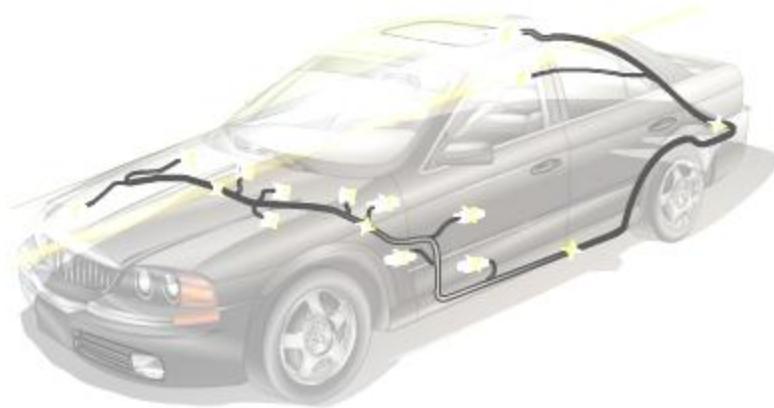




# Redes de Comunicacion Multiplexing

ENTRENAMIENTO TECNICO

SE3



### INDICE

<b>Repaso de los Sistemas Electrónicos .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>SISTEMA ELECTRONICO.....</b>	<b>3</b>
<b>ENTRADAS.....</b>	<b>4</b>
<b>PROCESAMIENTO DEL MODULO.....</b>	<b>5</b>
<b>SALIDAS.....</b>	<b>5</b>
<b>DIAGNOSTICOS CON LA HERRAMIENTA DE DIAGNOSTICO.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>Generalidades de las Redes .....</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>DEFINICION.....</b>	<b>9</b>
<b>VENTAJAS .....</b>	<b>10</b>
<b>Componentes.....</b>	<b>10</b>
<b>Funcionamiento .....</b>	<b>11</b>
<b>Tipos de Redes .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPACIDADES DE DIAGNOSTICO .....</b>	<b>15</b>
Fallas típicas que pueden establecer un código U:.....	17
Resumen.....	18
<b>Red de Protocolo ISO 9141 .....</b>	<b>19</b>
Propósito. ....	19
Componentes .....	20
Funcionamiento .....	21
Capacidades de Diagnóstico .....	21
Resumen.....	23
<b>MULTIPLEXION .....</b>	<b>23</b>
Objetivos. ....	23
Definición.....	24
Ventajas.....	24
<b>Protocolo.....</b>	<b>27</b>
<b>Estrategias de Diagnóstico .....</b>	<b>28</b>
Resumen.....	30
<b>RED SCP .....</b>	<b>30</b>
Objetivos .....	30
Propósito .....	30
Componentes .....	31
Funcionamiento .....	32
Capacidades de Diagnóstico .....	33
Resumen.....	36
<b>Red ACP .....</b>	<b>37</b>
Objetivos .....	37
Propósito .....	37
Componentes .....	38
Funcionamiento .....	39
Capacidades de Diagnóstico .....	40
Resumen.....	42
<b>Red UBP .....</b>	<b>42</b>
Objetivos .....	42
Propósito. ....	42
Componentes .....	43
Funcionamiento .....	43
Capacidades de Diagnóstico .....	44
Resumen.....	45
<b>Red Can.....</b>	<b>46</b>
Propósito .....	46
Componentes .....	46
Resumen.....	47
<b>Glosario.....</b>	<b>48</b>

### Repaso de los Sistemas Electrónicos

#### OBJETIVOS

En esta lección, repasará los sistemas electrónicos. Al concluir esta lección, usted podrá:

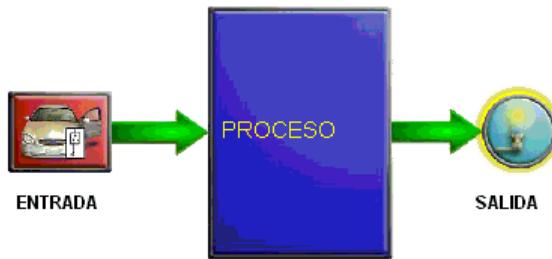
- Explicar la función de un dispositivo de entrada
- Listar los dispositivos de entrada comunes
- Describir cómo un módulo procesa información
- Explicar la función de un dispositivo de salida
- Listar los dispositivos de salida comunes
- Explicar el diagnóstico con una herramienta de diagnóstico incluyendo los DTC, PID, comandos activos y controles del estado de salida.

#### SISTEMA ELECTRONICO

Todos los sistemas de control electrónico requieren entradas, procesamiento y salidas para efectuar acciones que solían ser efectuadas manualmente.



En este ejemplo simple, el interruptor de puerta entreabierta proporciona una señal de entrada al módulo. El módulo procesa la información, compara la información con su programación y envía un comando al dispositivo de salida. El dispositivo de salida reacciona al comando y las luces se encienden.

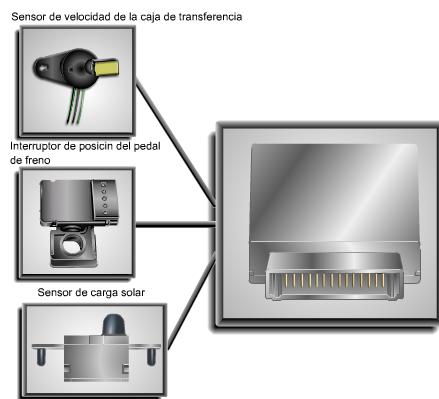


### ENTRADAS

Los módulos electrónicos dependen de varios dispositivos para obtener la información acerca de las demandas de un vehículo o conductor. Estos componentes proporcionan las señales de entrada al módulo.

Ejemplos de dispositivos de entrada:

- Sensor de velocidad de la caja de transferencia
- Interruptor de posición del pedal del freno
- Sensor de carga solar



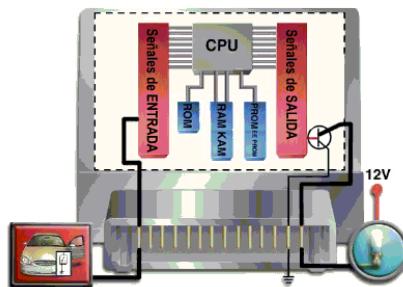
### PROCESAMIENTO DEL MODULO

Cuando el módulo recibe la información proveniente de varias entradas, la información es procesada.

La señal de entrada se recibe en el módulo.

La señal de entrada se envía a la Unidad central de procesamiento (CPU)

El CPU compara la información con su programación almacenada en memoria para determinar la salida apropiada.



Se envía una señal de salida para controlar uno o más dispositivos de salida.

### SALIDAS

El módulo envía comandos de salida en forma de señales eléctricas a los dispositivos de salida. Estos dispositivos de salida llevan a cabo la acción deseada del módulo.

Ejemplos de dispositivos de salida:

Luces de advertencia

Inyector de combustible

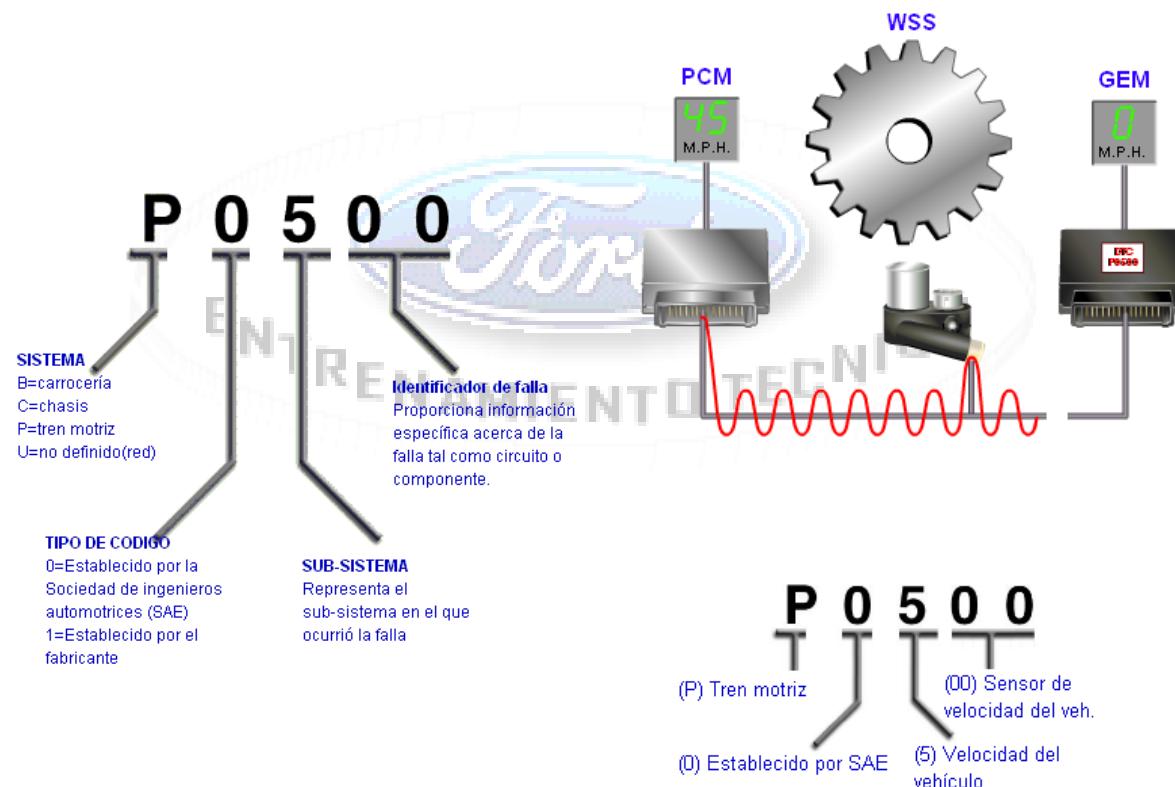
Motor del soplador



### DIAGNOSTICOS CON LA HERRAMIENTA DE DIAGNOSTICO

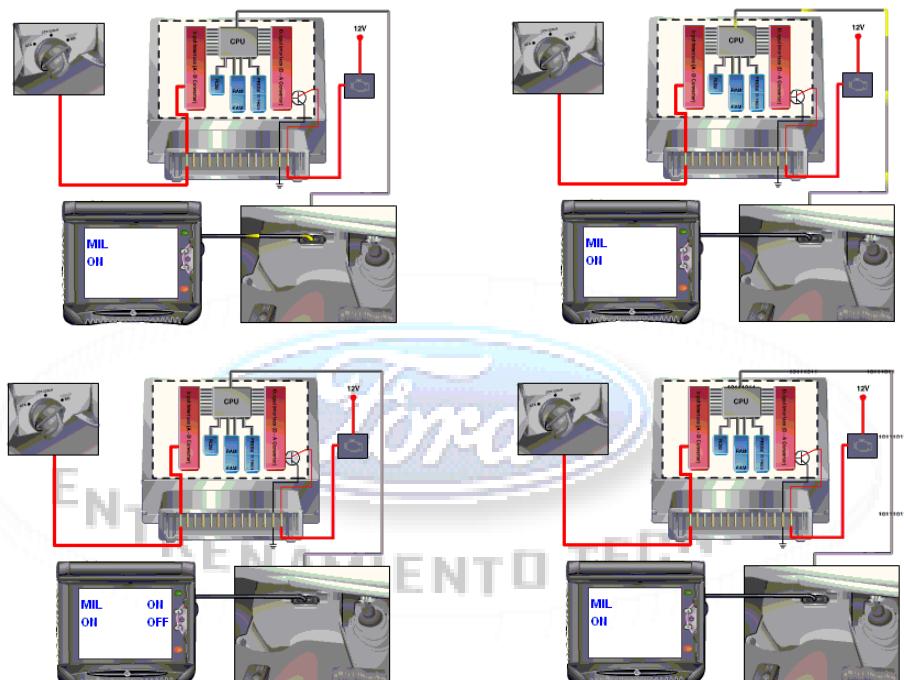
Si un módulo identifica un problema en un circuito en particular, el módulo almacena un código de diagnóstico de falla (DTC). Se muestra un código de cinco caracteres cuando una herramienta de diagnóstico obtiene un DTC. Cada DTC contiene información la cual identifica una falla en algún componente, circuito o ubicación en particular.

El código está basado en el sistema donde ocurrió la falla sin importar desde qué módulo se obtuvo. Mostrado aquí el GEM, un módulo de la carrocería, ha establecido un código:



Algunos módulos le permitirán ver los valores de entrada y salida usando una herramienta de diagnóstico. Los valores que se pueden ver son conocidos como datos de Identificación de parámetro (PID).

El PID representa la información en el CPU.



Algunos módulos le permiten controlar los dispositivos de salida usando una herramienta de diagnóstico. La función de Control del estado de salida le permite solicitar que un módulo cambie el estado de un dispositivo de salida. Al monitorear el dispositivo de salida puede determinar si el lado de salida del sistema está funcionando correctamente.

En este ejemplo, la herramienta de diagnóstico le ordena a las luces interiores "encenderse".





## Especialidad

### Código y Nombre del Curso



#### RESUMEN

En esta lección, usted aprendió que:

- Las entradas son información proporcionada a un módulo del sistema electrónico.
- La unidad central de procesamiento (CPU) lleva a cabo el procesamiento a medida que analiza las señales de entrada y selecciona las acciones de acuerdo a la programación del módulo.
- Las salidas son comandos provenientes del módulo, enviadas para controlar los dispositivos y componentes en el sistema. Estos dispositivos de salida llevan a cabo la acción deseada del módulo.
- Si un módulo identifica un problema en un circuito en particular, almacena un Código de diagnóstico de falla (DTC) el cual puede ser obtenido por una herramienta de diagnóstico.
- Algunos módulos también le permiten ver los valores de entrada y salida en el CPU usando una herramienta de diagnóstico. Estos valores son conocidos como los datos de Identificación de parámetro (PID).
- El Control del estado de salida (Comandos activos) le permite enviar una solicitud a un módulo de control para cambiar el estado de algún dispositivo de salida. Al monitorear el dispositivo de salida se puede determinar si el lado de salida del sistema está funcionando correctamente.

### Generalidades de las Redes

#### OBJETIVOS

En esta lección, se le introducirá a las redes en aplicaciones automotrices. Al concluir esta lección, usted podrá:

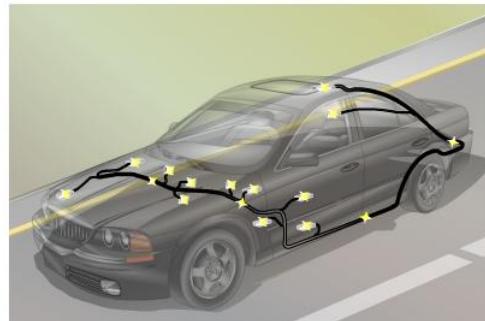
- Describir una red automotriz.
- Listar las ventajas del uso de redes
- Listar los componentes de una red
- Describir cómo operan las redes
- Listar los tipos de redes

#### DEFINICION

Las redes permiten que las computadoras se comuniquen entre sí. Por ejemplo, cuando se conecta a Internet, está conectando su computadora a una red. Esto permite compartir información entre computadoras de una red. Los módulos en un vehículo también se pueden comunicar a través de una red.



El término red automotriz se refiere a los módulos de control y cables que permiten enviar o recibir información usando señales binarias

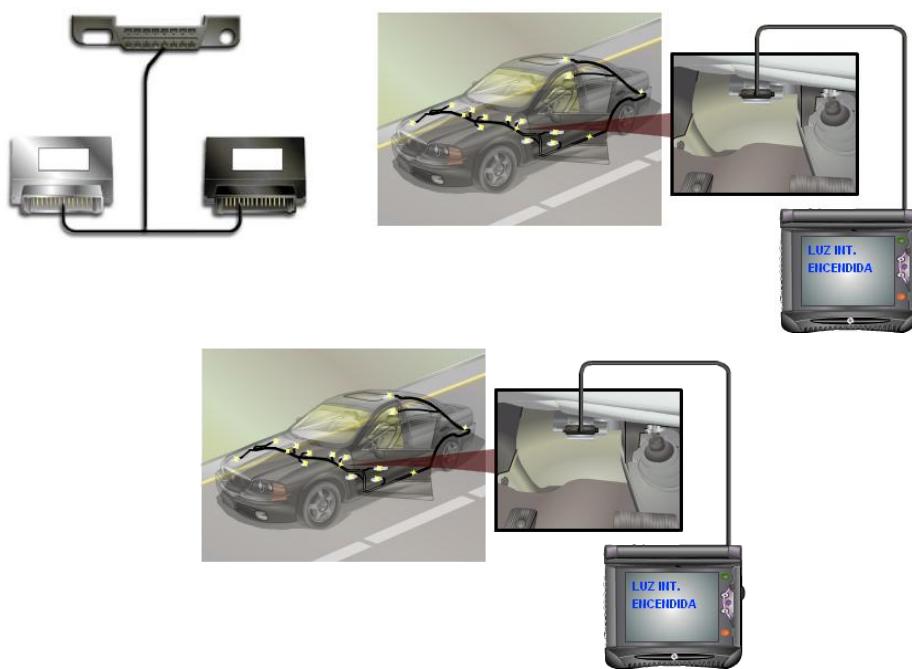


### VENTAJAS

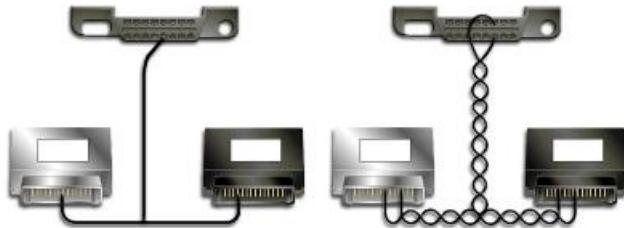
Las redes proporcionan capacidades de diagnóstico mejoradas para ayudar a resolver problemas del vehículo. En vehículos que usen una herramienta de diagnóstico para el diagnóstico, la herramienta de diagnóstico se conecta a la red del vehículo en el Conector de enlace de datos (DLC). El DLC proporciona un punto único para el diagnóstico de la red completa, lo cual permite monitorear las entradas del sistema y controlar las salidas del sistema usando una herramienta de diagnóstico.

### Componentes

Además de los módulos de control, las redes también usan cables y conectores eléctricos para comunicarse.

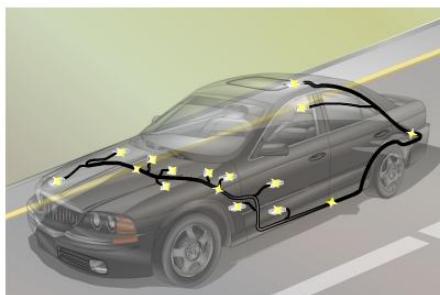
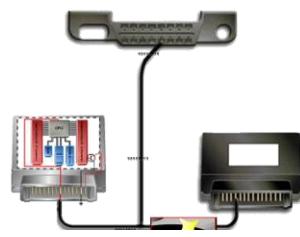


- Los cables que conectan los módulos de control son conocidos como el bus de datos.
- El número de cables en el bus de datos varía con el tipo de red usada.
- El bus de datos se conecta a la herramienta de diagnóstico a través del DLC.



### Funcionamiento

Los módulos automotrices en una red se comunican usando código binario. El código binario consiste en una serie de unos y ceros. Los unos representan una lectura alta de voltaje, generalmente 5 voltios y los ceros una lectura baja de voltaje, generalmente 0 voltios. Los módulos en la red pueden interpretar este código binario como mensajes provenientes de otros módulos en la red.

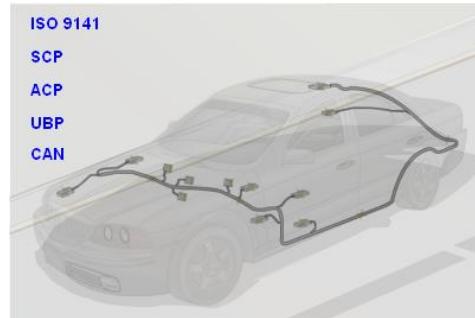


El lenguaje electrónico específico que utiliza una red identifica la red. Este lenguaje electrónico se conoce como protocolo. Los protocolos usan números binarios para utilizar diferentes lenguajes electrónicos. De una forma similar, el inglés y el alemán usan las mismas letras para hablar dos lenguajes completamente diferentes.

Ford Motor Company actualmente usa varias redes diferentes que incluyen:

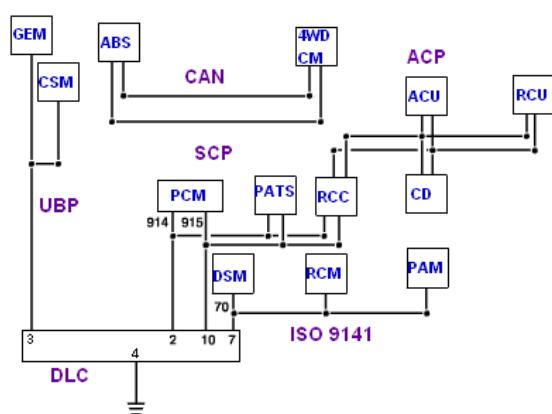
El Protocolo de la Organización internacional de estándares 9141 (ISO 9141)

- J 1850 también conocido como el Protocolo corporativo estándar (SCP)
- El Protocolo de control de audio (ACP)
- El Protocolo basado en U-ART (UBP)
- Protocolo de la Red de área del controlador (CAN)



Los vehículos Ford Motor Company generalmente utilizan más de una red, dependiendo de las opciones o características del vehículo.

- La mayor parte de los módulos de control se conectan únicamente a una red.
- Algunos módulos se pueden conectar a más de una red, estos módulos entienden y utilizan más de un protocolo.

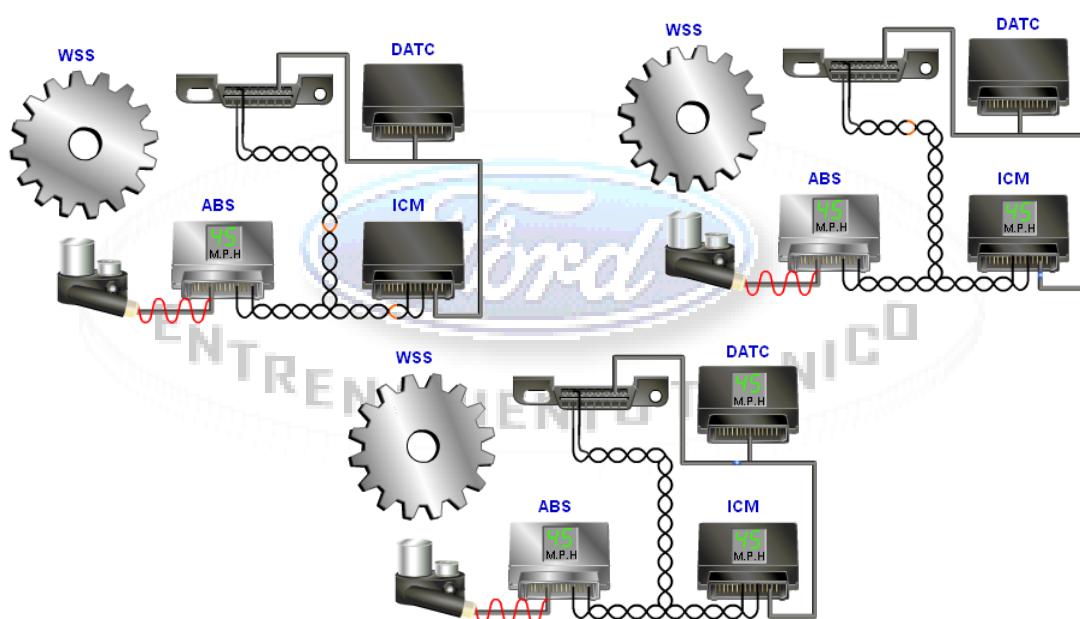


Las herramientas de diagnóstico están diseñadas para entender y utilizar más de un protocolo. Por lo tanto, una herramienta de diagnóstico se puede comunicar con varias redes diferentes.

Algunos módulos son "módulos de puerta de enlace." Los módulos de puerta de enlace se conectan a más de una red, reciben información proveniente de un módulo en una de las redes y comunican esta información a los módulos en una red diferente. Por ejemplo:

El Módulo del tablero de instrumentos (ICM) se conecta a ambas redes SCP y UBP.  
El ICM recibe la información de velocidad del vehículo proveniente del módulo ABS en la red SCP.  
El ICM traduce la información desde SCP a UBP.

El ICM transmite la información de velocidad del vehículo al módulo de Control automático doble de temperatura en la red UBP.



### Tipos de Redes

Existen dos tipos básicos de redes:

- **De diagnóstico**
- **Múltiplex**

Una red de diagnóstico únicamente se comunica cuando se conecta la herramienta de diagnóstico. La herramienta de diagnóstico se comunica con cada módulo y los módulos se comunican con la herramienta de diagnóstico pero los módulos no se comunican entre sí. Un ejemplo de una red de diagnóstico es la red ISO 9141.

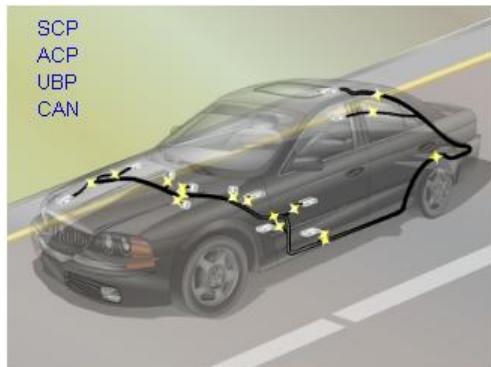


Las redes múltiplex permiten la comunicación de módulo a módulo. Los módulos en una red múltiplex comparten la información unos con otros.

La mayor parte de las redes múltiplex se comunican con una herramienta de diagnóstico.

Algunos ejemplos de redes múltiplex incluyen:

- Red SCP
- Red ACP
- Red UBP
- Red CAN



### CAPACIDADES DE DIAGNOSTICO

Use una herramienta de diagnóstico para probar la red y asegurarse que los módulos y el bus de datos son capaces de soportar la comunicación. El WDS automáticamente lleva a cabo esta prueba durante la identificación del vehículo.

Otras herramientas de diagnóstico requieren que usted inicie manualmente la prueba. La herramienta de diagnóstico indicará que hay un problema en la red si un módulo es incapaz de comunicarse con la herramienta de diagnóstico.



Los módulos pueden no ser capaces de comunicarse con la herramienta de diagnóstico por las siguientes razones:

- Potencia insuficiente
- Tierra insuficiente
- Falla en el circuito de red
- Falla del módulo

La herramienta de diagnóstico puede indicar que el módulo falló al comunicarse si el vehículo no está equipado con el módulo.

En el ejemplo mostrado, el vehículo no está equipado con el sistema de ayuda de estacionamiento y por lo tanto no cuenta con el Módulo opcional de ayuda de estacionamiento (PAM).



Las redes le permiten llevar a cabo varias pruebas de diagnóstico desde un solo punto de diagnóstico, tal como el conector de enlace de datos (DLC).

Una vez establecida la comunicación, puede usar la herramienta de diagnóstico para:

- efectuar los autodiagnósticos en demanda
- obtener los códigos de diagnóstico de falla de memoria continua
- monitorear y registrar los PID
- efectuar el control del estado de salida



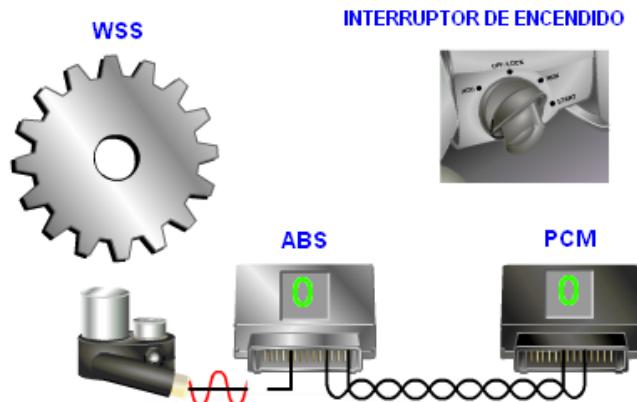
Al obtener (DTC) se puede obtener un código no definido (U), el cual indica que un módulo no recibió los datos que esperaba. La categoría U fue creada antes que se usaran redes en los vehículos. Cuando se añadieron las redes, los DTC para las redes se colocaron en la categoría U.

En el ejemplo mostrado, el DTC U1041 representa un SCP inválido o datos faltantes para la velocidad del vehículo.

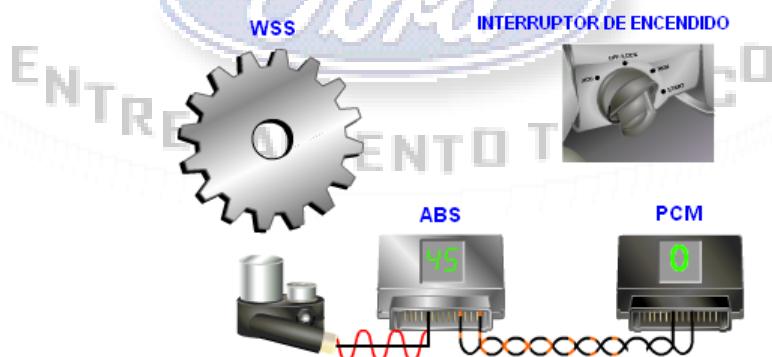


### Fallas típicas que pueden establecer un código U:

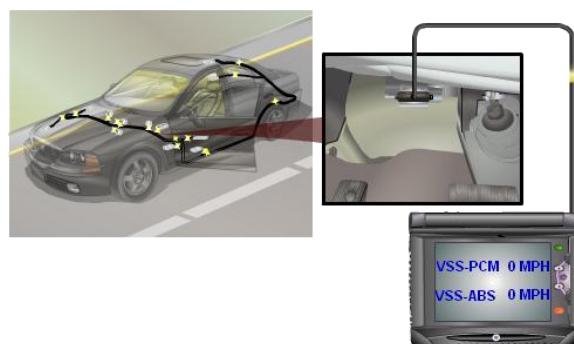
- Datos inválidos o faltantes debido a una falla de entrada



- Datos inválidos o faltantes debido a una falla en la red



Las redes permiten visualizar los PID desde varios módulos al mismo tiempo. Usted puede visualizar un PID desde el PCM y el módulo ABS para verificar que ambos tengan el mismo valor.



Se puede usar una herramienta de diagnóstico para enviar una solicitud a un módulo para cambiar el estado de un dispositivo de salida. Al monitorear el dispositivo de salida puede determinar si el lado de salida del sistema está funcionando correctamente. Conocida como Control del estado de salida en el WDS, se puede obtener acceso a esta característica a través del Data Logger. En el NGS esta característica es conocida como Comandos activos.



### Resumen

En esta lección, usted aprendió que:

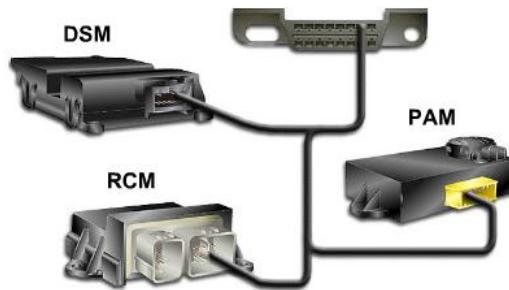
- Las redes son los módulos de control y cables en un vehículo que permiten enviar o recibir información usando señales electrónicas.
- Los beneficios de una red incluyen mejores capacidades de diagnóstico y un punto único para el diagnóstico.
- Una red requiere de un hardware como los módulos de control, los cables (llamados bus de datos) y los conectores eléctricos.
- Las redes utilizan lenguajes llamados protocolos, tales como el ISO 9141, SCP, ACP, UBP y CAN.
- Las redes se categorizan en dos tipos: de diagnóstico y múltiplex.
- Las redes de diagnóstico como la red ISO se comunican únicamente con una herramienta de diagnóstico.
- Las redes múltiplex permiten la comunicación de módulo a módulo.
- Se usa una herramienta de diagnóstico para llevar a cabo las pruebas de red, obtener DTC, visualizar PID y cambiar el estado de un dispositivo de salida.

### Red de Protocolo ISO 9141

#### Propósito.

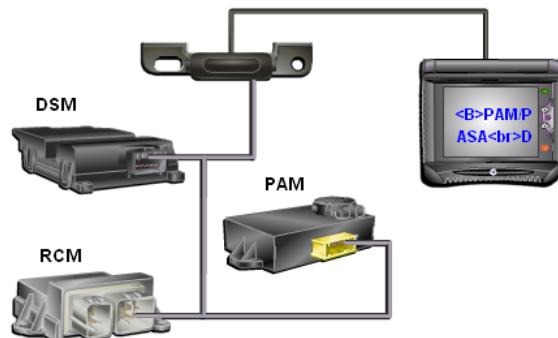
La red ISO 9141 es para propósitos de diagnóstico únicamente. Los módulos en la red ISO 9141 no se comunican sobre la red unos con otros

Los módulos en la red ISO 9141 se comunican únicamente cuando se conectan a una herramienta de diagnóstico. Cuando una herramienta de diagnóstico se conecta a la red ISO 9141, la herramienta de diagnóstico inicia la comunicación a los módulos en la red. Una vez establecida la comunicación, puede usar la herramienta de diagnóstico para:



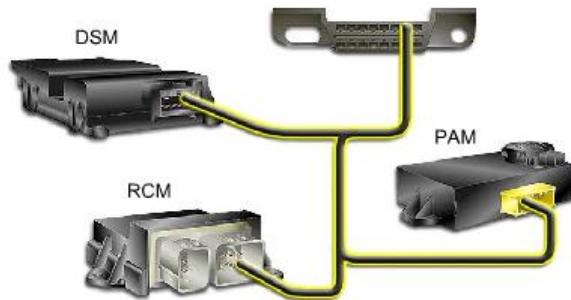
- efectuar los autodiagnósticos en demanda
- obtener los códigos de diagnóstico de falla de memoria continua
- monitorear y registrar los PID
- efectuar el control del estado de salida

RED DE DIAGNOSTICO



### Componentes

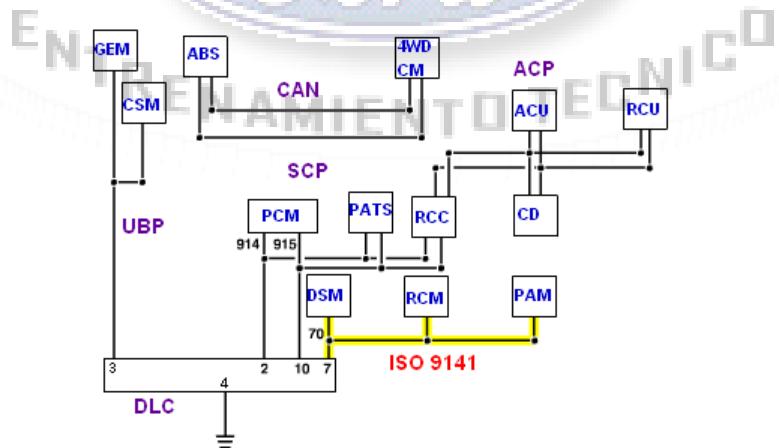
La red ISO 9141 usa un bus de datos de cable único el cual conecta los módulos de control al DLC



El circuito del bus de datos ISO 9141 es generalmente el:

- Circuito 70
- Terminal 7 en el DLC

Siempre consulte el Diagrama de cables / EVTM para la información específica del vehículo.

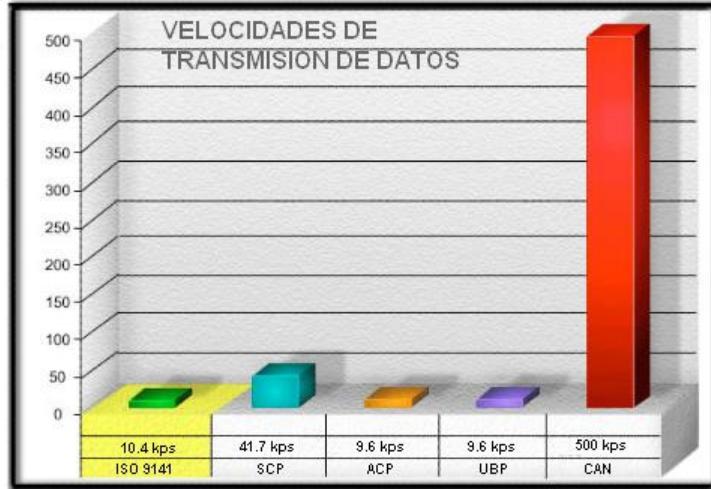


### Funcionamiento

La red ISO 9141 se usa únicamente para diagnosticar los problemas del vehículo. La ISO 9141 le permite obtener códigos de falla y componentes de prueba. La herramienta de diagnóstico se puede comunicar con cada módulo en la red, pero los módulos no se pueden comunicar entre sí.



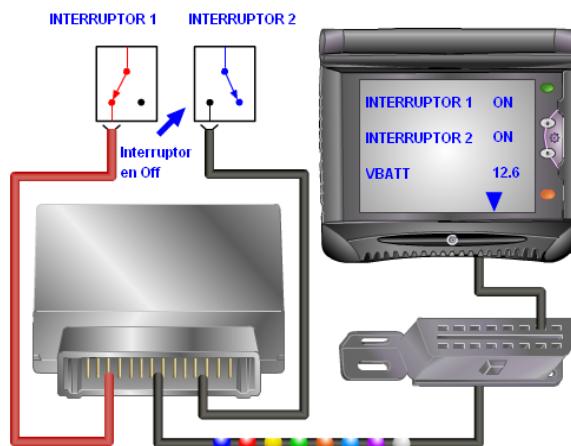
La red ISO 9141 se comunica a una velocidad relativamente lenta de 10.4 kilobytes por segundo (kps).



### Capacidades de Diagnóstico.

La cantidad de tiempo que toma el transmitir un segmento de datos PID es fija. El módulo sólo puede transmitir un segmento de datos a la vez. Esto significa que mientras más elementos PID se seleccionen con la herramienta de diagnóstico, se actualizará más lentamente la pantalla de la herramienta de diagnóstico. Si un valor PID cambia de estado momentáneamente, la herramienta de diagnóstico puede no mostrar el cambio. Al llevar a cabo

los diagnósticos en la red ISO 9141, espere un cierto tiempo para que la herramienta de diagnóstico muestre los cambios en los estados de entrada y de salida.



En este ejemplo, el punto rojo proveniente del módulo representa los valores pid del interruptor 1 y el punto azul proveniente del módulo representa los valores pid del interruptor 2. Los puntos de otro color provenientes del módulo representan otros valores pid. Observe que mientras se envía la información de pid a la herramienta de diagnóstico, tanto el interruptor 1 como el 2 cambian de estado momentáneamente.

Ocurrirá una falla completa de la red ISO 9141 si el bus de datos presenta:

- Un corto a energía
- Un corto a tierra

Si ocurre un corto a energía o un corto a tierra, la red no funcionará del todo.



Si el bus de datos está abierto entre la herramienta de diagnóstico y un módulo, no se pueden comunicar uno con el otro.

Una abertura no ocasionará que la red falle completamente.





## Especialidad

### Código y Nombre del Curso



#### Resumen

En esta lección, usted aprendió que:

- La red ISO se usa sólo para fines de diagnóstico.
- Los módulos en la red ISO sólo se comunican cuando están conectados a la herramienta de diagnóstico.
- Una vez conectada, puede usar la herramienta de diagnóstico para obtener datos, tales como DTC y PID.
- La red ISO 9141 cuenta con un bus de datos de cable único.
- La red ISO 9141 tiene una velocidad relativamente lenta de 10.4 kilobytes por segundo.
- Los módulos sólo pueden transmitir un segmento de datos a la vez,
- La cantidad de tiempo que toma el transmitir los datos es fija. Mientras más PID se seleccionen, más lentamente se actualizará la herramienta de diagnóstico.
- Si un valor PID cambia brevemente, ese cambio nunca podrá ser mostrado en la herramienta de diagnóstico

#### MULTIPLEXION

#### Objetivos.

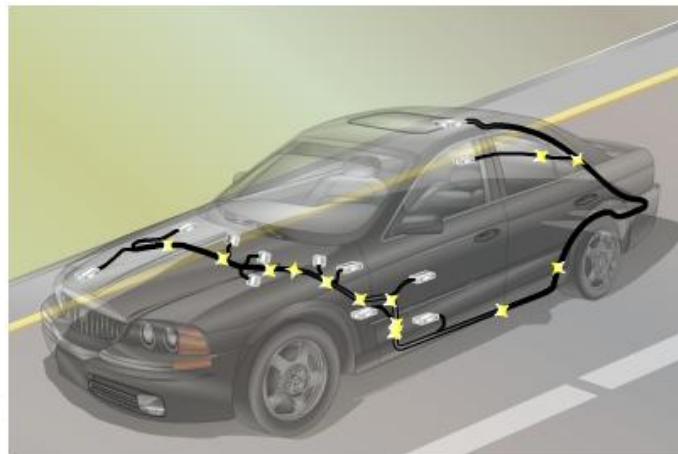
En esta lección, aprenderá acerca de la multiplexión. Al concluir esta lección, usted podrá:

- Definir multiplexión
- Listar las ventajas de la multiplexión
- Explicar cómo operan las redes múltiplex
- Listar los tipos de redes múltiplex
- Describir las capacidades de diagnóstico de las redes múltiplex

### Definición

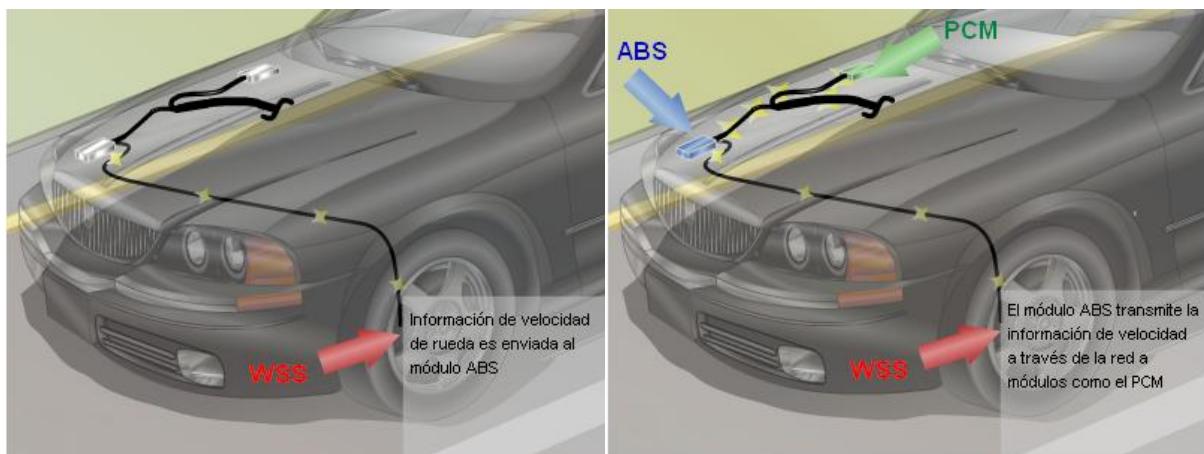
La multiplexión es una estrategia de red la cual permite la comunicación de módulo a módulo.

Los módulos en una red múltiplex son capaces de comunicarse unos con otros.

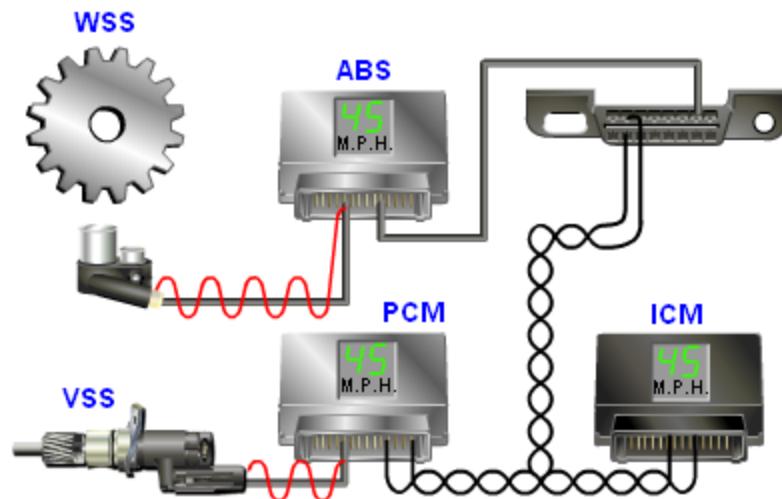


### Ventajas.

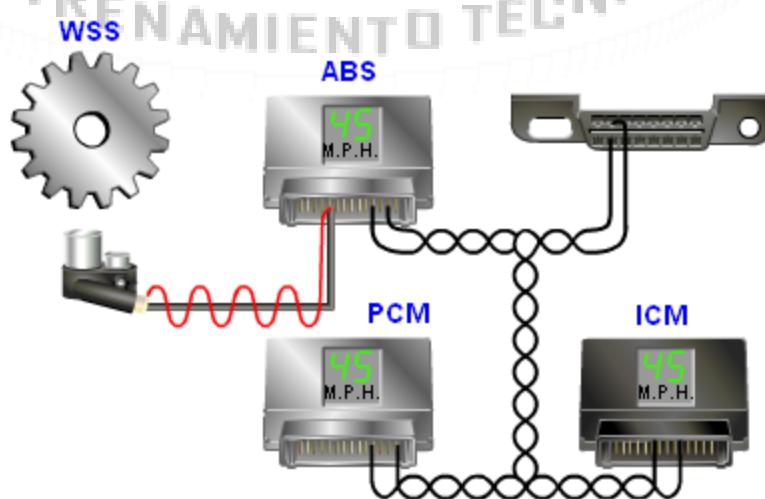
Los módulos en una red múltiplex comparten información proveniente de sus sensores de entrada. Los sensores de velocidad de la rueda se conectan al módulo ABS. En algunos vehículos, el módulo ABS envía la información de velocidad del vehículo a través de la red a otros módulos, tales como el PCM.



En este ejemplo, en una red no múltiplex, el módulo ABS requiere sensores de velocidad de la rueda y el PCM requiere un sensor de velocidad del vehículo por separado.

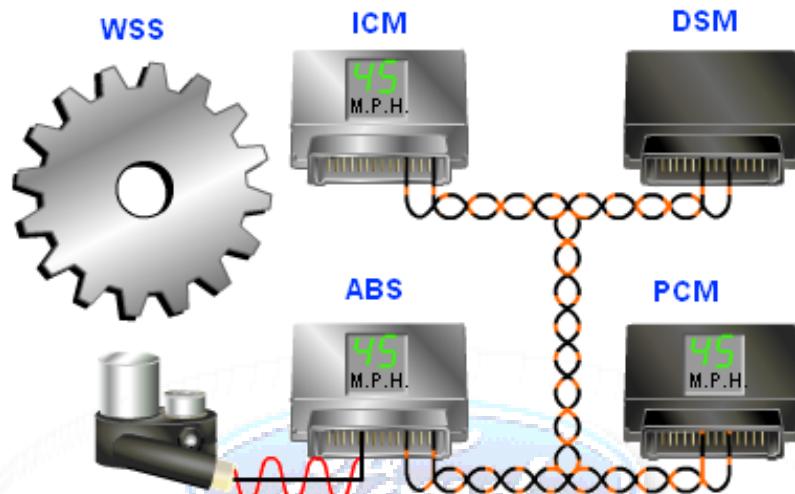


En una red múltiplex, el módulo ABS determina la velocidad del vehículo basado en la entrada del sensor de velocidad de la rueda. La información de velocidad del vehículo se transmite sobre la red a todos los módulos. Esto elimina la necesidad de un sensor de velocidad del vehículo por separado.



La información proveniente de las entradas como los sensores de puerta entreabierta y de velocidad de la rueda, es transmitida y recibida por todos los módulos en la red. Cada programación del módulo determina si ese módulo usa o no la información.

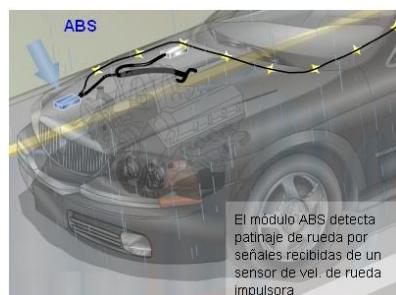
Se pueden transmitir señales en la red:

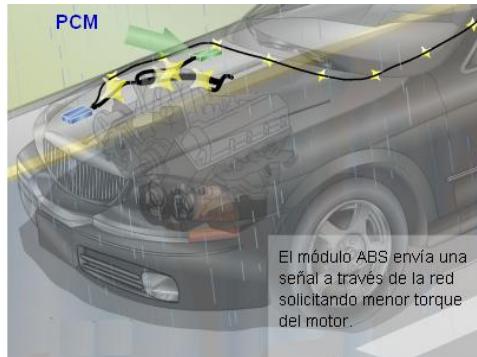


- a intervalos periódicos
- cuando otro módulo lo solicita
- cuando una entrada o salida cambia de estado
- cuando una herramienta de Diagnóstico lo solicita

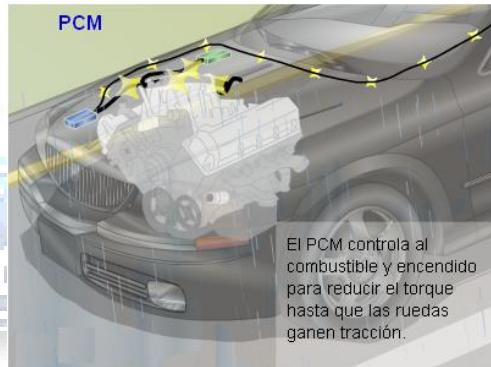
La multiplexión permite el uso de múltiples módulos para llevar a cabo operaciones complejas del vehículo. Por ejemplo, los módulos PCM y ABS se comunican uno con el otro para controlar el deslizamiento de la rueda a través de la característica de Control de tracción. En condiciones de deslizamiento:

- El módulo ABS detecta el deslizamiento de la rueda a través de las señales recibidas desde un sensor de velocidad de la rueda impulsora.





- El módulo ABS envía un mensaje al PCM sobre la red solicitando una reducción en la torsión del motor.

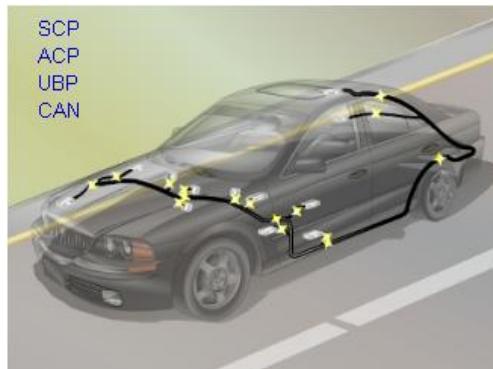


- El PCM controla el combustible y el encendido para reducir la torsión hasta que las ruedas obtengan tracción.

### Protocolo

Algunos ejemplos de redes múltiplex incluyen:

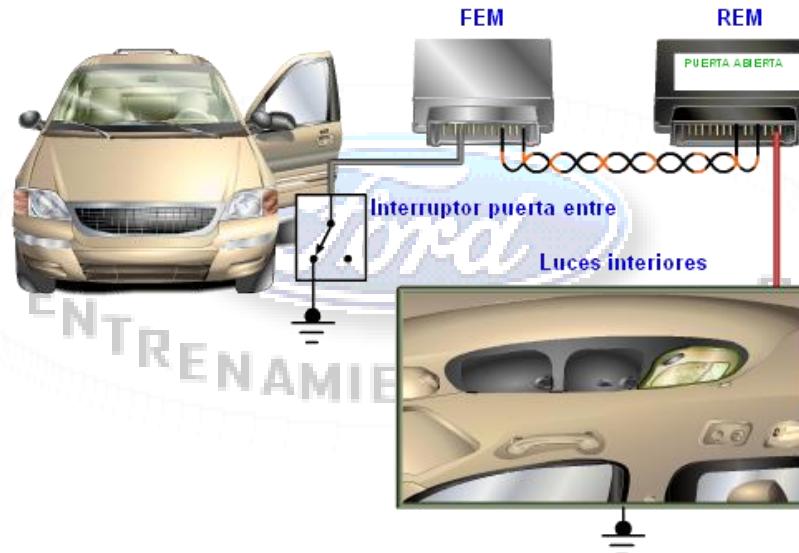
- El J 1850 también conocido como el Protocolo corporativo estándar (SCP)
- El Protocolo de control de audio (ACP)
- El Protocolo basado en U-ART (UBP)
- El Protocolo de la Red de área del controlador (CAN)



### Estrategias de Diagnóstico

En una red múltiplex un módulo puede controlar una salida basándose en la entrada proporcionada a un módulo diferente.

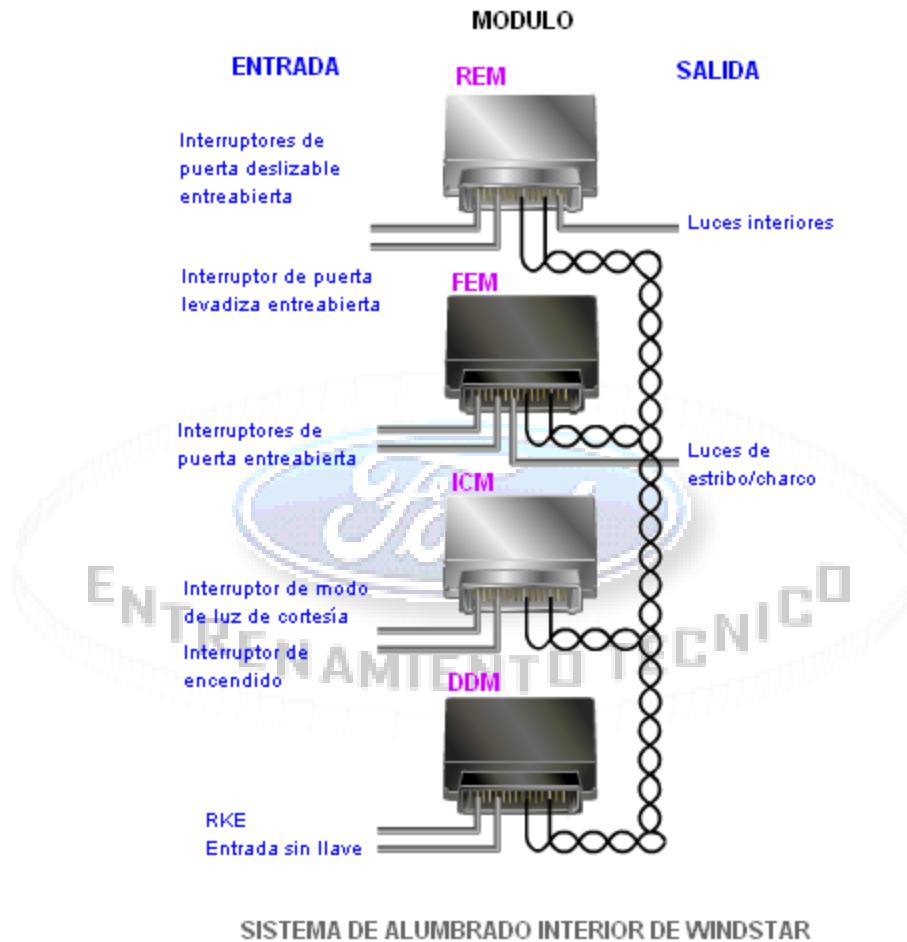
- El Módulo electrónico delantero (FEM) recibe la entrada desde el interruptor de puerta entreabierta indicando que la puerta está abierta.
- El estado de "puerta abierta" se transmite a través de la red.
- El Módulo electrónico trasero (REM) recibe el mensaje de "puerta abierta".
- El REM responde al mensaje y enciende la luz del domo.



En este ejemplo la luz del domo es controlada por el REM. Sin embargo la razón por la que no funciona se debe a un circuito abierto entre el interruptor de puerta entreabierta y el FEM. Durante su diagnóstico, es muy importante que entienda:

- Dónde se origina la entrada
- Toda la información necesaria para que una característica funcione
- Qué módulo o módulos reciben la entrada
- Si el módulo que recibió la entrada también controla la salida de la característica, transmite un mensaje sobre la red a otro módulo
- Qué módulo controla la salida de la característica

El ejemplo en la página anterior mostró únicamente una entrada y dos módulos, un sistema de iluminación interior real puede tener varias entradas y varios módulos más para controlar las luces del domo.



### Resumen

En esta lección, usted aprendió que:

- La multiplexión es una estrategia de red la cual permite la comunicación de módulo a módulo.
- Los módulos de control de vehículos multiplexados comparten información proveniente de sus sensores de entrada.
- La multiplexión elimina la necesidad de sensores por separado que proporcionen la misma información a diferentes módulos.
- La multiplexión también permite que los módulos lleven a cabo operaciones complejas del vehículo, tales como minimizar el deslizamiento de la rueda a través de la característica de control de tracción.
- En una red múltiplex, los malos funcionamientos pudieron ser ocasionados por información inválida o faltante proveniente de otro módulo en la red.

### RED SCP

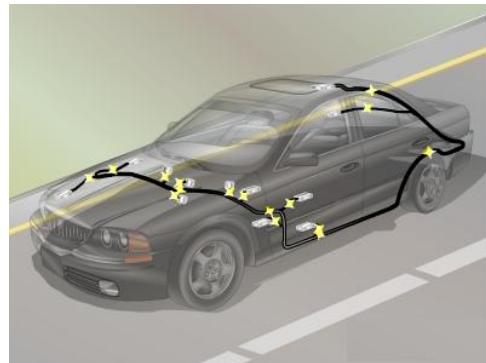
#### Objetivos

En esta lección, aprenderá acerca de la Red de protocolo corporativo estándar (SCP). Al concluir esta lección, usted podrá:

- Explicar el propósito de la red SCP
- Describir los componentes de la red SCP
- Explicar cómo funciona la red
- Describir las capacidades de diagnóstico de la red SCP

#### Propósito

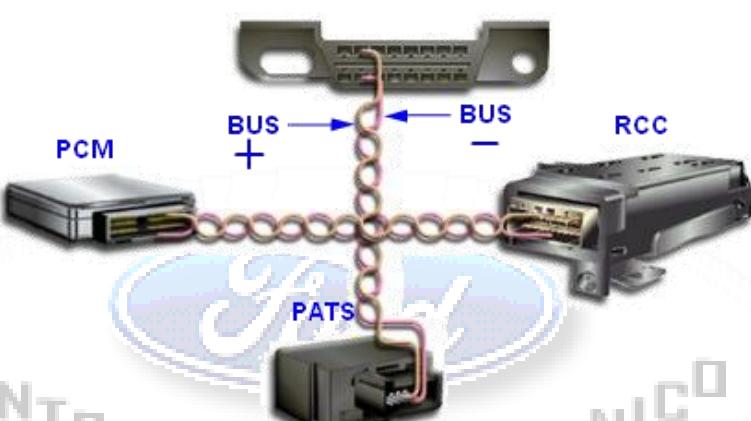
La red SCP fue la primera red múltiplex usada en vehículos Ford Motor Company. La red SCP permite que los módulos intercambien información entre sí.



### Componentes

La red SCP se comunica a través de un par trenzado de cables conocido como el bus de datos. El trenzado de los cables ayuda a reducir la interferencia eléctrica. Los cables del bus de datos están designados como el bus (+) y el bus (-).

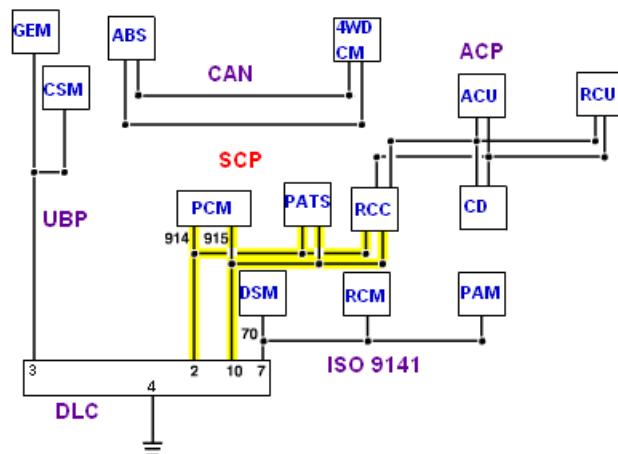
La reparación del bus de datos es un proceso preciso, consulte el Manual de taller para la información específica para reparar el bus de datos.



Los circuitos del bus de datos SCP generalmente son:

- el 914 para el bus (+) y el 915 para el bus (-)
- La terminal 2 para el bus (+) y la terminal 10 para el bus (-) en el DLC

Siempre consulte el Diagrama de cables y EVTM para la información específica del vehículo

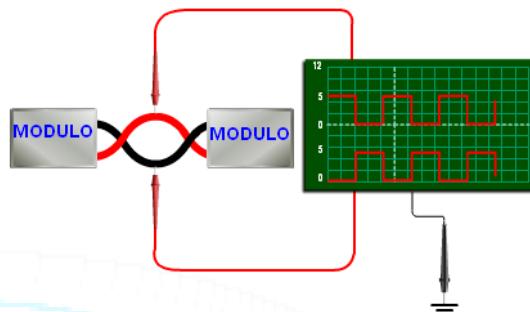


### Funcionamiento

Los mensajes enviados a través del bus de datos SCP son una serie de pulsos de 5 y 0 voltios. Cada pulso representa un bit y el módulo reconoce una serie de bits como un mensaje binario.

Bus (-):

- Comienza en 0 voltios
- El módulo manda un pulso de 5 voltios



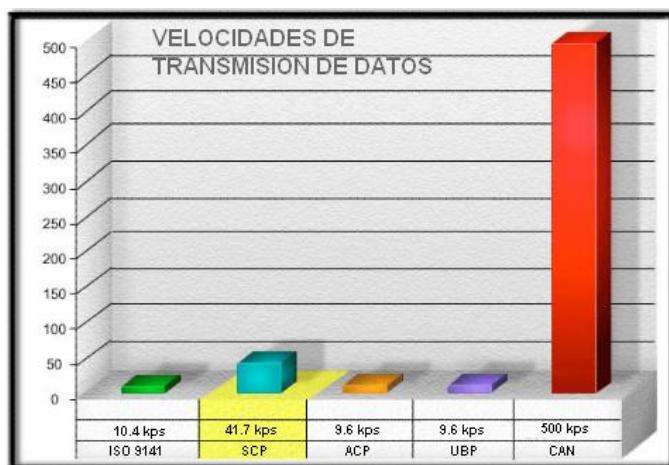
Bus (+):

- Comienza en 5 voltios
- El módulo manda un pulso de 0 voltios

Cada cable del bus de datos transporta mensajes idénticos como imágenes de espejo uno del otro.

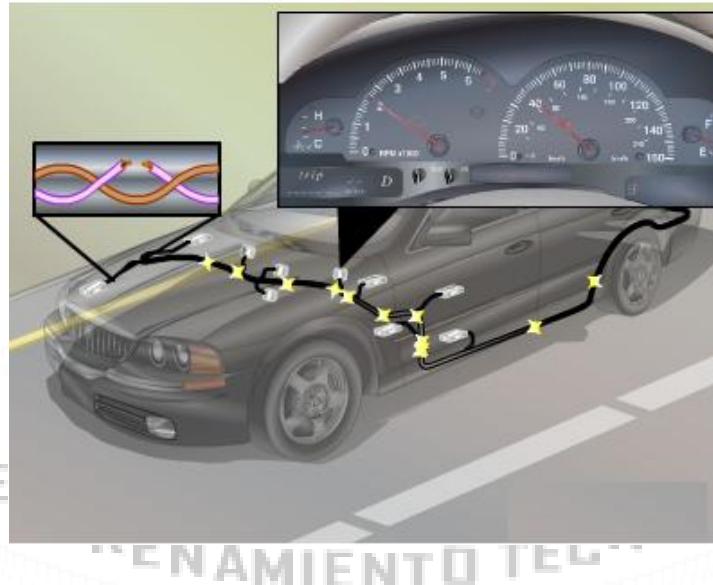
El módulo puede leer el mensaje ya sea del bus (-) o del bus (+). No se requieren ambos circuitos. Si ocurre algún daño en un cable del bus de datos, el sistema generalmente continúa funcionando normalmente. Esto se debe a que toda la información continúa siendo enviada a través del otro cable (redundante).

La red SCP es una red de velocidad media la cual opera a 41.7 kilobytes por segundo (kps). El SCP opera cuatro veces más rápido que la red ISO 9141.



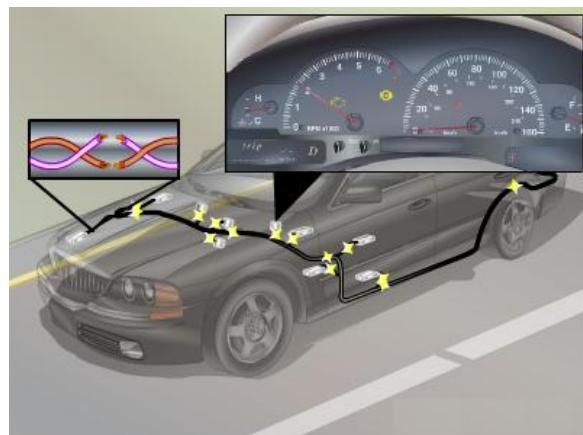
### Capacidades de Diagnóstico

Si uno de los dos cables del bus de datos se abre o presenta un corto a energía o un corto a tierra, la red SCP generalmente continúa funcionando sin ninguna reducción perceptible en su capacidad. Puede no haber síntomas que ocasionen un problema del cliente.



Los módulos en la red SCP dependen uno del otro para los datos. Si ambos circuitos del bus de datos se encuentran abiertos o presentan un corto a energía, un corto a tierra o un corto uno al otro, existirán múltiples problemas.

Se originará una pérdida total de la comunicación de datos en el vehículo con múltiples DTC en varios módulos diferentes en la red. Es rara una falla completa de la red ya que los cables del bus de datos proporcionan dos vías para la comunicación de datos.



La red SCP permite que una herramienta de diagnóstico lleve a cabo varias funciones de diagnóstico. Una vez establecida la comunicación, puede usar la herramienta de diagnóstico para:

- Efectuar los autodiagnósticos en demanda
- Obtener los códigos de diagnóstico de falla de memoria continua
- Monitorear y registrar los PID
- Efectuar el control del estado de salida.



Si falla un cable del bus de datos, el vehículo puede no presentar problemas pero una prueba de la red identificará la falla y producirá un mensaje de falla.



Si falla un cable del bus de datos, el vehículo puede no presentar problemas pero una prueba de la red identificará la falla y producirá un mensaje de falla.



Los módulos en la red SCP pueden no ser capaces de comunicarse con la herramienta de diagnóstico por las siguientes razones:

- insuficiente energía al módulo
- tierra insuficiente al módulo
- falla de ambos circuitos del bus
- falla del módulo

o la herramienta de diagnóstico puede indicar que el módulo falló al comunicarse si el vehículo no está equipado con el módulo.



### Resumen

En esta lección, usted aprendió que:

- La red SCP fue la primera red múltiplex usada en vehículos Ford Motor Company.
- La SCP se comunica a través de un bus de datos de par trenzado, usualmente se designan los circuitos 914 para el bus + y 915 para el bus -.
- La SCP es una red de velocidad media la cual funciona a 41.7 kilobytes por segundo.
- Es rara una falla completa de la red ya que el bus de datos de par trenzado proporciona dos vías para la comunicación de datos.
- Una vez conectado, puede usar la herramienta de diagnóstico para obtener datos, tales como DTC y PID.

### Red ACP

#### Objetivos

En esta lección, aprenderá acerca de la Red de Protocolo de control de audio. Al concluir esta lección, usted podrá:

- Explicar el propósito de la red ACP
- Describir los componentes de la red ACP
- Explicar cómo funciona la red
- Describir sus capacidades de diagnóstico

#### Propósito

La red de Protocolo de control de audio (ACP) fue diseñada para permitir que los componentes del sistema de audio se comuniquen entre sí.



### Componentes

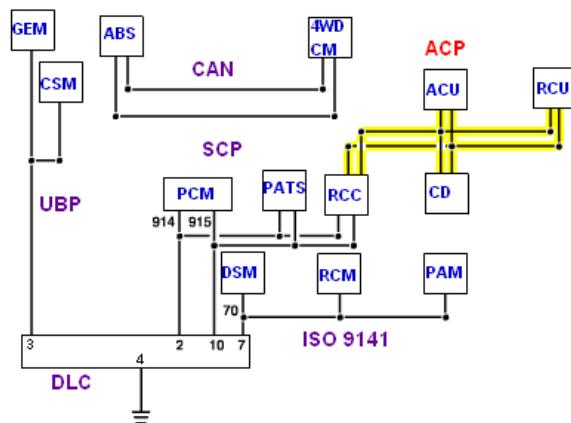
La red ACP generalmente consiste en:

- la Unidad de control de audio (ACU)
- la Unidad de chasis trasera (RCU)
- el cambiador de discos compactos
- el control de radio redundante
- el reproductor de DVD
- el bus de datos de par trenzado

El sistema de control de clima también puede estar conectado a la red ACP a través de módulos tales como el módulo de Control remoto del clima (RCC).

Los módulos que se comunican a través de la red ACP típicamente tienen un tercer cable, Sistema de audio encendido (ASYSON).

El bus de datos ACP no presenta una designación de circuito específica. Consulte el Diagrama de cables y EVTM para la información específica del vehículo.

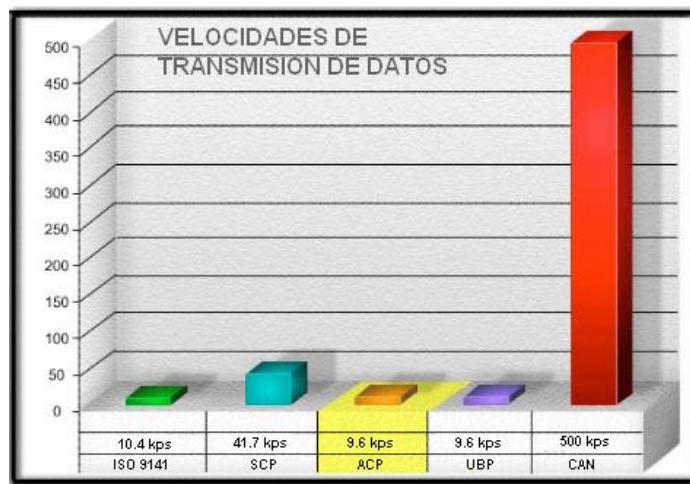


### Funcionamiento

Cuando el encendido está en Encendido (ON), la unidad de control de audio aplica 12 voltios al cable ASYON. Esto activa los componentes de audio que pudieron haberse apagado para reducir el consumo de corriente.



La red ACP tiene una velocidad de comunicación relativamente lenta de 9.6 kilobytes por segundo (kps).



### Capacidades de Diagnóstico

No se puede conectar una herramienta de diagnóstico a la red ACP para el diagnóstico. Las pruebas de diagnóstico se llevan a cabo presionando los botones en la carátula de la unidad de control de audio en una secuencia específica. La condición de funcionamiento de la red es determinada llevando a cabo esta prueba.



El módulo lleva a cabo un autodiagnóstico y los códigos se muestran en la pantalla del panel de control. Los códigos mostrados se pueden encontrar en el manual de taller junto con las instrucciones para probar los componentes ACP.



La red ACP requiere que ambos conductores del bus de datos funcionen correctamente. Si cualquier conductor del bus de datos falla, no se pueden comunicar algunos módulos. Los módulos de cualquier lado de la apertura no se comunican a través de la apertura.

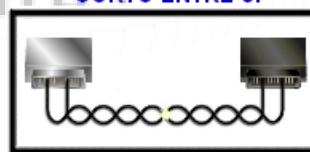


Ocurrirá una falla completa de la red ACP si alguno de los cables del bus de datos presenta:

- un corto a energía
- un corto a tierra
- un corto uno con el otro



Si ocurre un corto a energía, corto tierra o corto uno al otro, la red no funcionará del todo.



a

Si el bus de datos se encuentra abierto, los módulos en lados opuestos del circuito abierto no se podrán comunicar uno con el otro. Una abertura no ocasionará que falle completamente la red.



### Resumen

En esta lección, usted aprendió que:

- La red ACP fue diseñada para permitir que los componentes del sistema de audio se comuniquen.
- La red ACP utiliza un bus de datos de par trenzado.
- Un tercer cable, ASYSON, se usa típicamente con la red ACP.
- La red ACP tiene una velocidad de comunicación relativamente lenta de 9.6 kilobytes por segundo (kps).
- El diagnóstico de la red se lleva a cabo usando la unidad de control de audio.
- Ambos cables del bus de datos deben funcionar correctamente para que opere la ACP.

### Red UBP

#### Objetivos

En esta lección, aprenderá acerca de la Red de Protocolo basado en UART (UBP). Al concluir esta lección, usted podrá:

- Explicar el propósito de la red UBP
- Describir los componentes de la red UBP
- Explicar cómo funciona la red
- Describir sus capacidades de diagnóstico

#### Propósito.

La red UBP fue diseñada como una red múltiplex de cable único a un bajo costo. La red UBP fue diseñada para sistemas que no requieren una transferencia de alta velocidad ni altos volúmenes, tales como los componentes de la carrocería y sistema de audio. La red UBP no requiere un cable ASYSON.



### Componentes

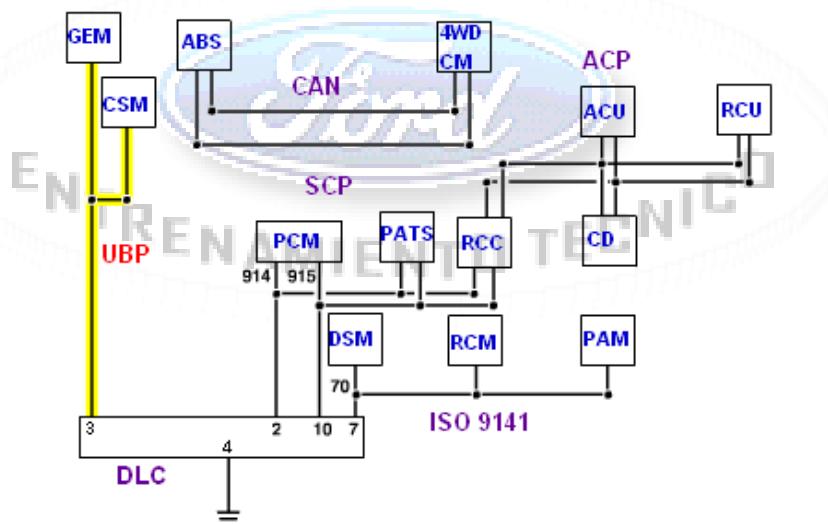
La red UBP:

- Usa un bus de datos de cable único, similar a la ISO 9141
- Es una red múltiplex
- Permite la comunicación de módulo a módulo

El bus de datos de la UBP:

- Es la terminal 3 del DLC
- No cuenta con una designación de circuito específica

Consulte el Diagrama de cables y EVTM para la información específica del vehículo.



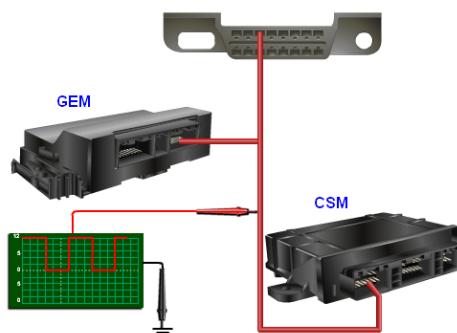
### Funcionamiento

Los mensajes enviados a través del bus de datos UBP son una serie de pulsos de 0 voltios. Cada pulso representa un bit y el módulo reconoce una serie de bits como un mensaje binario.

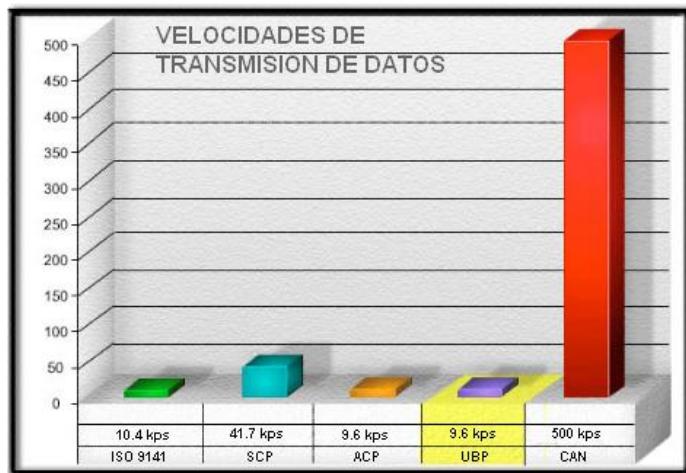
UBP

Comienza en 12 voltios

- El módulo manda un pulso de 0 voltios



La red ACP tiene una velocidad de comunicación relativamente lenta de 9.6 kilobytes por segundo (kps).



### Capacidades de Diagnóstico

La red UBP tiene capacidad completa para los diagnósticos a través del DLC. Se pueden usar tanto el WDS como el NGS para obtener acceso a la red. Al usar el NGS, se requiere un cable adaptador UBP (105-00100). Una vez establecida la comunicación, puede usar la herramienta de diagnóstico para:

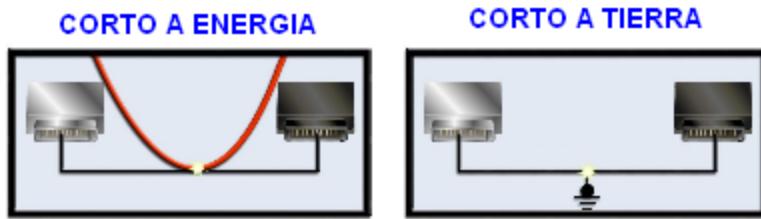


- efectuar los autodiagnósticos en demanda
- obtener los códigos de diagnóstico de falla de memoria continua
- monitorear y registrar los PID
- efectuar el control del estado de salida

Ocurrirá una falla completa de la red UBP si el cable del bus de datos presenta:

- un corto a energía
- un corto a tierra

Si ocurre un corto a energía o un corto a tierra, la red no funcionará del todo



Si el bus de datos está abierto, los módulos en lados opuestos del circuito abierto no podrán comunicarse uno con el otro.

Una apertura no ocasionará que la red falle completamente



### Resumen

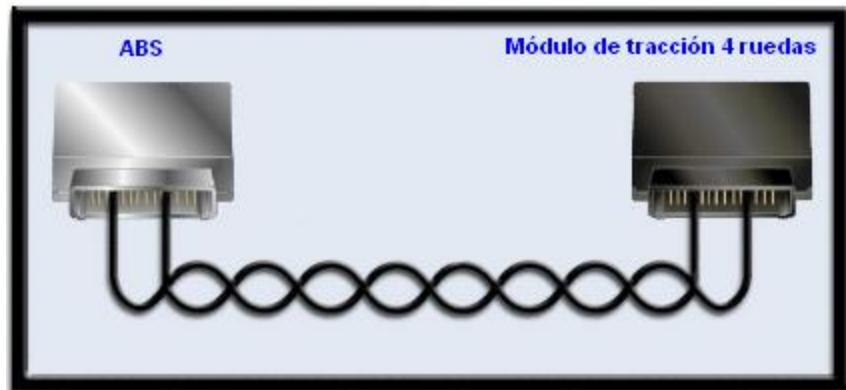
En esta lección, usted aprendió que:

- La red de Protocolo basado en UART (UBP) fue diseñada como una red múltiplex de cable único a un bajo costo.
- La red UBP utiliza un bus de datos de cable único.
- La UBP permite la comunicación de módulo a módulo.
- La red UBP funciona a una velocidad relativamente lenta de 9.6 kilobytes por segundo.
- La red UBP tiene capacidad completa para los diagnósticos a través del DLC.

### Red Can

#### Propósito

La CAN es una red múltiplex de bajo costo la cual permite la comunicación a alta velocidad de módulo a módulo

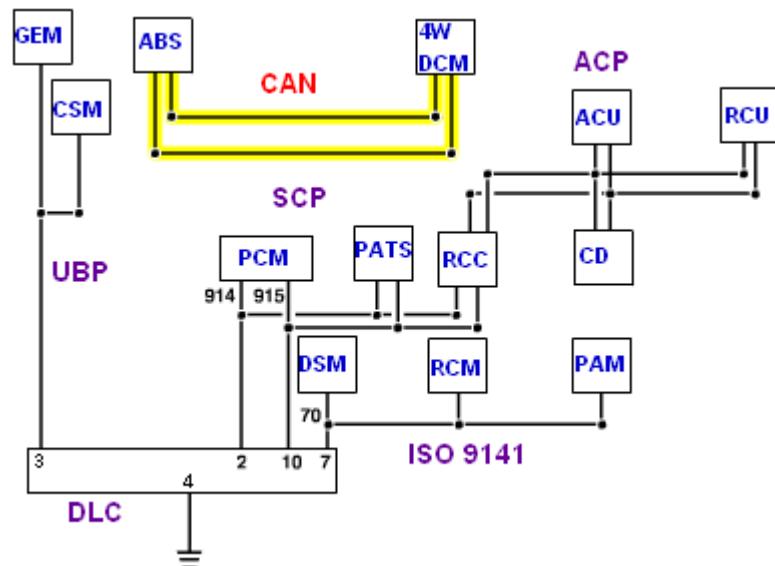


#### Componentes

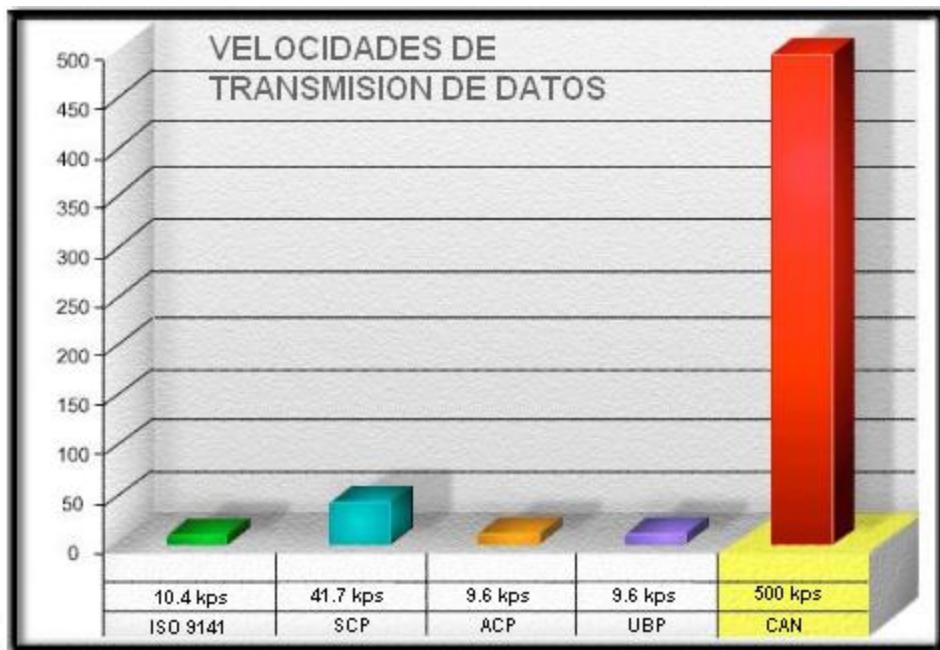
La red CAN se comunica a través de un par trenzado de cables conocido como el bus de datos. El trenzado de los cables ayuda a reducir la interferencia eléctrica. Los cables del bus de datos están designados como CAN\_H (alto) y CAN\_L (bajo).

En algunos vehículos el bus de datos de la red CAN se conecta al DLC.

Consulte el Diagrama de cables y EVTM para la información específica del vehículo o el Manual de taller para la información específica para reparar el bus de datos



La red CAN es una red a alta velocidad la cual funciona a velocidades de hasta 500 kilobytes por segundo (kps). La red CAN funciona diez veces más rápido que la red SCP



### Resumen

En esta lección, usted aprendió que:

- La CAN es una red múltiplex de bajo costo la cual permite la comunicación a alta velocidad de módulo a módulo.
- La CAN se comunica a través de un bus de datos de par trenzado.
- La CAN funciona a una velocidad de hasta 500 kilobytes por segundo.
- Refiérase al Diagrama de cableado/EVTM para la información específica del vehículo o al Manual de taller para conocer los detalles acerca de cómo reparar el bus de datos.

### Glosario

<b>4WD CM</b>	Módulo de tracción en las cuatro ruedas
<b>ABS</b>	Sistemas antibloqueo de frenos (Anti-lock Brake Systems)
<b>AC</b>	Corriente alterna
<b>ACP</b>	Protocolo de control de audio
<b>ACU</b>	Unidad de control de audio
<b>Acuerdo político de energía</b>	El acuerdo político de energía promueve la eficiencia mejorada de la energía. Incluye provisiones que permiten mayor competencia para la venta de energía.
<b>AIR</b>	Reacción de inyección de aire.
<b>Amortiguador</b>	Un dispositivo que evita que el acelerador se cierre tan pronto como el conductor quite el pie del pedal del acelerador. Esto evita que el motor se pare.
<b>Ancho de pulso</b>	Ancho de pulso del inyector = tiempo de inyector activado (en milisegundos).
<b>Angulo de contacto</b>	El monto de tiempo en el cual fluye corriente a través del circuito primario de la bobina (tiempo de bobina energizada).
<b>ASYON</b>	Audio SYStem ON (Activación del sistema de audio)
<b>ATDC</b>	Después del punto muerto superior.
<b>AUX</b>	Auxiliar
<b>B+</b>	Voltaje positivo de la batería – El voltaje positivo de la batería o de cualquier circuito directamente conectado a la batería.
<b>Barra Buss</b>	Una barra conductora que conduce grandes corrientes a diversos dispositivos.
<b>Básico</b>	La plataforma a la cual se le agregó el sistema de vehículo de combustible alterno.
<b>BDC</b>	Punto muerto inferior.
<b>Bióxido de carbón</b>	CO <sub>2</sub> es un producto secundario de una combustión completa.
<b>BIT</b>	Dígito Binario. El NGS usa BIT para describir la cantidad de información que puede procesar a la vez.
<b>Bobinas de campo</b>	Imanes eléctricos montados en el motor de arranque en lugar de los imanes permanentes que usa un motor de arranque de imán permanente.
<b>CA</b>	Corriente alterna
<b>CAN</b>	Red de controlador de área
<b>CAN</b>	Red de área controlador
<b>Carga</b>	Carga = cantidad de aire entrando en cada cilindro por carrera de admisión / desplazamiento de cilindro.
<b>Catalizador de oxidación</b>	Convierte HC y CO (vea la lección 6 para una descripción detallada)

<b>convencional</b>	
<b>Catalizador de tres vías</b>	Convierte los HC, CO y NOx.
<b>CD</b>	Corriente directa
<b>CID</b>	Identificación de cilindro
<b>CKP</b>	Posición del cigüeñal
<b>CMP</b>	Posición del árbol de levas (Camshaft Position)
<b>CO</b>	Monóxido de carbón
<b>CO2</b>	Bióxido de carbón.
<b>COC</b>	Catalizador de oxidación convencional.
<b>Código de síntoma</b>	Un código de síntoma es un número que se usa en OASIS para referirse a un sistema y síntoma específico.
<b>COIL(-)</b>	Terminal negativa de la bobina (tierra).
<b>COM</b>	Común
<b>Condensador</b>	Un componente que se usa para acumular y mantener cargas eléctricas.
<b>Conductor</b>	Material que permite que la corriente fluya fácilmente
<b>Contracción por calor</b>	Un proceso de calentamiento de un aislante (tubo de contracción por calor) que causa que éste se contraiga firmemente alrededor del conductor.
<b>Control de resonancia</b>	Resonancia se refiere a la forma como rebota el aire en movimiento de la válvula de admisión cuando ésta cierra repentinamente.
<b>COP</b>	Sistema de encendido de Bobina sobre bujía.
<b>CSM</b>	Módulo central de seguridad
<b>DC</b>	Corriente directa – Un tipo de corriente que sólo camina en una dirección después de haber sido creada.
<b>DIS</b>	Sistema de encendido sin distribuidor
<b>DLC</b>	Conector de enlace de datos
<b>DPI</b>	Inhibición de doble bujía
<b>DSM</b>	Módulo del asiento del conductor
<b>DTC</b>	Código de diagnóstico de falla.
<b>DVOM</b>	Voltímetro óhmetro digital.
<b>EBD</b>	Distribución electrónica de frenos
<b>ECT</b>	Temperatura del refrigerante del motor (Engine Coolant Temperature)
<b>ECT1</b>	Temperatura de refrigerante del motor.

<b>EEC-V</b>	Control electrónico del motor, versión 5
<b>Eficiencia volumétrica</b>	La cantidad de aire que entra en cada cilindro comparado con el desplazamiento del cilindro.
<b>EGR</b>	Recirculación de gases de escape.
<b>EI</b>	Encendido electrónico.
<b>EMF</b>	Fuerza electromotiva – La fuerza (presión) que causa el flujo de corriente eléctrica. Comúnmente llamado voltaje.
<b>Empalme</b>	Un empalme conecta varios cables en uno.
<b>Energía</b>	La cantidad de trabajo realizado por la electricidad en un circuito.
<b>ETC</b>	Control electrónico de la mariposa
<b>EVAP</b>	Sistema de emisiones evaporativas.
<b>FCU</b>	Unidad de control delantera
<b>Filtro de la bomba de combustible</b>	La malla de la toma de combustible bloquea a las partículas que pueden dañar a la bomba o taponar las líneas de combustible.
<b>FMEM</b>	Manejo de los efectos del modo de falla.
<b>Frecuencia</b>	La frecuencia es número de veces (o ciclos) que una señal de CA se repite durante un periodo dado.
<b>GEM</b>	Módulo electrónico genérico
<b>GND</b>	Tierra – La porción de un circuito que después de la carga completa el paso de regreso a la fuente de voltaje.
<b>H2O</b>	Agua
<b>HC</b>	Hidrocarburo ó hidrocarbón.
<b>HD10</b>	Ford requiere que el combustible LPG en California, que se use en sus sistemas, cumpla con los estándares HD10 La diferencia entre el HD10 u el HD5 es la cantidad de propeno (un gas distinto al propano) que pueda formar parte de la mezcla de LPG. El exceso de propeno puede resultar en depósitos similares al plástico en el sistema de combustible
<b>HD5</b>	Ford requiere que el combustible LPG, que se use en sus sistemas, cumpla con los estándares HD5 HD5 limita la cantidad de propeno (un gas distinto al propano) que pueda formar parte de la mezcla de LPG. El exceso de propeno puede resultar en depósitos similares al plástico en el sistema de combustible.
<b>HDR</b>	Sistema de encendido de alto rango de datos – Este sistema se llama alto rango de datos porque recibe información de la posición del cigüeñal cada 10o; de rotación del cigüeñal.
<b>Hidrocarburos</b>	HC sin quemar proviene de la evaporación del combustible líquido (emisiones evaporativas) o del combustible que no fue quemado durante la combustión (emisiones del escape)



## Especialidad

### Código y Nombre del Curso



<b>HO2S</b>	Sensor calentado de oxígeno
<b>ICM</b>	Módulo de control de encendido – Un dispositivo eléctrico que abre y cierra el circuito de tierra de la bobina de encendido.
<b>ICP</b>	Panel de control integrado
<b>IDM</b>	Monitor de diagnóstico de encendido.
<b>IGN GND</b>	Tierra del encendido – El punto donde el paso de tierra para el circuito primario de la bobina de encendido es conectado a la carcasa.
<b>Interruptor de encendido</b>	El punto de distribución de energía para la mayoría de los sistemas eléctricos del vehículo.
<b>Interruptor de seguridad de neutral</b>	Evita que el vehículo arranque mientras la transmisión esté en alguna velocidad Sin un interruptor de seguridad de neutral, el vehículo posiblemente podría lanzarse hacia delante, cuando se arranca, si la transmisión está en alguna velocidad.
<b>ISO 9141</b>	Organización internacional de estándares 9141
<b>K</b>	Un factor numérico basado en el desplazamiento del motor y la densidad de aire usada para convertir el resultado de la ecuación de densidad de velocidad a las unidades correctas.
<b>kPa</b>	kiloPascals x 0.145 psi, 100 kPa = 1 bar
<b>KV</b>	Kilovoltios
<b>LCD</b>	Pantalla de cristal líquido
<b>LDR</b>	Sistema de encendido de bajo rango de datos – Este sistema se llama bajo rango de datos porque sólo están disponibles 3 piezas de información de posición del cigüeñal para cada evento de cilindro.
<b>Línea de emergencia para servicio técnico</b>	1-800-826-4694
<b>Malla del filtro de admisión de combustible</b>	Bloquea a las partículas que pueden dañar a la bomba o taponar líneas de combustible.
<b>MAP</b>	Presión absoluta del múltiple
<b>mBar</b>	milliBar
<b>MIL</b>	Luz indicadora de mal funcionamiento
<b>Monóxido de carbón</b>	CO se forma como producto de la combustión incompleta debido a la falta de oxígeno.
<b>Motor de aspiración natural</b>	Un motor que depende completamente en la presión atmosférica para empujar aire fresco a los cilindros.
<b>ms</b>	milisegundos

# Especialidad

## Código y Nombre del Curso

<b>N</b>	Nitrógeno
<b>Nox</b>	Oxidos de nitrógeno
<b>O2</b>	Oxígeno
<b>OASIS</b>	Sistema de información de servicio automotriz en línea
<b>OBD</b>	Diagnóstico a bordo (On-board Diagnostics)
<b>OCS</b>	Sensor de clasificación de ocupación del asiento
<b>Oxidos de nitrógeno</b>	NOx es un producto secundario de una combustión a temperaturas que exceden aproximadamente los 1372° C (2500° F).
<b>Oxígeno</b>	O <sub>2</sub> es oxígeno sin usar del proceso de combustión.
<b>PAM</b>	Módulo de ayuda de estacionamiento
<b>PATS</b>	Sistema pasivo antirrobo
<b>PC/ED</b>	Manual de diagnóstico de control/emisiones del tren motriz
<b>PCM</b>	Módulo de control del tren motriz
<b>PCV</b>	Ventilación positiva del cárter.
<b>PID</b>	Identificación de parámetro
<b>PIP</b>	Señal de captación del perfil de encendido – una señal digital usada para indicar la posición del cigüeñal y la velocidad del motor.
<b>PMS</b>	Punto muerto superior.
<b>Polarización hacia delante</b>	Polarizado hacia adelante indica que se aplica voltaje a un transistor de manera que fluya una corriente mayor a través del transistor.
<b>Potencia</b>	La cantidad de trabajo realizado por la electricidad en un circuito
<b>Presión absoluta</b>	Presión relacionada a un vacío completo. La presión absoluta generalmente se mide en pulgadas de mercurio. A nivel del mar ésta es de 29.9 pulg. Hg. Convertida a libras es de 14.7 psi. La presión absoluta se usa cuando las condiciones atmosféricas son importantes en la lectura de una presión en particular, como la MGP para el control del refuerzo del motor DIT de 7.3L. Presión absoluta = presión manométrica + presión atmosférica.
<b>PSE</b>	Electrónico de respaldo portátil
<b>Rango de Baud</b>	El rango de Baud se refiere a cuantos bits por segundo se pueden enviar a través de una conexión.
<b>RCC</b>	Control de clima trasero
<b>RCM</b>	Módulo de control de protección
<b>RCU</b>	Unidad remota del chasis
<b>Resistencia</b>	Un dispositivo que se opone al flujo eléctrico en un circuito.
<b>RICP</b>	Unidad del panel de control integrado trasero

# Especialidad

## Código y Nombre del Curso

<b>RPM</b>	Revoluciones por minuto
<b>Rueda de disparo</b>	Una rueda ferromagnética de sincronización con 36 dientes diseñada para tener espaciados los centros de cada diente en intervalos de 10° Una región de "diente faltante" identifica dónde el cilindro #1 está a 90° BTDC para un motor de 4 cilindros , 60° BTDC para un motor de seis cilindros y 50° para un motor de 8 cilindros.
<b>SCP</b>	Protocolo estándar corporativo
<b>Sensor de oxígeno de flujo abajo</b>	El sensor de oxígeno de flujo abajo mide la cantidad de oxígeno en el flujo de escape después del catalizador.
<b>Sensor de oxígeno flujo arriba</b>	El sensor de oxígeno de flujo arriba mide la cantidad de oxígeno en el flujo de escape antes del catalizador.
<b>SIG</b>	Señal
<b>SIG RTN</b>	Retorno de señal.
<b>Sistema de inducción de aire</b>	Para mayor información de sistemas de inducción, refiérase a Sistemas de admisión de aire – Control de aire de admisión de alto rendimiento
<b>SOHC</b>	Un solo árbol a la cabeza.
<b>Soldadura</b>	Un proceso de fundición de algún metal (soldadura) para conectar alambres mecánicamente.
<b>SPOUT</b>	Señal de salida de chispa – Información de sincronización del encendido enviada del PCM al ICM.
<b>SRS</b>	Sistema suplementario de protección
<b>SSM</b>	Mensajes especiales de servicio.
<b>SSR</b>	Relevador de estado sólido.
<b>TP</b>	Posición de la mariposa.
<b>Transistor de potencia</b>	Un dispositivo de conmutación de estado sólido usado para controlar el flujo de la corriente primaria.
<b>TSB</b>	Boletín técnico de servicio
<b>TWC</b>	Catalizador de tres vías.
<b>Válvula unidireccional de entrada de la bomba</b>	Evita que el combustible salga de la bomba y regrese al tanque cuando no está activada. Esto permite que la bomba inicie con la presión normal inmediatamente después de ser activada.
<b>Válvula unidireccional de salida de la bomba</b>	También conocida como válvula unidireccional de descarga. Esta válvula evita que, con el motor apagado, el combustible drene fuera de las líneas de combustible y de regreso al tanque. Esto ayuda a suministrar combustible a la presión adecuada inmediatamente a los inyectores de combustible durante el arranque.
<b>VPWR</b>	Energía del vehículo.
<b>VREF</b>	Voltaje de referencia



## Especialidad

### Código y Nombre del Curso



VRS	Sensor de reluctancia variable – Un componente cuyo campo magnético puede ser variado al pasar un reluctor a través de él.
VSM	Módulo de seguridad del vehículo

