

# Capacitación Técnica

**GUIA DE ESTUDIOS INTERACTIVOS**

---

**FRENOS ANTIBLOQUEO  
TEORIA Y OPERACION**

---

# NOTICIA IMPORTANTE SOBRE SEGURIDAD

Seguir los métodos de servicio y los procedimientos de reparación adecuados es esencial para lograr una operación segura y confiable de los vehículos, así como de la seguridad de las personas que hacen el trabajo. Este manual ofrece instrucciones generales para cumplir con el trabajo de servicio y reparación con técnicas de efectividad comprobada. Siguiéndolas le asegurará la confiabilidad.

Hay numerosas variantes en los procedimientos, técnicas, herramientas y partes para dar servicio a vehículos así como en las habilidades de la persona que hace el trabajo. No es posible que este manual anticipe todas estas variaciones y que advierta o indique las precauciones a cada una. Cada persona que intente seguir las instrucciones de este manual, primero debe asegurarse de no comprometer ni su seguridad ni la integridad del vehículo con los métodos, herramientas o partes que selecciona.

Al leer los procedimientos usted encontrará NOTAS, PRECAUCIONES y ADVERTENCIAS. Cada una de ellas tiene un propósito específico. Las NOTAS le darán información complementaria que le ayudará a terminar un procedimiento en particular. Las PRECAUCIONES le previenen de errores que podrían dañar el vehículo. Las ADVERTENCIAS le recuerdan de ser especialmente cuidadoso en aquellas áreas que puedan causar una lesión personal. La siguiente lista contiene algunas ADVERTENCIAS que usted debe considerar al trabajar en el vehículo.

- Siempre utilice lentes de protección para su protección.
- Siempre utilice torretas de seguridad cuando un procedimiento le pida trabajar debajo del vehículo.
- Asegúrese que la llave de encendido esté en la posición de OFF, si no se requiere otra cosa por el procedimiento.
- Coloque el freno de estacionamiento cuando trabaje sobre el vehículo. Si el vehículo tiene transmisión automática, póngala en PARK a menos que se indique otra cosa para la operación en específico. Si tiene una transmisión manual, esta deberá estar en REVERSA (motor apagado) o en NEUTRAL (motor en marcha) si no se le instruye otra cosa para una operación específica de servicio.
- Solamente opere el motor en un área bien ventilada para evitar el peligro del monóxido de carbón.
- Manténgase usted y su ropa alejado de partes en movimiento cuando el motor está caminando, especialmente el ventiladores y las bandas.
- Para evitar quemadas serias, evite el contacto con partes metálicas calientes como radiador, múltiple de escape, tubos de escape, convertidor catalítico y silenciador.
- No fume cuando trabaja sobre el vehículo.
- Para evitar lesiones, siempre quítese anillos, reloj, joyería colgante y ropa suelta antes de iniciar el trabajo sobre un vehículo. Asegure el cabello largo detrás de su cabeza.
- Mantenga sus manos y otros objetos alejados del ventilador. Los ventiladores eléctricos pueden iniciar la operación en cualquier instante debido al aumento de la temperatura debajo del cofre, aún con el interruptor de encendido en la posición de OFF. Por lo tanto tome la precaución de asegurarse que el ventilador eléctrico esté completamente desconectado cuando trabaje debajo del cofre.

Las recomendaciones y sugerencias presentadas en este manual son para asistirle al distribuidor en la mejora de las operaciones de sus departamentos de partes y servicio. Estas recomendaciones y sugerencias no superceden o se superponen a las provisiones del Manual de Garantía y Política y en cualquier caso donde pueda haber un conflicto deberá regir el Manual de Garantía y Política.

Las descripciones, procedimientos de prueba y especificaciones en este manual estaban en efecto en el momento en cual se autorizó la impresión de este manual. Ford Motor Company se reserva el derecho de discontinuar los modelos a cualquier tiempo, o cambiar las especificaciones, el diseño o los procedimientos de prueba sin previa notificación y sin incurrir en alguna obligación. Cualquier referencia a nombres de marca solamente sirven como ejemplo del tipo de herramientas, lubricantes, materiales, etc. que se recomiendan para el uso. Se pueden usar equivalentes, si están disponible. Se reserva el derecho de hacer cambios sin previa noticia.

**ADVERTENCIA:** Muchas balatas de freno contienen fibras de asbesto. Cuando trabaje en componentes de freno, evite inhalar el polvo. La inhalación de polvo de asbesto puede causar asbestosis y cancer.

La inhalación de asbesto es dañino para su salud.

El polvo y la basura en frenos de rueda y conjuntos de embrague pueden contener fibras de asbesto que son peligrosos para su salud si se hacen volar en el aire al limpiar con aire presurizado o cepillado en seco.

Los conjuntos de frenos de rueda y balatas de los embragues deben limpiarse usando una aspiradora de vacío recomendada para el uso con fibras de asbesto. El polvo y la basura deben ser dispuestos en una forma que evita formar polvo, p.e. en bolsas selladas. La bolsa debe ser etiquetada según las instrucciones de OSHA y se debe notificar al recolector del contenido de la bolsa.

Si no está disponible una bolsa para la aspiradora apta para el uso con asbesto, la limpieza deberá efectuarse en forma húmeda. Si todavía existe la posibilidad de generación de polvo, los técnicos deberán usar respiradores contra polvos tóxicos aprobados por el gobierno.

OSHA requiere que las áreas donde pueda existir generación de polvos de asbesto sean aisladas y marcadas con señales de advertencia. Solamente los técnicos relacionados con el servicio de frenos o embragues podrán estar en el área.

# ESTÁNDARES DE SERVICIO

## Misión:

Todo el personal del distribuidor tratará a todo cliente como un comprador potencial durante toda la vida, comunicando una imagen profesional que muestra honestidad y preocupación de las necesidades y deseos del cliente.

## Estándares de Servicio del Distribuidor al Cliente:

1. La cita está disponible dentro de un día a partir de la fecha de solicitud de servicio del cliente.
2. El registro se inicia dentro de cuatro minutos de la llegada.
3. Las necesidades de servicio son identificadas cortésmente y registradas en la Orden de Reparación y verificadas con el cliente
4. **A los vehículos se les da el servicio correcto en la primer visita.**
5. Se provee el estado de servicio en un minuto a partir de la pregunta.
6. El vehículo está listo en el tiempo acordado.
7. Completo detalle del trabajo realizado, coberturas y cargos.

*Estos siete estándares de servicio proveen un valor de proceso y producto los cuales son razones convincentes para los propietarios de comprar y repetir compras de productos Ford o Lincoln Mercury.. Estos siete estándares también ayudan a atraer nuevos clientes a través de los testimonios favorables y satisfacción mejorada del propietario.*

### Estándar 4

**“Hazlo bien la primera vez, a tiempo.”**

El técnico es la **persona más importante** cuando se trata del Estándar #4.

#### ¿Por qué?

Los clientes nos dicen que “Hazlo bien la primera vez, a tiempo” es una de las razones por las cuales se decidirán de regresar a un distribuidor para la compra de un nuevo vehículo y para el servicio de estos.

#### Capacitación del técnico

Es nuestro objetivo el ayudarle al técnico a adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para “Hacerlo bien la primera vez, a tiempo” Esto lo llamamos “competencia”

#### El papel del Técnico

Adquirir las habilidades y conocimientos para tener la competencia en su especialidad a través de

##### STST

- Auto aprendizaje
- Capacitación Ford Multimedia (FMT)
- Guiado por instructor

##### Nuevo Modelo

- Auto aprendizaje
- Guiado por instructor

#### Los beneficios

La implementación satisfactoria de los estándares quiere decir

- Clientes satisfechos
- Ventas de vehículos repetidas
- Ventas repetidas de servicios
- El reconocimiento que los técnicos Ford y Lincoln Mercury son “Los Mejores del

## **¡LEA ESTO PRIMERO!**

¡Felicidades! Usted participa en una de las tecnologías mundiales de capacitación más avanzadas. La efectividad de la transmisión FORDSTAR depende de su participación. Para que disfrute del aprendizaje a distancia y para que sea lo más efectivo posible, prepárese haciendo lo siguiente:

- Asegúrese de estar listo a la hora programada.
- Lleve esta guía de estudio interactiva consigo así como una pluma o lápiz.
- Responda rápidamente a las preguntas del instructor.
- Esté listo para participar.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>Intro-1</b>
Materiales requeridos para el curso .....	Intro-1
Registrándose en FORDSTAR .....	Intro-2
Currículum de la especialidad de frenos (38) STST .....	Intro-4
Objetivos del técnico .....	Intro-1
<b>LECCION 1: APRECIACION GLOBAL OPERATIVA DEL ABS .....</b>	<b>1-1</b>
Contenido .....	1-1
Descripción general .....	1-3
Teoría y operación del sistema de frenos antibloqueo (ABS) .....	1-3
Modos de operación del ABS .....	1-4
Asistencia de tracción (TA) .....	1-10
<b>LECCION 2: COMPONENTES Y OPERACION .....</b>	<b>2-1</b>
Objetivos del técnico .....	2-1
Contenido .....	2-1
Localización de componentes y sistemas de frenos antibloqueo (ABS) .....	2-2
Componentes comunes para todos los sistemas .....	2-4
Componentes específicos para sistemas ABS individuales .....	2-11
<b>LECCION 3: DIAGNOSTICO Y PRUEBAS .....</b>	<b>3-1</b>
Objetivos del técnico .....	3-1
Contenido .....	3-1
Técnica de diagnóstico de síntoma a sistema a componente a causa .....	3-2
Equipo de diagnóstico .....	3-5
Códigos de diagnóstico de falla (DTCs) del ABS .....	3-9
Procedimiento de diagnóstico .....	3-12
<b>LECCION 4: SERVICIO .....</b>	<b>4-1</b>
Objetivos del técnico .....	4-1
Contenido .....	4-1
Consideraciones de seguridad .....	4-2
Precauciones de servicio .....	4-3
Procedimientos de inspección y de servicio de los componentes del sistema de frenos antibloqueo .....	4-4
Purgado del sistema de frenos antibloqueo .....	4-9
Herramientas de servicio estándar y especiales .....	4-10
<b>CAPACITACION ADICIONAL .....</b>	<b>CONCLUSION-1</b>
<b>FORMA PARA FAX .....</b>	<b>.....</b>

# TABLA DE CONTENIDO

---

## INTRODUCCION

El objetivo de este curso es el de proporcionar la información adecuada para que el técnico de Ford y Lincoln/Mercury pueda reparar problemas de frenos antibloqueo (ABS) a la primera vez. La información cubierta en este curso cubre la teoría y operación del ABS, una revisión general del diagnóstico de ABS y una revisión general de los procedimientos usados para corregir problemas comunes de ABS.

## MATERIALES REQUERIDOS PARA EL CURSO

- Pluma o lápiz
- La Guía interactiva de estudio sobre la teoría y operación de los frenos antibloqueo

# INTRODUCCION

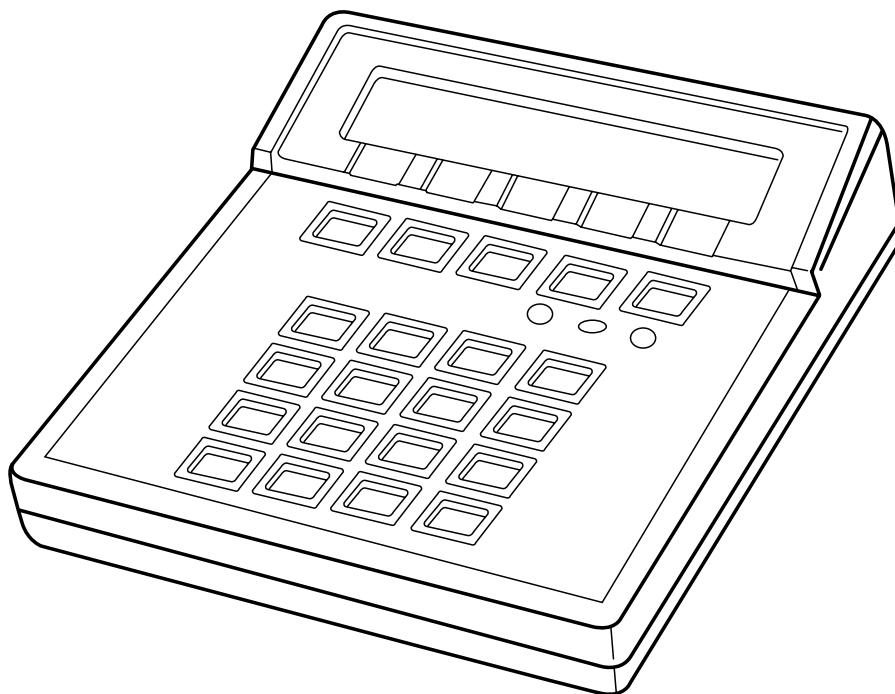
---

## CONECTARSE CON FORDSTAR

La red FORDSTAR permite que usted participe en cursos de capacitación patrocinados por Ford sin que tenga que viajar.

### Teclado de respuesta

Su teclado de respuesta transmite datos y voz entre usted y la central a través de líneas telefónicas y de satélite. Este es su “cordón umbilical” conectándolo con el instructor así como con otros participantes. Usando el teclado usted se involucra completamente en el seminario, haciendo preguntas y contribuyendo con comentarios relevantes.





## Procedimiento de registro

Para conectarse al principio de cada transmisión, siga los pasos que se indican:

1. Entre su número del Seguro Social (en respuesta a la solicitud del teclado).
  - Si oprime una tecla equivocada, oprima CLEAR y anote los números de nuevo.
2. Oprima ENTER.
3. El sistema validará su número de identificación (I.D) desplegando su nombre en el teclado.  
Si su nombre no aparece en el teclado, anote de nuevo su número I.D.
4. Si no se puede conectar satisfactoriamente, comuníquese con la mesa de ayuda FORDSTAR:
  - Distribuidores en los E.U.A. llamen al 1-800-790-HELP (4357)
  - Mexico: 015-899-7242

## Operación del teclado de respuesta

### Tecla CALL

Oprima la tecla CALL si tiene una pregunta o un comentario. La tecla CALL lo coloca a usted en la cola de espera. El sistema le indica al instructor – con nombre y localidad – quien quiere una comunicación verbal. Note que tomará aproximadamente 60 segundos para que conteste el instructor. Si cambia de opinión acerca de hacer una pregunta, simplemente oprima la tecla CALL de nuevo. Mientras que el instructor no haya aceptado su llamada, esto lo sacará de la cola de espera.

### Luces WAIT y SPEAK

Se activará la luz roja WAIT al recibirse su solicitud de llamada (CALL).

Cuando el instructor se dirige hacia usted, la luz verde SPEAK en su teclado se ilumina y se activa el micrófono.

El micrófono se localiza entre las luces SPEAK y WAIT. Hable con su voz en tono normal desde una posición sentada normal. El instructor lo escuchará – al igual que los demás estudiantes no importando donde están localizados.

### Tecla FLAG

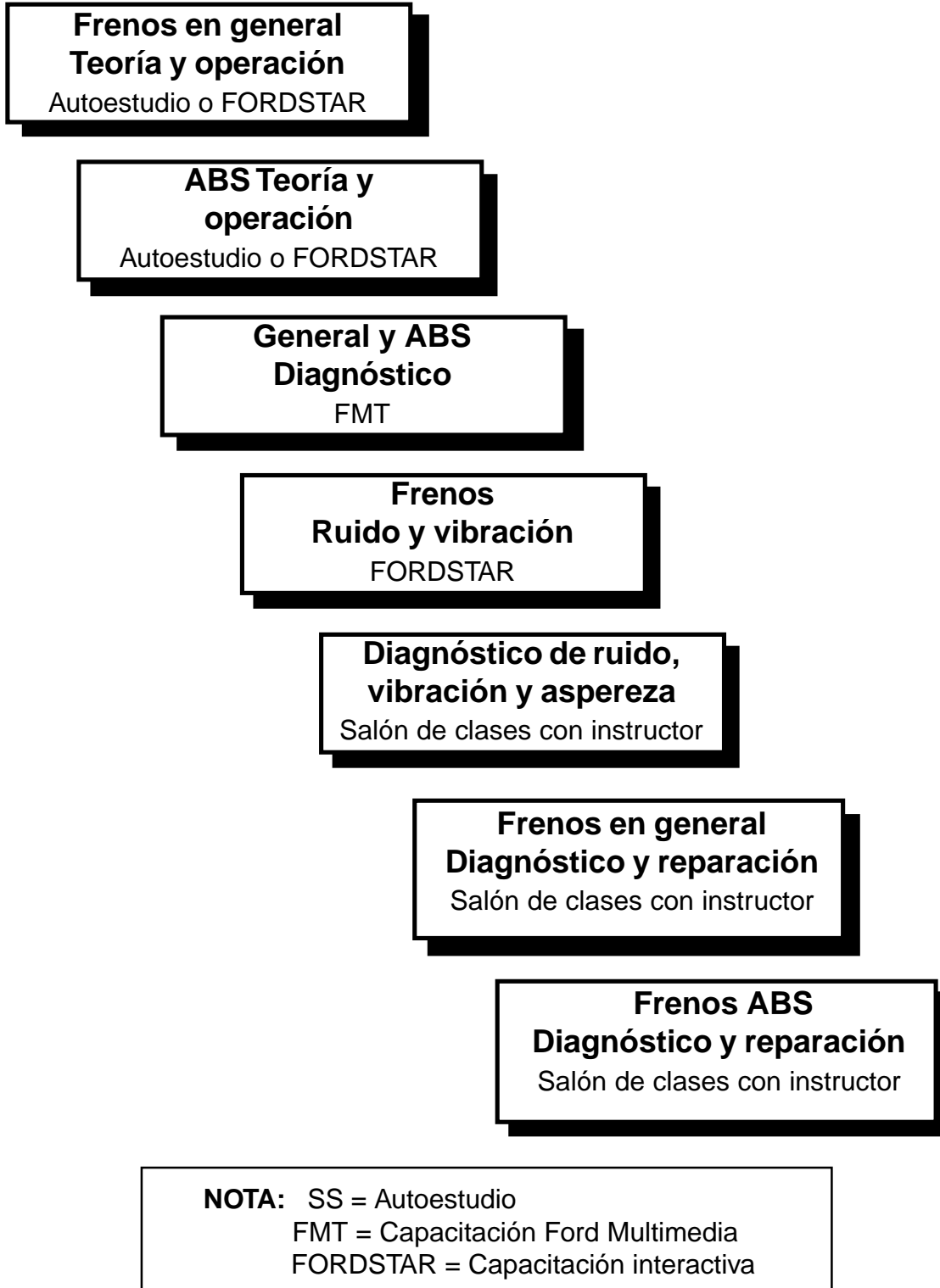
Use la tecla FLAG cuando así lo solicite el instructor. La tecla FLAG por lo regular se usa para alertar al instructor de que ya completó las pruebas o ejercicios.

# INTRODUCCION

---

## CURRICULUM DE LA ESPECIALIDAD DE FRENOS (38) STST

Este curso es un paso importante del curriculum STST de frenos. Antes de participar en este curso, usted debe haber terminado los cursos anteriores los cuales incluyen capacitación autodidacta y multimedia. Este curso es un paso más del curriculum y lo lleva a la capacitación en salón de clase. Para más información refiérase al mapa de curriculum o hable con su gerente de servicio.



## OBJETIVOS DEL TECNICO

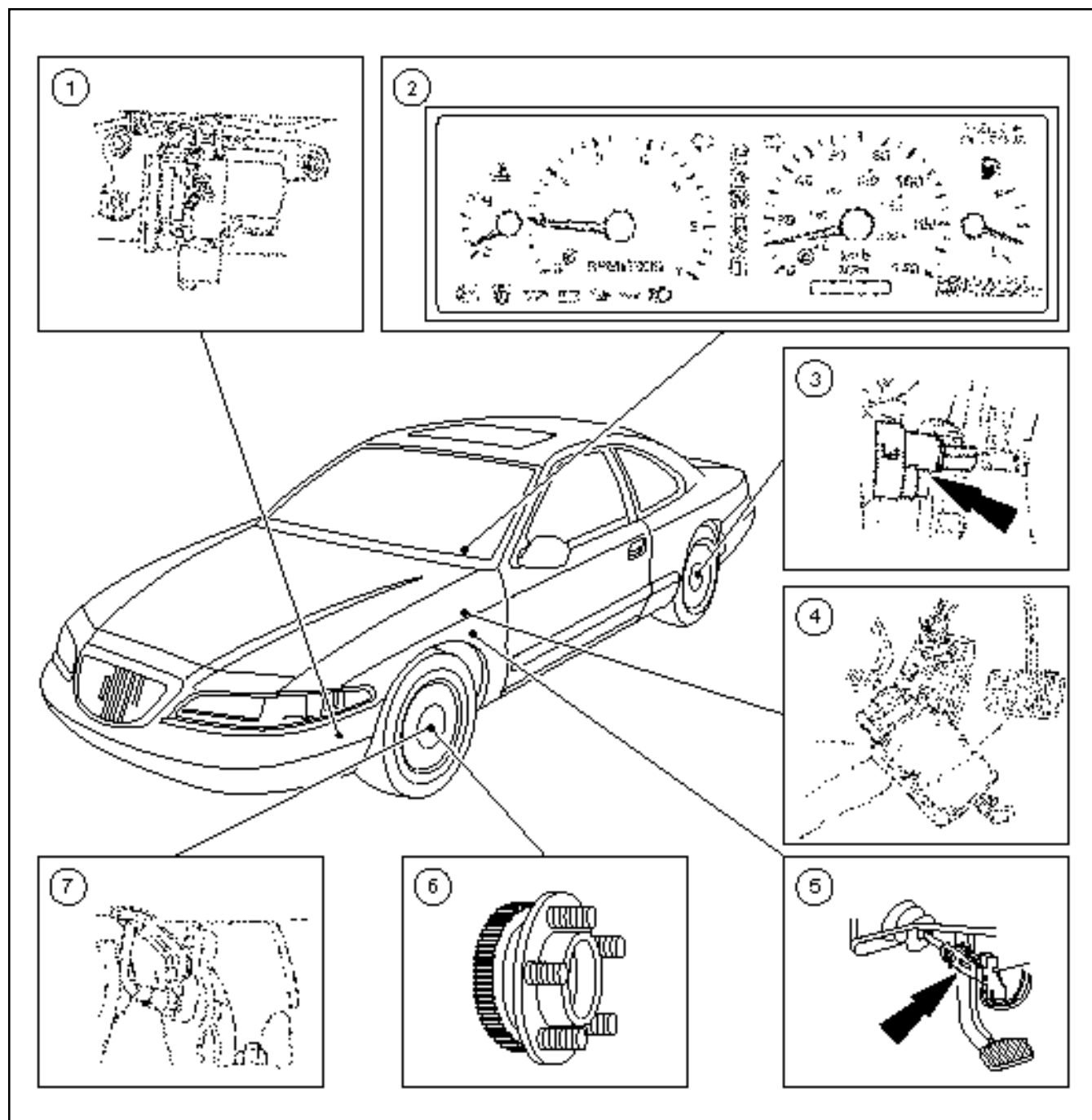
- Explicar la operación de un sistema ABS.
- Definir la función de los componentes principales de un sistema ABS.

## CONTENIDO

- Descripción general
- Teoría y operación del sistema de frenos antibloqueo (ABS)
- Modos de operación del ABS
- Asistencia de tracción

# LECCION 1: APRECIACION GLOBAL OPERATIVA DEL ABS

## Sistema ABS del Lincoln Mark VIII (TEVES Mark 20i)



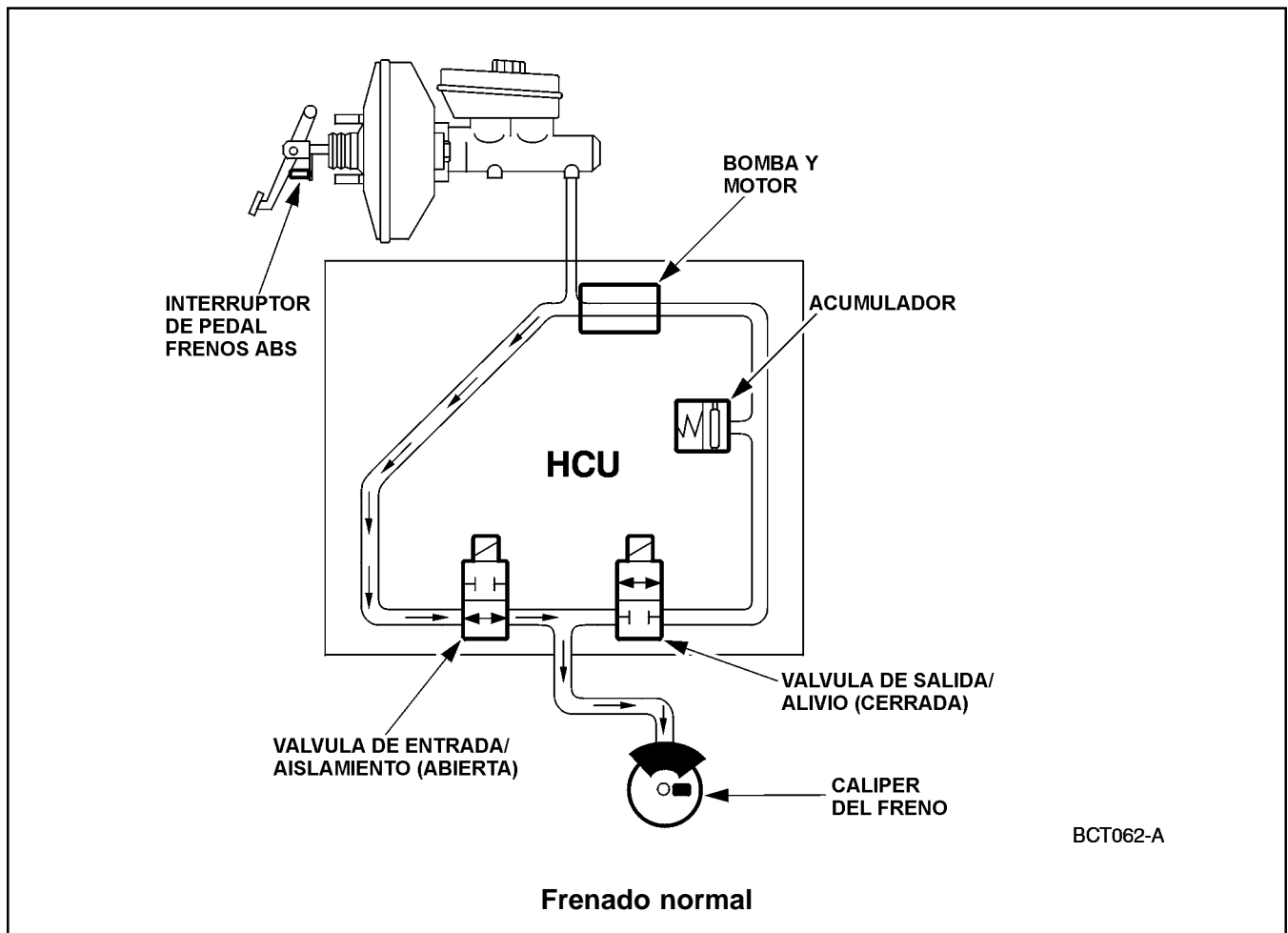
Ref.	Descripción
1	Unidad electrónica de control hidráulico
2	Indicador de advertencia
3	Sensor antibloqueo del freno trasero
4	Módulo de control del tren motriz
5	Sensor de posición de pedal del freno
6	Indicador del sensor antibloqueo delantero
7	Sensor antibloqueo del freno delantero

## DESCRIPCION GENERAL

- La operación de los sistemas modernos de frenos antibloqueo está controlada por medio de un microprocesador conocido como Unidad Electrónica de Control (ECU).
  - La ECU monitorea la rotación de las ruedas utilizando sensores electrónicos.
  - Cuando la ECU sensa que una rueda controlada por el sistema ABS va a dejar de girar, la ECU envía unas señales electrónicas a la Unidad de Control Hidráulico (HCU).
  - La HCU utiliza válvulas hidráulicas controladas por medio un solenoide para controlar (modular) la presión hidráulica que es enviada desde el cilindro maestro hacia los cilindros y/o zapatas del freno de la rueda.
  - Cuando esto se presenta, la presión hacia las zapatas y/o balatas del freno es reducida, evitando de este modo el bloqueo de la rueda.
  - El sistema ABS proporciona al conductor una ayuda en el control de la dirección durante un frenado brusco.
  - El sistema ABS también proporciona un mejor desempeño del frenado reduciendo la velocidad del vehículo en la distancia más corta posible (en la mayoría de superficies de camino).

## TEORIA Y OPERACION DEL SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS)

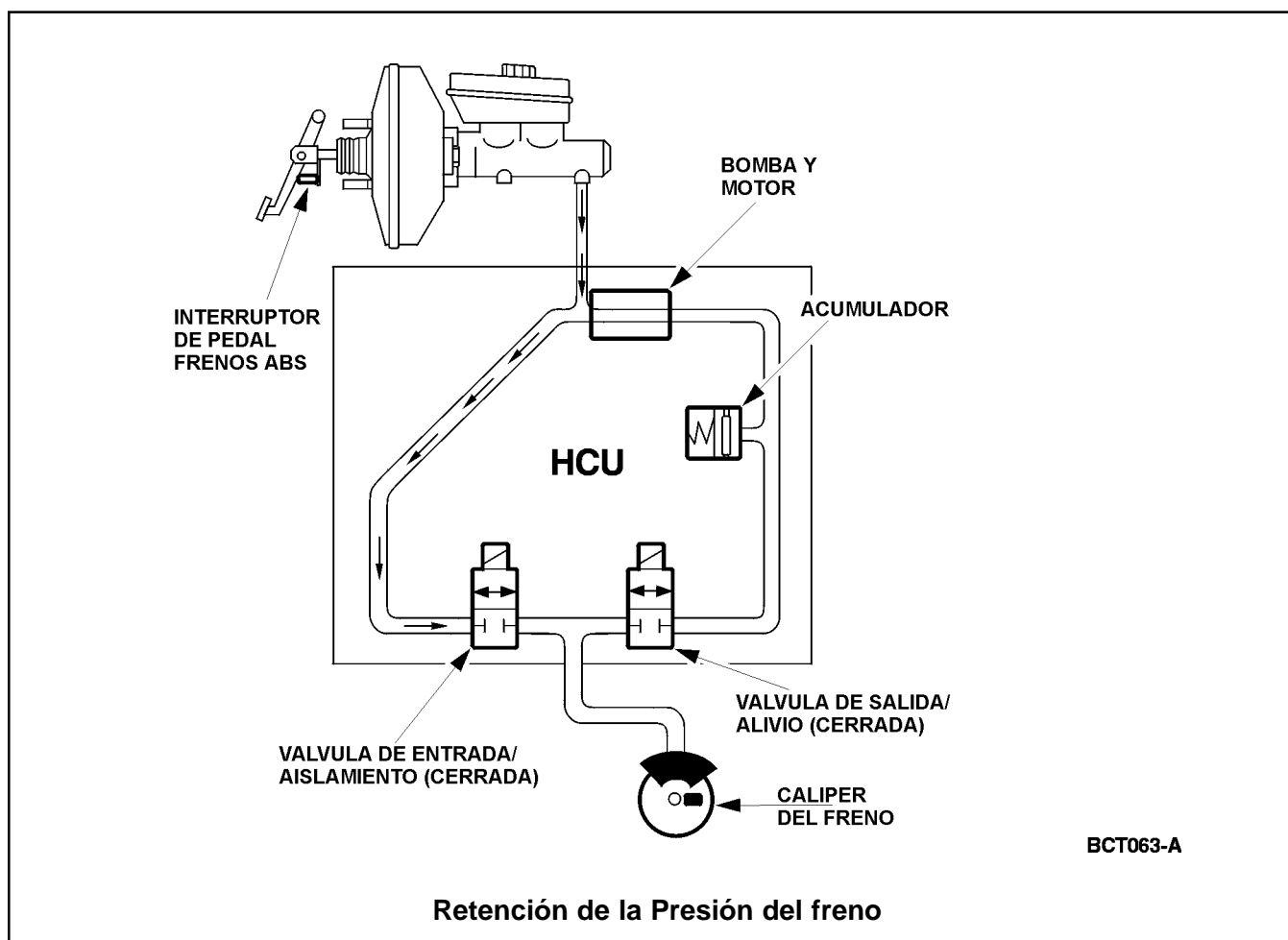
- Un sistema ABS evita el bloqueo de las ruedas controlando la presión del freno durante una parada de emergencia.
- La cantidad de fuerza requerida sobre el pedal del freno para acoplar la función ABS variará dependiendo de las condiciones del camino.
- Un camino seco requiere de una aplicación más fuerte sobre el pedal del freno para acoplar el ABS que la que se aplicaría en un camino resbaladizo.
- El camino seco proporcionará una mejor tracción, requiriendo de más fuerza sobre el pedal del freno para bloquear las ruedas.
- En la mayoría de los sistemas ABS, el conductor sentirá una pulsación sobre el pedal del freno y un leve movimiento hacia arriba y hacia abajo en la altitud del pedal durante la operación del ABS.



## MODOS DE OPERACION DEL ABS

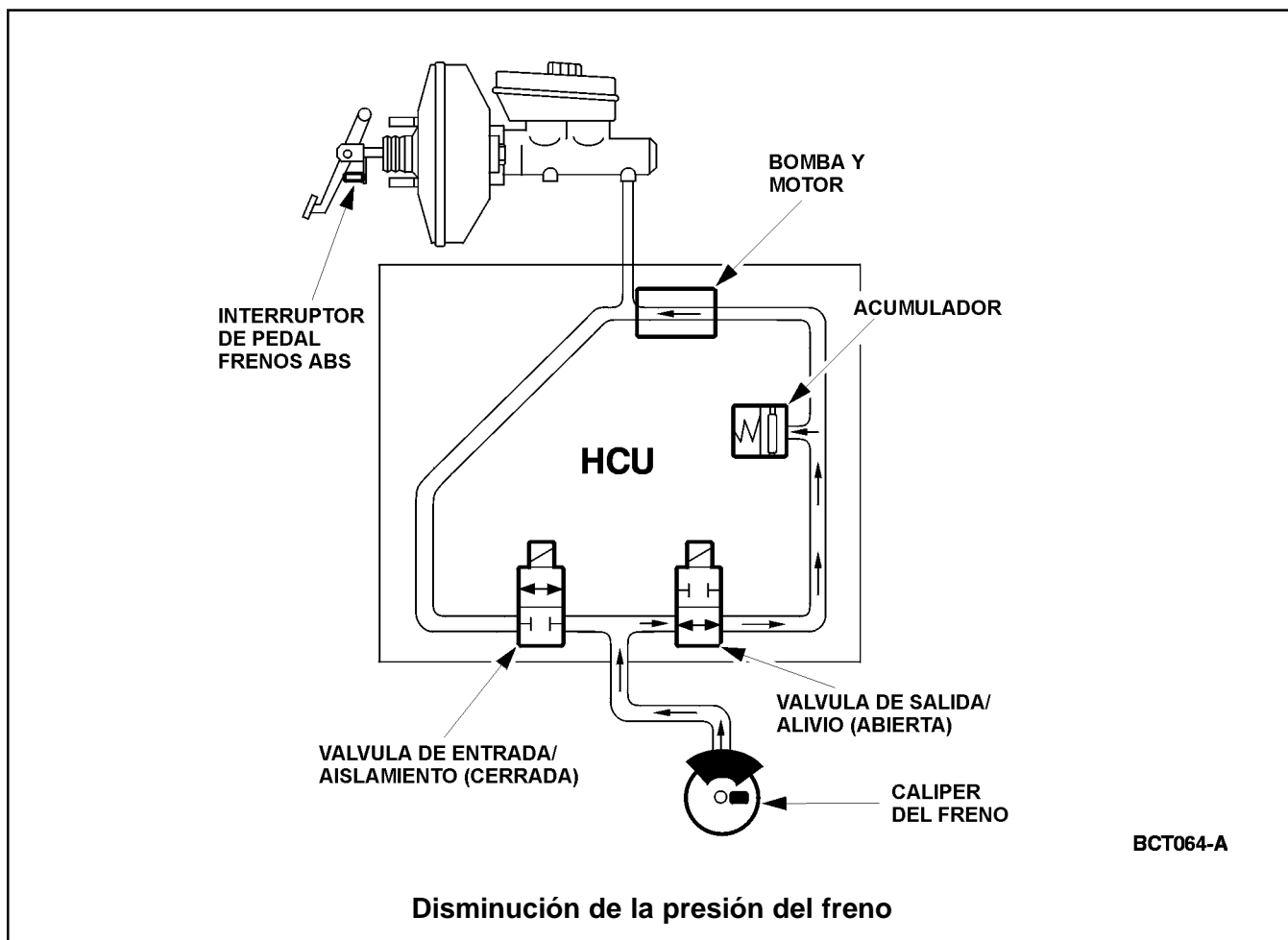
### Frenado normal

- En este modo, se presenta el frenado con potencia normal. Cuando los frenos se aplican, como se representa en la gráfica de arriba, el líquido es forzado desde los puertos de salida del cilindro maestro hacia los puertos de entrada normalmente abiertos de la Unidad de control hidráulico (HCU). El líquido para frenos viaja hacia las unidades de frenado de la misma forma en que lo hace en un sistema de frenos convencional.



## Retención de la presión de frenado

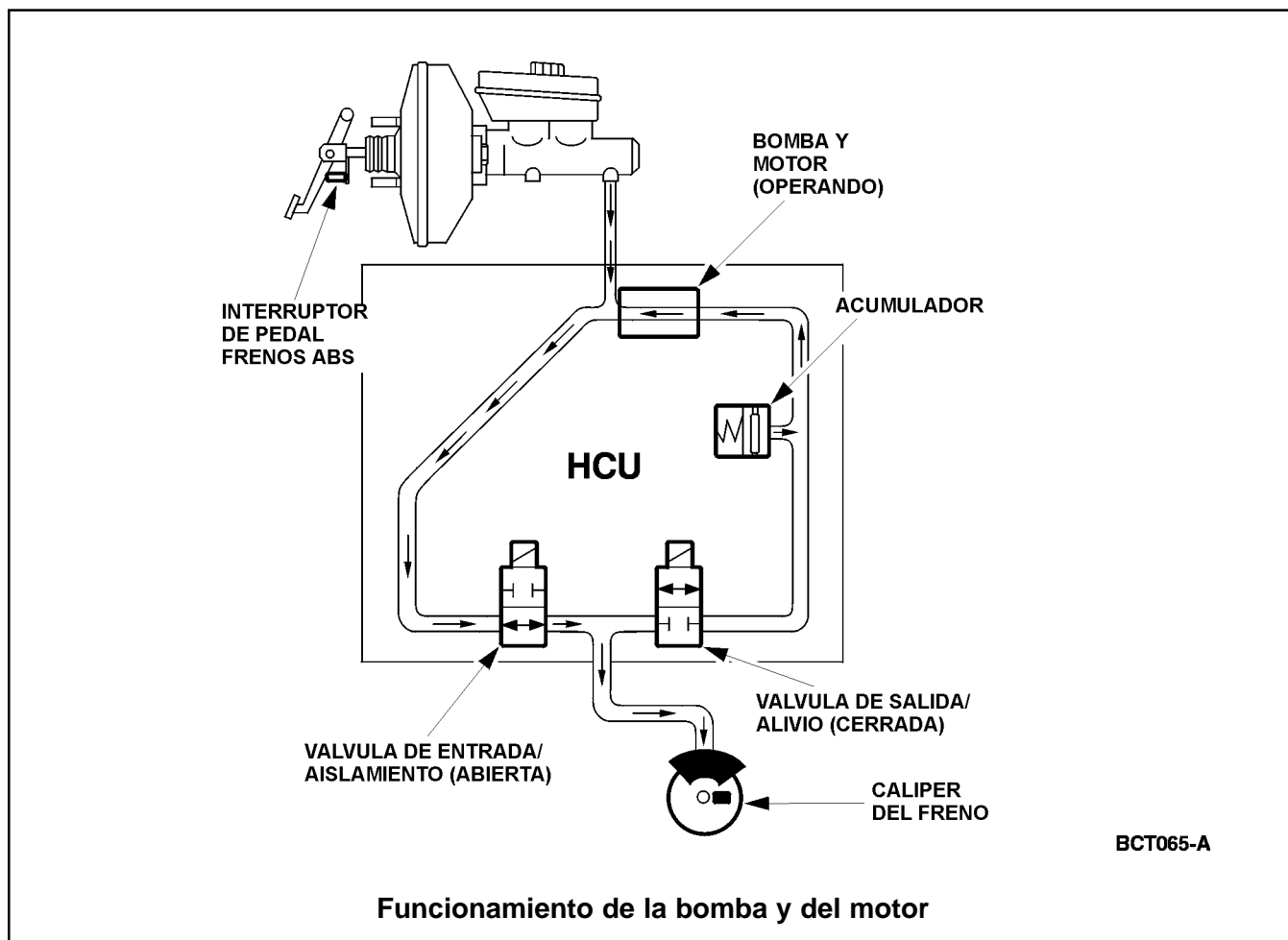
- Si el conductor se encuentra en una situación en la cuál los frenos se aplican lo suficientemente fuerte para ocasionar el bloqueo de una rueda, la ECU enviará señales a la HCU.
  - La ECU determinará cuál es la rueda que se encuentra en riesgo de ser bloqueada en base a la relación de desaceleración de la(s) rueda(s).
  - La ECU enviará entonces una señal eléctrica hacia la HCU.
  - Esto activa el solenoide que controla la válvula de entrada/aislamiento del circuito hidráulico que controla esa rueda.
  - Esta acción corta el flujo de líquido proveniente del cilindro maestro, evitando que no llegue más presión hidráulica del cilindro maestro hacia esa rueda.



## Reducción de la presión del freno

- Después de que la presión de la rueda afectada es retenida, la ECU fija nuevamente su señal del sensor.
  - Si la rueda afectada está aún desacelerando demasiado rápido, la ECU enviará una señal a la HCU la cuál abrirá la válvula de salida/descarga normalmente cerrada para ese circuito. Esto alivia del freno la presión aplicada.
  - Una vez que la rueda afectada regresa a una velocidad aceptable, la ECU regresará las válvulas de entrada/aislamiento y de salida/descarga a sus posiciones normales. Esto permite que el líquido para frenos viaje hacia las unidades de frenado una vez más.
  - Estas acciones se repetirán hasta que los frenos puedan ser aplicados sin el riesgo de bloquear la rueda.
  - Las diferentes situaciones de tracción requerirán de más o de menos ciclos de la válvula.
  - Sobre un pavimento seco, las válvulas pueden ciclar solamente una o dos veces. Sin embargo, sobre hielo, estas válvulas pueden ciclar hasta 12 veces por segundo.





## Funcionamiento de la bomba y del motor

- Ya que el líquido para frenos se libera cada vez que la válvula de salida/descarga es abierta, debe haber una forma para rellenar el sistema con líquido para frenos. Esto se lleva a cabo utilizando una bomba y un motor. Cuando la bomba y el motor están funcionando, el líquido para frenos almacenado en el acumulador se bombea de regreso hacia el cilindro maestro.

# LECCION 1: APRECIACION GLOBAL OPERATIVA DEL ABS

---

## INTERACTIVIDAD DEL GRUPO

1. La ECU determina cuáles son las ruedas que están en peligro de bloquearse. Esta decisión está basada en

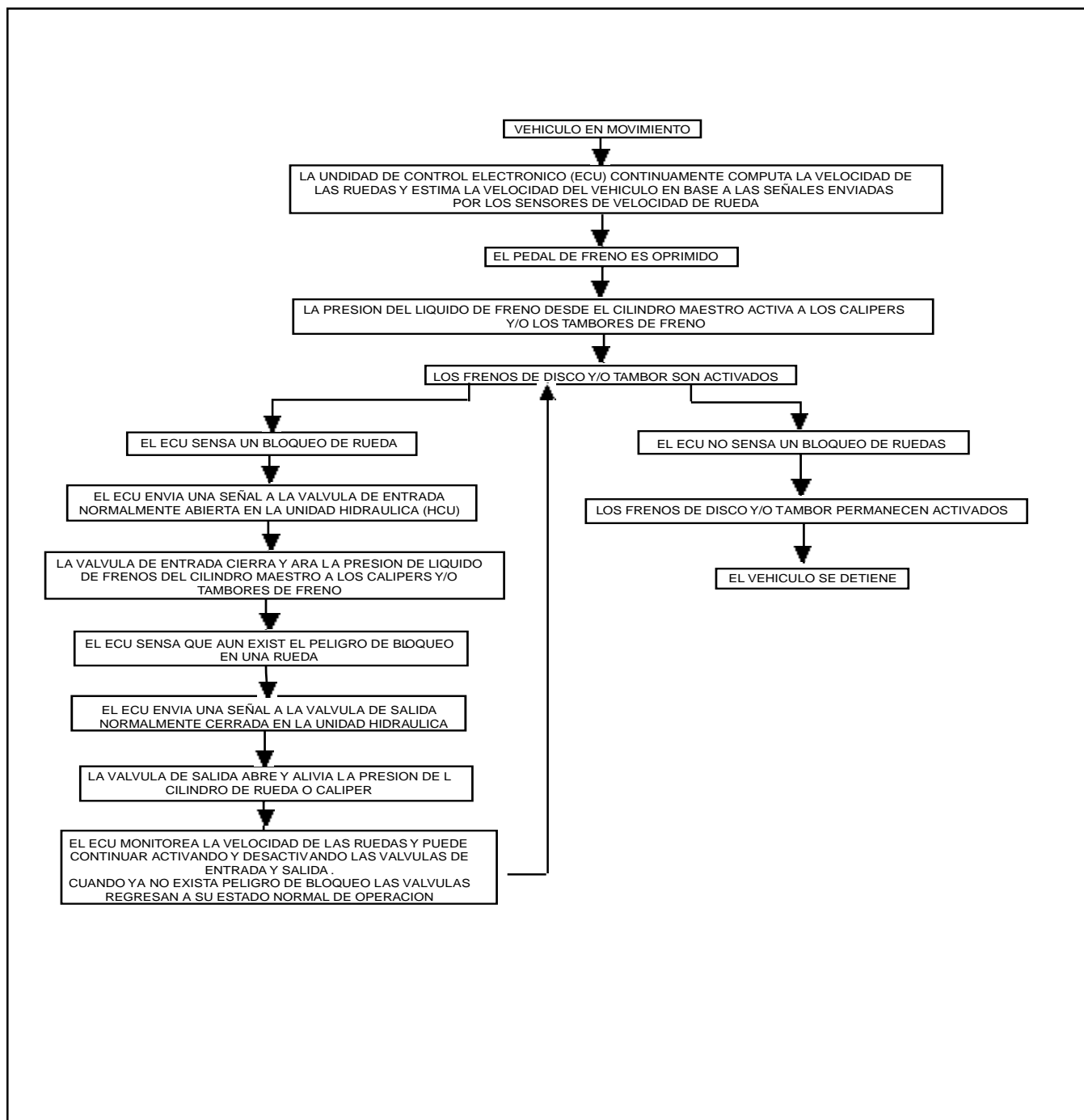
\_\_\_\_\_

2. Debido a que el líquido para frenos se libera del sistema cada vez que la válvula de salida/descarga es abierta, debe haber una forma para rellenar el sistema con líquido para frenos. Esto se lleva a cabo utilizando el: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

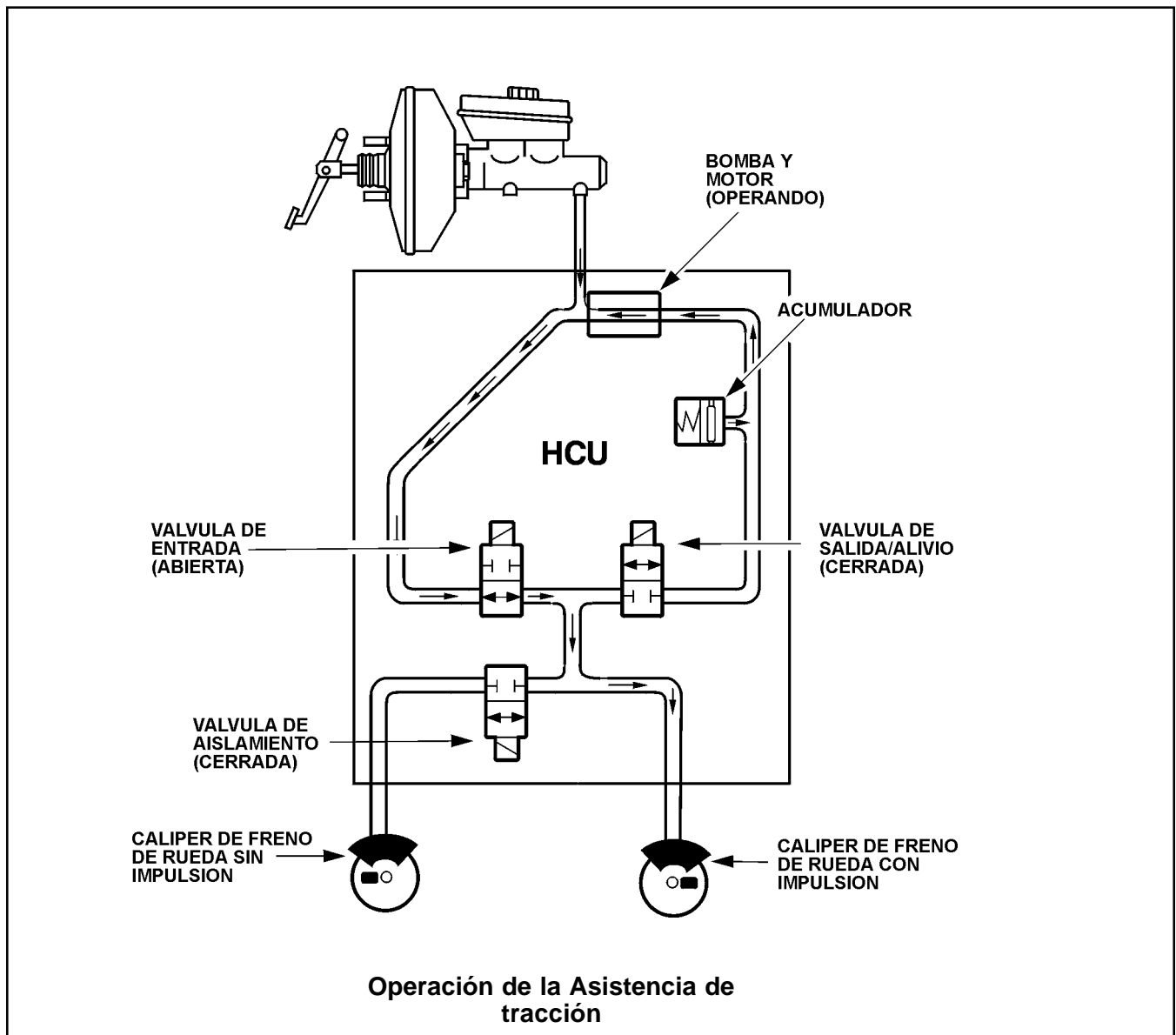
3. Cuando la ECU envía una señal hacia la HCU, la válvula de entrada/aislamiento corta : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



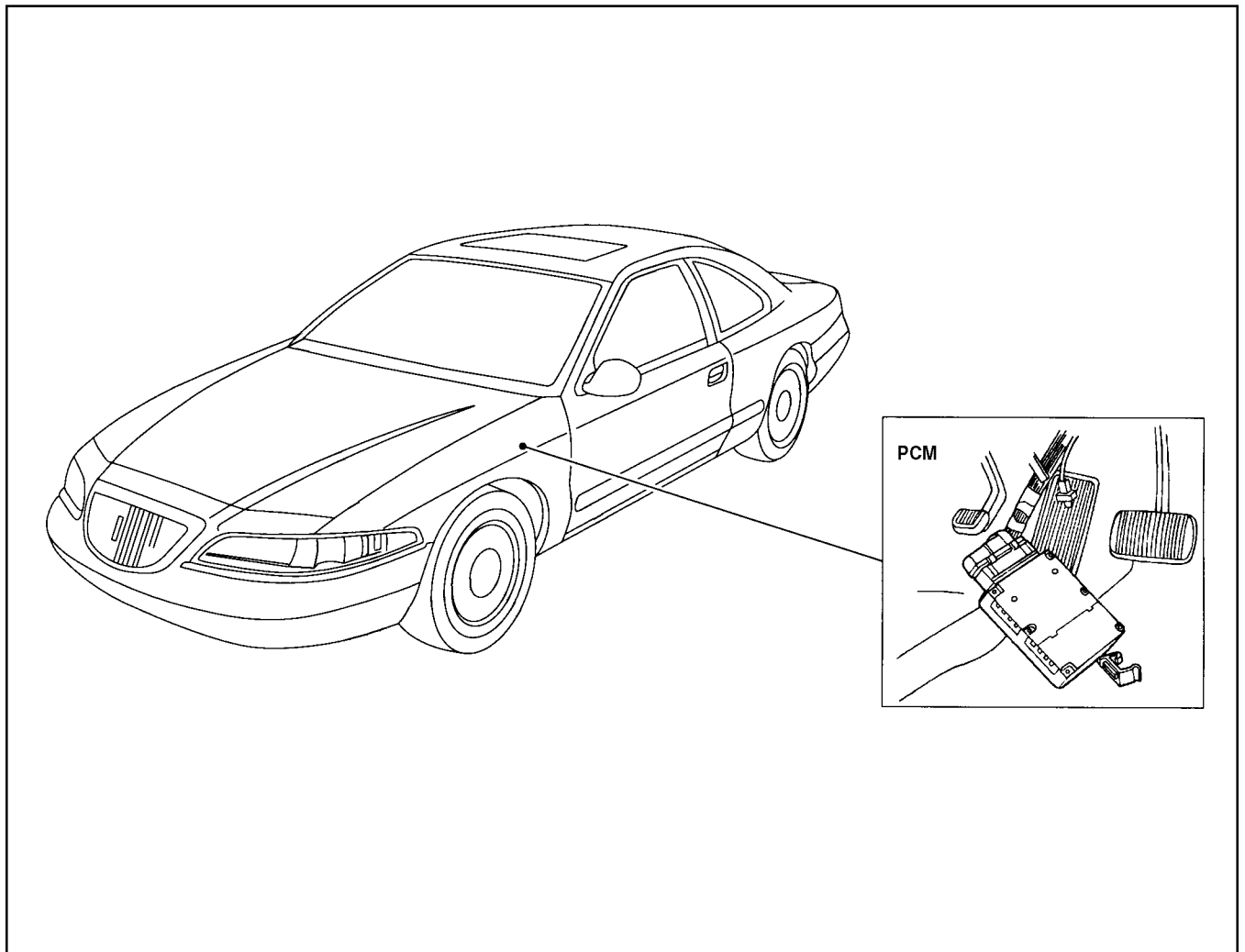
## Diagrama de flujo de la operación

- Aunque cada sistema ABS es ligeramente diferente, la operación generalmente sigue el mismo patrón.



## ASISTENCIA DE TRACCION (TA)

- Junto con los sistemas de frenos antibloqueo (ABS), la Asistencia de tracción (TA) también está disponible para muchos vehículos Ford/Lincoln y Mercury. La TA controla el giro de las ruedas del vehículo durante la aceleración. Veamos como trabaja.
- La ECU determina que las ruedas propulsoras han perdido tracción durante la operación por debajo de una velocidad pre-programada (usualmente alrededor de 35 mph).
- La ECU entonces envía una señal eléctrica hacia la HCU que cierra la válvula de aislamiento de la TA. Esto aísla la rueda propulsora de la rueda sin impulsión en cada circuito hidráulico.
- Una vez que estos circuitos están aislados uno del otro, la HCU activa entonces la bomba y el motor para enviar presión hidráulica hacia adentro de los circuitos del freno de las ruedas propulsoras.
- La activación de la TA se detiene automáticamente si los frenos son aplicados durante la operación de la TA.
- Si se utiliza continuamente sobre caminos resbaladizos, la TA puede ser cortada por la ECU para evitar el sobrecalentamiento de los frenos de la rueda propulsora.



## Control de tracción utilizando el Módulo de control del tren motriz (PCM)

- La TA es utilizada hasta las 35 mph, arriba de esta velocidad el PCM reduce el par en las ruedas utilizando el Módulo de control del tren motriz (PCM).
  - La operación arriba de las 35 mph es conocida como control de tracción.
- El PCM controla los sistemas de encendido, emisiones y combustible así como algunos otros sistemas para lograr el control de tracción en vehículos equipados con sistemas de frenos ABS.
- Reduciendo el par del motor, el PCM ayuda al frenado arriba de 35 mph.

ESTA PAGINA ESTA EN BLANCO A PROPOSITO

### OBJETIVOS DEL TECNICO

- Identificar los componentes de los diferentes sistemas ABS.
- Definir la operación de los componentes del ABS en forma individual.

### CONTENIDO

- Sistemas de frenos antibloqueo (ABS) y localización de los componentes.
- Componentes comunes para todos los sistemas ABS
- Componentes específicos para sistemas ABS individuales

## LECCION 2: COMPONENTES Y OPERACION

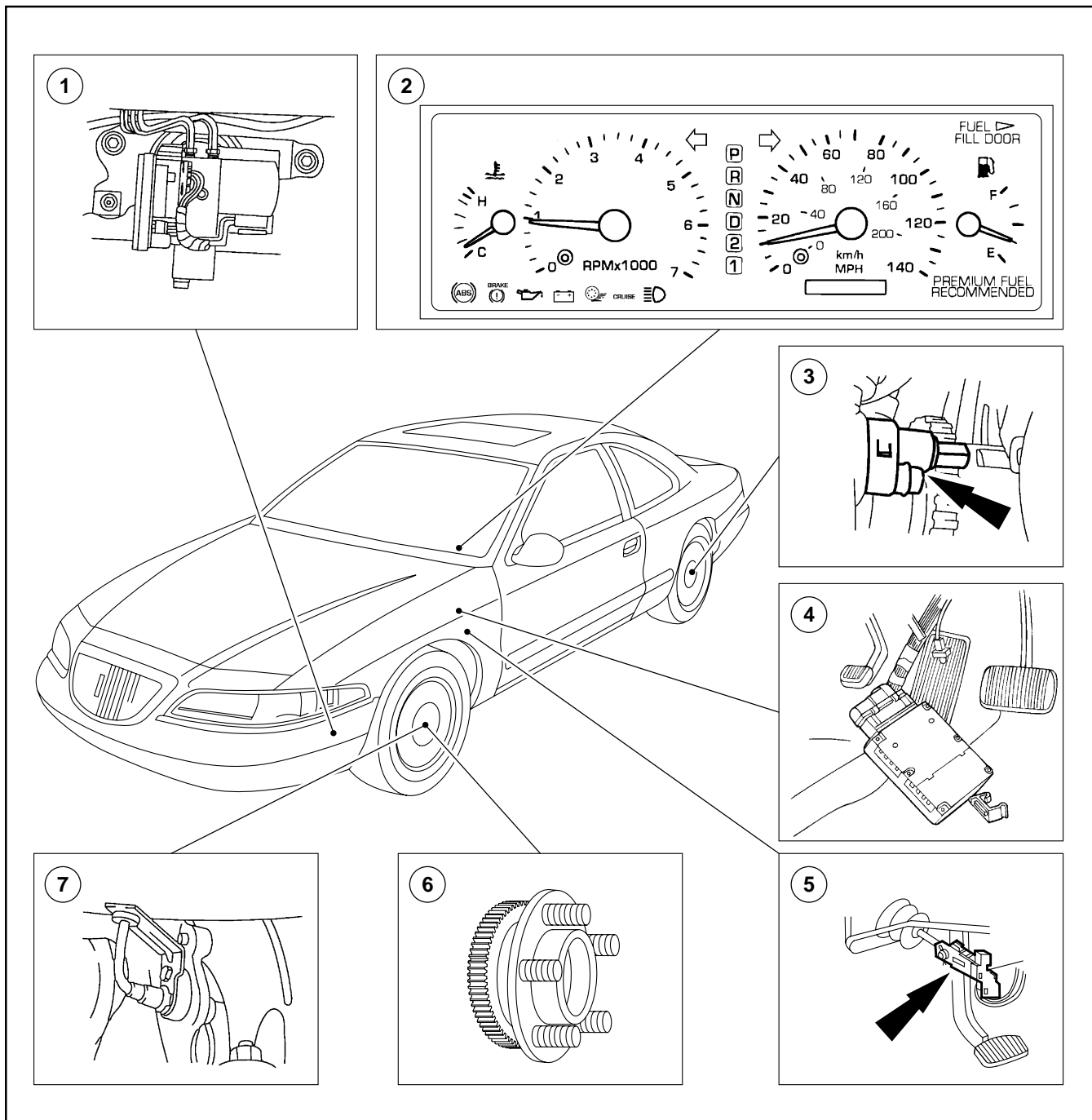
---

### SISTEMAS DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS) Y LOCALIZACION DE LOS COMPONENTES

- La siguiente ilustración muestra un ejemplo del ABS y sus componentes. Aunque algunos de los componentes del ABS pueden estar localizados en áreas diferentes en los diferentes vehículos, la operación del sistema generalmente es la misma.



## Localización de componentes del sistema ABS (TEVES Mark 20i) del Lincoln Mark VIII

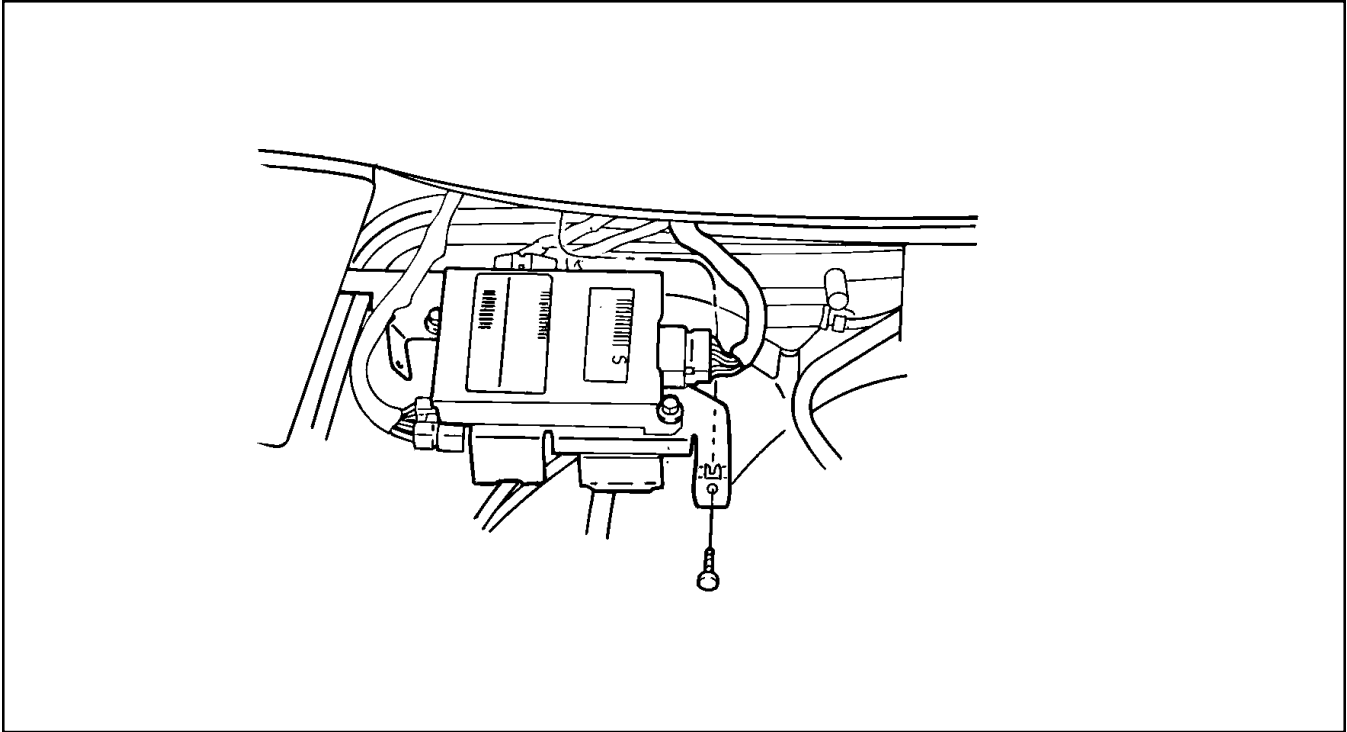


Ref.	Descripción
1	Unidad electrónica de control hidráulico
2	Indicador de advertencia
3	Sensor antibloqueo de los frenos traseros
4	Módulo de control del tren motriz
5	Sensor de posición del pedal del freno
6	Indicador del sensor antibloqueo delantero
7	Sensor antibloqueo de los frenos delanteros

## LECCION 2: COMPONENTES Y OPERACION

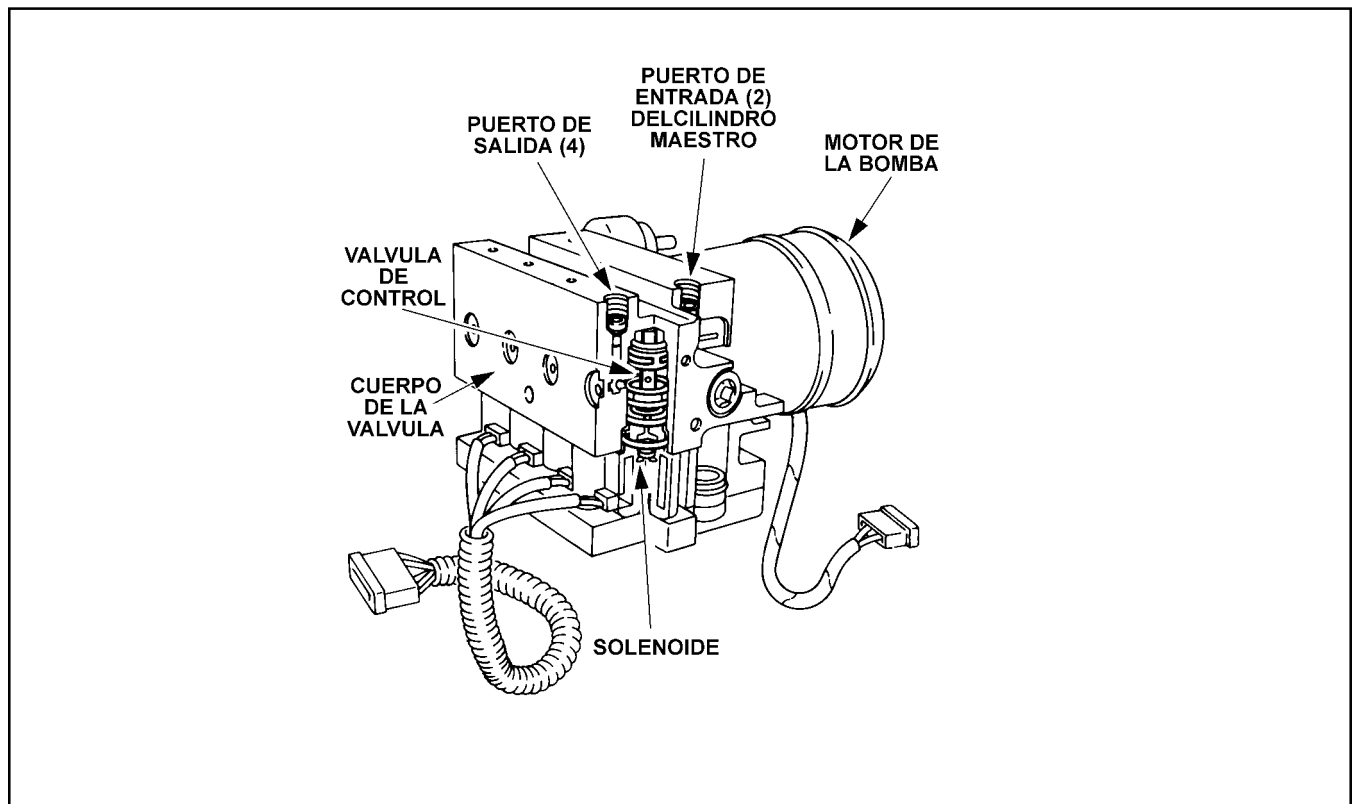
---

### COMPONENTES COMUNES PARA TODOS LOS SISTEMAS



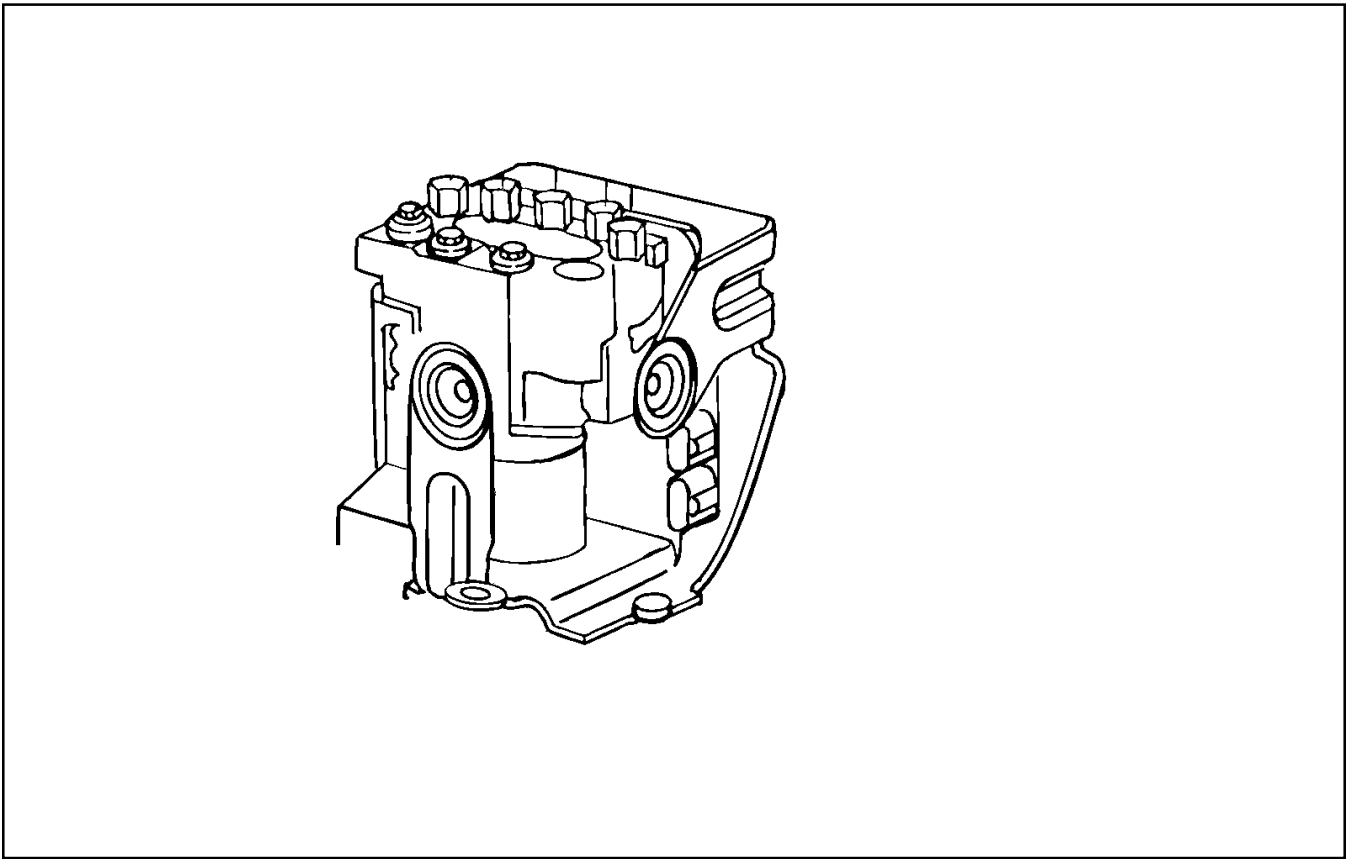
#### Unidad electrónica de control (ECU)

- Tal como usted lo aprendió en la Lección 1, la ECU es el “cerebro” del sistema ABS y lleva a cabo las siguientes funciones:
  - Calcula la velocidad de la rueda.
  - Estima la velocidad del vehículo.
  - Sensa el impedimento de bloqueo de la rueda.
  - Activa el sistema de frenos antibloqueo.
  - Lleva a cabo el autodiagnóstico y activa los sistemas a prueba de falla.
  - Almacena los códigos de diagnóstico de falla cuando se detecta una falla.



### Unidad hidráulica de control (HCU)

- La HCU aloja los diversos componentes requeridos para permitir a la ECU convertir las señales eléctricas en acciones hidráulicas. La mayoría de las HCU's no son reparables. Algunas unidades están integradas con la ECU. Estas unidades pueden o no ser reparadas en forma individual.
- La mayoría de las HCUs están construidas en base a una combinación de los siguientes componentes:
  - Acumulador de baja presión (LPA)/cámara limitadora
  - Acumulador de alta presión (HPA)/cámara de amortiguamiento
  - Puertos de entrada
  - Puertos de salida
  - Válvulas de entrada/aislamiento
  - Válvulas de salida/descarga
  - Válvula hidráulica unidireccional
  - Válvulas de control
  - Válvulas de aislamiento de asistencia de tracción
  - Solenoides de control de las válvulas (pueden estar en la ECU)



### **Unidad electrónica de control hidráulico (EHCU)**

- La mayoría de los vehículos más recientes combinan la ECU y la HCU dentro de un solo conjunto conocido como unidad electrónica de control hidráulico (EHCU).
- El conjunto de EHCU consiste de una ECU y una HCU juntas.
- Los componentes utilizados en la EHCU son similares a aquellos utilizados en las ECUs y las HCUs.
- Estas unidades son más fáciles de diagnosticar debido a que la mitad del conjunto correspondiente a la ECU contiene casi todos los componentes eléctricos utilizados por el ABS.

### INTERACTIVIDAD DE GRUPO

#### Componentes de la unidad de control hidráulico (HCU)

- Algunos de los componentes más comunes que constituyen la HCU son:

- El solenoide de control de las válvulas \_\_\_\_\_
- Las válvulas de entrada \_\_\_\_\_
- Las válvulas de salida \_\_\_\_\_
- Las válvulas de aislamiento de asistencia de tracción \_\_\_\_\_

#### Funciones de la unidad electrónica de control (ECU)

1. La ECU lleva a cabo las siguientes funciones:

A. Calcula las velocidades de la rueda

B. \_\_\_\_\_

C. \_\_\_\_\_

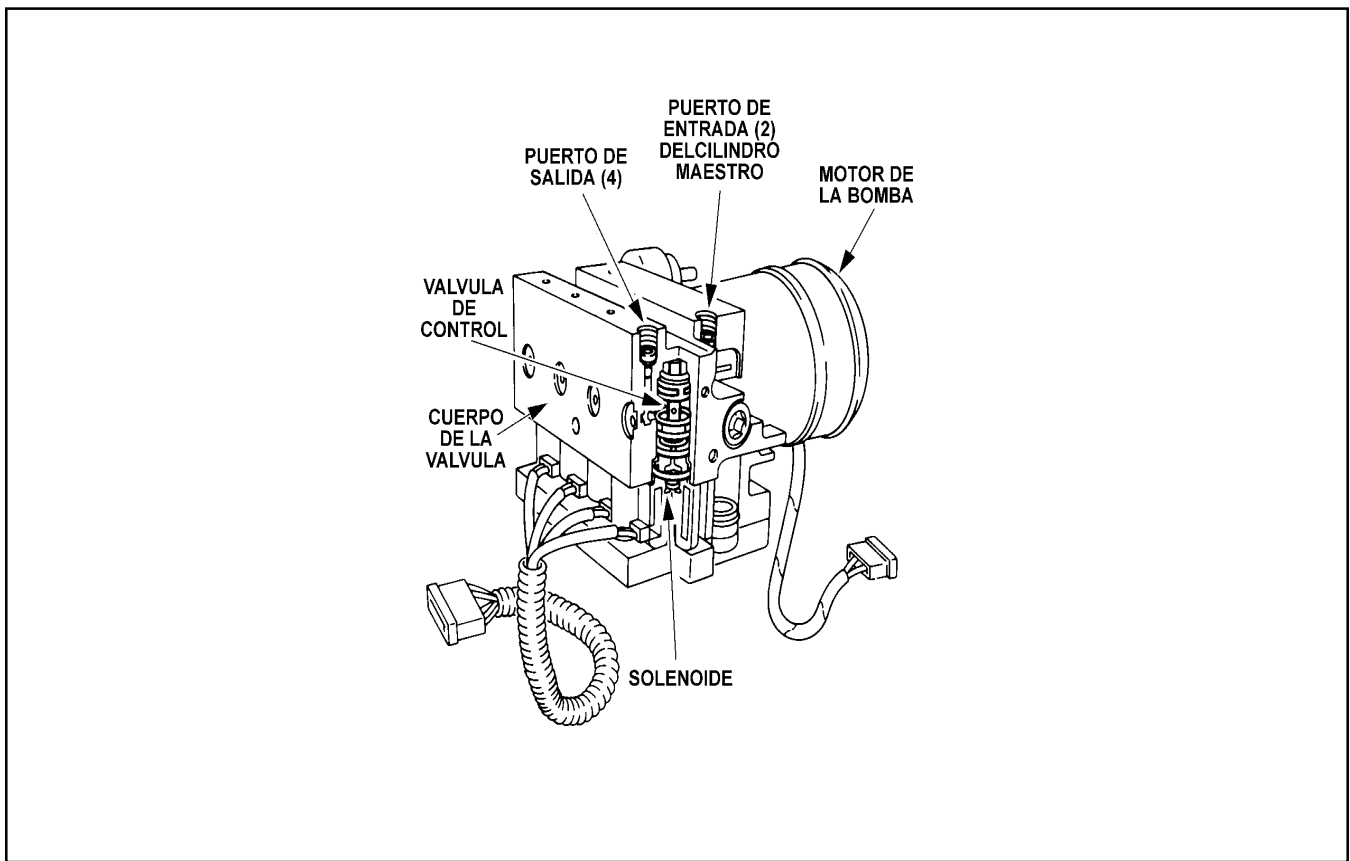
E. Determina el bloqueo de la rueda

D. \_\_\_\_\_

E. Utiliza el autodiagnóstico y los sistemas a prueba de falla

F. \_\_\_\_\_

2. La mayoría de las HCU's son unitarias y pueden ser reparadas únicamente como unidades completas, por lo tanto, el procedimiento de servicio es para \_\_\_\_\_

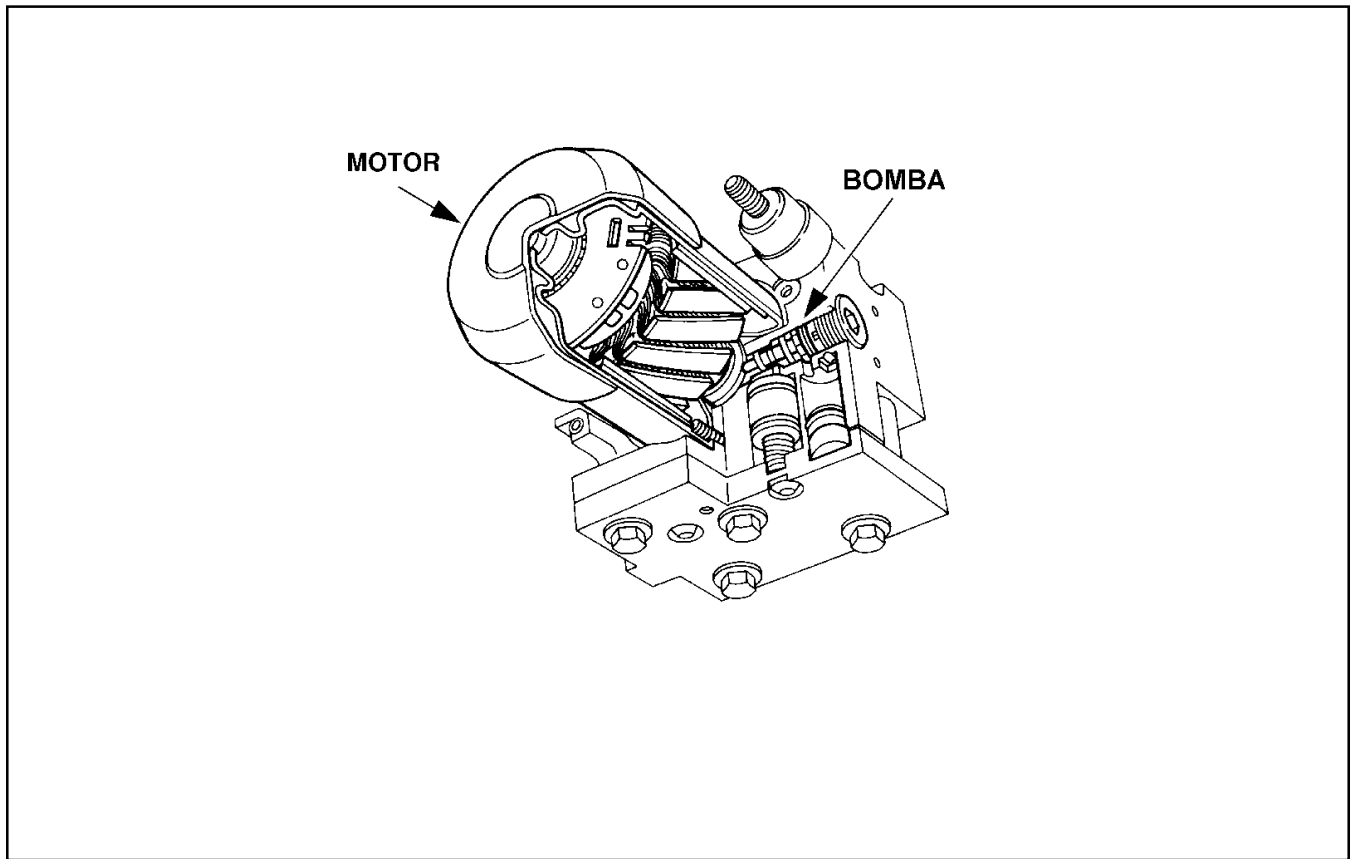


### Acumulador de baja presión de la HCU (LPA) / cámara limitadora

- El LPA está localizado en el cuerpo de válvulas.
- El LPA almacena temporalmente el líquido purgado de las ruedas.
- El LPA normalmente está vacío. Esta presión también se utiliza para cebar la bomba. Al finalizar el frenado con el ABS, el LPA drena hacia el cilindro maestro.

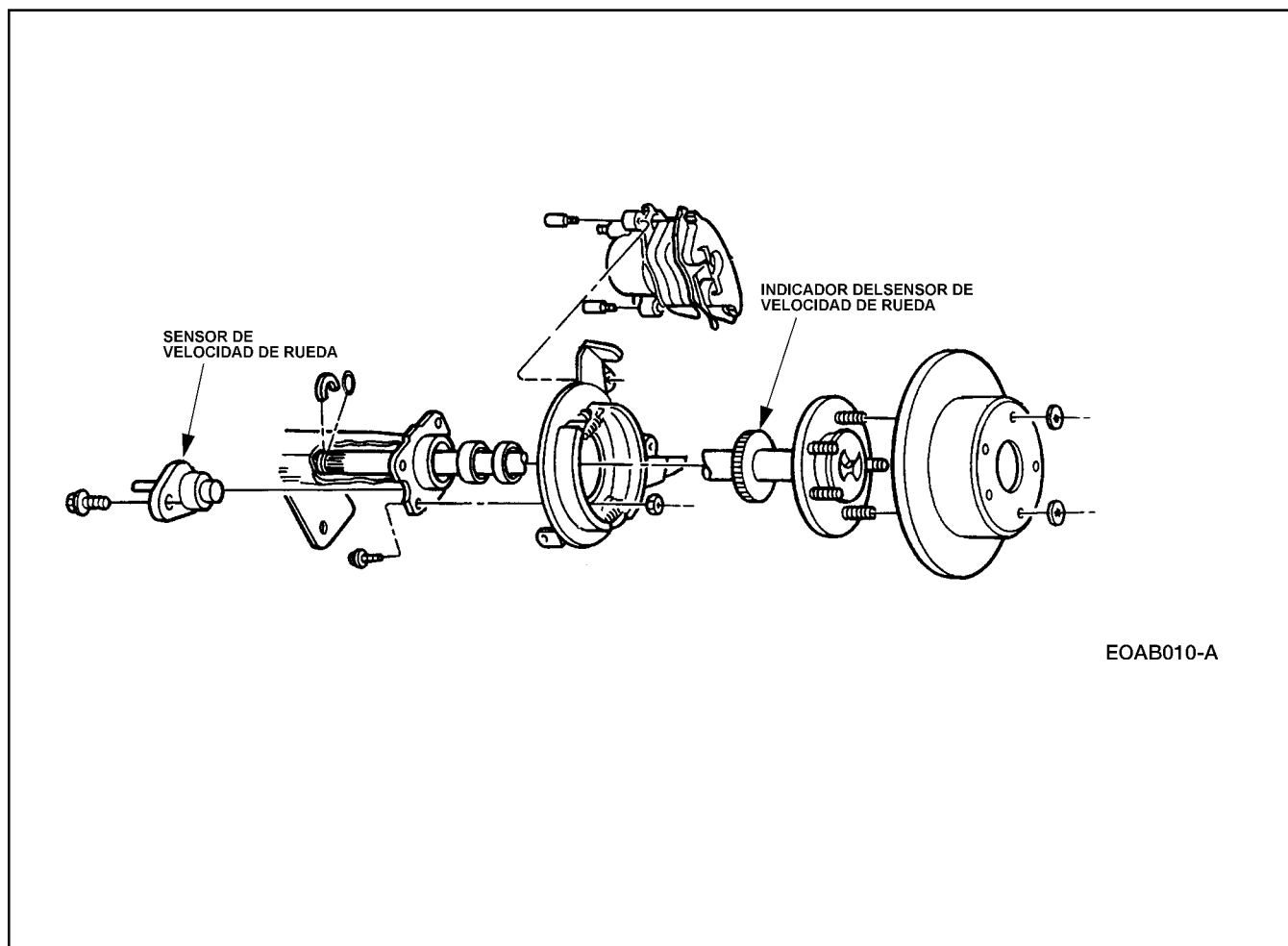
### Acumulador de alta presión (HPA) / cámara de amortiguamiento

- El HPA también está localizado en el cuerpo de válvulas.
- El HPA almacena el líquido hidráulico bajo presión para ser utilizado durante la reaplicación.
- Este se llena cuando el módulo de control de los frenos antibloqueo enciende la bomba.



### Bomba y motor

- La bomba es impulsada por el motor. La bomba proporciona el movimiento del líquido bajo alta presión para el circuito del HPA y para el paso de reaplicación.
- La bomba puede crear más presión que la demandada por el conductor por medio de la señal del pedal del freno.
- Para entregar el líquido durante la reaplicación, la bomba debe producir suficiente presión para superar la presión en el cilindro maestro. Esta es la razón por la cuál el pedal del freno se sube y puede ser sentido por el conductor.
- En algunos sistemas ABS la bomba y el motor pueden ser reparados independientemente del HCU.



### Sensores de velocidad de la rueda e indicadores del sensor de velocidad de la rueda

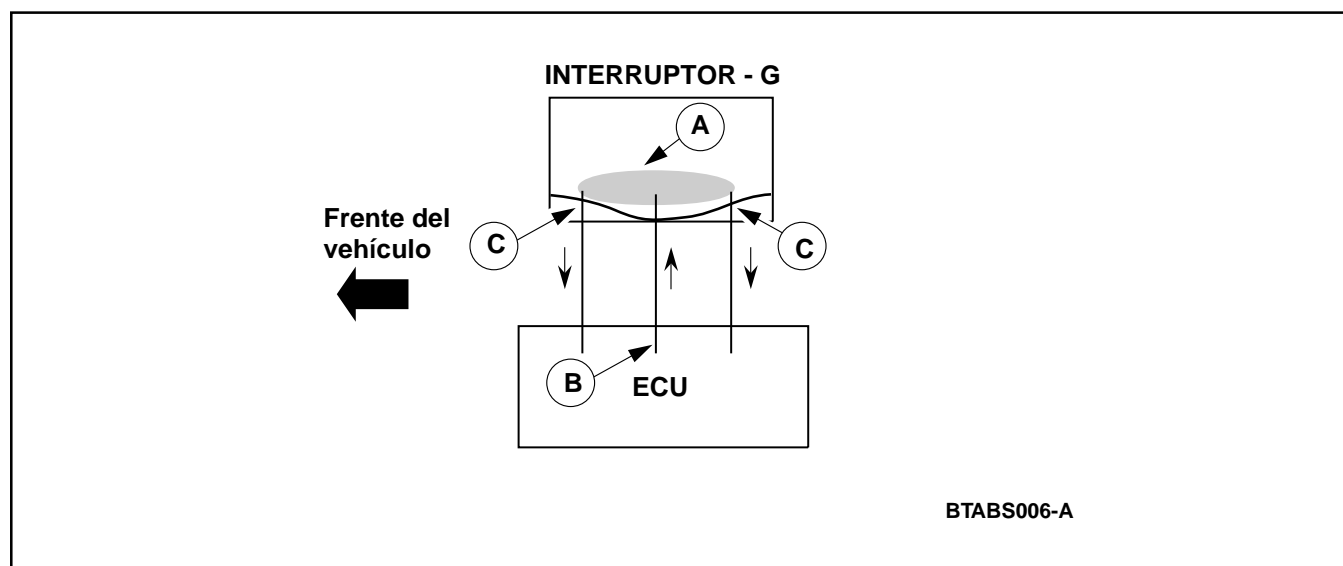
- Cada rueda controlada por el ABS es monitoreada por un sensor de velocidad de la rueda.
- Los sensores de velocidad de la rueda están colocados muy cerca de los indicadores del sensor de velocidad de la rueda (discos dentados).
- Los indicadores del sensor de velocidad de la rueda están conectados a la maza, o a un componente que gira con la rueda a la misma velocidad (tal como la junta de velocidad constante exterior).
- El sensor de velocidad de la rueda está conectado por medio de cables a la ECU.
- El sensor crea un campo magnético el cuál genera un voltaje de CA cuando el diente del indicador del sensor de velocidad de la rueda pasa a través de éste.
- Esto permite que la ECU “cuenta los dientes” del indicador del sensor de velocidad de la rueda a medida que éstos van pasando por el sensor de velocidad de la rueda, permitiendo que la ECU determine la velocidad de rotación de la rueda.



## COMPONENTES ESPECIFICOS PARA SISTEMAS ABS INDIVIDUALES

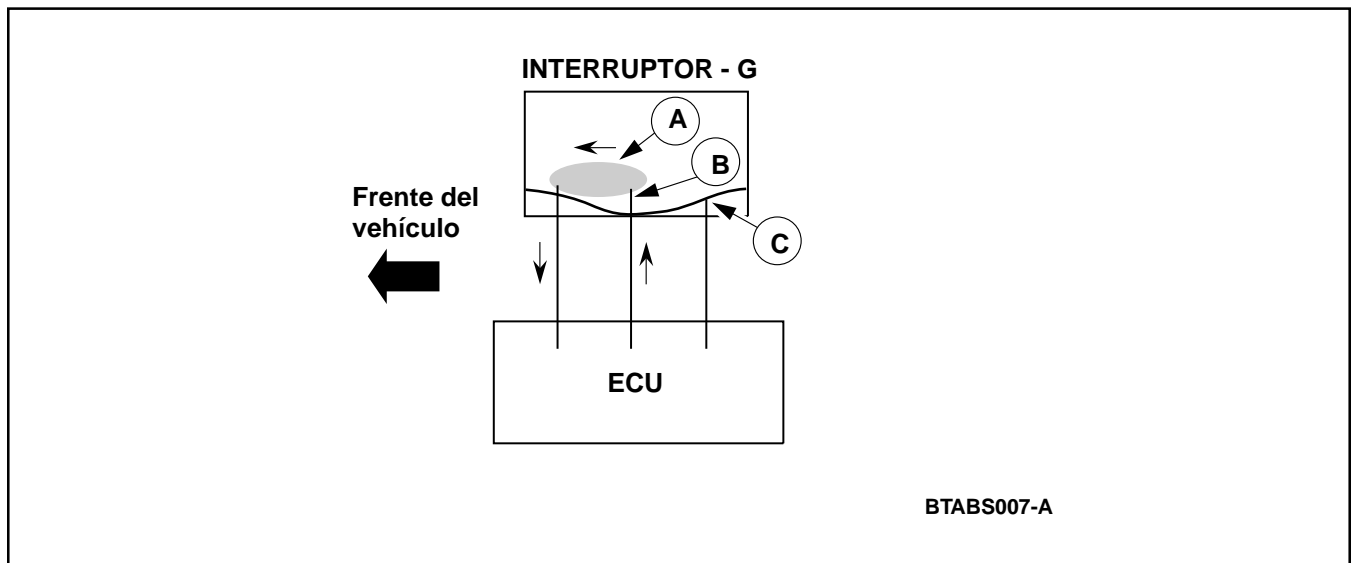
### Interruptor G

- El interruptor G detecta el movimiento del vehículo.
- El interruptor G se utiliza en algunos vehículos con tracción en las 4 ruedas debido a que las cuatro ruedas están enlazadas mecánicamente. Esto hace que sea posible que el bloqueo de una sola rueda pueda ocasionar que las cuatro ruedas se bloqueen.
- Sin alguna forma de detectar el movimiento del vehículo, el ABS no sería capaz de diferenciar entre la condición anterior y un vehículo detenido.



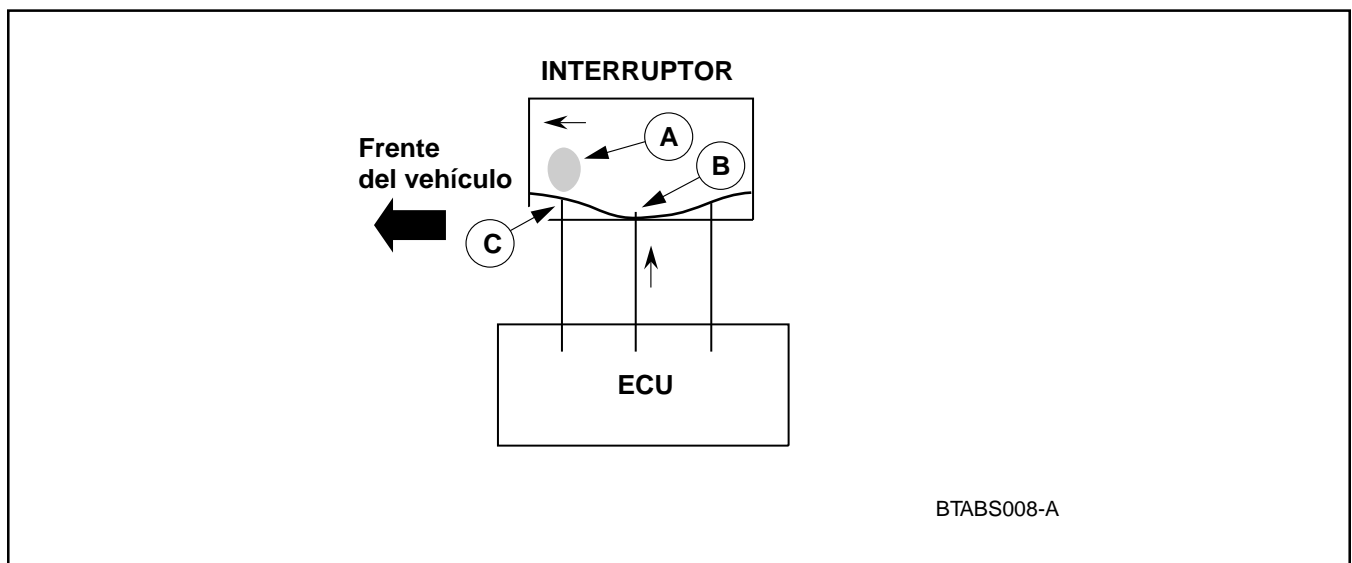
### Interruptor G en reposo o en velocidad estable

- Cuando está en reposo o moviéndose a una velocidad estable, el mercurio (A) hace contacto con las tres terminales. El voltaje de referencia (B) es enviado desde la ECU a través del alambre central. El voltaje regresa a la ECU a través de los dos alambres exteriores (C).



### Interruptor G durante la desaceleración

- A medida que el vehículo empieza a desacelerar, la inercia ocasiona que el mercurio se mueva hacia el frente del interruptor (A), rompiendo el contacto entre las terminales central (B) y trasera (C).



### Interruptor G durante una desaceleración brusca

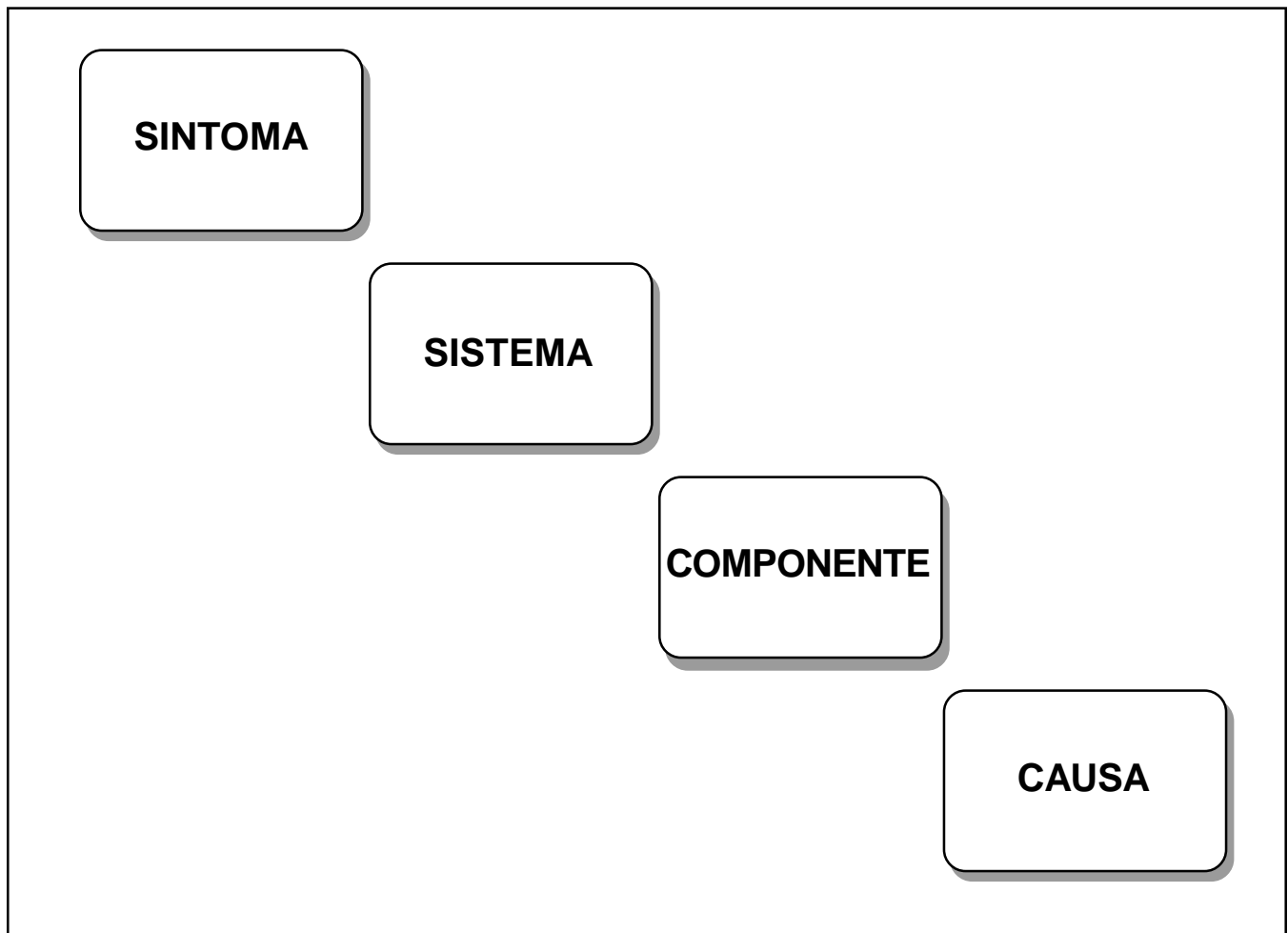
- Si el rango de desaceleración se incrementa, el mercurio es forzado hacia el frente del interruptor (A), rompiendo el contacto entre las terminales central (B) y delantera (C) del interruptor.
- Durante la aceleración, el mercurio se mueve hacia la parte trasera del interruptor.

### OBJETIVOS DEL TECNICO

- Definir el uso y las funciones del Probador Super STAR II, del Probador Star nueva generación (NGS) y de la Caja de desconexión.
- Describir la estrategia de diagnóstico del ABS.
- Describir los procedimientos de prueba de diagnóstico para determinar la causa de fallas relacionadas con los diferentes sistemas ABS.
- Determinar la prueba de diagnóstico apropiada para llevarse a cabo en base a la información presentada en los Manuales de taller Ford.
- Describir el propósito de las revisiones de Previas a la prueba y de las Pruebas precisas.
- Interpretar las tablas de los Códigos de diagnóstico de falla (DTC) del ABS.

### CONTENIDO

- Pruebas y diagnóstico del sistema de frenos
- Técnica de diagnóstico de síntoma a sistema a componente
- Equipo de diagnóstico
- Pruebas de diagnóstico
- Códigos de diagnóstico de falla (DTCs) del ABS
- Procedimiento de diagnóstico

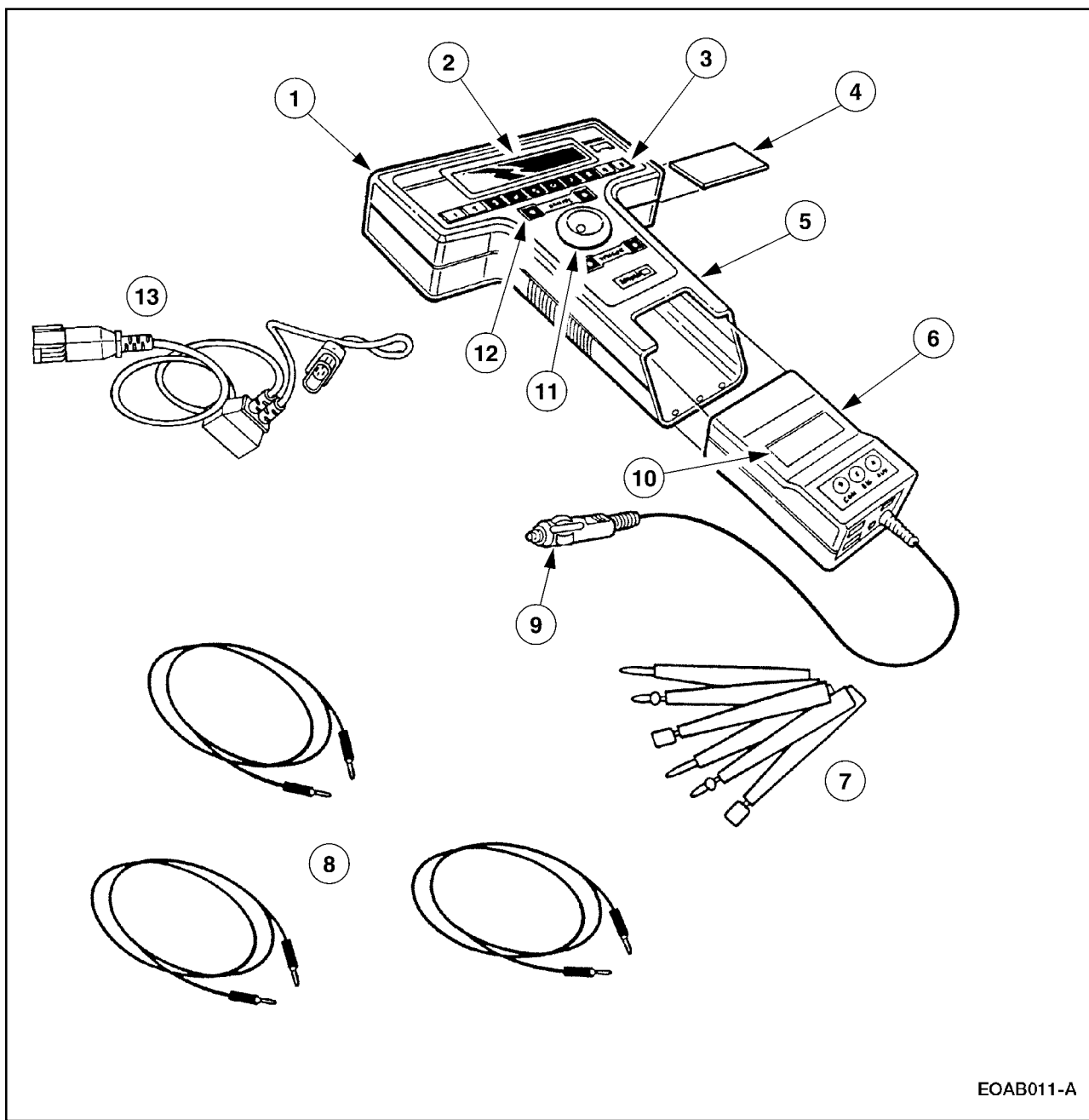


### DIAGNOSTICOS Y PRUEBAS BASICAS DEL SISTEMA DE FRENOS

- Se debe seguir un procedimiento de diagnóstico lógico para diagnosticar satisfactoriamente el problema del cliente. La tabla de flujo arriba mostrado proporciona una ilustración de este procedimiento de diagnóstico lógico.

### LA TECNICA DE DIAGNOSTICO DE SINTOMA A SISTEMA A COMPONENTE A CAUSA

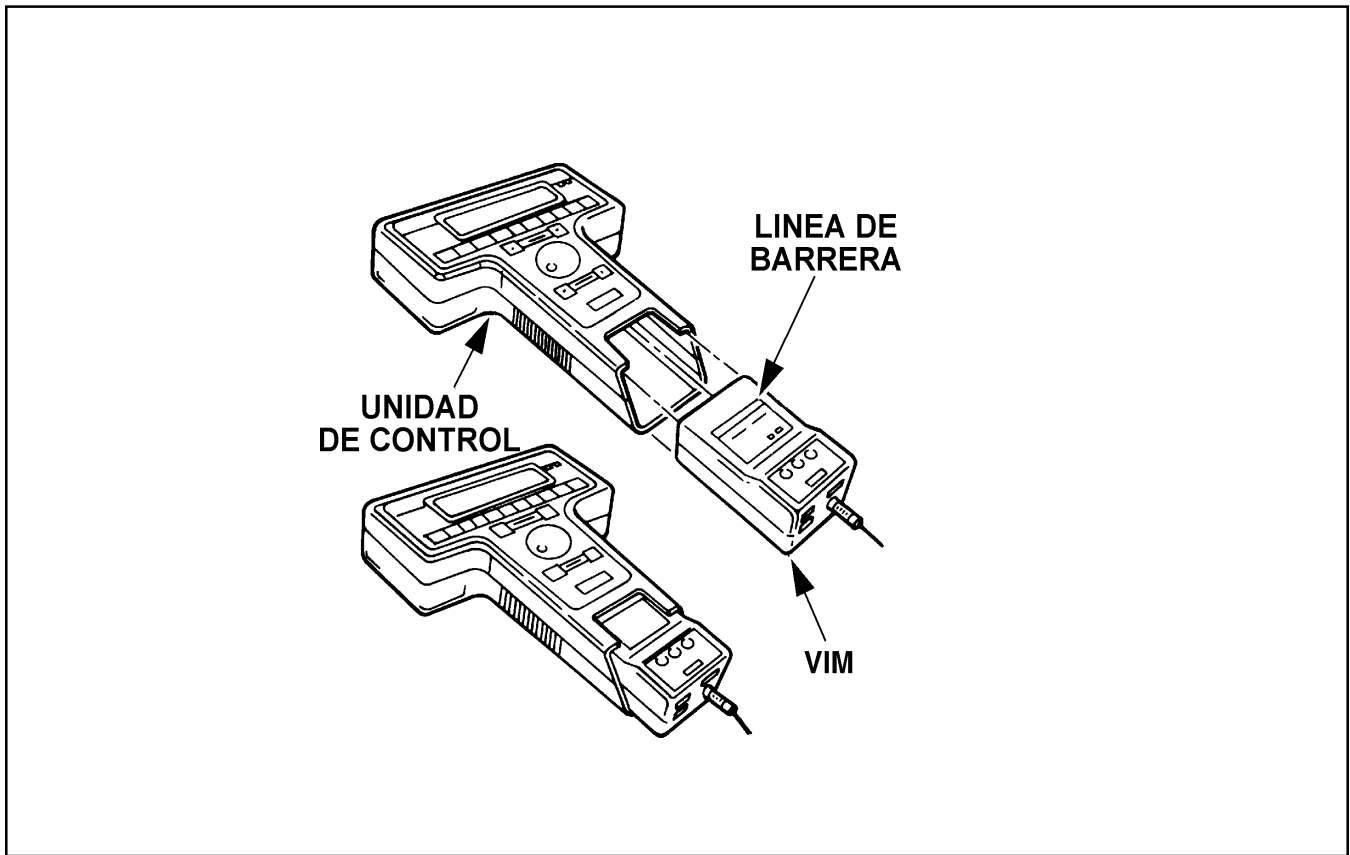
- El manual de taller está organizado para asistir en la técnica de síntoma a sistema a componente a causa.
- Verifique el síntoma.
- Determine que sistema del vehículo puede estar causando el problema.
- Luego aíse el componente dentro de ese sistema que esté fallando.
- Finalmente determine que causó la falla del componente.
- Tal como ya usted aprendió anteriormente en esta lección, cuando diagnostica un sistema automotriz usted debe seguir los procedimientos estándar para localizar las claves de la causa de algún problema. El manual de taller no puede incluir todas las pruebas posibles requeridas para diagnosticar cada posible problema del cliente. Esto significa que el técnico debe poseer cierto conocimiento y habilidades relacionados con los sistemas automotrices para diagnosticarlos y repararlos apropiadamente.



EOAB011-A

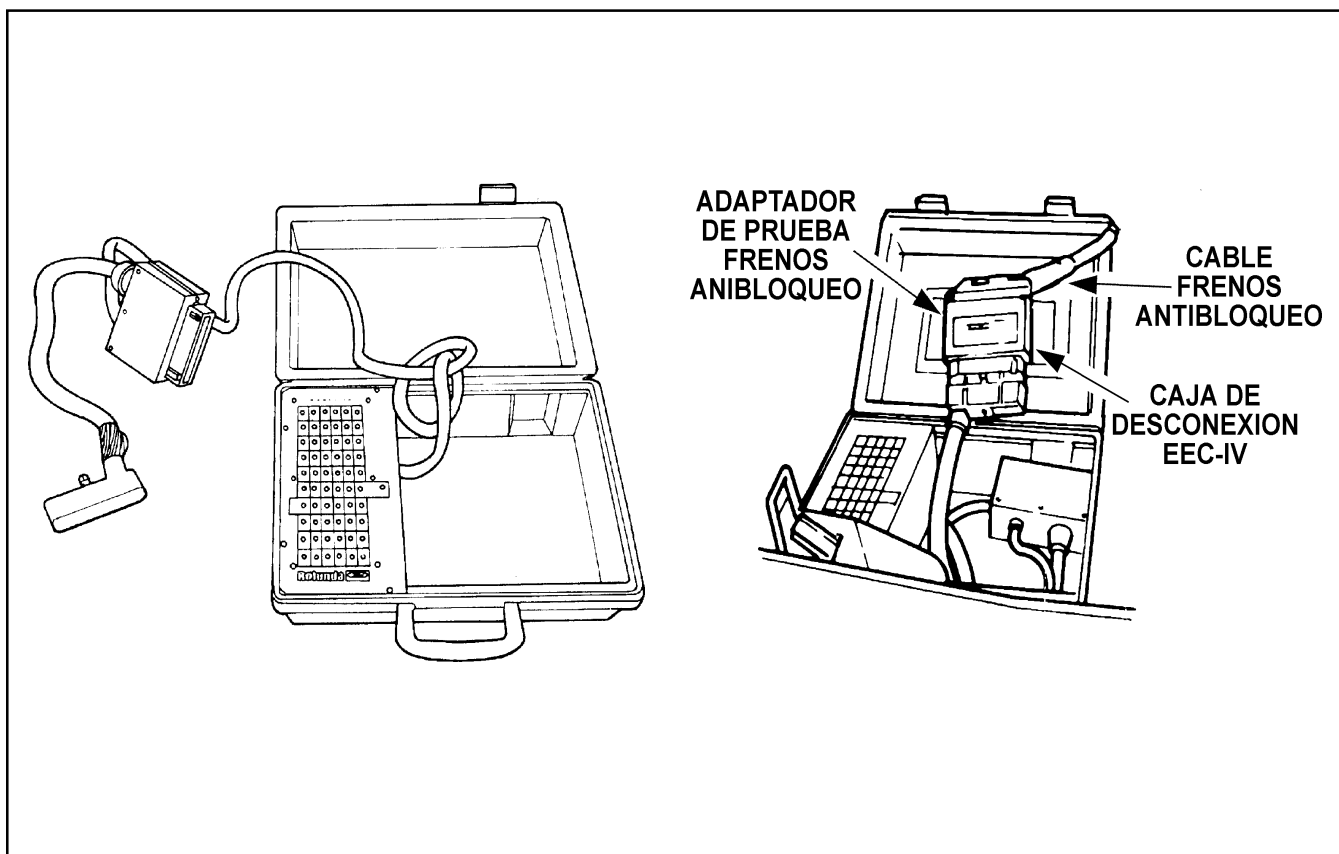
### EQUIPO DE DIAGNOSTICO

- Para diagnosticar efectivamente un problema del ABS usted debe saber con precisión como opera el equipo de diagnóstico necesario para probar los diferentes componentes del sistema ABS.
- El equipo de diagnóstico del ABS Ford incluye:
  - Probador Star nueva generación (NGS)
  - Cables adaptadores del ABS para el NGS
  - Probador Super STAR II
  - Cable adaptador Super MECS
  - Caja de desconexión de 60 clavijas
  - Adaptadores de la caja de desconexión
  - DVOM



### Probador Star nueva generación (NGS)

- El NGS es la herramienta de diagnóstico del ABS más comúnmente utilizada. Algunas de las características del Probador NGS incluyen:
  - Funciones del DVOM integrales
  - Registra y muestra los códigos de diagnóstico de falla (DTCs) del ABS bajo demanda y continuos
  - Registra y muestra los valores PID
  - Compatibilidad con el OBD II
  - Comandos activos
  - Conecta el conector de enlace de datos al vehículo.



## Caja de desconexión (BOB)

- La Caja de desconexión (BOB) le permite revisar los circuitos eléctricos individuales del sistema ABS.
- La Caja de desconexión:
  - Es utilizada para llevar a cabo Pruebas precisas.
  - Es utilizada junto con un DVOM.
  - Requiere de un adaptador para conectarse al arnés de cableado del ABS.
- Enganchado:
  - Desconecte el arnés de cableado del ABS del módulo de control de los frenos antibloqueo.
  - Conecte el adaptador al arnés de cableado del ABS.
  - Conecte la caja de desconexión al adaptador.
  - Siga las pruebas precisas indicadas en el manual de taller del vehículo.

## LECCION 3: DIAGNOSTICO Y PRUEBAS

---

### INTERACTIVIDAD DE GRUPO

Tres características del NGS incluyen:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Anote otras cuatro herramientas de diagnóstico del ABS:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



## PRUEBAS Y DIAGNOSTICO

### Inspección y verificación

1. Verifique la queja del cliente aplicando los frenos en distintas condiciones.
2. Verifique si hay señales obvias de daños mecánicos o eléctricos.

**Tabla de revisión visual**

<b>Mecánica</b>	<b>Eléctrica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de frenos de estacionamiento.</li> <li>• Presión de llantas.</li> <li>• Tamaño de llantas o llantas disparejas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusible fundido:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fusible 14 en caja de unión de fusibles (10A).</li> <li>– Caja de distribución de energía Maxi-fusible 2 (50A).</li> <li>– Caja de distribución de energía Mini-fusible 7 (30A).</li> </ul> </li> <li>• Conectores y conexiones.</li> <li>• Enrutado de arneses.</li> <li>• Cables tallados o con roze.</li> <li>• Circuitos con corto o abiertos.</li> </ul>

## PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO

### Pruebas de revisiones preliminares/revisiones previas a la prueba y de revisión de rápida

Estas pruebas consisten en llevar a cabo revisiones secuenciales básicas de diferentes partes del sistema ABS.

1. Registro de servicio
2. OASIS y TSBs
3. Inspección visual
4. Prueba de camino
5. DTCs
6. Indicador de advertencia de los frenos antibloqueo
7. Fusibles

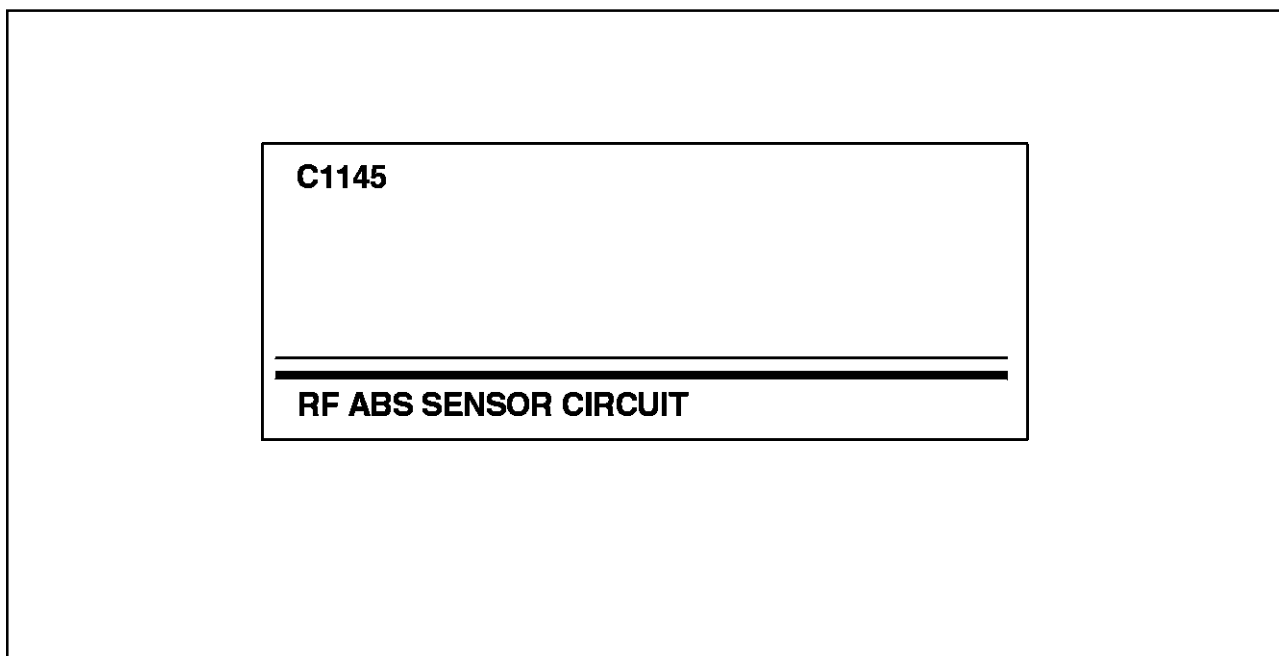
**VEHICLE AND ENGINE SELECTION  
DIAGNOSTIC DATA LINK  
VIEW RECORDER AREAS  
DIGITAL MEASUREMENT SYSTEM  
GENERIC OBD II FUNCTIONS**

---

**SELECT ITEM AND PRESS TRIGGER TO START**

### **CODIGOS DE DIAGNOSTICO DE FALLA (DTCS) DEL ABS**

- La ECU del ABS almacenará un código de diagnóstico de falla (DTC) si la computadora detecta una falla en el sistema.
- Usted puede acceder la memoria de la ECU y recuperar los códigos.
- Esto se lleva a cabo utilizando diferentes tipos de equipo o métodos de prueba:
  - NGS
  - Super STAR II
  - Voltímetro análogo
  - Punteando el conector de diagnóstico y leyendo los destellos de la luz indicadora de advertencia del ABS.



### Diagnosticando los códigos de diagnóstico de falla (DTCs) del ABS

- La Unidad electrónica de control (ECU) del ABS almacenará el código de diagnóstico de falla (DTC) y encenderá el indicador de advertencia del ABS si la computadora detecta una falla en el sistema. Una vez que usted ha determinado cuál es el DTC almacenado en la memoria de las ECU's, usted debe:
  - Regresar a la tabla de los DTC en el manual de servicio del vehículo.
  - La tabla de los DTC le dirá que indica el DTC y la acción tomar (la siguiente sección en esta lección le explicará el uso de la tabla de los DTC).
  - Esté consciente de que el recibir un DTC de un componente específico, no significa que el componente esté fallando.
  - Daño en el cableado, conectores eléctricos o accesorios eléctricos instalados incorrectamente también pueden ocasionar que se establezca un código.

### Tabla de códigos de diagnóstico de falla (DTC)

## LECCION 3: DIAGNOSTICO Y PRUEBAS

DTC	Causa	Acción
C1095	Motor de la bomba hidráulica Falla en el circuito	Vaya a la Prueba precisa F
C1145 Falla	Frenos antibloqueo DD Circuito de entrada del sensor	Vaya a la Prueba precisa B
C1155 Falla	Frenos antibloqueo DI Circuito de entrada del sensor	Vaya a la Prueba precisa C
C1165 Falla	Frenos antibloqueo TD Circuito de entrada del sensor	Vaya a la Prueba precisa D
C1175 Falla	Frenos antibloqueo TI Circuito de entrada del sensor	Vaya a la prueba precisa E
C1194 del ABS DI	Bobina de la válvula de salida - Falla en el circuito	Reemplace la EHC
C1198 del ABS DI	Bobina de la válvula de entrada - Falla del circuito	Reemplace la EHC
C1214 del ABS DD	Bobina de la válvula de entrada - Falla del circuito	Reemplace la EHC

- Una tabla típica de códigos de diagnóstico de falla (DTC) del ABS le dará el número de DTC, la definición del código y la acción a tomar. Siga los siguientes pasos cuando utilice una tabla típica de códigos de diagnóstico de falla (DTC) del ABS:

1. Recupere los DTCs del ABS.
2. Una vez que los DTCs del ABS han sido recuperados y registrados, refiérase a la primer columna en la tabla de códigos del ABS. Esta columna enumera todos los posibles DTCs del ABS.
3. Localice su DTC del ABS en la tabla.
4. Lea la descripción en la segunda columna para enterarse de cuál puede ser la causa posible del síntoma.
5. Finalmente, lea la tercera columna. Esta columna usualmente está titulada como “Acción” o “Acción a tomar”. Esta columna lo dirigirá a la prueba precisa apropiada o le dará instrucciones para tomar alguna otra acción al diagnosticar el problema del ABS.

**NOTA:** Cuando más de un DTC esté presente en la memoria de la ECU, corrija siempre la causa del primer código antes de diagnosticar la causa del siguiente código. En algunos casos la falla de algún componente en el sistema ABS ocasionará que se establezcan otros códigos.

<b>Tabla de síntomas</b>		
<b>Condiciones</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Acción</b>
Pedal de freno blando o duro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de entrada (aislamiento) pegada (pedal duro) o válvula de salida (alivio) con fuga (pedal blando)</li> <li>• Fuga hidráulica en línea de frenos o manguera, conexión, cilindro, maestro, cilindro de ruedas o caliper (pedal blando)</li> <li>• Aire en el sistema de frenos (pedal de frenos blando)</li> <li>• Cilindro de ruedas o caliper inoperante o pegado (pedal de frenos duro)</li> <li>• Línea de frenos obstruida o aplastada (pedal de frenos duro)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VAYA a la Prueba precisa K.</li> <li>• ELIMINE el sistema de frenos básico como causa del problema.</li> </ul>

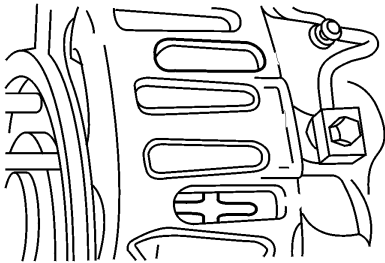
**Tablas de síntomas**

- Las tablas de síntomas le ayudan a encontrar la causa de la falla cuando no se presentan DTCs en la memoria de la ECU. Esta tabla le ayudará a encontrar la causa del problema utilizando el método de diagnóstico “síntoma a sistema a componente a causa”.
- Las tablas de síntomas están divididas en tres columnas: Condición, Causa posible y Acción.

## LECCION 3: DIAGNOSTICO Y PRUEBAS

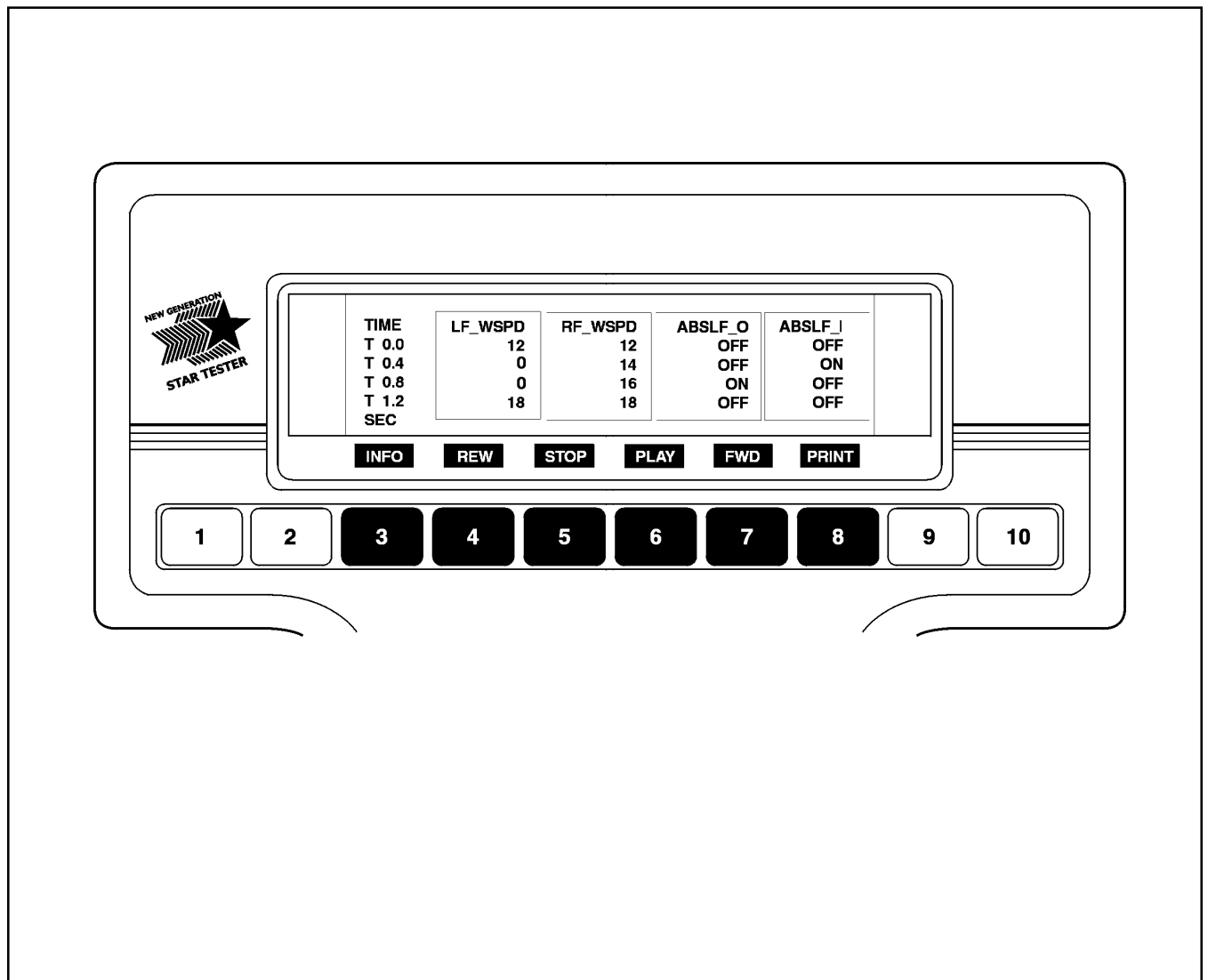
### PRUEBA PRECISA K1

### PRUEBA PRECISA K: PEDAL BLANDO O CARRERA EXCESIVA

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES, RESULTADOS, ACCIONES
<b>K1 REVISE LOS COMPONENTES BASICOS DE FRENO</b>	
<p style="text-align: center;">1</p> 	<p>1 Visualmente revise las líneas de freno desde el EHCU hasta los cilindros de rueda.</p> <p>2 Visualmente revise los calipers y los componentes de freno.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Hay algún componente dañado?</li><li>• <b>Si</b> REEMPLACE o REPARE según se requiera. Vaya a la Revisión previa del sistema.</li><li>• <b>No</b> Vaya a <b>K2</b></li></ul>

### Pruebas precisas

- Las pruebas precisas están diseñadas para que siga usted el procedimiento completo, paso por paso para encontrar la causa de algún problema, después repárelo.
  - Las pruebas precisas se utilizan para probar componentes o circuitos individuales.
  - NO se desvíe de las pruebas de ninguna manera.
  - Nunca vaya a la Prueba precisa a menos que se le indique hacerlo por medio de alguna otra rutina de diagnóstico.
  - Después de haber llevado a cabo las Pruebas precisas y de corregir la causa del primer DTC, lleve a cabo la prueba de camino en el vehículo para verificar que el problema ha sido corregido.
  - Si fue recuperado más de un DTC, corra nuevamente el autodiagnóstico y diagnostique cualquiera de los DTCs restantes.



### Problemas intermitentes

- Los problemas intermitentes son los más difíciles de diagnosticar. Se deben utilizar diferentes tipos de rutinas de diagnóstico para corregir estos problemas.
- Las causas más comunes de los problemas intermitentes son:
  - Contacto eléctrico pobre en los conectores del cableado.
  - Tierras eléctricas pobres.
  - Cable que ha perdido su aislamiento debido a roce o quemaduras debido a componentes calientes, que exponen desnudo el alambre.
  - Sensores flojos.

### Diagnosticando problemas intermitentes

- Son utilizados cuatro procedimientos comunes para diagnosticar la causa de un problema intermitente:
  1. Determinando la repetibilidad de los códigos.
  2. Lleve a cabo las pruebas de camino sobre ciertos tipos de superficie de camino (usualmente áspera) para tratar de reproducir el problema intermitente.
  3. Inspección visual de los valores de Identificación de parámetro (PID).
  4. Llevando a cabo las pruebas de sacudimiento para diagnosticar problemas de cableado intermitentes.

ESTA PAGINA ESTA EN BLANCO A PROPOSITO



### OBJETIVOS DEL TECNICO

- Reconocer las precauciones de servicio del sistema de frenos antibloqueo.
- Describir como llevar a cabo una inspección completa y minuciosa del sistema de frenos antibloqueo, reconociendo los signos críticos de desgaste y de daño.
- Describir como llevar a cabo las reparaciones hidráulica, eléctrica y mecánica comunes de acuerdo a los procedimientos especificados en los manuales de taller de Ford.
- Identificar los procedimientos de purgado apropiados para los sistemas ABS.
- Identificar las Herramientas especiales de servicio utilizadas para reparar los sistemas ABS Ford.

### CONTENIDO

- Consideraciones de seguridad
- Precauciones de servicio
- Procedimientos de inspección y de reparación de los Componentes del sistema de frenos antibloqueo
- Purgado del sistema de frenos antibloqueo
- Herramientas de servicio estándar y especiales

**ADVERTENCIA: NO INHALE POLVO DE FRENOS, EMBRAGUES O SUS COMPONENTES. LA INHALACION DE POLVO CONTENIENDO FIBRAS DE ASBESTO PUEDE CAUSAR CANCER O ASBESTOSIS. NO SE DEBE USAR AIRE COMPRIMIDO NI CEPILLOS PARA LIMPIAR FRENOS, TAMBORES DE FRENO, EMBRAGUES Y COMPONENTES ASOCIADOS. UNA ASPIRADORA EQUIPADA PARA ESTE PROPOSITO DEBERA SER USADA CUIDADOSAMENTE PARA REMOVER EL POLVO. ( MODELO 091-00001 ROTUNDA O EQUIVALENTE). EL POLVO REMANENTE DEBERA SER REMOVIDO CON UN TRAPO HUMEDO. TODO EL POLVO DEBERA SER DEPOSITADO EN UNA BOLSA SELLADA Y ETIQUETADA PARA SER DESECHADO. UTILICE UN RESPIRADOR DE CARTUCHO DE ALTA EFICIENCIA APROBADO O UN RESPIRADOR DE LINEA DE AIRE Y TENGA ESPECIAL CUIDADO PARA EVITAR RESPIRAR ESTE POLVO. UTILICE PARTES DE REEMPLAZO SIN ASBESTO SIEMPRE QUE SEA POSIBLE.**

**ADVERTENCIA: EL LIQUIDO PARA FRENOS CONTIENE ETHERES DE POLIGLICOL Y POLIGLICOLES. EVITE EL CONTACTO CON LOS OJOS. LAVASE LAS MANOS PERFECTAMENTE DESPUES DE MANEJARLO. SI EL LIQUIDO PARA FRENOS HACE CONTACTO CON SUS OJOS, LAVE SUS OJOS CON AGUA CORRIENTE DURANTE QUINCE MINUTOS. CONSIGA ATENCION MEDICA SI LA IRRITACION PERSISTE. SI LO TRAGA, TOME AGUA E INDUZCA EL VOMITO. CONSIGA ATENCION MEDICA.**

**ADVERTENCIA: ANTES DE DAR SERVICIO A CUALQUIER COMPONENTE QUE CONTenga ALTA PRESION, ES OBLIGATORIO DESCARGAR LA PRESION DEL SISTEMA. LEA CUIDADOSAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE SERVICIO ANTES DE REPARAR CUALQUIER COMPONENTE DEL SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO.**

### **CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD**

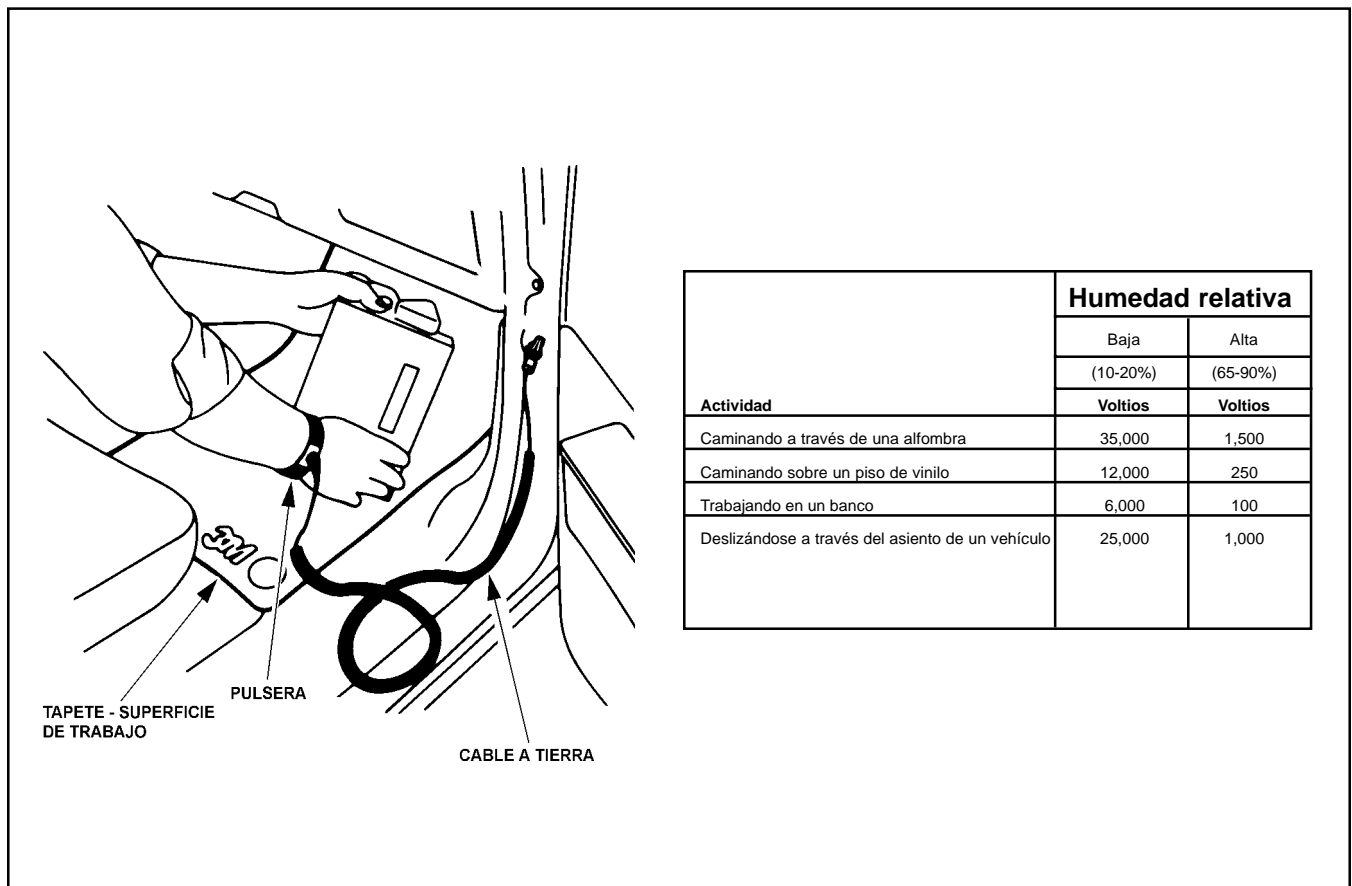
- Ford Motor Company considera que la seguridad de sus empleados tiene la más alta prioridad.
- Los técnicos deben seguir severas precauciones de seguridad para protegerse a sí mismos.
- Ayude a proteger su salud tanto a largo plazo como a corto plazo siguiendo estas advertencias.

**Precaución:** Las precauciones generales de reparación deberán ser observadas cuando se repara y diagnostica el sistema de frenos antibloqueo. De no hacerlo, podría ocasionar daño a algún componente.

- **No desensamble ningún componente que esté identificado como no -reparable. Algunos componentes se deben reemplazar como un conjunto.**
- **Nunca conecte o desconecte el conector del módulo de control de los frenos antibloqueo con el interruptor de encendido colocado en la posición de funcionamiento “RUN”.**
- **Cuando reemplace el módulo de control de los frenos antibloqueo o la unidad de control hidráulico (HCU), asegúrese de que la placa resorte se encuentre en la posición adecuada.**

## **PRECAUCIONES DE SERVICIO**

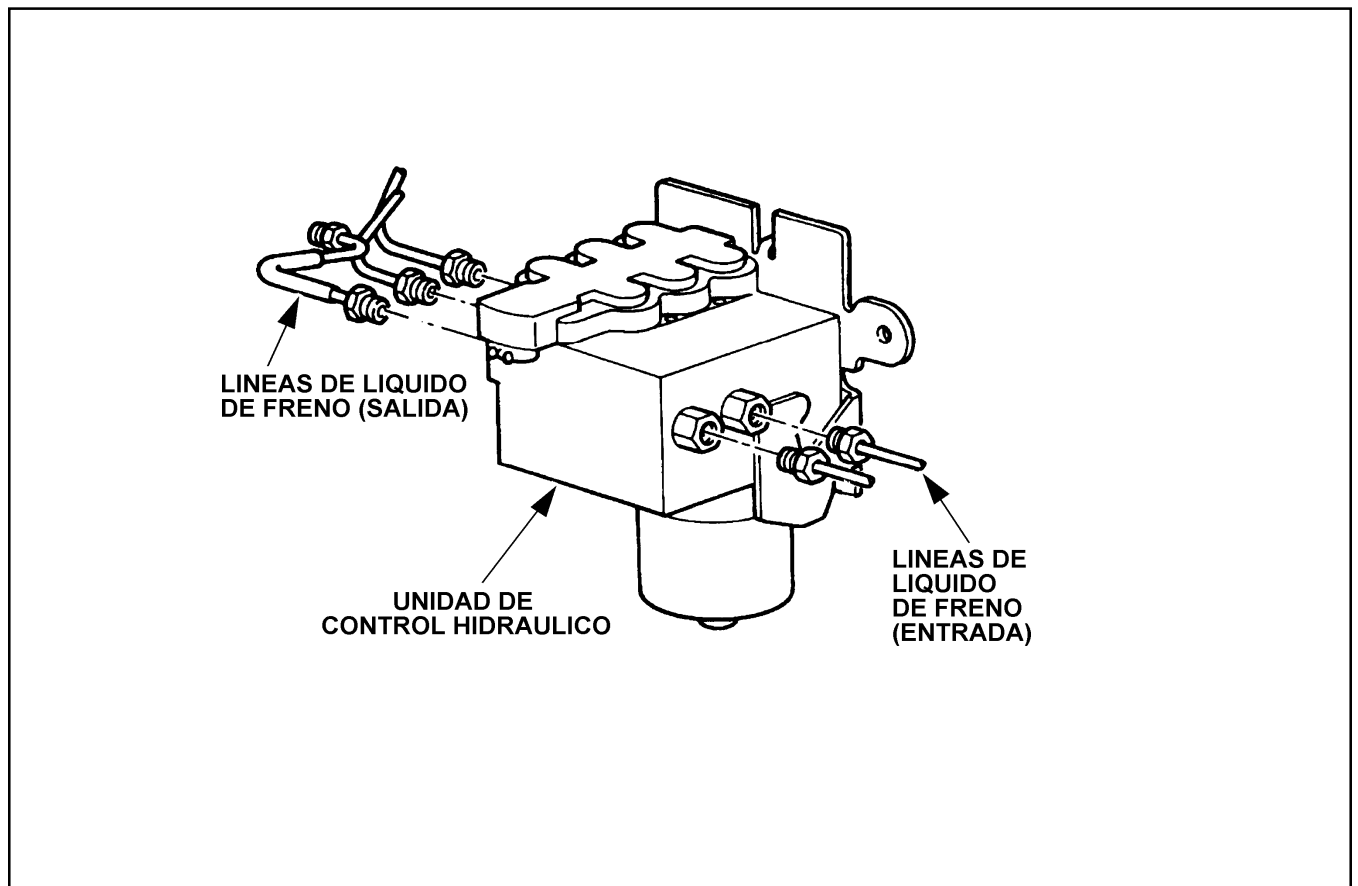
- A continuación se encuentra una lista de las precauciones generales que se deben de seguir durante la reparación de los frenos antibloqueo, éstas incluyen:
  - Nunca desconecte los sensores de las ruedas con la llave colocada en la posición de encendido “ON”.
  - Nunca utilice una lámpara de prueba para probar conexiones eléctricas del sistema ABS o en el sistema de Asistencia de tracción (TA).
  - Nunca coloque en corto circuito ni provoque un arco eléctrico en cualquier circuito o alambrado del sistema ABS o del sistema TA.
  - No haga girar las ruedas con el interruptor de encendido colocado en la posición de encendido “ON” si las ruedas no están en contacto con el piso. Esto podría ocasionar que un Código de diagnóstico de falla (DTC) falso del ABS sea registrado en la memoria.
  - Apriete inicialmente con sus dedos todos los tubos del freno hidráulico. De no hacerlo, podría ocasionar daño a las cuerdas.
  - Evite exponer los módulos electrónicos a cargas eléctricas estáticas. Si el módulo de control de los frenos antibloqueo se expone a estas cargas, podría resultar dañado.
  - Asegúrese de que los anillos del sensor de velocidad de las ruedas sean prensados en forma recta al ser instalados.
  - Evite derramar el líquido para frenos sobre superficies pintadas o de plástico. Si el líquido para frenos se derrama sobre superficies pintadas o de plástico, lávelas inmediatamente con agua.
  - Utilice únicamente el líquido para frenos especificado en el sistema de frenos. Cualquier otro tipo de líquido para frenos contaminará el sistema de frenos.



## PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION Y DE REPARACION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO

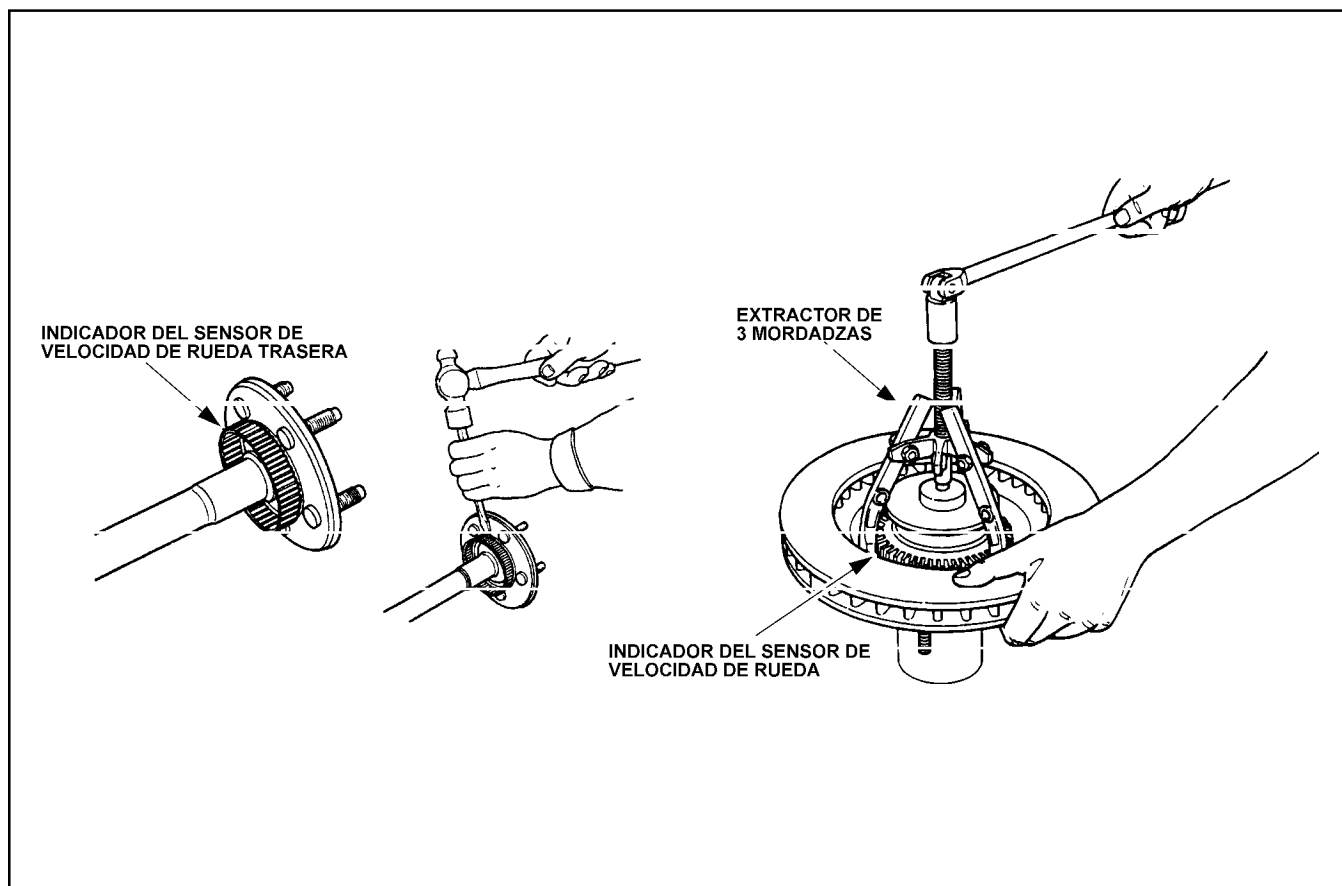
### Inspección y reparación de la Unidad electrónica de control (ECU)

- Siempre que usted trabaje con la ECU, deberá hacerlo muy cuidadosamente. La más pequeña cantidad de electricidad estática generada por su cuerpo o por su ropa mientras usted trabaja en el interior del vehículo, puede destruir la ECU.
- Siempre que usted inspeccione la ECU, deberá:
  - Verificar la conexión apropiada del alambrado de la ECU.
  - Inspeccionar para detectar cualquier daño externo de la ECU.
  - Verificar que la ECU esté correctamente montada y asegurada en su montaje.
- Si se requiere alguna reparación:
  - Deje la ECU en su empaque original hasta que usted esté listo para instalarla.
  - Evite tocar las terminales del conector de la ECU.
  - Evite colocar la ECU sobre una superficie conductora.
  - Utilice un juego de protección estática 3M® (parte 3M #18293).



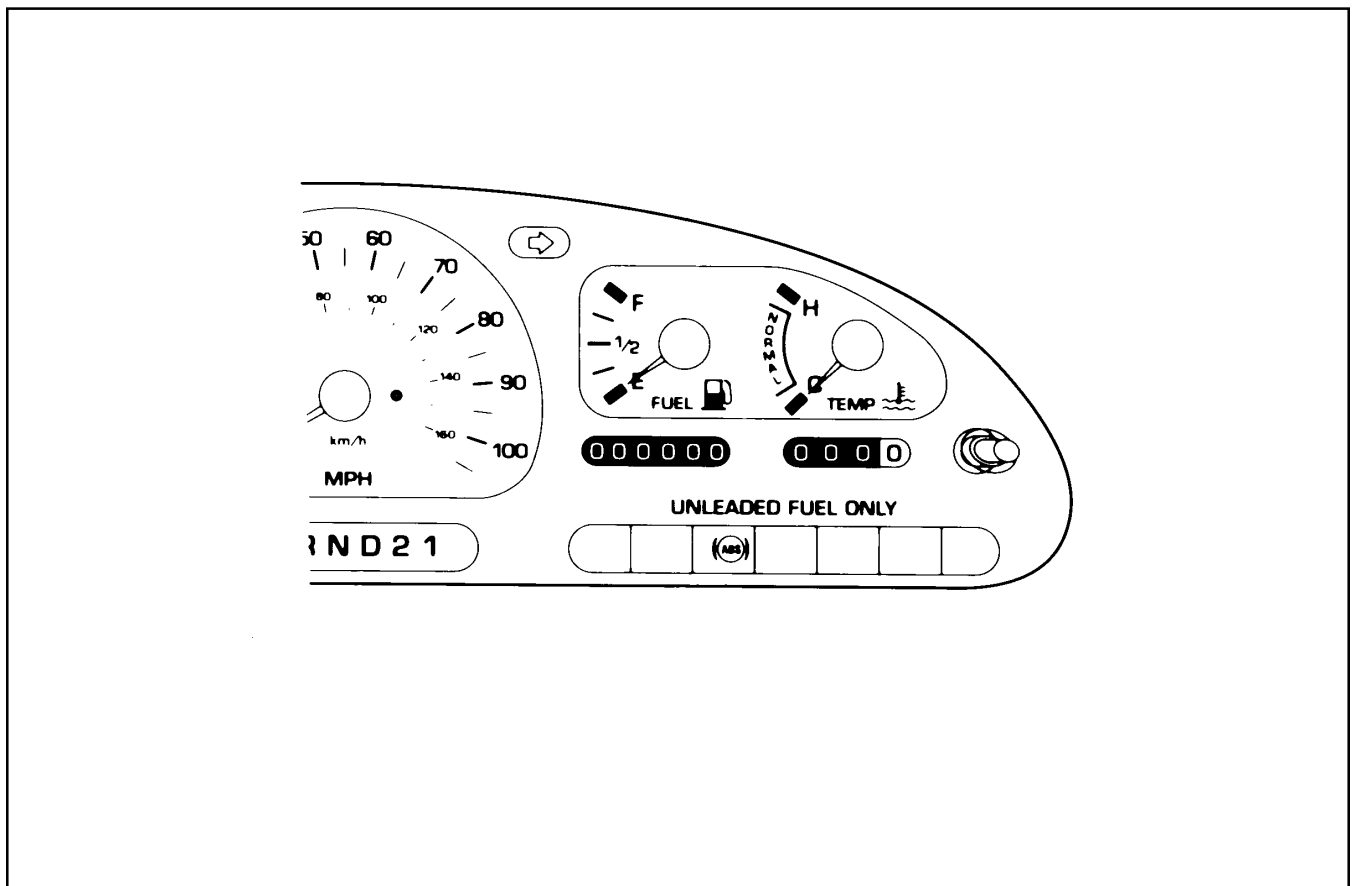
### Unidad de control hidráulico (HCU)

- Cuando inspeccione la HCU usted deberá:
  - Buscar minuciosamente áreas húmedas que pudieran indicar una fuga.
  - Revisar las líneas de los frenos para detectar cuarteaduras, rozaduras y fugas.
  - Verificar que todos los conectores eléctricos sujetos a la HCU estén correctamente conectados y que no muestren signos de corrosión o de algún otro daño.
  - Revisar todos los alambres que se dirigen hacia la HCU para detectar aislamientos faltantes o quemados.
  - Revisar la HCU para detectar algún daño estructural.



### Inspección de los Sensores de velocidad de las ruedas

- La inspección de los sensores de velocidad y de los indicadores de los sensores deberá incluir:
  - La verificación de que los sensores de velocidad de las ruedas estén correctamente montados y de que no se encuentren sueltos o dañados.
  - La revisión del claro entre el sensor de velocidad de las ruedas y el indicador del sensor de velocidad de las ruedas. Este claro deberá encontrarse dentro de las especificaciones para asegurar una lectura correcta. Siempre diríjase al manual de servicio del vehículo para obtener el claro correcto.
  - Revise los rodamientos traseros para detectar si es que están flojos y pudieran ocasionar que el claro varíe.
  - Inspeccione el indicador del sensor de velocidad de las ruedas para detectar daño o dientes faltantes.
  - Asegúrese de que el indicador del sensor de velocidad de las ruedas esté correctamente montado.

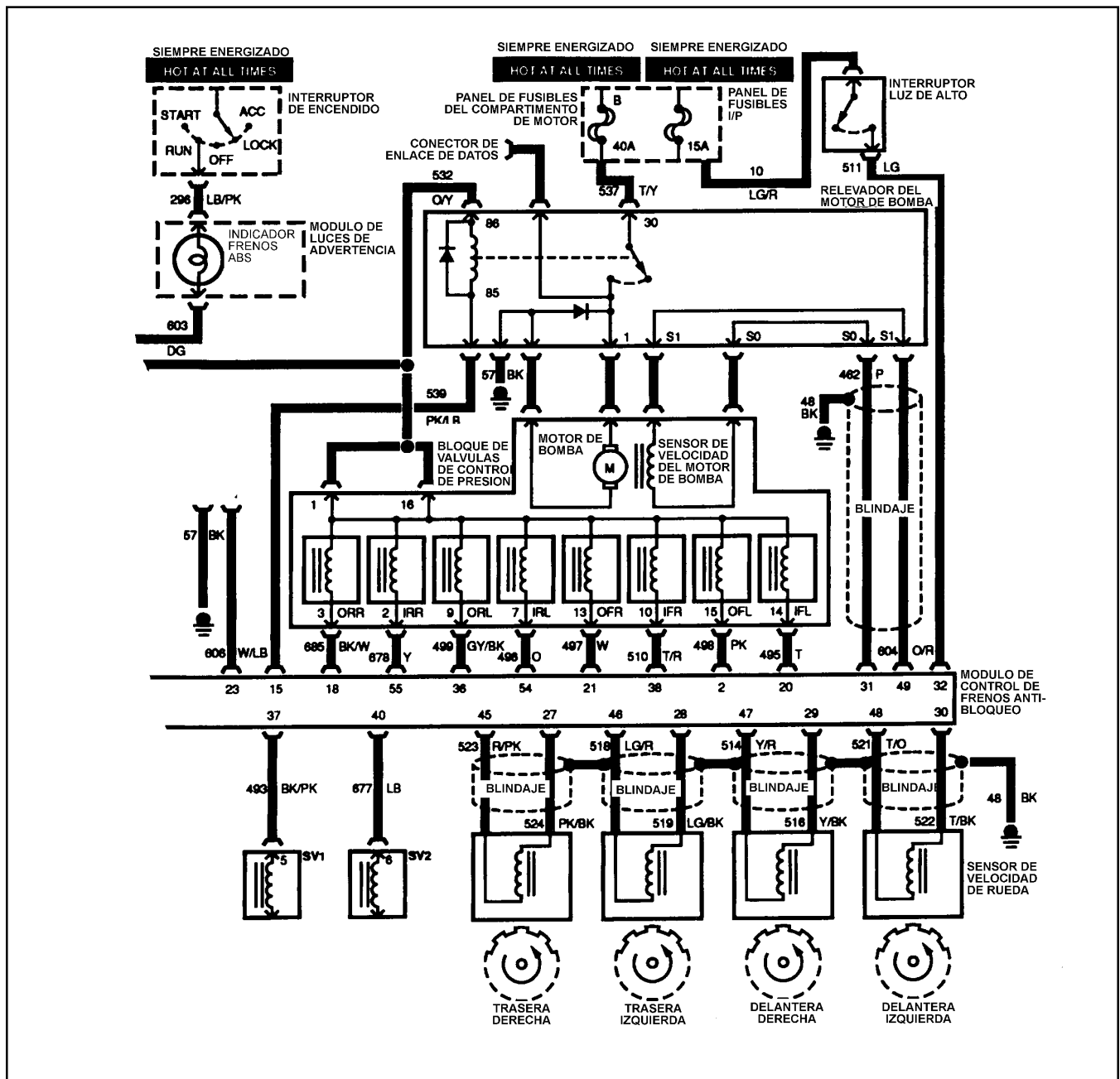


### Luz indicadora de advertencia de los Frenos antibloqueo

- Asegúrese de que la luz indicadora de advertencia de los frenos antibloqueo esté trabajando correctamente antes de iniciar cualquier procedimiento de diagnóstico o de reparación del sistema ABS.
- La luz de advertencia deberá encender cuando el interruptor de encendido se coloca en la posición de encendido "ON".
- La luz deberá apagarse unos cuantos segundos después de que el motor es puesto en funcionamiento.

### Indicador TA Encendido/Apagado

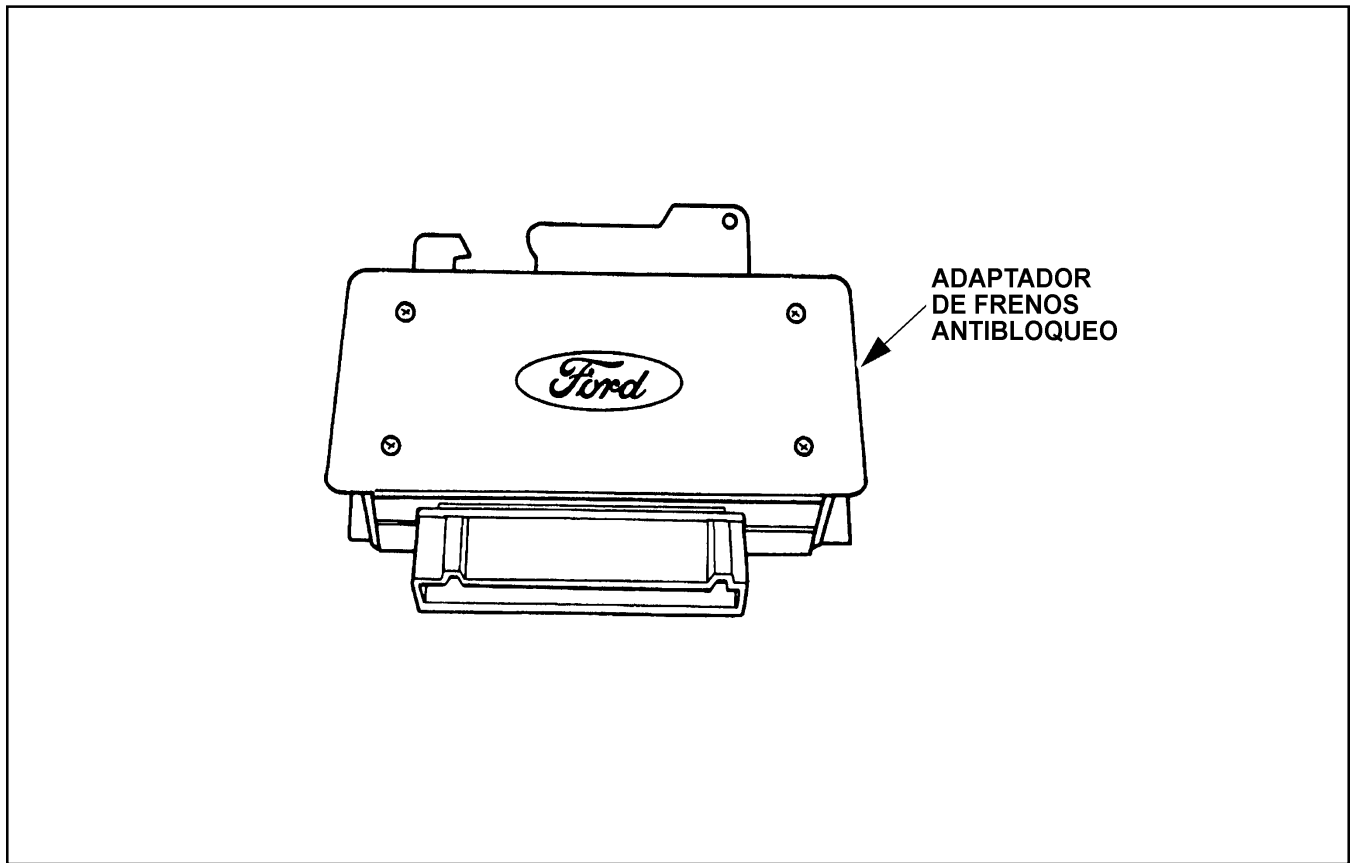
- La asistencia de tracción se habilita siempre que el interruptor de encendido pasa de apagado "OFF" a funcionamiento "RUN".
- El indicador se enciende siempre que la TA es activada.
- La ECU puede inhabilitar la asistencia de tracción si los frenos se encuentran en peligro de sobrecalentamiento o si se detecta algún problema.



## Sistema eléctrico

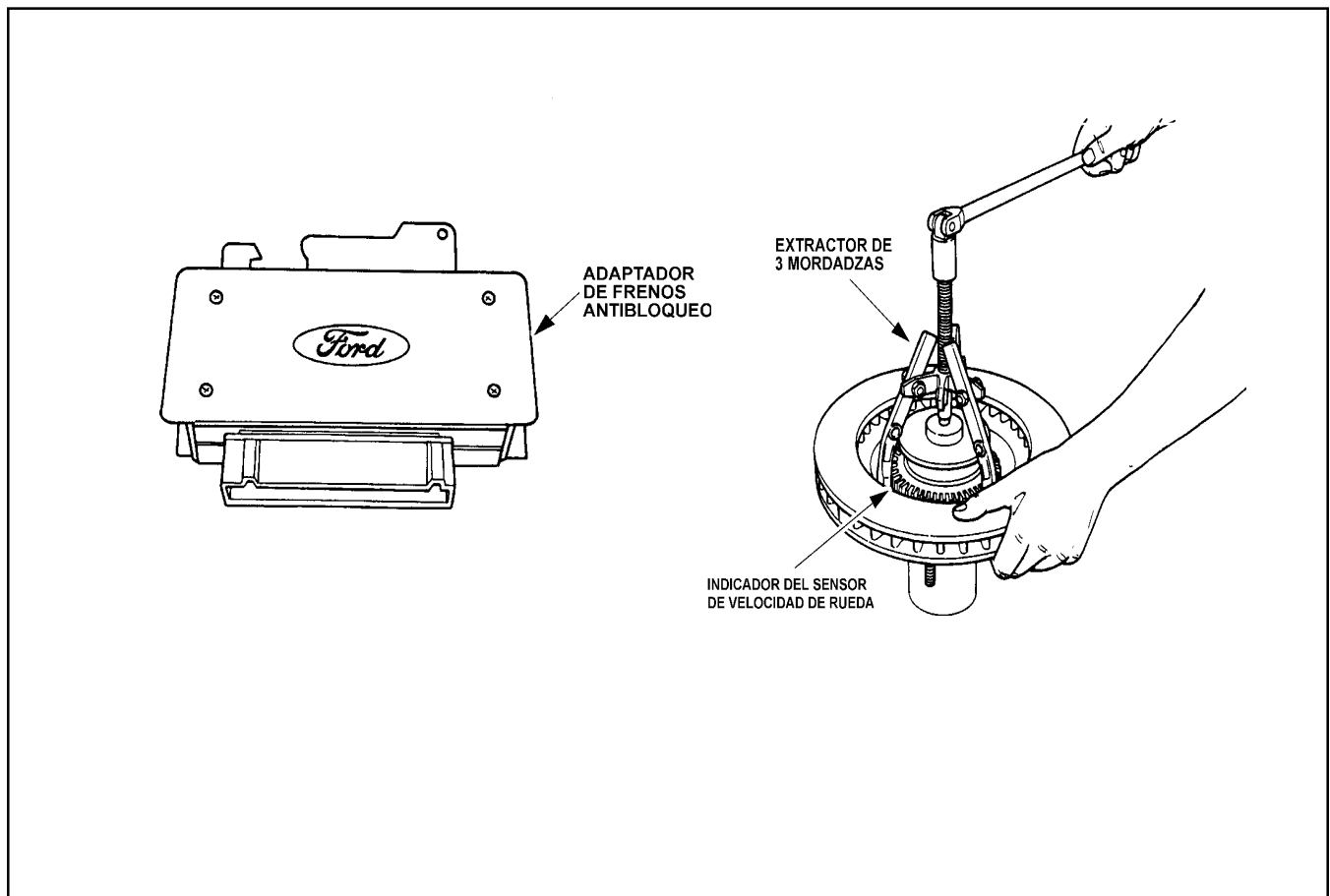
- Cuando lleve a cabo una inspección del sistema eléctrico, siempre:
  - Revise que no haya fusibles fundidos.
  - Revise que no haya conectores eléctricos corroídos.
  - Revise todos los relevadores del sistema ABS para detectar daños o conexiones pobres.
  - Revise que no haya alambres en corto circuito.
  - Revise que no haya la instalación de equipo electrónico fuera de la planta de ensamble.





### PURGADO DEL SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO

- En los sistemas ABS de reciente diseño, la HCU no necesita ser purgada a menos de que esté siendo reparada. Los sistemas ABS más viejos requieren que la HCU sea purgada siempre que el sistema sea purgado.
- Se deben observar las siguientes precauciones cuando se trabaja con los componentes hidráulicos del sistema de frenos:
  - Utilice únicamente una jeringa o una bomba de succión para vaciar el ensamble de reserva o la HCU. Este es un procedimiento mandatorio para evitar la contaminación.
  - No permita que el líquido para frenos haga contacto con ningún conector eléctrico.
  - Asegúrese de que no caigan partículas dentro de alguno de los puertos abiertos de la HCU o de otros componentes hidráulicos.
  - Nunca vuelva a utilizar el líquido para frenos.
  - Siempre diríjase al manual de taller para los procedimientos de purgado correctos.
- El purgado correcto de los frenos es muy importante. Los problemas hidráulicos normalmente no establecerán DTCs.



### HERRAMIENTAS DE SERVICIO ESTÁNDAR Y ESPECIALES

- A continuación se encuentra una relación de las herramientas especiales de servicio utilizadas para reparar los componentes del sistema ABS.
  - Extractor de polea—desmonta el indicador del sensor de velocidad de las ruedas.
  - Insertor del Anillo del sensor—instala el indicador del sensor de velocidad de las ruedas.
  - Extractor del Anillo del sensor—desmonta el indicador del sensor de velocidad de las ruedas.
  - Extractor/insertor del sensor delantero—desmonta el indicador del sensor de velocidad de las ruedas delanteras.
  - Extractor de 3 mordazas—desmonta el indicador del sensor de velocidad de las ruedas.
  - Extractor de 2 mordazas—desmonta el indicador del sensor de velocidad de las ruedas.

### Herramientas utilizadas para Purgar el sistema ABS

- El Probador “STAR” nueva generación (NGS) se utiliza en la mayoría de los sistemas de diseño reciente para purgar una HCU nueva.
- El adaptador para frenos antibloqueo T90P-50-ALA se utiliza en algunos de los sistemas más viejos para purgar una HCU nueva.



ESTA PAGINA ESTA EN BLANCO A PROPOSITO

### **CAPACITACION ADICIONAL**

Este curso de diagnóstico y reparación de frenos antibloqueo es uno de los cursos de la carrera STST de frenos (Especialidad 38) El siguiente paso es terminar el curso FMT Diagnóstico de frenos en general y ABS. Refiérase al mapa de curriculum en la sección de introducción de esta guía del estudiante.





