medios de comunicación con suministradores y clientes (fax, teléfono, ordenador, etc.).
- Realizar prácticas de Informática de gestión, a nivel de usuario.
- Realizar prácticas de almacenamiento y de control de stocks.
- Ejecutar prácticas de realización de presupuestos y de balances.
- Realizar prácticas de solicitud y de recepción de productos.

Módulo 2. **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

(Módulo común asociado al Perfil Profesional)

Objetivo General del Módulo: Desarrollar la actividad laboral, de acuerdo a comportamientos respetuosos con la seguridad, determinando acciones preventivas y de protección a la salud, aplicando medidas de primeros auxilios en caso de accidentes y el mantenimiento de la calidad ambiental en el trabajo.

Duración: 15 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
2.1. Aplicar medidas de prevención de riesgos profesionales por causas relacionadas con las instalaciones de trabajo.	2.1.1. Interpretar las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo. 2.1.2. Reconocer los diversos tipos de señalizaciones de riesgos, atendiendo a los colores y símbolos utilizados. 2.1.3. Mantener permanentemente limpio el suelo de las instalaciones, evitando su estado resbaladizo por sustancias grasas, aguas estancadas, etc. 2.1.4. Identificar la calidad del aire de las instalaciones, determinando las concentraciones admisibles de gases peligrosos y la proporción mínima de oxígeno. 2.1.5. Verificar los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria, teniendo en cuenta las limitaciones que tiene esta última y los riesgos que originaría su interrupción. 2.1.6. Detectar los orígenes de polución sonora para su corrección, con la utilización de tabiques aislantes acústicos y máquinas diseñadas, de manera que las vibraciones y ruidos sean disminuidos. 2.1.7. Utilizar protectores acústicos que permitan la filtración de sonidos, evitando el uso de tapones. 2.1.8. Comprobar las adecuadas condiciones de temperatura y de humedad en las instalaciones. 2.1.9. Comprobar las adecuadas condiciones de luminosidad en las instalaciones, procurando el uso de la luz natural.
2.2. Aplicar medidas de prevención y extinción de incendios, a partir de la causa originaria de las mismas.	2.2.1. Identificar los distintos tipos de incendios en función de su origen.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	2.2.2. Utilizar los distintos equipos contra incendios, empleando rigurosamente el adecuado según la causa del incendio. 2.2.3. Realizar la manipulación y el almacenaje de productos y material inflamable, evitando la cercanía de equipos con llama desnuda y chispas eléctricas, así como una deficiente ventilación y temperatura elevada en el almacén. 2.2.4. Realizar supuestos prácticos de extinción de incendios y evacuación del personal de las instalaciones, señalando los medios y métodos a utilizar en cada caso.
2.3. Aplicar las medidas de prevención de los riesgos profesionales ocasionados por la deficiente utilización, instalación o mantenimiento de los equipos y de las herramientas.	2.3.1. Comprobar la adecuada instalación de las máquinas y de los equipos, esencialmente aquéllos con elementos en movimiento que siempre deben estar protegidos. 2.3.2. Realizar los procesos de mantenimiento periódicos de las máquinas y de los equipos, fundamentalmente en aquellos elementos relacionados con la seguridad. 2.3.3. Comprobar permanentemente la correcta utilización de máquinas y de herramientas, observando las normas de seguridad de uso. 2.3.4. Verificar el estado de las instalaciones eléctricas de las máquinas y equipos, procurando el aislamiento de éstos a la tierra. 2.3.5. Examinar el estado de aislamiento de los aparatos eléctricos de uso manual, evitando la utilización de cables y de enchufes defectuosos. 2.3.6. Comprobar la existencia de tomas de corriente de baja tensión (12 o 24 voltios), para la utilización de lámparas portátiles. 2.3.7. Evitar la manipulación en cuadros eléctricos sin tomar las precauciones ni tener los conocimientos técnicos necesarios.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
2.4. Aplicar las medidas preventivas de los riesgos profesionales ocasionados por el almacenamiento y la manipulación de sustancias tóxicas.	2.4.1. Describir las diferentes sustancias químicas, teniendo en cuenta los riesgos que puede ocasionar su contacto y/o su manipulación. 2.4.2. Utilizar los medios y las medidas de protección adecuadas, en función de las sustancias a manipular. 2.4.3. Identificar la categoría de toxicidad en las sustancias con nivel de riesgo. 2.4.4. Evitar la fusión de materias plásticas que liberen sustancias nocivas.
2.5. Aplicar técnicas de primeros auxilios en los accidentes producidos en el entorno laboral (hemorragias, quemaduras, fracturas, toxicidad, etc.).	2.5.1. Identificar las diferentes medidas de primeros auxilios, describiendo la utilización de las mismas en función del tipo de accidente (quemaduras, hemorragias, fracturas, toxicidad, etc.). 2.5.2. Realizar supuestos prácticos de primeros auxilios, señalando los métodos y las medidas adecuados e inadecuados para cada caso. 2.5.3. Identificar las posturas y los movimientos a evitar en la realización de los diversos cometidos, describiendo las alternativas correctas.

Contenidos teórico-prácticos.

- Diferentes tipos de señalización de peligro.
- Disposiciones reglamentarias de seguridad e higiene en el trabajo:
 - genéricas.
 - aplicadas al sector de Automoción.
- Condiciones de seguridad de naves y de otras instalaciones industriales.
- Factores en el ambiente de trabajo: ventilación, climatización, luminosidad y acústica.
- Sistemas de extinción de los diversos tipos de incendios.
- Protecciones frente a los riesgos debidos a la utilización de equipos mecánicos y eléctricos, máquinas y herramientas.
- Equipos de protección individual.
- Protecciones para los riesgos debidos a la manipulación y al almacenamiento de materiales y productos tóxicos y peligrosos.
- Riesgos y enfermedades profesionales en el sector de Automoción.
- Técnicas de primeros auxilios.
- Identificar los diversos tipos de señalizaciones de peligro.
- Interpretar la normativa vigente de seguridad e higiene en el trabajo.
- Analizar y comentar la importancia y las consecuencias previsibles de diversas situaciones de riesgos en el trabajo.
- Describir los posibles riesgos laborales en diferentes situaciones de luminosidad, de ventilación, de temperatura, de humedad y de polución sonora.

- Describir las medidas de actuación necesarias en simulaciones de diversos tipos de incendios.
- Manejar las máquinas y las herramientas aplicando las medidas necesarias de seguridad.
- Debatir en grupo las consecuencias del uso adecuado e inadecuado de los medios de protección personal.
- Realizar operaciones de delimitación, de protección y de señalización en diferentes actividades y situaciones mecánico-eléctricas, haciendo uso de los medios de protección personal y del material adecuados.
- Describir las medidas de seguridad necesarias para el almacenamiento de diversos productos y materiales.
- Indicar los medios de protección ante la manipulación de productos tóxicos y peligrosos.
- Realizar prácticas de simulación de primeros auxilios en accidentes.
- Describir posturas y movimientos a evitar en la realización de cometidos diversos.

Módulo 3. REPARACIÓN DE MOTORES

(Asociado a la U.C. 2 "Diagnosticar, reparar y verificar los motores de gasolina y diesel")

Objetivo General del Módulo: Realizar el desmontaje, la reparación y el montaje de los componentes del motor, verificando el proceso, haciendo uso de las herramientas y útiles específicos en cada caso y ajustándose a las especificaciones técnicas.

Duración: 175 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
3.1. Realizar la extracción y el montaje del motor de la carrocería, tomando las precauciones oportunas necesarias en la ejecución de la desconexión y conexión de los órganos anexos.	3.1.1. Identificar los órganos anexos del motor sobre el vehículo, indicando aquéllos especialmente frágiles en la ejecución de las operaciones de extracción y de reposición. 3.1.2. Extraer el motor de la carrocería, desconectando todos los circuitos y componentes afectados, teniendo en cuenta no dañar los mismos. 3.1.3. Montar el motor en la carrocería, siguiendo el proceso establecido y observando las medidas necesarias de seguridad.
3.2. Desarrollar el proceso de reparación del bloque motor y los órganos móviles, teniendo en cuenta las tolerancias y ajustes de sus elementos móviles durante el montaje.	3.2.1. Identificar los elementos constructivos fijos y móviles del bloque motor, explicando el funcionamiento de cada uno de ellos. 3.2.2. Describir las averías más frecuentes de tipo mecánico en el bloque motor, relacionándolas con las causas que las originan. 3.2.3. Controlar la alineación de la bancada y el diámetro de los cilindros, haciendo uso de los equipos de medida específicos. 3.2.4. Verificar las tolerancias, las medidas y el estado de los elementos móviles, para conseguir el ajuste establecido en la documentación técnica. 3.2.5. Reparar y ajustar el bloque y elementos móviles del motor, teniendo presente las tolerancias admitidas por el fabricante. 3.2.6. Realizar los pares de apriete de los sombreretes de bancada, de la biela y del volante de inercia, de acuerdo a las especificaciones técnicas.
3.3. Reparar la culata, verificando sus	3.3.1. Identificar todos los componentes de la

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
elementos móviles y la estanqueidad de la misma.	culata, definiendo su funcionamiento. 3.3.2. Controlar la estanqueidad de los circuitos de la culata, utilizando el equipo de comprobación adecuado. 3.3.3. Verificar las tolerancias de los elementos móviles de la culata, para la consecución del ajuste idóneo. 3.3.4. Realizar el apriete de la culata, respetando el orden de apriete y el par de apriete establecido. 3.3.5. Realizar los reglajes de taqués, teniendo en cuenta el sistema (árbol de levas en cabeza y el bloque motor). 3.3.6. Comprobar el espesor de la junta de la culata, para evitar posibles deterioros en la culata o en el bloque motor.
3.4. Montar el conjunto de la distribución, prestando especial atención a las tolerancias y a su proceso de puesta a punto.	3.4.1. Verificar las tolerancias de los elementos del conjunto de la distribución, comprobando su estado. 3.4.2. Ajustar los elementos de la distribución, haciendo uso de los equipos de comprobación adecuados. 3.4.3. Poner a punto el conjunto de la distribución, siguiendo el proceso establecido, para conseguir la correcta sincronización de todos sus elementos. 3.4.4. Identificar todos los elementos del conjunto de la distribución, definiendo el funcionamiento y la puesta a punto de los mismos.
3.5. Verificar y reparar el sistema de engrase para conseguir la lubricación de las piezas fijas y móviles, absorber el calor producido por los órganos en movimiento, así como amortiguar los golpes de las piezas sometidas a desplazamiento y efectuar la limpieza de los residuos de carbonilla.	3.5.1. Comprobar la presión del circuito de lubricación con un manómetro de presión de aceite, verificando que ésta se ajusta a lo indicado por el fabricante. 3.5.2. Verificar que la presión suministrada por la bomba es la recomendada con el manómetro de presión para evitar el desgaste prematuro en los elementos móviles y fijos. 3.5.3. Definir las características del aceite y la importancia de éste en la lubricación del motor. 3.5.4. Definir el funcionamiento de los distintos componentes del motor.
3.6. Reparar el sistema de refrigeración para evacuar gran parte del calor producido	3.6.1. Definir los distintos sistemas de refrigeración, indicando las

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
en la explosión o combustión del motor, evitando la deformación o agarrotamiento de las piezas.	aplicaciones de las mismas. 3.6.2. Enumerar las distintas partes (elementos) del sistema de refrigeración, definiendo su misión y funcionamiento. 3.6.3. Comprobar la presión del sistema de refrigeración, con el manómetro de presión, verificando que ésta se ajusta a lo establecido en la ficha técnica. 3.6.4. Comprobar el funcionamiento del termostato, verificando que abre y cierra a la temperatura establecida en la ficha técnica. 3.6.5. Verificar que la temperatura del sistema de refrigeración es la adecuada, para conseguir el rendimiento térmico óptimo del motor.

Contenidos teórico-prácticos.

- Estudio del motor de explosión:
 - Características y clasificación de los motores de explosión.
 - Motor de explosión alternativo a cuatro tiempos
 - Motor de explosión alternativo a dos tiempos.
 - Aplicaciones y características del motor de explosión.
- Estudio del motor diesel:
 - Características y clasificación del motor diesel.
 - Motor diesel de cuatro tiempos.
 - Motor diesel de dos tiempos.
- Estudio comparativo de los motores de explosión y diesel.
- Estudio dinámico de los motores térmicos:
 - Motor policilíndrico.
 - Trabajo desarrollado por los motores térmicos.
 - Potencia del motor.
 - Potencia del freno.
- Estudio de los elementos constructivos del motor:
 - Elementos fijos.
 - Elementos móviles.
 - Distribución.
- Estudio del sistema de lubricación en el motor:
 - Finalidad del sistema de lubricación del motor.
 - Aceites de engrase.
 - Sistemas de engrase.
 - Estudio de los elementos que componen el circuito.
- Estudio de la refrigeración:
 - Finalidad de la refrigeración en los motores.

- ☐ Sistemas de refrigeración.
- ☐ Estudio de los elementos que componen el circuito de refrigeración.
- ☐ Regulación de la temperatura.
- ☐ Refrigerantes y anticongelantes.
- Extraer el motor del vehículo.
- Desmontar, verificar y montar los diversos componentes del motor:
 - ☐ el cigüeñal,
 - ☐ los pistones,
 - ☐ las bielas,
 - ☐ la culata,
 - ☐ los colectores y
 - ☐ el conjunto de distribución.
- Desmontar, verificar y montar el sistema de refrigeración.
- Desmontar, verificar y montar el sistema de lubricación.
- Ajustar todos los elementos móviles del motor.
- Realizar la puesta a punto de la distribución

Módulo 4. REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO Y ALIMENTACIÓN

(Asociado a la U.C. 3 "Diagnosticar reparar y verificar los sistemas de encendido (eléctricos y electrónicos), de alimentación, de carburación y los sistemas de inyección diesel y gasolina")

Objetivo General del Módulo: Reparar los distintos sistemas de encendido y de alimentación del motor del vehículo, realizando la puesta a punto y el ajuste de los distintos componentes de cada sistema.

Duración: 250 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
4.1. Reparar los distintos componentes del sistema de encendido convencional y electrónico con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, tomando las medidas de seguridad necesarias, así como también las precauciones oportunas para no dañar ningún componente durante la comprobación.	4.1.1. Citar los componentes del encendido convencional y electrónico, describiendo el funcionamiento de cada uno de ellos. 4.1.2. Interpretar correctamente los esquemas eléctricos del sistema de encendido que estemos analizando en cada caso, comprendiendo el funcionamiento general de sistema. 4.1.3. Desmontar las bujías para detectar posibles fallos, sustituyéndolas, en su caso, según las características técnicas del sistema de encendido que se esté verificando. 4.1.4. Comprobar que las medidas recogidas de los distintos componentes del sistema de encendido, convencional o electrónico con el téster y el osciloscopio, se corresponden con las especificaciones técnicas. 4.1.5. Verificar las curvas de avance por vacío y centrífugo, con los medios adecuados. 4.1.6. Comprobar con el osciloscopio las distintas señales de los componentes que las emitan, detectando posibles averías y sustituyendo el componente deteriorado. 4.1.7. Poner a punto el encendido, usando los aparatos de comprobación específicos y verificando el avance inicial del encendido. 4.1.8. Comprobar, con el vehículo en marcha, que el sistema de encendido responde correctamente a todos los estados de potencia, utilizando el equipo de diagnosis específico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
4.2. Ajustar los distintos componentes del sistema de carburación con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo, y respetando las especificaciones técnicas.	4.2.1. Enumerar las distintas fases de funcionamiento del carburador, delimitando el sentido de cada una de ellas. 4.2.2. Identificar los diferentes elementos de un carburador, señalando la ubicación de cada uno de ellos. 4.2.3. Comprobar el caudal y la presión que tiene que suministrar la bomba al carburador con un manómetro de presión de gasolina. 4.2.4. Desmontar el carburador, según el proceso establecido en la ficha técnica. 4.2.5. Comprobar el paso calibrado de los chiclés, verificando si están sucios u obstruidos y sustituyéndolos, en su caso, con la medida correcta. 4.2.6. Verificar los reglajes de cada uno de los circuitos internos del carburador de acuerdo con los datos reflejados en la ficha técnica. 4.2.7. Instalar el carburador en un vacuómetro, verificando caudales y que todos los reglajes del sistema funcionan según lo especificado en la ficha técnica. 4.2.8. Realizar con el analizador de gases de escape el ajuste de la riqueza de la mezcla, según la normativa vigente y las características particulares del motor. 4.2.9. Comprobar, con el vehículo en marcha, que el sistema de alimentación responde correctamente a todas las exigencias del motor y se ajusta a los consumos de combustible establecidos para ese motor.
4.3. Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección mecánica de gasolina con los equipos de medida	4.3.1. Identificar los diferentes componentes de la inyección mecánica de gasolina, definiendo el funcionamiento de los

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
adecuados, realizando una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas y tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación.	mismos. 4.3.2. Comprobar el sistema de encendido, según el proceso de ejecución establecido. 4.3.3. Examinar el sistema de inyección mecánica de gasolina a analizar, comprendiendo el funcionamiento general de dicho sistema. 4.3.4. Ajustar los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos, el proceso marcado por el fabricante y sustituyéndolos, en su caso. 4.3.5. Comprobar la presión y el caudal de la gasolina en el circuito con el manómetro de presión específico. 4.3.6. Realizar el ajuste del CO, con el analizador de gases, según la normativa vigente y las características particulares del motor. 4.3.7. Controlar los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección, de acuerdo a las especificaciones técnicas, en arranque, ralentí, aceleración y plena carga.
4.4. Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección electrónica de gasolina, con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.	4.4.1. Identificar los componentes del sistema de inyección electrónica de gasolina, señalando el funcionamiento de cada uno de ellos. 4.4.2. Comprobar el sistema de encendido, según el proceso de ejecución establecido. 4.4.3. Interpretar el esquema eléctrico del sistema de inyección electrónica de gasolina a analizar, comprendiendo su funcionamiento general. 4.4.4. Verificar el funcionamiento de los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante y sustituyéndolos en su caso. 4.4.5. Comprobar la presión y el caudal de la gasolina en el circuito con el manómetro de presión específico. 4.4.6. Tomar las precauciones necesarias para no dañar ningún componente

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	durante la comprobación. 4.4.7. Comprobar que el catalizador cumple con su función, cataliza los gases según la normativa vigente, teniendo en cuenta si tiene dos o tres vías. 4.4.8. Verificar el funcionamiento de la sonda lambda con el analizador de gases y el téster. 4.4.9. Verificar los siguientes gases de escape: CO, CO₂, HC, O₂ y NOx con el analizador de gases, comprobando que se ajusta a las especificaciones técnicas y a la normativa vigente.
4.5. Reparar los distintos componentes del sistema de inyección mecánica diesel con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.	4.5.1. Enumerar los componentes del circuito, haciendo hincapié en la bomba inyectora y en los inyectores. 4.5.2. Examinar el sistema de inyección que se esté analizando, comprendiendo el funcionamiento general del mismo. 4.5.3. Verificar los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso marcado por el fabricante. 4.5.4. Verificar la estanqueidad del circuito con el equipo de comprobación adecuado. 4.5.5. Comprobar la presión y el caudal de los inyectores con el banco de prueba de inyectores. 4.5.6. Realizar la puesta a punto de la bomba inyectora, siguiendo el proceso de ejecución establecido en la documentación técnica. 4.5.7. Controlar los parámetros de funcionamiento, de acuerdo a las especificaciones técnicas, en arranque, ralentí, aceleración y plena carga.
4.6. Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección electrónica diesel con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.	4.6.1. Identificar los componentes del sistema de inyección electrónica diesel, señalando el funcionamiento de cada uno de ellos. 4.6.2. Interpretar el esquema eléctrico del sistema de inyección electrónica diesel a analizar, comprendiendo su funcionamiento general.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	4.6.3. Verificar el funcionamiento de los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante y sustituyéndolos, en su caso. 4.6.4. Verificar la presión del combustible en el circuito con el equipo de comprobación adecuado. 4.6.5. Comprobar la presión y el caudal de los inyectores en el banco de pruebas de inyectores. 4.6.6. Realizar el ajuste básico de la bomba inyectora con el equipo de puesta a punto específico. 4.6.7. Tomar las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. 4.6.8. Comprobar que el catalizador cumple con su función, según la normativa vigente.
4.7. Verificar el estado del turbo compresor para obtener el rendimiento óptimo del motor.	4.7.1. Identificar las distintas partes del turbo compresor, indicando la misión de cada una de ellas. 4.7.2. Comprobar el soplado del turbo, teniendo en cuenta los datos y el proceso de ejecución indicados en la ficha técnica. 4.7.3. Verificar los elementos del turbo, teniendo en cuenta las tolerancias establecidas. 4.7.4. Comprobar la presión de aceite del eje del turbo con el manómetro de presión de aceite. 4.7.5. Comprobar el funcionamiento de la válvula de sobrepresión del turbo para evitar posibles deterioros mecánicos.

Contenidos teórico-prácticos.

- Los combustibles:
 - Características de los combustibles.
 - Combustibles empleados en los motores de explosión y diesel.
 - Estudio de la combustión.
 - Tipos de mezclas.
- Carburación de los motores de explosión:

- Circuito de alimentación.
- Estudio del carburador.
- Estudio de las mezclas.
- Carburador con corrección automática de las mezclas.
- Tipos de carburaciones.
- El sistema de encendido, convencional y electrónico:
 - Nociones de Electricidad y Electrónica.
 - Encendido del motor Otto:
 - Momento del encendido.
 - Regulación del momento de encendido.
 - Tensión en el encendido.
 - Inflamación de la mezcla.
 - Emisión de sustancias nocivas.
 - Consumo de combustible.
 - La detonación.
 - Encendido convencional por bobina:
 - Principio de funcionamiento.
 - Bobina de encendido.
 - Ruptor condensador.
 - Distribuidor del encendido.
 - Regulador del encendido.
 - Encendido transistorizado con mando por contactos: principio de funcionamiento.
 - Encendido transistorizado con generador Hall:
 - El efecto Hall.
 - El generador Hall.
 - Regulación de corriente y del ángulo de cierre.
 - El aparato de mando.
 - Encendido transistorizado con transmisor de inducción.
 - Transmisor de inducción.
 - La regulación de corriente y del ángulo de cierre.
 - El aparato de mando (el módulo).
 - Encendido electrónico:
 - Principio de funcionamiento.
 - Ventajas.
 - Elaboración de la señal.
 - El aparato de mando.
 - Encendido totalmente electrónico:
 - Ventajas.
 - Distribución de alta tensión.
 - Las bobinas de encendido.
 - El aparato de mando.
 - Encendido por condensador de alta tensión:
 - Principio de funcionamiento.
 - Propiedades.
 - Regulación de las detonaciones.
 - Diagnóstico y puesta a punto de los encendidos.
- Inyección mecánica de gasolina:
 - Principio de funcionamiento y descripción.

- Esquema del circuito.
- La alimentación del combustible:
 - La electrobomba del combustible.
 - El acumulador de combustible.
 - El regulador de la presión del sistema.
 - Las válvulas de inyección.
- La preparación de la mezcla:
 - El regulador de la mezcla.
 - El medidor del caudal de aire.
 - El distribuidor dosificador de combustible.
 - La presión de control.
 - Las válvulas de presión diferencial.
 - La formación de la mezcla.
- La adaptación de la mezcla:
 - El arranque en frío.
 - La fase de calentamiento.
 - Los estados de carga.
 - Los comportamientos al producirse el cambio de estado de marcha.
 - Las influencias sobre la mezcla aire combustible.
- Descripción y funcionamiento del circuito eléctrico.
- Tecnología de los gases de escape.
- Inyección mecánica diesel:
 - Principio del funcionamiento del motor diesel, comportamiento de los gases de escape.
 - Instalación del circuito y de los elementos de inyección.
- Bomba rotativa de inyección: campo de aplicaciones, estructura y accionamiento de la bomba.
 - Alimentación de combustible:
 - Alimentación a baja presión
 - Alimentación a alta presión.
 - válvula de impulsión.
 - tuberías de impulsión.
 - los inyectores.
 - Regulación del régimen: regulador de ralentí, media y plena carga.
 - Variación del avance de inyección.
 - Dispositivos de adaptación:
 - La adaptación del caudal de la alimentación a la curva característica de consumo del motor de acuerdo con el régimen.
 - La adaptación de la presión de carga.
 - La adaptación en función de la carga.
 - La adaptación acorde con la presión atmosférica.
 - La adaptación para arranque en frío.
 - Parada del sistema de alimentación.
- Inyección electrónica gasolina:
 - Nociones sobre la combustión.
 - Necesidad de la inyección:
 - Diferencias entre la inyección y la carburación.
 - Diferencias entre la inyección mecánica diesel y la electrónica.
 - Ventajas de la inyección.
 - Clasificación de las inyecciones gasolina y diesel.
 - Teoría de la inyección:

- Función de la inyección electrónica.
- Descripción de los distintos sistemas de inyección.
- El encendido en la inyección electrónica:
 - Funcionamiento.
 - Parámetros para el ángulo de avance.
 - Captadores de picado.
 - Cartografía del encendido en la inyección.
- La bomba inyectora diesel en la inyección electrónica.
- Los componentes del circuito de inyección de gasolina y diesel.
- El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección de gasolina y diesel.
- La dosificación del combustible en los sistemas de inyección.
- Los captadores o sensores utilizados en la inyección de gasolina y diesel.
- Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.
- Tablas comparativas entre los distintos sistemas de inyección.
- Tecnología de los gases de escape.
 - Tratamiento catalítico.
 - Composición de los gases.
 - Regulación lambda.
- Inyección electrónica diesel:
 - Nociones sobre la combustión.
 - Necesidad de la inyección:
 - Diferencias entre la inyección mecánica diesel y la electrónica.
 - Ventajas de la inyección.
 - Clasificación de las inyecciones diesel.
 - Teoría de la inyección:
 - Función de la inyección electrónica.
 - Descripción de los distintos sistemas de inyección.
 - El encendido en la inyección electrónica:
 - Funcionamiento.
 - Parámetros para el ángulo de avance.
 - Captadores de picado.
 - Cartografía del encendido en la inyección.
 - La bomba inyectora diesel en la inyección electrónica.
 - Los componentes del circuito de inyección diesel.
 - El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección diesel.
 - La dosificación del combustible en los sistemas de inyección.
 - Los captadores o sensores utilizados en la inyección diesel.
 - Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.
 - Tablas comparativas entre los distintos sistemas de inyección.
 - Tecnología de los gases de escape:
 - Tratamiento catalítico.
 - Composición de los gases.
- El turbo compresor:
 - Nociones básicas de presión atmosférica.
 - La sobrealimentación:
 - Misión de la sobrealimentación.
 - Aumento de potencia. Curvas características.
 - Diferentes tipos de compresores:

- El compresor volumétrico.
- El turbo compresor.
- La sobrealimentación en los motores de explosión.
- La sobrealimentación en los motores diesel.
- Descripción y funcionamiento de las distintas partes del turbo.
- Materiales y temperatura en el turbo.
- El intercambiador de aire o intercooler.
- Manejar equipos de diagnosis y polímetro.
- Manejar el vacuómetro.
- Desmontar y montar los sistemas de encendido convencional.
- Desmontar y montar los sistemas de encendido electrónico.
- Puesta a punto de los diferentes sistemas de encendido.
- Desmontar y montar el carburador.
- Ajustar y regular el carburador.
- Interpretar los esquemas y circuitos de los diferentes sistemas de inyección.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección mecánica de gasolina.
- Ajustar y regular los distintos componentes de la inyección mecánica de gasolina.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección electrónica de gasolina.
- Comprobar los componentes de la inyección electrónica de gasolina.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección mecánica diesel.
- Ajustar y regular los distintos componentes de la inyección mecánica diesel.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección electrónica diesel.
- Comprobar los componentes de la inyección electrónica diesel.
- Realizar el ajuste de los gases de escape residuales.
- Comprobar el catalizador.
- Comprobar los caudales y las presiones de los diferentes sistemas de inyección.
- Comprobar los caudales y las presiones de la carburación.
- Desmontar y montar el turbo compresor.
- Comprobar el circuito del intercooler o intercambiador de aire.
- Comprobar el soplado del turbo.
- Comprobar la presión de aceite del turbo.

Módulo 5. REPARACIÓN DE LA CAJA DE CAMBIOS Y LAS TRANSMISIONES LIGEROS

(Asociado a la U.C. 4 "Diagnosticar, reparar y verificar el embrague, las cajas de cambio y las transmisiones")

Objetivo General del Módulo: Desarrollar los procesos de reparación y de verificación de la transmisión del vehículo (embrague, caja de cambios, grupo diferencial y ejes de transmisión) para conseguir que la potencia y el movimiento generado en el motor sea transmitido correctamente al tren de rodaje del mismo.

Duración: 125 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
5.1. Desarrollar el proceso de reparación del embrague, consiguiendo que la transmisión del movimiento del motor a la caja de cambios se realice de forma elástica y progresiva.	5.1.1. Describir las distintas partes que componen el conjunto embrague, señalando el funcionamiento de cada una de ellas. 5.1.2. Marcar la posición del conjunto embrague para evitar posibles desequilibrios en el volante de inercia. 5.1.3. Comprobar la presión, los desgastes y las grietas del plato opresor, para conseguir un adecuado accionamiento del conjunto embrague. 5.1.4. Verificar el disco de embrague, observando las posibles grietas y comprobando las tolerancias, con el aparato de medida específico. 5.1.5. Ajustar las patillas del plato opresor, de forma que el conjunto accione correctamente y el rodamiento de empuje quede correctamente regulado. 5.1.6. Comprobar presiones y fugas en la bomba y bombín de embrague, periódicamente y con el manómetro de presión. 5.1.7. Purgar el circuito hidráulico del conjunto embrague, siguiendo el proceso establecido. 5.1.8. Utilizar las herramientas y los útiles adecuados para la consecución de el centrado y el ajuste del conjunto embrague correcto. 5.1.9. Ajustar el recorrido del pedal de embrague, comprobando que acciona correctamente.
5.2. Desarrollar los procedimientos de reparación de la caja de cambios,	5.2.1. Identificar los elementos de la caja de cambios indicando cuál es la función

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
garantizando los ajustes necesarios que eviten roturas y desgastes en la misma.	de cada uno de ellos. 5.2.2. Ajustar las horquillas de mando de desplazamiento de los sincronizados o engranes con los útiles específicos. 5.2.3. Verificar el estado del embrague, antes de su montaje, en el volante de inercia, observando los posibles deterioros. 5.2.4. Comprobar el estado de la carcasa envolvente y de las tapas, observando la ausencia de grietas y de deformaciones. 5.2.5. Ajustar el varillaje de accionamiento y mando de la caja de cambios, respetando las tolerancias establecidas. 5.2.6. Ajustar los sincronizados y los engranes dentro de las tolerancias y corrigiendo las holguras. 5.2.7. Realizar las operaciones de desmontaje y de montaje de la caja de cambios, siguiendo las especificaciones técnicas. 5.2.8. Verificar la holgura de los rodamientos en sentido axial y radial. 5.2.9. Comprobar la alineación de los trenes de engranes (primario, secundario e intermediario), verificando que se encuentran dentro de las tolerancias.
5.3. Realizar la reparación del grupo cónico, el diferencial y las transmisiones, para conseguir que el movimiento recibido de la caja de cambios sea transmitido en cualquier situación al tren de rodaje del vehículo.	5.3.1. Identificar los diferentes elementos que componen el grupo propulsor, indicando las funciones de cada uno de ellos. 5.3.2. Comprobar el ajuste del piñón de ataque y de la corona, con el equipo específico de medida. 5.3.3. Verificar los rodamientos de apoyo del grupo cónico, respetando las tolerancias de su ajuste. 5.3.4. Realizar el desmontaje y el montaje del diferencial, siguiendo el proceso de ejecución establecido. 5.3.5. Comprobar el estado de los satélites y planetarios, respetando las tolerancias de su reglaje.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	5.3.6. Comprobar el bloqueo del diferencial, realizando su ajuste con el útil específico. 5.3.7. Alinear y equilibrar el árbol de transmisión con el equipo adecuado. 5.3.8. Revisar las crucetas, la junta elástica y la junta homocinética, siguiendo el proceso de trabajo establecido. 5.3.9. Comprobar la ausencia de ruidos y de holguras de las transmisiones en el banco de pruebas.

Contenidos teórico-prácticos.

- El embrague:
 - Misión del embrague.
 - Clasificación de los embragues.
 - Funcionamiento y esquema de los distintos tipos de embragues.
 - Estudio de los distintos elementos del conjunto embrague.
 - Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de embragues.
 - Interpretación de las instrucciones de manejo de los diferentes medios que utilicen.
 - Interpretación de planos, piezas y conjuntos.
 - Datos básicos de Matemáticas, Electrónica, Dinámica, Mecánica, Fluidos e Hidráulica.
 - Las tolerancias máximas y mínimas y los ajustes.
 - Los materiales tanto metálicos como no metálicos y los defectos más comunes que en ellos se originan, bien por el uso o por fallo de ellos.
- Las transmisiones:
 - Estudio dinámico de la transmisión de movimiento:
 - Fuerza de impulsión.
 - Fuerza de reacción.
 - Par de transmisión máximo.
 - Resistencias que actúan sobre el vehículo en movimiento (por rodadura, por pendiente por aire, por rozamientos mecánicos, etc.).
 - Rendimiento de un vehículo con relación a la energía potencial del combustible.
 - Tipos de transmisión.
 - Estudio de los elementos que componen la transmisión:
 - Grupo cónico: tipos, características y funcionamiento.
 - Mecanismo diferencial: funcionamiento y tipos.
 - Juntas y semiárboles de transmisión: características y tipos.
- La caja de cambios:
 - Misión de la caja de cambios.
 - Esquema y funcionamiento de la caja de cambios.
 - Características y tipo de caja de cambios.
 - Funcionamiento de los sincronizados.
 - Cálculo de velocidades para una caja de cambios.
 - Aceites lubricantes para la caja de cambios.

- Ventajas e inconvenientes entre las distintas cajas de cambios.
- La caja de cambios automática:
 - Funcionamiento y relaciones de transmisión.
 - Características de la caja de cambios automática.
 - Sistema de mando para el cambio automático.
 - Funcionamiento del circuito.
- Constitución del overdrive o supermarcha.
 - Mandos del overdrive.
 - Funcionamiento del overdrive.
- El embrague:
 - Extraer del vehículo la caja de cambios.
 - Desmontar el conjunto de embrague del volante de inercia.
 - Realizar las comprobaciones de los distintos elementos del embrague.
 - Centrar el disco de embrague y montar el conjunto embrague.
 - Ajustar los elementos de accionamiento del embrague.
 - Desmontar y montar el casquillo de apoyo del primario y el rodamiento de empuje.
 - Ajustar el rodamiento de empuje.
 - Desmontar y montar los elementos del circuito hidráulico de mando del embrague.
 - Regular y purgar los elementos del circuito de mando del embrague.
- La caja de cambios:
 - Extraer la caja de cambios del motor del vehículo.
 - Desmontar y montar el envoltorio y las tapas de la caja de cambios.
 - Desmontar y montar el árbol primario.
 - Desmontar y montar el conjunto del árbol secundario.
 - Desmontar y montar el árbol intermediario.
 - Desmontar y montar el varillaje de la caja de cambios.
 - Desmontar y montar el conjunto de marcha atrás.
 - Desmontar y montar el conjunto de engranes y sincronizados.
 - Ajustar todos los elementos de la caja de cambios.
 - Ajustar el varillaje y las horquillas de mando.
- Las transmisiones:
 - Desmontar y montar el grupo cónico.
 - Ajustar los elementos del grupo cónico.
 - Desmontar y montar el mecanismo diferencial.
 - Ajustar los elementos del diferencial.
 - Desmontar y montar las juntas y semiárboles de transmisión.
 - Verificar el estado de las juntas y semiárboles de transmisión.

Módulo 6. REPARACION DE LA DIRECCION, LA SUSPENSION, LOS FRENOS Y LA SEGURIDAD PASIVA

(Asociado a la U.C. 5 "Diagnosticar, reparar y verificar los sistemas de dirección, de frenos, de suspensión y de seguridad pasiva")

Objetivo General del Módulo: Reparar y comprobar los diferentes sistemas del vehículo que afectan directamente a la seguridad (dirección, suspensión, frenos y seguridad pasiva), garantizando en todo momento la fiabilidad del mismo.

Duración: 175 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
6.1. Reparar las anomalías del conjunto de mecanismos que componen la dirección del vehículo para conseguir una conducción segura, progresiva, irreversible y suave.	6.1.1. Identificar todos los elementos de la dirección (mecánica o asistida), explicando el funcionamiento y la misión de los mismos. 6.1.2. Enumerar todas las cotas de la geometría en la dirección, describiendo cómo intervienen todos ellos en la direccionalidad del vehículo. 6.1.3. Ajustar la caja de la dirección (tornillo sin fin), con el equipo adecuado y respetando las tolerancias de reglaje fijadas en la ficha técnica 6.1.4. Comprobar holguras o desgastes en las barras de acoplamiento de la dirección y en la rótula, de forma visual o en el banco de pruebas, realizando giros cortos y rápidos. 6.1.5. Ajustar la cremallera de la dirección con el equipo adecuado y respetando las tolerancias de reglaje fijadas en la ficha técnica. 6.1.6. Comprobar las presiones en la dirección asistida utilizando el manómetro de presión adecuado. 6.1.7. Observar la ausencia de aire en el circuito de la dirección asistida, comprobando que ésta actúa correctamente en cualquier situación. 6.1.8. Comprobar la geometría de la dirección con el equipo de alineación, para evitar desgastes irregulares en los neumáticos y conseguir que el vehículo se comporte correctamente en cualquier situación.
6.2. Reparar el conjunto de elementos de la suspensión para obtener la máxima	6.2.1. Enumerar los elementos de los distintos tipos de suspensión,

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
adherencia al terreno y la estabilidad del vehículo.	explicando la misión y el funcionamiento de todos ellos. 6.2.2. Describir el funcionamiento de los elementos de una suspensión hidroneumática y del circuito. 6.2.3. Comprobar la capacidad de adherencia del vehículo al terreno en un banco de suspensión. 6.2.4. Ajustar las barras de torsión de la suspensión, siguiendo el proceso fijado en la ficha técnica. 6.2.5. Verificar los brazos de la suspensión y los trapecios, teniendo en cuenta la importancia que tiene para la seguridad y para la alineación de la dirección. 6.2.6. Comprobar el estado de los anclajes de la suspensión, verificando que el par de apriete de las mismas es el adecuado. 6.2.7. Utilizar los útiles y los elementos necesarios para fijación y el eglaje del sistema de suspensión, consiguiendo los valores especificados en la ficha técnica. 6.2.8. Interpretar los circuitos hidráulicos de funcionamiento de la suspensión hidroneumática. 6.2.9. Observar las normas de seguridad durante la ejecución del proceso. 6.2.10. Comprobar las presiones del circuito hidroneumático, con el equipo adecuado, para conseguir el correcto funcionamiento de todos los elementos. 6.2.11. Comprobar que el líquido hidráulico es el recomendado por el fabricante, teniendo en cuenta que este líquido tiene un color verde característico para estos circuitos. 6.2.12. Purgar el circuito hidráulico, siguiendo el proceso adecuado y teniendo en cuenta el tornillo existente en el conjuntordisyuntor, para liberar la presión del circuito.
6.3. Reparar las anomalías que se	6.3.1. Enumerar los distintos componentes

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
produzcan en el circuito de frenos, comprobando el comportamiento del sistema de forma dinámica (carretera) y estática (frenómetro) para reducir la velocidad o detener el vehículo de forma suave y eficaz.	del sistema de frenos, definiendo el funcionamiento de los principales elementos. 6.3.2. Utilizar los útiles y los elementos necesarios para la fijación, el centrado y el reglaje del conjunto, consiguiendo los valores especificados. 6.3.3. Comprobar en el frenómetro, que la fuerza aplicada a las ruedas de cada eje sea la misma. 6.3.4. Verificar, con el manómetro, que la presión existente en el sistema es la correcta y que se transmite a las distintas partes del circuito, según las especificaciones técnicas. 6.3.5. Comprobar el estado del servofreno, teniendo en cuenta el modelo de que se trate y realizar la verificación, según el proceso fijado. 6.3.6. Verificar en el frenómetro que todas las presiones del circuito de freno se ajustan a lo reflejado en la documentación técnica. 6.3.7. Respetar, durante el montaje, las tolerancias establecidas por el fabricante para conseguir un frenado correcto y evitar desgastes prematuros. 6.3.8. Purgar el circuito de frenos con el equipo específico para expulsar el aire del circuito. 6.3.9. Tomar las precauciones de seguridad e higiene durante la ejecución del proceso.
6.4. Verificar el sistema de antibloqueo de frenos, comprobando el comportamiento del sistema para conseguir que el vehículo no pierda adherencia en el caso de frenado de emergencia.	6.4.1. Identificar los distintos componentes del sistema de antibloqueo de frenos, definiendo el funcionamiento de cada uno de ellos 6.4.2. Comprobar previamente el circuito hidráulico de frenos, siguiendo el proceso establecido. 6.4.3. Interpretar el sistema eléctrico del sistema de antibloqueo de frenos para comprender el funcionamiento general de sistema. 6.4.4. Verificar el funcionamiento de los distintos componentes del sistema de

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	antibloqueo, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante. 6.4.5. Sustituir las conexiones y los cableados que estén en cortacircuitos, interrumpidas para evitar falsas informaciones. 6.4.6. Comprobar el sistema de ABS mediante una prueba dinámica, teniendo en cuenta sus características técnicas. 6.4.7. Purgar el circuito hidráulico del sistema, ajustándose al proceso de ejecución fijado para cada sistema ABS.
6.5. Desarrollar el diagnóstico y el proceso de reparación del equipo electrónico del airbag (conductor y acompañante) instalados en el vehículo.	6.5.1. Describir los distintos componentes que forma el circuito eléctrico del airbag sobre el esquema proporcionado por el fabricante, sus comportamientos y la situación de los mismos en el vehículo. 6.5.2. Describir todas aquellas normas de seguridad que son necesarias tener en cuenta antes de realizar cualquier reparación en un equipo de airbag, para poder evitar cualquier tipo de accidente. 6.5.3. Realizar las correspondientes pruebas de continuidad, de aislamientos y la lectura de códigos de anomalías utilizando los equipos de diagnosis adecuados. 6.5.4. Realizar la correspondiente intervención de mantenimiento, sustituyendo las pilas de alimentación en los equipos con airbag autónomos, anotando la operación en el correspondiente libro de mantenimiento del vehículo. 6.5.5. Sustituir los componentes deteriorados actuando de un modo lógico, ordenado y utilizando las correspondientes herramientas para la operación.

Contenidos teórico-prácticos.

■ La dirección:

- Misión de la dirección.
- Cualidades que debe reunir toda dirección.
- Funcionamiento de los elementos de mando de la dirección.

- Estudio de los distintos tipos de direcciones.
- Tecnología de alineación de la dirección:
 - Geometría de giro.
 - Geometría de las ruedas.
- La suspensión:
 - Misión de la suspensión.
 - Características de la suspensión.
 - Estudio de los elementos de la suspensión simple.
 - Estudio de los distintos sistemas de suspensión.
 - Principios básicos de Hidráulica.
 - Identificación y descripción de los distintos componentes de la suspensión.
 - Descripción de los componentes y funcionamiento de la suspensión hidráulica.
 - Descripción de los componentes electrónicos de la suspensión hidráulica.
- Los frenos:
 - Fundamentos teóricos del frenado.
 - Estudio del reparto de la fuerza de frenada.
 - Estudio de los efectos dinámicos que se producen en el vehículo durante el frenado.
 - Estudio de las fuerzas que intervienen en el frenado.
 - Estudio de los distintos elementos constructivos del conjunto de frenos.
 - Características de funcionamiento de los frenos.
 - Estudio comparativo entre los frenos de tambor y de disco.
 - Tecnología de los diferentes circuitos y sistemas de frenado.
 - Fundamentos básicos en la instalación hidráulica.
 - Estudio de los distintos tipos de servofrenos.
 - Cálculo del esfuerzo en el freno.
- El sistema antibloqueo de frenos:
 - Noción de la adherencia de un neumático.
 - Fuerza de frenada, estabilidad y manejabilidad direccional, en función del deslizamiento de la rueda al suelo.
 - El sistema antibloqueo de ruedas:
 - Finalidad.
 - Constitución.
 - Principio de funcionamiento.
 - Esquema de la instalación del circuito de frenos.
 - Descripción y funcionamiento de los siguientes elementos:
 - El captador de velocidad.
 - El grupo hidráulico.
 - Las válvulas electromagnéticas.
 - La bomba de exceso de presión.
 - El motor eléctrico.
 - El calculador electrónico.
 - La lámpara de control.
 - Conceptos teóricos de la purga del sistema antibloqueo.
 - Tecnología de diagnóstico del circuito eléctrico:
 - Controles de continuidad.
 - Controles de tensión.
 - Control de captadores de rueda.
 - Cuadro de diagnóstico.
 - Control complementario.

- Control con la lámpara de diagnóstico.
- La dirección:
 - Manejar el utillaje necesario para el ajuste de la dirección.
 - Desmontar y montar el conjunto de la dirección.
 - Desmontar y montar la caja de la dirección.
 - Ajustar la caja de la dirección.
 - Desmontar y montar la dirección de cremallera.
 - Ajustar la dirección de cremallera.
 - Desmontar y montar la bomba de presión de la dirección.
 - Comprobar la presión y la estanquidad del circuito de la servodirección.
 - Alinear la dirección sobre un banco de suspensión.
- La suspensión:
 - Manejar los útiles y elementos para el reglaje de la suspensión.
 - Desmontar y montar los amortiguadores de la suspensión.
 - Desmontar los muelles de suspensión.
 - Comprobar el estado de los anclajes de la suspensión.
 - Purgar el circuito hidráulico de la suspensión.
 - Comprobar las distintas presiones del circuito del sistema de suspensión.
 - Verificar el estado de funcionalidad de los componentes del circuito hidráulico.
 - Desmontar y montar el circuito hidráulico.
 - Desmontar y montar la bomba de presión del circuito y los elementos accionados por la misma.
 - Comprobar la presión y la estanquidad del sistema.
 - Manejar el utillaje para el montaje y desmontaje de los elementos del circuito.
 - Interpretar los circuitos hidráulicos del sistema de suspensión hidroneumática.
 - Desmontar y montar el circuito y los elementos de la suspensión hidroneumática.
 - Comprobar la presión y la estanquidad en las diferentes partes del sistema.
 - Purgar el circuito del sistema de suspensión hidroneumática.
- Los frenos:
 - Comprobar la presión del sistema de frenos.
 - Desmontar y montar la bomba principal de los frenos.
 - Desmontar y montar los frenos de tambor.
 - Desmontar y montar los bombines de freno.
 - Desmontar el repartidor o limitador de frenada.
 - Ajustar y regular el sistema de frenos.
 - Desmontar y montar los frenos de disco.
 - Purgar el circuito hidráulico de frenos.
- Sistema antibloqueo de frenos:
 - Interpretar el esquema eléctrico del ABS.
 - Comprobar el funcionamiento o accionamiento de los diferentes componentes del sistema.
 - Comprobar las conexiones y los cableados.
 - Purgar el circuito hidráulico del sistema.

Módulo 7. REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y CLIMATIZACIÓN

(Asociado a la U.C. 6 "Diagnosticar, reparar y verificar el sistema de aire acondicionado y de climatización")

Objetivo General del Módulo: Desarrollar el diagnóstico y el proceso de reparación de los equipos de calefacción, de aire acondicionado y de climatización del vehículo.

Duración: 75 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
7.1. Desarrollar el diagnóstico del funcionamiento de los equipos de calefacción, de aire acondicionado y de climatización.	7.1.1. Describir las distintas partes que componen el circuito eléctrico del equipo de calefacción, del aire acondicionado y del equipo climatizador sobre el esquema del vehículo proporcionado por el fabricante. 7.1.2. Verificar el funcionamiento de los equipos de calefacción, de climatización y de refrigeración, utilizando los correspondientes medios de control, para medir las diferencias de temperatura existentes en el interior y en el exterior del vehículo. 7.1.3. Verificar el líquido refrigerante en un sistema de climatización o de refrigeración, utilizando las herramientas necesarias y los correspondientes aparatos de medida y de control.
7.2. Desarrollar el proceso de reparación de los equipos de calefacción, de aire acondicionado y de climatización, llevando a cabo la carga, la descarga y el vacío del líquido refrigerante.	7.2.1. Ajustar el recorrido de los cables de mando de las trampillas del equipo evaporador del circuito climatizador o refrigerador para conseguir una perfecta repartición de los caudales de aire a la salida de los aireadores. 7.2.2. Reparar los componentes del circuito eléctrico del sistema climatizador y refrigerador, utilizando las herramientas necesarias y los correspondientes aparatos de medida y de control. 7.2.3. Comprobar las presiones de los circuitos de alta y baja presión del sistema de climatización y refrigeración, determinando si es necesaria la recarga del gas refrigerante. 7.2.4. Realizar la descarga, proceso de vacío y carga del líquido refrigerante en una instalación con climatizador o aire acondicionado, empleando el equipo

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	necesario para ejecutar esta operación y manteniendo las normas de seguridad necesarias. 7.2.5.

Contenidos teórico-prácticos.

- Conocimientos de las propiedades de los gases refrigerantes utilizados en el vehículo para los circuitos de climatización y de refrigeración.
- Conocimiento y utilización del equipo de carga y de vacío del gas refrigerante.
- Conocimiento y utilización de las herramientas necesarias para la comprobación de presiones y temperaturas.
- Diferencias entre un circuito de climatización y un circuito de refrigeración.
- Normas de seguridad para trabajar con gases refrigerantes y precauciones a tener en cuenta durante su manipulación.
- Conocimientos para la detección de fugas de líquido refrigerante y tecnología de los aparatos de comprobación.
- Manejar los aparatos de medida y de control para las comprobaciones en sistemas eléctricos, en sistemas de presión y de temperatura.
- Extraer y reponer el conjunto evaporador en un vehículo dotado con sistema de climatización o de refrigeración, realizando la limpieza y el ajuste de las trampillas y de los cables de mando de los diferentes surtidores de aire.
- Realizar la descarga, el vaciado y la carga de líquido refrigerante en un vehículo dotado de equipo climatizador o refrigerador.
- Realizar la comprobación de posibles fugas de líquido refrigerante y el ajuste de la temperatura en un circuito refrigerador dotado con termostato regulable.

Módulo 8. CONTROL DE CALIDAD DE LA REPARACIÓN

(Asociado a la U.C. 7 "Controlar la calidad de las reparaciones")

Objetivo General del Módulo: Comprobar que la reparación realizada es conforme a las especificaciones recogidas, utilizando los instrumentos de verificación y control adecuados, determinando un buen funcionamiento para la entrega del vehículo en óptimas condiciones al cliente.

Duración: 20 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
8.1. Desarrollar los proceso de control y de verificación a las piezas y a los conjuntos sustituidos después de una reparación, garantizando la funcionalidad de los mismos.	8.1.1. Enumerar las características y los parámetros de la verificación, indicando su modo de control. 8.1.2. Señalar los defectos de funcionalidad, señalando el tipo de control a emplear para su detección. 8.1.3. Realizar un ensayo práctico de verificación, describiendo los pasos a realizar y las características a conseguir.
8.2. Aplicar las técnicas de medición de las diferentes características, con los instrumentos y equipos apropiados de medida, para comprobar que los elementos a sustituir y que la reparación realizada es conforme a las especificaciones técnicas.	8.2.1. Enumerar los instrumentos de medida y de control empleados en la comprobación de los elementos reparados, indicando las unidades de medida empleadas. 8.2.2. Describir los procesos de medición y de verificación de los elementos reparados, justificando su aplicación. 8.2.3. Relacionar los instrumentos de medida y de control a utilizar en cada uno de los procesos de reparación, indicando las magnitudes, las medidas y las unidades empleadas. 8.2.4. Realizar de una manera práctica diferentes medidas (fuerza, presión, caudal, longitud, etc.), describiendo el proceso a seguir en cada una de ellas. 8.2.5. Describir las incidencias detectadas en los procesos, proponiendo medidas correctoras para su mejora.
8.3. Realizar los procesos de control de calidad a la reparación, elaborando informes que propongan medidas correctoras.	8.3.1. Describir los diferentes métodos de control existentes, justificando su empleo. 8.3.2. Enumerar los diferentes ensayos que pueden hacerse en las diferentes fases del proceso de reparación, indicando el objetivo de cada uno de ellos. 8.3.3. Realizar una prueba práctica de verificación del proceso, deteniéndose

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	en cada fase y comprobando su resolución. 8.3.4. Realizar un informe escrito sobre un problema real, empleando métodos específicos.

Contenidos teórico-prácticos.

- Normas y especificaciones técnicas del vehículo.
- Utilización y puesta a punto de los útiles de control e instrumentos de medida.
- Tolerancias de medidas.
- Clasificación de defectos por gravedad y por frecuencia.
- Fundamentos de Metrología: medida, patrones, calor, tolerancias.
- Técnicas de medición.
- Técnicas de control de calidad.
- Realizar prácticas de técnicas de control y de verificación.
- Interpretar la documentación técnica.
- Realizar prácticas de las distintas técnicas de medición.
- Manejar los distintos instrumentos de medición.
- Aplicar técnicas de control durante el proceso de reparación.
- Realizar técnicas de ensayo de tipo dinámico y estático.
- Redactar informes técnicos.

3. REQUISITOS PERSONALES

3.1. Requisitos del profesorado

- Nivel académico:
 - Titulación universitaria o F.P. 2 Automoción.
- Experiencia Profesional:
 - Deberá tener tres años de experiencia en la ocupación.
- Nivel pedagógico:
 - Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

3.2. Requisitos de acceso del alumnado

- Nivel académico:
 - Recomendable, graduado escolar o FP1. Electricidad o Mecánico de vehículos.
- Experiencia Profesional:
 - No son necesarios conocimientos específicos, aunque se dará preferencia a personas relacionadas con las especialidades de Automoción
- Condiciones físicas:
 - No padecer defectos que le impidan ejercer la práctica de esta profesión.

4. REQUISITOS MATERIALES

4.1. Instalaciones

- Aula de clases teóricas:
 - Superficie: 2 m² por alumno.
 - Mobiliario: Estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas de adultos, además de los elementos auxiliares.
- Instalaciones para prácticas:
 - Superficie: 300 a 350 metros cuadrados, con extracción forzada.
 - Instalación de varias tomas de agua
 - Iluminación: 400500 lux, preferentemente natural
 - Acometida eléctrica: tomas de corriente a 220380v
 - El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.
 - Las instalaciones deberán cumplir las normas vigentes de seguridad e higiene en el trabajo.
- Otras instalaciones
Como instalaciones de apoyo se deberá disponer de las siguientes:
 - Un espacio mínimo de 50 m² para despachos de dirección, sala de profesores, actividades de coordinación y secretaría.
 - Almacén. Superficie: 1015 metros cuadrados, con ventilación

- Aseos y servicios higiénicosanitarios en número adecuado
- Toma de agua potable.

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente, y disponer de licencia municipal de apertura.

4.2. Equipo y maquinaria.

- 1 vehículo ligero con todos sus componentes en orden de funcionamiento, con motor de inyección electrónica y encendido electrónico integral, cierres de puertas electromagnéticas, elevallunas eléctrico, aire acondicionado, ordenador de a bordo, airbag, ABS y suspensión hidroneumática
- 1 vehículo ligero con todos sus componentes en orden de funcionamiento con motor de encendido convencional y sistema de alimentación por carburador
- 1 vehículo ligero con todos sus componentes en orden de funcionamiento, con motor diesel, inyección electrónica y turbo compresor intercooler.
- 1 motor diesel turboalimentado con bomba rotativa, montado sobre bastidor.
- 1 motor diesel turboalimentado con bomba de inyección en línea, montado sobre bastidor.
- 1 motor diesel turboalimentado intercooler con inyección electrónica, montado sobre bastidor.
- 1 motor gasolina con carburador y encendido convencional
- 1 motor turboalimentado con encendido electrónico e inyección de gasolina
- 1 motor con sistema de inyección de gasolina multipunto y con inyección electrónica integral
- 1 bancada con todos los elementos necesarios para la ubicación, arranque y puesta en funcionamiento de los motores
- 1 maqueta dotada con los diferentes tipos de encendido
- 1 maqueta dotada con los diferentes sistemas de inyección electrónica de gasolina
- 2 osciloscopios.
- 1 equipo de diagnosis.
- 1 alineador de dirección.
- 1 frenómetro.
- 1 banco de suspensión.
- 1 alineador al paso.
- 1 equilibradora de neumáticos.
- 2 analizadores de gases.
- 2 taladradoras.
- 1 esmeril.
- 1 torno paralelo.
- 1 fresadora universal.
- 1 prensa.
- 1 desmontadora de neumáticos.
- 1 grúa hidráulica.
- 2 gatos hidráulicos.
- 2 elevadores.
- 1 equipo de carga de aire acondicionado.
- 1 comprobador de toberas de inyectores.
- 1 comprobador de inyectores gasolina y limpieza.
- 1 sincronizador de carburadores con vacuómetro.
- 2 pistolas estroboscópicas.
- 1 equipo neumático para el vaciado y reposición del aceite.
- 2 equipos de limpieza de piezas.
- 3 aspiradores de humos de escape.

- 2 máquinas de extracción y reposición de aceite.
- 2 mesas lavadoras hidráulicas.
- 5 carros de trabajo portaherramientas.
- 5 equipos de herramientas neumáticos.
- 5 bancos de trabajo con tornillo.

4.3. Herramientas y utillaje.

- Compresímetro.
- Comprobadores de presiones.
- Polímetros.
- Soportes.
- Caballetes regulables.
- Desmontador de muelles de suspensión.
- Verificador de inflado.
- Soldadores de estaño.
- Conjunto de micrómetros de exteriores e interiores.
- Juego de calibres.
- Comprobadores mecánicos.
- Juegos de todo tipo de llaves.
- Juego de llaves dinamométricas.
- Juego de llaves de impacto.
- Juegos de herramientas torx.
- Juego de todo tipo de alicates.
- Juego de todo tipo de destornilladores.
- Martillos de boca de plástico y de acero.
- Arcos de sierra.
- Machos de roscar y terrajas.
- Brocas, fresas y rascadores.
- Cortacables.
- Tijeras, navajas y cutters.
- Extractores.
- Cortafríos y buriles.
- Batapasadores, botaclavos y punzones.
- Medidores de par.

4.4. Material de consumo.

Se utilizarán los materiales necesarios, y en cantidad suficiente, para ser ejecutadas las prácticas por los alumnos de forma simultánea.