

# CONTENIDOS DEL MÓDULO DE SISTEMAS AUXILARES DEL MOTOR

## **BLOQUE DE CONTENIDOS I : SISTEMAS DE ENCENDIDO**

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE ENCENDIDO. ENCENDIDO CONVENCIONAL**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Magnetismo y electromagnetismo.
2. Encendido electromecánico convencional.
3. Componentes del sistema de encendido.
4. Funcionamiento del sistema de encendido.
5. Sistemas de avance al encendido.
6. Bujías y cables de bujías.
7. Comprobación de componentes del encendido convencional. Oscilogramas de encendido.
8. Puesta a punto al encendido.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Análisis de la influencia del encendido en el rendimiento del motor.
2. Identificación de componentes que forman un encendido convencional.
3. Interpretación de los esquemas eléctricos y símbolos asociados de los sistemas de encendido.
4. Estudio de los parámetros de funcionamiento de los sistemas de encendido.
5. Obtención y elaboración de oscilogramas de encendido.
6. Descripción de los procesos de desmontaje, montaje, reparación y ajuste de los componentes de un sistemas de encendido.
7. Puesta a punto de los sistemas de encendido, calado y ajustes estáticos y dinámicos.
8. Selección y utilización de equipos específicos para el control y análisis del funcionamiento de los sistemas de encendido.
9. Análisis de las fases y procedimientos para la localización y reparación de averías en los sistemas de encendido.

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 2: ENCENDIDOS TRANSISTORIZADOS. EVOLUCIÓN DE LOS ENCENDIDOS.**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Encendido transistorizado con contactos.
2. Encendidos transistorizados sin con contactos y con ayuda electrónica.
  - 3.1. Con generador de impulsos inductivo.
  - 3.2. Con generador de efecto hall.
3. Encendido electrónico integral.
4. Encendido totalmente electrónico. DIS estático.
5. Encendido DIS integral.
6. Verificación de los sistemas de encendido transistorizados y electrónicos.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Conocimiento de la evolución de los encendidos, funcionamiento, características constructivas e identificación de componentes.

2. Interpretación de los esquemas eléctricos y símbolos asociados.
3. Representación de curvas y gráficos obtenidos mediante osciloscopio de los generadores inductivo y hall.
4. Análisis y aplicación de los procesos de desmontaje, montaje, reparación y ajuste.
5. Procesos de comprobación de los sensores de un encendido electrónico integral.
6. Selección y utilización de equipos específicos para el control y análisis del funcionamiento.

## BLOQUE DE CONTENIDOS II: SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE GASOLINA

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº3 : SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN Y ESCAPE. CARBURACIÓN**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Componentes del sistema de alimentación y escape.
2. Verificación y control de los sistemas de alimentación y escape.
3. Carburación.
4. Verificación y control del carburador.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Identificación de los elementos que componen el sistema de admisión y escape.
2. Análisis de los procesos de desmontaje, montaje y reglaje de los elementos que pertenecen a los sistemas analizados siguiendo el procedimiento establecido por el fabricante.
3. Procesos de comprobación del sistema de alimentación con carburador.
4. Identificación de los distintos circuitos y sistemas que forman parte del carburador.
5. Análisis de los diferentes tipos de carburador atendiendo al sentido del flujo, número de cuerpo y tipo de difusor.
6. Proceso operativo de desmontaje y limpieza, reparación, ajustes y reglajes y montaje.

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 4: SISTEMAS DE INYECCIÓN DE GASOLINA MECÁNICA Y ELECTROMECAÁNICA**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Preparación de la mezcla.
2. Clasificación de los sistemas de inyección de gasolina.
3. Inyección mecánica. K-Jetronic.
  - 3.1. Sistema de alimentación de combustible.
  - 3.2. Preparación (regulación) de la mezcla.
  - 3.3. Adaptación de la mezcla.
  - 3.4. Procedimientos para la comprobación del sistema.
    - 3.4.1. Pruebas iniciales.
    - 3.4.2. Presiones en el circuito.
    - 3.4.3. Ajuste de las revoluciones a ralentí y CO.
    - 3.4.4. Control de los distintos elementos que conforman el sistema.
5. Inyección mecánica-hidráulica. KE-Jetronic.
  - 5.1. Sistema de alimentación de combustible.

- 5.2. Dosificación de combustible.
- 5.3. Procedimientos para la comprobación del sistema.
- 5.4. Comprobación de las presiones.
- 5.5. Control de los distintos elementos que conforman el sistema.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Descripción de los principios de funcionamiento del sistema.
2. Identificación de los elementos que componen los sistemas de inyección mecánica y electromecánica, funcionamiento y características constructivas.
3. Estudio de los parámetros que intervienen en la dosificación del combustible, arranque en frío y fase de calentamiento.
4. Selección de la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de los componentes del sistema.
5. Procesos de desmontaje, control, ajuste y montaje de los elementos del sistema.
6. Desarrollo de las técnicas de diagnóstico para la localización de averías analizando los sistemas de inyección mecánica y electromecánica.

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 5 SISTEMAS DE INYECCIÓN DE GASOLINA ELECTRÓNICOS.**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Sistemas de inyección electrónicos no combinados.
2. Sistemas de inyección electrónicos combinados.
3. Sensores,
4. Actuadores.
5. Comprobación de la alimentación de combustible en los sistemas electrónicos de inyección indirecta
6. Comprobación de los distintos elementos de un sistema de gestión electrónico. Sensores y actuadores.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Identificación de los elementos que componen los sistemas de inyección electrónica, funcionamiento y características constructivas.
2. Cálculo de la velocidad de alimentación, modelo de pulverización, impulso de inyección y resistencia de un inyector.
3. Selección de la documentación técnica necesaria para el mantenimiento del sistema.
4. Realización de procesos de desmontaje, control, ajuste y montaje de los sensores y actuadores del sistema.
5. Obtención de señales mediante osciloscopio de sensores y actuadores.
6. Aplicación de las técnicas de diagnóstico para la localización de averías analizando los sistemas de inyección electrónica.

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 6 : SISTEMA DE INYECCIÓN DE GASOLINA MONOPUNTO**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Sistema de alimentación.
2. Sistema de admisión.
3. Circuito eléctrico.

4. Sensores.
5. Actuadores.
6. Comprobación del sistema.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Identificación de los elementos que componen los sistemas de inyección monopunto.
2. Estudio de los parámetros que intervienen en la dosificación del combustible.
3. Selección de la documentación técnica necesaria para el mantenimiento de sensores y actuadores del sistema.
4. Desarrollo de los procesos de desmontaje, control, ajuste y montaje de los elementos del sistema.

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 7 : INYECCIÓN DIRECTA DE GASOLINA**

#### **Contenidos conceptuales**

1. Estructura del sistema.
2. Modos operativos de funcionamiento.
3. Componentes del sistema de alimentación e inyección.
4. Verificación de un sistema de inyección directa de gasolina.

#### **Contenidos procedimentales**

1. Descripción de los modos de funcionamiento de un sistema de inyección directa de gasolina.
2. Identificación de los elementos que componen el sistema de inyección directa de gasolina.
3. Realización de los procesos para el ajuste de las presiones de funcionamiento.
4. Control de la corriente de mando de los inyectores y señal del sensor de alta presión.

## **BLOQUE DE CONTENIDOS III: SISTEMAS ANTICONTAMINACIÓN**

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 8: ANTICONTAMINACIÓN**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Combustibles.
  - 1.1. La gasolina y sus propiedades.
  - 1.2. Proceso de combustión en el motor Otto.
  - 1.3. El gasóleo y sus propiedades.
  - 1.4. Proceso de combustión del motor Diesel.
2. Gases presentes en el escape.
  - 2.1. Gases tóxicos.
  - 2.2. Gases no tóxicos.
  - 2.3. Medición de gases.
3. Normativa europea anticontaminación.
  - 3.1. Normas Euro.
  - 3.2. Control e interpretación de los gases de escape de vehículos en circulación.
4. Dispositivos para el control de emisiones de escape.
  - 4.1. Modificación anticontaminante en el motor.
  - 4.2. Tratamiento de los gases de escape.

- 4.3. Regulación automática de riqueza de mezcla. Sonda lambda.
- 4.4. Convertidores catalíticos.
- 4.5. Comprobación de los dispositivos de control.
- 5. Sistema de ventilación del depósito de combustible.
- 6. Ventilación del bloque.
- 7. Filtro de partículas.
  - 7.1. Componentes del sistema FAP.
  - 7.2. Regeneración del filtro de partículas.
- 8. Diagnóstico de a bordo europeo (EOBD).
  - 8.1. Componentes EOBD.
  - 8.2. Funciones de vigilancia de la UCE.

### **Contenidos Procedimentales**

- 1. Conocimiento de las características de los combustibles.
- 2. Descripción de las mezclas atendiendo a las prestaciones.
- 3. Análisis del funcionamiento de los siguientes sistemas:
  - 3.1. Sistema de retención de vapores de combustible.
  - 3.2. Sistema de recirculación de los gases provenientes del cárter motor.
  - 3.3. Sistemas y elementos para la depuración de los gases de escape:
    - Sonda lambda
    - Catalizador
    - Sistema de recirculación de gases de escape
    - Sistema de aire secundario
- 4. Selección y preparación de los equipos para la medición.
- 5. Proceso de obtención de las emisiones nocivas producidas por el funcionamiento de los motores térmicos. Interpretación de los mismos.
- 6. Ajuste de los parámetros de funcionamiento.
- 7. Diagnóstico y localización de averías en los sistemas y autodiagnóstico en los sistemas con memoria de fallos (EOBD.)

## **BLOQUE IV : SISTEMAS DE INYECCIÓN DIESEL**

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 9: SISTEMAS DE INYECCIÓN DIÉSEL. PRINCIPIOS BÁSICOS Y BOMBA LINEAL**

#### **Contenidos Conceptuales**

- 1. Principio de funcionamiento del motor diesel.
- 2. Sistemas de inyección diesel.
  - 2.1. Inyección directa.
  - 2.2. Inyección indirecta.
- 3. Componentes básicos de un sistema de inyección diesel.
- 4. Bomba de inyección lineal.
  - 4.1. Circuito de combustible.
  - 4.2. Estudio de la bomba lineal.
  - 4.3. Comprobación y reparación.
  - 4.4. Ensayos sobre banco de pruebas.
  - 4.5. Puesta a punto de la bomba.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Identificación de las características técnicas y constructivas de los elementos y circuitos pertenecientes al sistema.
2. Descripción e identificación de componentes de una bomba de inyección diesel lineal.
3. Proceso de control de la alimentación de combustible.
4. Desarrollo del proceso de Extracción, desmontaje y montaje de las bombas de inyección siguiendo el procedimiento establecido.
5. Selección de la documentación técnica, herramientas y útiles específicos para realizar el mantenimiento de las bomba de inyección en línea.
6. Descripción del banco de pruebas de inyección diesel, manejo y funcionamiento.
7. Desarrollo de las pruebas que se realizan sobre el banco, para el control y ajuste de parámetros de funcionamiento de la bomba diesel lineal.
8. Selección y aplicación de las hojas de ensayos y características técnicas.
9. Conocimiento de los tipos de inyectores, funcionamiento y procesos de mantenimiento.
10. Extracción y comprobación de bujías de precalentamiento
11. Operación de puesta a punto, con el motor térmico, de las bombas de inyección diesel lineal, métodos de control y ajuste.

## **UNIDAD DE TRABAJO Nº 10. BOMBA DE INYECCIÓN ROTATIVA**

### **Contenidos conceptuales**

1. Bomba de inyección rotativa.
2. Bomba rotativa BOSCH VE.
  - 2.1. Alimentación de combustible.
  - 2.2. Regulador mecánico de velocidad.
  - 2.3. Variador de avance.
  - 2.4. Dispositivos de adaptación.
  - 2.5. Comprobación y reparación.
  - 2.6. Ensayos sobre banco de pruebas.
  - 2.7. Puesta a punto.
3. Bomba LUCAS tipo DPC.
  - 3.1. Presión De transferencia.
  - 3.2. Cabezal hidráulico.
  - 3.3. Regulador mecánico.
  - 3.4. Variador de avance.
  - 3.5. Dispositivos de adaptación.
  - 3.6. Comprobación y reparación.
  - 3.7. Ensayos sobre banco de pruebas.
  - 3.8. Puesta a punto.

### **Contenidos Procedimentales**

1. Descripción e identificación de componentes de una bomba de inyección diesel rotativa.
2. Desarrollo de extracción, desmontaje y montaje de las bombas de inyección siguiendo el procedimiento establecido.
3. Selección de la documentación técnica, herramientas y útiles específicos para realizar el mantenimiento de las bomba de inyección rotativa.
4. Descripción del banco de pruebas de inyección diesel, manejo y funcionamiento.

5. Desarrollo de las pruebas, que se realizan sobre el banco, para el control y ajuste de parámetros de funcionamiento de la bomba diesel rotativa.
6. Selección y aplicación de las hojas de ensayos y características técnicas.
7. Operación de la puesta a punto, con el motor térmico, de las bombas de inyección diesel rotativas, métodos de control y ajuste.
8. Aplicación de los procesos de control de parámetros en los dispositivos de adaptación de bombas rotativas.

## **UNIDAD DE TRABAJO Nº 11 SISTEMA DE REGULACIÓN ELECTRÓNICA DIÉSEL CON BOMBA ROTATIVA**

### **Contenidos Conceptuales**

1. Estructura del sistema.
2. Regulación electrónica diesel con bomba rotativa BOSCH VE.
  - 2.1. Bomba.
  - 2.2. Inyectores.
  - 2.3. Sensores.
  - 2.4. Actuadores.
3. Regulación electrónica diesel con bomba rotativa BOSCH VR.
  - 3.1. Sistema de alimentación de combustible.
  - 3.2. Variador de avance.
4. Verificación y controles.

### **Contenidos Procedimentales**

1. Identificación de componentes de los sistemas de inyección diesel con control electrónico (EDC).
2. Proceso de desmontaje, limpieza, reglaje y montaje de un inyector bimuelle.
3. Obtención de gráficos de los diferentes sensores del sistema diesel con control electrónico.
4. Desarrollo de las pruebas, que se realizan sobre el banco, para el control y ajuste de parámetros de funcionamiento de componentes diesel de control electrónico.

## **UNIDAD DE TRABAJO Nº 12: SISTEMA INYECTOR BOMBA**

### **Contenidos Conceptuales**

1. Estructura de un inyector-bomba.
2. Fases de funcionamiento del inyector-bomba.
3. Circuito de alimentación de combustible.
4. Electroválvulas inyector-bomba.
5. Estructura de un Inyector–bomba piezoeléctrico.
6. Fases de funcionamiento del inyector bomba piezoeléctrico.
7. Verificación y controles.

### **Contenidos Procedimentales**

1. Identificación de componentes de un sistema de inyección con inyector bomba.
2. Descripción de la estructura de un inyector bomba.
3. Conocimiento de las fases de funcionamiento de un inyector bomba.
4. Conocimiento del efecto piezoeléctrico.
5. Desarrollo de las fases de funcionamiento de un inyector bomba piezoeléctrico.

6. Obtención de la señal y corriente de activación de un inyector bomba.

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 13. SISTEMA “COMMON RAIL”**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Estructura del sistema “common rail”.
2. Estudio componentes del sistema.
3. Verificación y controles.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Identificación de los elementos pertenecientes a los sistemas de inyección diesel con common rail.
2. Proceso de desmontaje y montaje de una bomba de alta presión.
3. Obtención de oscilogramas de regulador depresión y tensión del sensor de presión.

## **BLOQUE V: SOBREALIMENTACIÓN EN LOS MOTORES**

### **UNIDAD DE TRABAJO Nº 14 : SISTEMAS DE SOBREALIMENTACIÓN**

#### **Contenidos Conceptuales**

1. Objeto de la sobrealimentación.
2. El turbocompresor.  
Turbocompresor de geometría fija.  
Turbocompresor de geometría variable.
3. Compresor volumétrico.
4. Compresor compres.
5. Diagnóstico y verificaciones en los distintos sobrealimentadores.

#### **Contenidos Procedimentales**

1. Conocimiento de los sistemas de sobrealimentación aplicados a motores térmicos de ciclo otto y diesel. Objeto y ventajas que aportan así como las diferencias técnicas de aplicación.
2. Identificación de los elementos y circuitos que forman parte del sistema de sobrealimentación aplicados en motores de ciclo Otto y diesel, con y sin control electrónico.
3. Desmontaje y montaje de los elementos y circuitos del sistema.
4. Puesta a punto del sistema de sobrealimentación.
5. Selección de equipos, medios y documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento del sistema de sobrealimentación de motores.
6. Diagnóstico y localización de averías en el sistema de sobrealimentación, definiendo el problema y reparando la avería.