

# **I.E.S. G.M. JOVELLANOS**

**PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO:**

**SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y FRENADO**

**CICLO DE GRADO MEDIO DE ELECTROMECAÁNICA.**

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO.....	3
3. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO A LOS QUE SE PUEDE ASOCIAR EL MÓDULO.....	3
4. CONTENIDOS.....	4
5. CONTENIDOS BÁSICOS.....	7
6. UNIDADES DE TRABAJO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	8
7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	11
8. TEMPORALIZACIÓN.....	13
9. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.....	13
10. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	14
11. SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES.....	14
12. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	15
13. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA ALUMNOS CON MATERIAS PENDIENTES.....	16
14. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: DESDOBLES, AGRUPACIONES FLEXIBLES.....	16
15. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	16
16. ADAPTACIONES CURRICULARES PARA ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.....	16
17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.....	16
18. UTILIZACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.....	16

## **MÓDULO PROFESIONAL: Sistemas de Transmisión y frenado.**

**DURACIÓN: 185 horas.**

### **1. .- INTRODUCCIÓN.**

La referencia del sistema productivo de este módulo lo encontramos en las distintas Unidades de Competencia que integran las Cualificaciones Profesionales que comprenden los ciclos formativos de la familia Profesional.

La programación tendrá como legislación de referencia *Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles y se fijan sus enseñanzas mínimas*, junto con la *ORDEN 2694/2009, de 9 de junio, por la que se regula el acceso, la matriculación, el proceso de evaluación y la acreditación académica de los alumnos que cursen en la Comunidad de Madrid la modalidad presencial de la formación profesional del sistema educativo establecida en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y el DECRETO 4/2011, de 13 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.*

### **2.- COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO.**

La competencia general de este título consiste en realizar operaciones de mantenimiento, montaje de accesorios y transformaciones en las áreas de mecánica, hidráulica, neumática y electricidad del sector de automoción, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

La cualificación profesional asociada al módulo sería la del “mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles con código TMV047\_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0131\_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos.

### **3.- OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO A LOS QUE SE PUEDE ASOCIAR EL MÓDULO.**

El módulo contribuye a siguientes objetivos generales definidos en el *Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos del ciclo formativo.

a) Interpretar la información y, en general, todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica para seleccionar el proceso de reparación.

- b) Seleccionar las máquinas, útiles y herramientas y medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica.
- c) Manejar instrumentos y equipos de medida y control, explicando su funcionamiento y conectándolos adecuadamente para localizar averías.
- e) Analizar la información suministrada por los equipos de diagnosis, comparándola con las especificaciones dadas por el fabricante para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.
- h) Relacionar los elementos que constituyen los trenes de rodaje, frenos, dirección y suspensión con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y reparación.
- i) Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje y sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los sistemas del vehículo para proceder a su mantenimiento y reparación.
- k) Realizar medidas, comparando los resultados con los valores de los parámetros de referencia para verificar los resultados de sus intervenciones.
- l) Analizar y describir los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- p) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

Las competencias del título que contribuye a alcanzar este módulo serían:

- a) Seleccionar los procesos de reparación interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.
- b) Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos-electrónicos, del vehículo, utilizando los instrumentos y equipos de diagnóstico pertinentes.
- f) Reparar los sistemas de transmisión de fuerzas y frenado aplicando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- g) Verificar los resultados de sus intervenciones comparándolos con los estándares de calidad establecidos.
- h) Aplicar procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, de acuerdo con lo establecido por normativa.

#### **4.- CONTENIDOS:**

##### **Caracterización de los sistemas de transmisión:**

- Física de la transmisión del movimiento.
  - \_ Características de la transmisión del movimiento desde el motor a las ruedas.
  - \_ Elementos que intervienen en la transmisión del movimiento.
  - \_ Fluidos: tipos, características, denominación, utilización.
- Interpretación de documentación técnica: manuales de despiece y funcionamiento. Software específico.
- Embragues y convertidores: características, constitución y funcionamiento. Tipos:
  - \_ Fricción: secos y húmedos.
  - \_ Hidráulicos.
  - \_ Electromagnéticos.
  - \_ Sistemas de accionamientos: mecánico, hidráulico, neumático y automático.
  - \_ Transmisión del movimiento y par.
  - \_ Progresividad y elasticidad.
  - \_ Torsión, adherencia, acoplamiento, deslizamiento, cálculo de esfuerzos.
- Cambios de velocidades: tipos, características, constitución y funcionamiento:

- \_ Manuales.
  - \_ Automáticos (escalonados, variadores y DSG ): flujo de fuerza en la situación de ralenti y en las distintas marchas de las cajas de cambios.
  - \_ Transmisión de par y velocidad.
  - \_ Relación de transmisión y cálculos de desmultiplicación.
- Mecanismos de transmisión de movimiento: tipos, características, constitución y funcionamiento:
- \_ Árbol de transmisión y palieres.
  - \_ Transmisiones.
  - \_ Juntas homocinéticas, cardan, etcétera.
- Diferenciales y grupos reductores: Tipos, características, constitución y funcionamiento:
- \_ Diferencial, convencional.
  - \_ Controlado.
  - \_ Autoblocante: viscoso, Torsen, hidráulico y mecánico.
  - \_ Transmisión 4 x 4 (acoplable e integral).
  - \_ Caja de transferencia.
  - \_ Reductoras.
- Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento:
- \_ Sensores, centralitas electrónicas.
  - \_ Información recibida y suministrada.
- Control de tracción.
- Normativa para la clasificación de los aceites para la caja de cambios y variadores de velocidad.

### **Caracterización de los sistemas de frenos:**

- Física del frenado: fuerza de frenado, distancia de frenado, deceleración, reparto de fuerzas, trabajo, rozamientos, etcétera.
- Interpretación de documentación técnica: manuales de despiece y funcionamiento. “Software” específico.
- Sistemas de frenos de los vehículos: tipos, características, constitución y funcionamiento:
- \_ Frenos de servicio.
  - \_ Estacionamiento.
  - \_ Frenos motor, eléctricos, entre otros.
- Sistemas de mando o accionamiento de los frenos:
- \_ Mecánicos.
  - \_ Hidráulicos.
  - \_ Neumáticos.
  - \_ Eléctricos.
- Sistemas antibloqueo de frenos:
- \_ Características, constitución y funcionamiento.
  - \_ Gestión electrónica del sistema: sensores, electroválvulas y central electrónica.
- Sistema de control de tracción: control de estabilidad. Características, constitución y funcionamiento.
- Clasificación de los líquidos de frenos, utilizados en los sistemas de frenos hidráulicos.
- Interrelación entre sistemas de gestión de estabilidad, frenos y transmisión:
- \_ ESP (control de estabilidad).
  - \_ EBV (distribuidor electrónico de fuerza de frenado).

- \_ ABS (antibloqueo de frenos).
- \_ BAS (controles de ayuda a la frenada de emergencia).
- \_ ASR (control de tracción).

#### **Localización de averías de los sistemas de transmisión y frenos:**

- Equipos de medición y control: frenómetros, pre-ITV, entre otros:
  - \_ Funcionamiento y características de los equipos.
  - \_ Tipos de pruebas a realizar con los equipos.
  - \_ Identificación del punto de medida, conexión o montaje del equipo de medida para la obtención de parámetros.
  - \_ Interpretación de parámetros: de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnóstico del vehículo.
- Parámetros de funcionamiento: holguras, tolerancias, presiones, fuerzas, señales, medidas eléctricas, etcétera.
- Técnicas de diagnóstico guiadas:
  - \_ Interpretación de documentación técnica.
  - \_ Definición de problema.
  - \_ Diagramas de secuencia para diagnóstico.
  - \_ Diagramas causa efecto.
  - \_ Análisis de problemas.
  - \_ Resolución de problemas.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

#### **Mantenimiento del sistema de transmisión:**

- Equipos de medición y control.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas de:
  - \_ Embragues, cajas de cambios, convertidores, transmisiones y árboles, de transmisión, diferenciales, juntas (cardan, homocinéticas, etcétera):
    - Interpretación de la documentación técnica.
    - Secuenciación programada y lógica de las operaciones de desmontaje y montaje.
    - Ajustes, holguras y tolerancias estipuladas.
- Procesos de reparación: técnicas de secuenciación lógica de las operaciones.
- Verificación y ajuste de los sistemas:
  - \_ Ausencia de ruidos y vibraciones anómalas.
  - \_ Temperaturas correctas de funcionamiento.
  - \_ Ausencia de fugas de fluidos.
  - \_ Rellenado y verificación de niveles.
  - \_ Pruebas estáticas y dinámicas de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas:
  - \_ Extracción de datos.
  - \_ Recarga de datos.
  - \_ Borrado de la memoria de históricos.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### **Mantenimiento del sistema de frenos:**

- Equipos de medición y control: manómetros de alta y baja presión, comprobadores de sistemas de antibloqueo de frenos, etcétera.

— Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas y de los elementos que los constituyen: bombas, bombines, zapatas, discos, pinzas, pulmones, compresores, calderines, repartidores de frenada, servofrenos, depresores, frenos eléctricos, captadores, etcétera:

- \_ Interpretación de la documentación técnica.
- \_ Secuenciación programada y lógica de las operaciones de desmontaje y montaje.
- \_ Ajustes, holguras y tolerancias estipuladas.

— Procesos de reparación: técnicas de secuenciación lógica de las operaciones.

— Verificación y ajuste de los sistemas:

- \_ Ausencia de ruidos y vibraciones anómalas.
- \_ Temperaturas correctas de funcionamiento.
- \_ Ausencia de fugas de fluidos.
- \_ Rellenado y verificación de niveles.
- \_ Pruebas estáticas y dinámicas de los sistemas.

— Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.

— Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

## **5.- CONTENIDOS BÁSICOS.**

### **Caracterización de los sistemas de transmisión:**

- Física de la transmisión del movimiento.
- Interpretación de documentación técnica.
- Embragues y convertidores: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Cambios de velocidades: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Mecanismos de transmisión de movimiento: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Diferenciales y grupos reductores: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento.

### **Caracterización de los sistemas de frenos:**

- Física del frenado.
- Interpretación de documentación técnica.
- Sistemas de frenos de los vehículos: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Sistemas de mando o accionamiento de los frenos.
- Sistemas antibloqueo de frenos.
- Sistema de control de tracción.
- Interrelación entre sistemas de gestión de estabilidad, frenos y transmisión.

### **Localización de averías de los sistemas de transmisión y frenos:**

- Equipos de medición y control.
- Parámetros de funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico guiadas.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

### **Mantenimiento del sistema de transmisión:**

- Equipos de medición y control.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas.
- Procesos de reparación.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

### **Mantenimiento del sistema de frenos:**

- Equipos de medición y control.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas.
- Procesos de reparación.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

## **6.- UNIDADES DE TRABAJO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Después de realizar un estudio pormenorizado del Real Decreto del Título y de los Desarrollos Curriculares de la Comunidad Autónoma se ha estructurado la programación en ocho Unidades de Trabajo.

La propuesta de programación que se presenta está estructurada según las unidades de trabajo, dadas en una determinada secuencia, que es la que más adecuada en el proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo.

Relación de unidades de trabajo:

1. Introducción a los sistemas de transmisión y frenado.
2. Embragues y convertidor de par.
3. Caja de cambios manual.
4. Cajas de cambio automáticas y variadores de velocidad.
5. Órganos y elementos asociados a los sistemas de transmisión.
6. Frenos hidráulicos.
7. Frenos neumáticos, eléctricos y para remolque.
8. Sistemas antibloqueo de frenos.



- **UNIDAD DE TRABAJO N°1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y FRENADO.**

En la U.T.1. se pretende situar al alumno en el contexto del módulo, introduciéndose en los sistemas de transmisión y frenado; analizando el movimiento desde la salida de ruedas, clasificando los órganos y elementos que intervienen, así como las averías y seguridad que hay que observar.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracterizar el funcionamiento del sistema de transmisión describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

**UNIDAD DE TRABAJO N° 2. EMBRAGUES Y CONVERTIDORES DE PAR**

La U.T.2. Trata de que alumno realice el mantenimiento de los sistemas de embrague. Se pretende conseguir analizando las fuerzas que intervienen, características, constitución y funcionamiento del convertidor de par, los procesos de desmontaje, comprobación y montajes que conforman los distintos sistemas analizando las averías que se pueden producir utilizando los equipos y herramienta necesarios para las operaciones siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracterizar el funcionamiento del sistema de transmisión describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas del vehículo interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

**UNIDAD DE TRABAJO N°3. CAJAS DE CAMBIO MANUALES.**

La U.T.3. Trata de que el alumno realice el mantenimiento de las cajas de cambio. Esto se pretende conseguir analizando las relaciones de transmisión; características, constitución y funcionamiento de los elementos y órganos que intervienen, los procesos de desmontaje; comprobaciones y montajes que conforman las cajas de cambio manuales, analizando las averías que se pueden producir, utilizar los equipos y herramientas necesarios para realizar las operaciones, siguiendo los procedimientos de la documentación técnica.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracterizar el funcionamiento del sistema de transmisión describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas del vehículo interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

**UNIDAD DE TRABAJO N° 4. CAJAS DE CAMBIO AUTOMATICAS Y VARIADORES DE VELOCIDAD**

La U.T.4. Trata de que el alumno realice el mantenimiento de las cajas de cambio automáticas. Esto se pretende conseguir analizando las relaciones de transmisión, características, constitución, y funcionamiento de los elementos y órganos que intervienen, los procesos de desmontajes, comprobaciones y montaje que conforman las cajas de cambio automáticas, analizando las averías que se pueden producir, utilizando equipos y herramientas para realizar las operaciones, siguiendo los procedimientos del manual de fabricante

**RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracterizar el funcionamiento del sistema de transmisión describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas del vehículo interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

#### **UNIDAD DE TRABAJO Nº5.ÓRGANOS Y ELEMENTOS ASOCIADOS A LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN**

La U.T 5. Trata de que el alumno realice el mantenimiento de los órganos y elementos asociados a los sistemas de transmisión. Esto se pretende conseguir analizando las relaciones de transmisión; características, constitución y funcionamiento de los elementos y órganos que intervienen, los procesos de desmontaje, comprobaciones y montaje que conforman los grupos cónicos, autobloqueantes y árboles de transmisión, analizando las averías que pueden producir utilizando, los equipos y herramientas necesarios para realizar las operaciones, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

##### **RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracterizar el funcionamiento del sistema de transmisión describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas del vehículo interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

#### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 6. FRENOS HIDRÁULICOS**

La U.T. 6 Trata de que el alumno realice el mantenimiento de frenos. Se pretende conseguir analizando las fuerzas que intervienen en el frenado, distancia de parada características, constitución y funcionamiento de los elementos, órganos que intervienen, los procesos de desmontajes y comprobaciones y montajes que conforman el sistema de frenos hidráulicos, analizando las averías que se pueden producir, utilizando los equipos y herramientas necesarios para realizar las operaciones, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

##### **RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracteriza el funcionamiento del sistema de frenos describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Mantiene los sistemas de frenos interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

#### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 7 FRENOS NEUMÁTICOS, ELÉCTRICOS Y PARA REMOLQUE.**

La U.T.7. Pretende que el alumno realice el mantenimiento del sistema de frenos neumáticos, eléctricos y remolque. Esto se pretende conseguir analizando las características, constitución, funcionamiento de los elementos y órganos que intervienen, los procesos de desmontajes, comprobaciones y montajes que los sistemas neumáticos, eléctrico y para remolque, analizando las averías que se pueden producir, utilizando los equipos y herramientas necesarios para realizar las operaciones; siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracteriza el funcionamiento del sistema de frenos describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Mantiene los sistemas de frenos interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

**UNIDAD DE TRABAJO Nº 8. SISTEMAS ANTIBLOQUEO DE FRENOS.**

La U.T.8. trata de que el alumno realice el mantenimiento del sistema antibloqueo de frenos. Esto se pretende conseguir con el estudio de los sistemas, características, constitución y funcionamiento de los elementos y órganos que intervienen, en los procesos de desmontaje, comprobaciones y montajes que forman el sistema antibloqueo de frenos analizando las averías que se pueden producir, utilizando los equipos y herramientas siguiendo las operaciones y los procedimientos establecidos en la documentación técnica

**RESULTADO DE APRENDIZAJE A OBTENER CON LA UNIDAD:**

Caracteriza el funcionamiento del sistema de frenos describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Mantiene los sistemas de frenos interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

**7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para el resultado de aprendizaje N.º 1 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril: "Caracteriza el funcionamiento del sistema de transmisión describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen", los criterios de evaluación serán:

- a) Se han identificado los elementos de transmisión de fuerzas del vehículo.
- b) Se ha relacionado las fuerzas que intervienen en los sistemas de transmisión con el desplazamiento del vehículo.
- c) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas interpretando la documentación técnica.
- d) Se han descrito las características de funcionamiento de los embragues, convertidores y sus sistemas de accionamiento.
- e) Se ha relacionado la constitución de las cajas de cambio y variadores de velocidad del vehículo con sus características de funcionamiento.
- f) Se ha descrito las características de funcionamiento de los diferenciales y elementos de transmisión del vehículo.
- g) Se han identificado las funciones de los elementos de gestión electrónica y relacionado con la operatividad del sistema.
- h) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

Para el resultado de aprendizaje nº 2 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril: "Caracteriza el funcionamiento del sistema de frenos describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen", los criterios de evaluación serán:

- a) Se ha relacionado el funcionamiento de los elementos que constituyen los circuitos de frenos con los sistemas de accionamiento de los mismos.
- b) Se han calculado las fuerzas que actúan sobre las ruedas según el sistema de frenado utilizado.
- c) Se han identificado los elementos y piezas del circuito de frenos sobre el vehículo.
- d) Se han descrito las características de los sistemas de frenos del vehículo según su constitución.
- e) Se han identificado las características de los fluidos utilizados en los sistemas de frenos.
- f) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas interpretando la

documentación técnica.

g) Se ha interpretado la función de los elementos de gestión electrónica, y relacionado con la operatividad del sistema.

h) Se han valorado la actitud el interés y la motivación en el sector.

Para el resultado de aprendizaje nº 3 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril: "Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen", los criterios de evaluación serán:

- Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos.
- Se ha realizado la comprobación o medida de los parámetros estipulados.
- Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluidos.
- Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento a sustituir o reparar.
- Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

Para el resultado de aprendizaje nº 4 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril: "Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas del vehículo interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos", los criterios de evaluación serán:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha efectuado la reparación de componentes o elementos de los sistemas de transmisión de fuerza.
- e) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros estáticos y dinámicos siguiendo especificaciones técnicas.
- f) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

Para el resultado de aprendizaje nº 5 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril: "Mantiene los sistemas de frenos interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos", los criterios de evaluación serán:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha reparado el sistema de frenos asegurando la total ausencia de vibraciones, ruidos y deslizamientos anómalos.
- e) Se ha verificado la estanquidad del circuito de frenos y la frenada efectiva, teniendo en cuenta normas técnicas y de protección ambiental.
- f) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros estáticos y dinámicos siguiendo especificaciones técnicas.
- g) Se han reparado los sistemas antibloqueo de ruedas y de control de tracción del vehículo.
- h) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

La expresión de la evaluación final se realizará en términos de calificaciones. Estas se formularán en cifras de 1 a 10 sin decimales en el caso de la evaluación final de cada módulo profesional, y con una sola cifra decimal en el caso de la evaluación final del ciclo. Se consideran positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco puntos y negativas las restantes.

El redondeo será siempre y en todo caso a la baja.

## **8. TEMPORALIZACION.**

El módulo consta de 185 horas. La distribución de la realización de unidades de trabajo será la siguiente:

### **1º TRIMESTRE**

1. Introducción a los sistemas de transmisión y frenado. 9 horas
2. Embragues y convertidor de par. 21 horas
3. Caja de cambios manual. 35 horas
4. Cajas de cambio automáticas y variadores de velocidad. 20 horas

### **2º TRIMESTRE**

5. Órganos y elementos asociados a los sistemas de transmisión. 15horas
6. Frenos hidráulicos.35 horas
7. Frenos neumáticos, eléctricos y para remolque. 25 horas
8. Sistemas antibloqueo de frenos. 25 horas

## **9.- METODOLOGÍA DIDACTICA.**

Se tendrán en cuenta a la hora de llevar a cabo la siguiente programación, las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo según el *Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles y se fijan sus enseñanzas mínimas*, según el cual, éstas versarán sobre:

- Principios físicos de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos de vehículos.
- El manejo de equipos de medida y control.
- El funcionamiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos.

- El diagnóstico de averías.
- La realización de los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos.

Particularmente, la metodología que se seguirá será la siguiente:

Exposición teórica de los contenidos por el profesor en el aula.

Realización de ejercicios teóricos, aplicando los contenidos explicados, se realizarán grupos de alumnos, puesto que en el taller no se dispone de material suficiente para realizar las prácticas a título individual.

En este módulo partiendo de los contenidos teóricos desarrollados en el aula los alumnos realizan prácticas de aplicación de los mismos en los talleres basándose en el "saber hacer", por tanto en los procedimientos, la metodología empleada es:

Exposición teórica de los contenidos por el profesor

Realización de ejercicios prácticos aplicando los contenidos explicados.

Realización de prácticas de identificación de componentes, diagnóstico, desmontaje, verificación, análisis, montaje y pruebas de funcionamiento en los talleres.

Seguimiento del proceso de la realización de las prácticas teniendo en cuenta el proceso, la ejecución y la seguridad en el trabajo desarrollado.

Elaboración de memorias o fichas de taller.

Los alumnos para la realización de las prácticas deberán traer al taller **mono o bata**, y todo aquello que el profesor crea conveniente para la realización de las prácticas, con seguridad e higiene y salud laboral, en este caso guantes, botas y gafas de seguridad.

Se tendrá en cuenta el grado de interés y esfuerzo mostrado por el alumno en cada uno de los módulos, además de la aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales.

La realización de todas las prácticas propuestas será obligatoria, si el alumno faltara tal número de horas, que no le permitiese concluir las en modo suficiente, tendría que hacerlo en el último trimestre del curso.

Con motivo del proyecto de Innovación Tecnológica, durante este curso académico, se utilizará una metodología basada en la técnica "La clase invertida". Por ello, se reducirá el peso de las clases magistrales y se dedicará ese tiempo a clases con actividades de índole práctica que sean motivadoras del acceso al conocimiento.

Los alumnos utilizarán las tecnologías digitales para este acceso al conocimiento desde la práctica. Para ello deberán de realizar actividades prácticas basadas en objetos digitales de aprendizaje. Dichas actividades serán entregadas y evaluadas de forma digital mediante el uso de la plataforma Moodle, que servirá de agregador de contenidos y de plataforma de gestión educativa. Todo ello de acuerdo con lo descrito en el Proyecto de Innovación Tecnológica actualmente vigente en el centro.

## 10. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Los procedimientos que se van a emplear para evaluar el progreso del aprendizaje de los alumnos será:

-Fichas o memorias que describan las prácticas en taller (que son de realización obligatoria) de todas y cada una de las unidades propuestas. Si no se entregan, se calculará la media aplicando un 0 a las fichas no entregadas. Si el alumno faltara tal número de horas, que no le permitiese concluir las en modo suficiente, tendría que realizarlas en el último trimestre del curso.

- Pruebas teóricas sobre los conocimientos teóricos que se van adquiriendo.
- Pruebas prácticas para los resultados de aprendizaje, operaciones de mantenimiento y la destreza adquirida las unidades de trabajo.

## 11. SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Los alumnos que tengan la primera evaluación suspensa podrán recuperarla en la evaluación siguiente realizando un examen teórico (en el caso de que tenga suspenso el apartado teórico de la evaluación) o un examen práctico (en el caso de que haya suspendido el apartado práctico de la evaluación) y entregando las memorias de las prácticas que faltaran, en su caso. Se realizará la media de nuevo, pero en este caso la nota máxima sería de un 5, al tratarse de una recuperación.

La fecha de los exámenes será puesta por el profesor en el primer mes de la siguiente evaluación.

Todos aquellos alumnos que no hubieran superado estas pruebas de recuperación tendrán que presentarse a exámenes en convocatoria extraordinaria, de teoría y práctica en los que se evaluará la parte suspensa de la materia.

Si la evaluación suspensa fuera la segunda, el alumno deberá presentarse a los exámenes finales por no haber tiempo suficiente para las recuperaciones de esta evaluación.

La nota de ambos exámenes deberá ser superior a 5 puntos. El redondeo será siempre y en todo caso a la baja, y a su vez la nota máxima, al tratarse de una recuperación, será un 5.

Durante el último trimestre del curso escolar, los alumnos que no hayan aprobado el módulo, asistirán a clases de recuperación tantas horas como se haya fijado en el proyecto curricular, completando o repitiendo en su caso las prácticas de taller que les hayan quedado pendientes y reforzando los contenidos teóricos, para la superación de las pruebas teórica y práctica.

## 12.- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los criterios de calificación fueron aprobados por el Departamento, distinguiendo claramente dos partes:

### Total 1 (1a+1b) = 80% Aptitud

#### 1a

- Controles y exámenes de forma oral y/o escrita. **40%**
- Resultado de las pruebas teóricas.

#### 1b

- Resultado de las pruebas prácticas
- Realización y exposición de trabajos. **40%**

(Memorias de trabajos individuales y personales)

### Total 2 = 20% Actitud

#### 2

- Actitud del alumno en el aula y en el taller.
- Comportamiento

**20 %**

- Uso correcto de herramienta, material, utillaje y aparatos de control y diagnosis.
- Aplicación de medidas de seguridad e higiene en el puesto de trabajo.
- Puntualidad: Asistencia a las clases en el horario establecido por el centro.
- EPI'S y Materiales: Asistencia a las clases con todos los materiales necesarios y equipos de protección que se establezcan en el módulo.
- Orden y limpieza: El alumno se responsabilizará de la limpieza del puesto de trabajo y el orden del material que se utilice en las prácticas del módulo.
- Trabajo diario: Estará relacionado con las prácticas diarias, participación y trabajo en equipo.

Solo se realizará la media o suma cuando cada uno de los apartados sean calificados con al menos un cinco.

### **1. Pruebas teóricas y prácticas.**

Dentro de las pruebas teóricas se contemplará, además, la realización y exposición de trabajos basados en estudios de documentación y archivo. En el apartado de las pruebas prácticas aparte de la demostración de los conocimientos y habilidades propios de las capacidades terminales, estará incluido el uso correcto y la destreza con los materiales, utillaje y aparatos de control y diagnosis. Por otra parte, se valorará, además, la aplicación de las medidas de seguridad e higiene en el puesto de trabajo.

**80 %**

Dado que los módulos de un mismo ciclo formativo pueden tener características, en lo que se refiere a la preponderancia de los contenidos teóricos sobre los prácticos o viceversa, muy diversas, sería razonable que cada profesor, con el visto bueno de sus compañeros de equipo, variase el porcentaje que le corresponda a cada uno de los apartados que de forma sucinta se han descrito anteriormente. Así, las pruebas teóricas en un determinado módulo pueden tener un valor del 90%, por ejemplo, y el resto para las pruebas prácticas o viceversa.

*En el caso de este módulo los porcentajes a aplicar serán:*

*40% Examen teórico*

*40% Examen Práctico. Nota Media Total Prácticas (entregadas y no entregadas-calificadas con 0- en este caso)*

### **2. Actitud del alumno.**

En este apartado se tendrá en cuenta el interés por aprender que se manifiesta objetivamente, entre otras cosas, por su puntualidad y su asistencia regular a clase. Se valorará, asimismo, su facilidad para trabajar en equipo, su grado de integración en el grupo y su predisposición para mejorar la convivencia. *También se valorará la entrega puntual de ejercicios o prácticas y la aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales.*

**20 %**

Se ha tratado de simplificar a sólo dos conceptos la calificación que se les da a los alumnos. Para ello hemos tocado lo que verdaderamente se comenta en las sesiones de evaluación, es decir, su aptitud y su actitud.

Hemos primado los conocimientos en su más amplio sentido. Serán profesionales. En efecto, deben, por ejemplo, arreglar bien los frenos por la enorme responsabilidad que esa operación conlleva. Esta primacía no va, por supuesto, en de mérito de las otras condiciones. Pero los contratarán por su sabiduría en estas operaciones y no por ser dechados de cortesía.

La expresión de la evaluación final será la media aritmética de las dos evaluaciones (una vez superadas todas), y se redondeará siempre y en todo caso a la baja. No se realizará



la media aritmética hasta que no se obtenga un 5 en cada una de las partes, examen teórico, examen práctico y actitud

### **13.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA ALUMNOS CON MATERIAS PENDIENTES.**

El sistema de recuperación de las materias pendientes se realizará mediante pruebas teóricas y prácticas en el mes que determine Jefatura de estudios.

### **14.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: DESDOBLES, AGRUPACIONES FLEXIBLES.**

No existe desdoble en este curso, pero sería muy necesario que hubiera por el gran número de alumnos matriculados en este curso.

### **15.- MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDACTICOS.**

Se utilizarán como apoyo didáctico en el desarrollo de las clases: videos, transparencias, manuales de divulgación técnica, etc.

La documentación a emplear serán fotocopias que entregará el profesor, o colgará en la plataforma Moodle, de cada uno de los componentes del automóvil que se tratan en este Módulo, la cual será lo más actual posible.

En cuanto a materiales serán vehículos y componentes sueltos para la realización de las prácticas propuestas en esta memoria, así como la documentación específica (manuales de taller) y herramienta necesaria.

Para un mejor seguimiento del apartado teórico del módulo se podría recomendar a los alumnos una bibliografía en la que se incluyan libros de consulta tales como "Sistemas de transmisión y frenado" de las editoriales Mcmillan, Editex o Paraninfo, entre otros.

### **16.- ADAPTACIONES CURRICULARES PARA LOS ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.**

Estas medidas van encaminadas a detectar las posibles diferencias de conocimientos de los alumnos, para así diseñar estrategias que puedan equilibrar en lo posible, el grado de conocimiento de todos los alumnos.

Para poder cursar este ciclo existe una serie de discapacidades físicas y mentales que hacen que determinadas personas no puedan acceder a la titulación de estos aprendizajes.

Por todo lo anteriormente expuesto, sería conveniente que, en el caso de querer matricularse una persona con N.E.E., se consultará, al servicio de inspección a fin de garantizar en todo momento la seguridad del alumno/a.

### **17.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.**

Las aprobadas por el Departamento. A fecha de hoy no se contemplan.

### **18.- UTILIZACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**

Durante el presente curso académico, y en línea con lo establecido en el Proyecto de Innovación Tecnológica vigente, se desarrollarán trabajos para ser realizados utilizando técnicas de aprendizaje basadas en la experiencia.

Con el empleo de la plataforma Moodle, se redactarán actividades específicas de aprendizaje y se agregarán los contenidos necesarios para el desarrollo de las mismas.