**CL1204 - *Vehículos híbridos y eléctricos (GM y GS).***

**Ciclos formativos para los que se oferta:**

- CFGM Electromecánica de vehículos automóviles.
- CFGM Electromecánica de maquinaria.
- CFGS Automoción.

**Duración y curso: 54 horas, 2º curso.**

**Objeto:**

Conocimiento de la estructura y funcionamiento de los vehículos híbridos y eléctricos.

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Caracteriza el funcionamiento de los vehículos híbridos y eléctricos, interpretando la estructura de los elementos que lo constituyen.

   Criterios de evaluación:

   a) Se han relacionado los tipos de vehículos híbridos, con la estructura de sus elementos.
   b) Se han relacionado los tipos de vehículos eléctricos, con la estructura de sus elementos.
   c) Se han identificado los componentes mecánicos específicos de los vehículos híbridos y eléctricos.
   d) Se han identificado los componentes eléctricos específicos de los vehículos híbridos y eléctricos.
   e) Se han interpretado las curvas características del motor eléctrico, potencia, par y consumo.
   f) Se han interpretado los tipos de transmisión de movimiento y fases de funcionamiento en los vehículos híbridos.
   g) Se han interpretado los tipos de transmisión de movimiento y fases de funcionamiento en los vehículos eléctricos.
   h) Se han descrito las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores híbridos y eléctricos.
   i) Se ha manifestado interés en la tecnología aplicada en este sector.

2. Caracteriza los sistemas de lubricación y refrigeración, identificando sus elementos y describiendo su función en el sistema.

   Criterios de evaluación:

   a) Se han identificado las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados.
   b) Se han identificado los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración y la función que realiza cada uno de ellos.
   c) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los vehículos híbridos y eléctricos, interpretando sus parámetros.
   d) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los vehículos híbridos y eléctricos interpretando sus parámetros.
   e) Se han secuenciado las operaciones que se van a realizar en el manejo y aplicación de juntas y selladores para lograr la estanquidad de los circuitos.
   f) Se han seleccionado las precauciones que hay que observar en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.
   g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

3. Caracteriza la funcionalidad de elementos y conjuntos eléctrico-electrónicos del vehículo híbrido, relacionándolos con la función que cumplen en el mismo.

   Criterios de evaluación:

   a) Se han descrito los tipos y características de las baterías empleadas en los vehículos híbridos.
   b) Se han caracterizado las fases de carga y entrega de potencia de la batería.
   c) Se han interpretado las características de funcionamiento del generador.
   d) Se han interpretado los tipos, las características y funcionamiento de los motores eléctricos del vehículo.
   e) Se ha interpretado las características de funcionamiento del freno regenerativo.
   f) Se han interpretado las características y el funcionamiento de los inversores y convertidores.
   g) Se han descrito las funciones del calculador en relación con las señales de los sensores del sistema.
   h) Se ha interpretado la gestión de los sistemas de confortabilidad y ayuda a la conducción.
   i) Se han identificado las características de cableado en alta y baja tensión.

4. Caracteriza la funcionalidad de elementos y conjuntos eléctrico-electrónicos del vehículo eléctrico, relacionándolos con la función que cumplen en el mismo.

   Criterios de evaluación:

   a) Se han descrito los tipos y características de las baterías empleadas en los vehículos eléctricos.
   b) Se han caracterizado los tipos de carga de la batería.
   c) Se han descrito los tipos y características de postes de carga externos de baterías.
   d) Se han interpretado las características de funcionamiento del cargador de baterías del vehículo.
   e) Se han interpretado las características de funcionamiento de los onduladores, variadores y convertidores.
   f) Se han interpretado los tipos, características y funcionamiento de los motores eléctricos.
   g) Se han identificado las características de cableado en alta y baja tensión.
   h) Se han descrito las funciones del calculador en relación con las señales de los sensores del sistema.
   i) Se han interpretado la gestión de los sistemas de confortabilidad y ayuda a la conducción.
   j) Se han mantenido las precauciones y normas de seguridad que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje.

5. Localiza averías en los sistemas de generación de potencia eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos, relacionando sus síntomas y efectos con las causas que las producen.

   Criterios de evaluación:

   a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto de la reparación.
   b) Se han seleccionado los medios y equipos de diagnosis, efectuando su puesta en servicio.

c) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
d) Se ha verificado el estado de baterías y su ciclo de carga.
e) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, caídas de tensión o pérdidas de fluidos.
f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
h) Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías relacionando síntomas, efectos y causas que la producen.
i) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.

6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de potencia eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos.

   Criterios de evaluación:

   a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los componentes mecánicos y eléctricos.
   b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
   c) Se han conectado y desconectado los módulos de baterías al vehículo.
   d) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo procedimientos establecidos en la documentación técnica.
   e) Se ha verificado el estado mecánico de los componentes comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
   f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
   g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga.
   h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
   i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requerida.

7. Aplica normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

   Criterios de evaluación:

   a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas del taller de electromecánica.
   b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.
   c) Se ha identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.
   d) Se han identificado los riesgos de trabajos en corrientes eléctricas de alta tensión.
   e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
   f) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
   g) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

**Contenidos:**

1. Estructura de los vehículos híbridos y eléctricos:
    a) Tipos de vehículos híbridos y eléctricos.
    b) Componentes mecánicos en vehículos híbridos y eléctricos: misión e identificación en el vehículo:
        - Grupo reductor.
        - Grupo diferencial.
        - Ejes y palieres.
    c) Componentes eléctricos en vehículos híbridos y eléctricos: misión, tipos, características e identificación en el vehículo:
        - Baterías.
        - Motores y generadores de corriente.
        - Inversores y convertidores.
        - Unidades electrónicas de control.
        - Ondulador-Variador.
        - Convertidor de continua.
        - Cables y conectores de potencia.
        - Masas.
    d) Curvas características.
2. Sistemas de refrigeración y lubricación:
    a) Lubricantes y refrigerantes utilizados en vehículos eléctricos e híbridos:
        - Tipos, propiedades y características.
        - Normativas de clasificación y utilización.
        - Consideraciones de utilización.
    b) Componentes del sistema de lubricación. Función que realizan cada uno de ellos:
        - Contenedor de aceite.
        - Bomba de engrase.
        - Filtros.
        - Refrigeradores de aceite.
        - Elementos de regulación e información.
    c) Funcionamiento del sistema de engrase.
    d) Tipos de sistemas de refrigeración.
    e) Componentes del sistema de refrigeración. Función que realizan cada uno de ellos:
        - Radiador.
        - Bomba de impulsión.
        - Termostatos.
        - Vaso de expansión.
        - Ventiladores, sistemas de accionamiento.
        - Circuitos asociados.
        - Juntas y selladores.
        - Cuidados de aplicación.
    f) Funcionamiento del sistema de refrigeración.

g) Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración:
   - Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
   - Útiles y herramientas necesarias en los procesos.
   - Sustitución de fluidos y actualización de los mantenimientos.
   - Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
   - Ajuste de parámetros.
   - Verificación de las operaciones realizadas.

h) Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

3. Sistemas de generación y transmisión eléctrica en vehículos híbridos:

a) Generación de corriente y carga de baterías:
   - Generación y transformación de corriente.
   - Fases de carga.
   - Parámetros de carga de baterías.

b) Entrega de potencia:
   - Fases de funcionamiento mecánico.
   - Fases de funcionamiento eléctrico.
   - Fases de funcionamiento común.
   - Parámetros de funcionamiento.
   - Variadores de velocidad.

c) Freno regenerativo:
   - Elementos que intervienen.
   - Estados de funcionamiento.
   - Transformación energética y carga de batería.
   - Parámetros de funcionamiento.

d) Gestión electrónica de los sistemas de generación y entrega de potencia:
   - Sensores del sistema.
   - Estrategias de funcionamiento.
   - Calculador electrónico.

e) Gestión de los sistemas de confortabilidad y ayuda a la conducción.

f) Normas de seguridad en la intervención de los circuitos eléctricos.

4. Sistemas de carga y potencia eléctrica en vehículos eléctricos:

a) Carga de baterías:
   - Proceso de carga desde postes externos.
   - Sistemas de carga en corriente continúa.
   - Sistemas de carga en corriente alterna.
   - Cargador de baterías del vehículo.
   - Transformación de corriente.
   - Parámetros de carga de baterías.

b) Unidad electrónica de potencia:
   - Fases de funcionamiento eléctrico.
   - Entrega de potencia, ondulador – variador.
   - Parámetros de funcionamiento.

c) Freno regenerativo:

- Elementos que intervienen.
- Estados de funcionamiento.
- Transformación energética y carga de batería.
- Parámetros de funcionamiento.

d) Gestión electrónica de sistemas de potencia:
- Sensores del sistema.
- Estrategias de funcionamiento.
- Calculador electrónico.

e) Gestión de los sistemas de confortabilidad y ayuda a la conducción.
f) Normas de seguridad en la intervención de los circuitos eléctricos.

5. Diagnosis de vehículos híbridos y eléctricos:

a) Identificación de síntomas y disfunciones:
- Observación y recogida de informaciones.
- Sintomatología y relación con otros sistemas.

b) Diagramas guiados de diagnosis.
c) Interpretación y manejo de documentación técnica:
- Manejo de manuales y programas específicos.
- Interpretación de datos.

d) Manejo de equipos de diagnosis:
- Tipos de conexión de los equipos.
- Informaciones suministradas.

e) Toma de parámetros e interpretación de estos:
- Selección de parámetros en función de los síntomas.
- Análisis de los resultados.
- Identificación de las disfunciones y toma de decisiones.

f) Sistemas auto diagnosis:
- Procedimiento para el auto diagnosis.
- Interpretación de las informaciones.

6. Mantenimiento de los sistemas de potencia eléctrica:

a) Interpretación de documentación técnica:
- Simbología e interpretación de esquemas.
- Interpretación de parámetros.

b) Procesos de desmontaje, montaje y reparación:
- Cuidados en los procesos.
- Seguimiento de una secuencia lógica durante el proceso.
- Aplicación de las normas técnicas para el desmontaje, montaje, reparación y ajuste de elementos.

c) Precauciones en la conexión y desconexión de elementos.
d) Desmontaje y montaje de los componentes de potencia eléctrica:
- Motor eléctrico.
- Generador eléctrico.
- Transmisión.

e) Sustitución de baterías.
f) Desmontaje y montaje de los sistemas de generación y transformación de corriente:

- Generador.
- Ondulador-variador.
- Convertidor de continua.

g) Verificación y ajuste de los sistemas:
- Ajuste de parámetros.
- Borrado de históricos.

h) Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de potencia.
i) Interacciones de funcionamiento entre distintos sistemas.
j) Selección y recogida de residuos.

7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

a) Riesgos inherentes al taller de electromecánica:
- Medios de prevención.

b) Prevención y protección colectiva.
c) Equipos de protección individual o EPIs.
d) Señalización en el taller.
e) Seguridad en el taller.
f) Fichas de seguridad.
g) Gestión medio ambiental.
h) Almacenamiento y retirada de residuos.

**Especialidades del Profesorado:**

- Cuerpo: 0590 - Especialidad: 111 - Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.
- Para la impartición del módulo optativo «Vehículos híbridos y eléctricos (GM/GS)» en centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se exigirán las mismas condiciones de formación inicial que para impartir cualquiera de los módulos que integran el correspondiente ciclo formativo.