

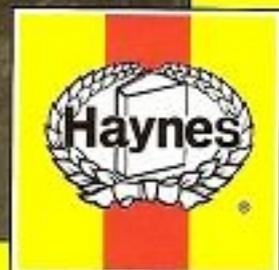
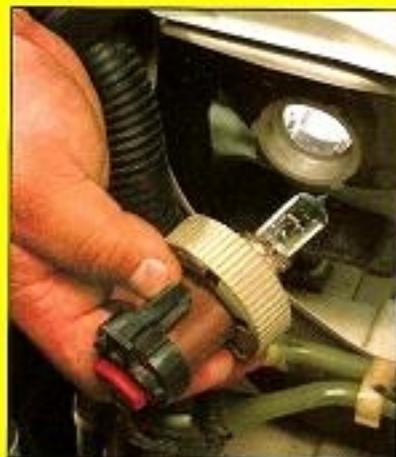
Haynes TECHBOOK en Español

Manual de

Electricidad Automotriz

Electricidad Automotriz Básica

- Identificación y resolución de problemas de los sistemas eléctricos del chasis
- Todos las reparaciones comunes - de empalmes sencillos a reconstrucciones de componentes



TECHBOOK



Contenidos

Introducción	0-5
Capítulo 1	
Electricidad básica del automóvil	
La electricidad y el automóvil	1-1
¿Qué es la electricidad?.....	1-2
Midiendo la electricidad	1-3
Circuitos eléctricos.....	1-3
Funcionamientos defectuosos de los circuitos.....	1-6
Interruptores.....	1-7
Relés y solenoides	1-10
Protección del circuito	1-11
Capítulo 2	
Entendiendo los diagramas del alambrado	
Información general.....	2-1
Componentes de un diagrama de alambrado	2-2
Leyendo los diagramas de alambres	2-4
Capítulo 3	
Diagnósticando y corrigiendo fallos de circuitos	
Introducción	3-1
Introducción al equipo de prueba	3-1
Usando el equipo de prueba.....	3-3
Chequeando la operación de un componente diseñado para operar con voltaje máximo de batería	3-4
Verificando la caída de voltaje	3-6
Estrategias generales para identificar y solucionar problemas	3-8
Conexiones eléctricas	3-9
Seleccionando alambres.....	3-16
Capítulo 4	
Sistemas de arranque	
Componentes del sistema de arranque.....	4-1
Diseño del motor de arranque.....	4-5
Baterías	4-6
Mantenimiento de la batería	4-7
Identificación y resolución de problemas en el sistema del encendido.....	4-12
Remoción e instalación del motor de arranque	4-16
Inspección del motor de arranque y haciendo pruebas	4-27

Capítulo 5

Sistemas de carga

Información general.....	5-1
Alternadores y generadores - teoría de operación básica.....	5-1
Mantenimiento.....	5-2
Identificación y resolución de problemas (sistemas de tipo alternador).....	5-5
Alternador - remoción e instalación.....	5-7
Regulador de voltaje - reemplazo.....	5-8
Generador - remoción e instalación.....	5-9
Reconstrucción completa del alternador.....	5-10

Capítulo 6

Sistemas de iluminación

Información general.....	6-1
Bombillas.....	6-1
Luces delanteras.....	6-4
Instalando luces auxiliares.....	6-9
Direccionales y luces de emergencia.....	6-12
Luces de frenos.....	6-15
Luces de retrocedimiento.....	6-16
Instalación del alambrado en un vehículo de remolque.....	6-18

Capítulo 7

Luces indicadoras y relojes

Circuitos de las luces indicadoras.....	7-1
Identificación y resolución de problemas de los circuitos de luces indicadoras.....	7-6
Circuitos de los relojes eléctricos.....	7-6
Instalando un juego accesorio del medidor.....	7-9
Identificación y resolución de problemas de un circuito del medidor.....	7-14
Instrumentación electrónica.....	7-15

Capítulo 8

Accesorios

Información general.....	8-1
Encendedores de cigarrillos.....	8-1
Controles de cruce.....	8-2
Sopladores del calentador.....	8-3
Espejos retrovisores eléctricos.....	8-6
Bocinas.....	8-8
Seguros eléctricos para las puertas.....	8-9
Ventanas eléctricas.....	8-12
Antenas eléctricas.....	8-13
Asientos eléctricos.....	8-14
Sistema antiniebla de las ventanas traseras.....	8-15
Lavador del parabrisas.....	8-16
Limpiaparabrisas.....	8-17

Glosario	GL-1
-----------------------	------

Índice	IND-1
---------------------	-------

Introducción

No hace mucho tiempo que el sistema eléctrico automotriz comúnmente consistía de una batería, un generador unos cuantos motores y un montón de interruptores, relees, fusibles y luces. Y nada más.

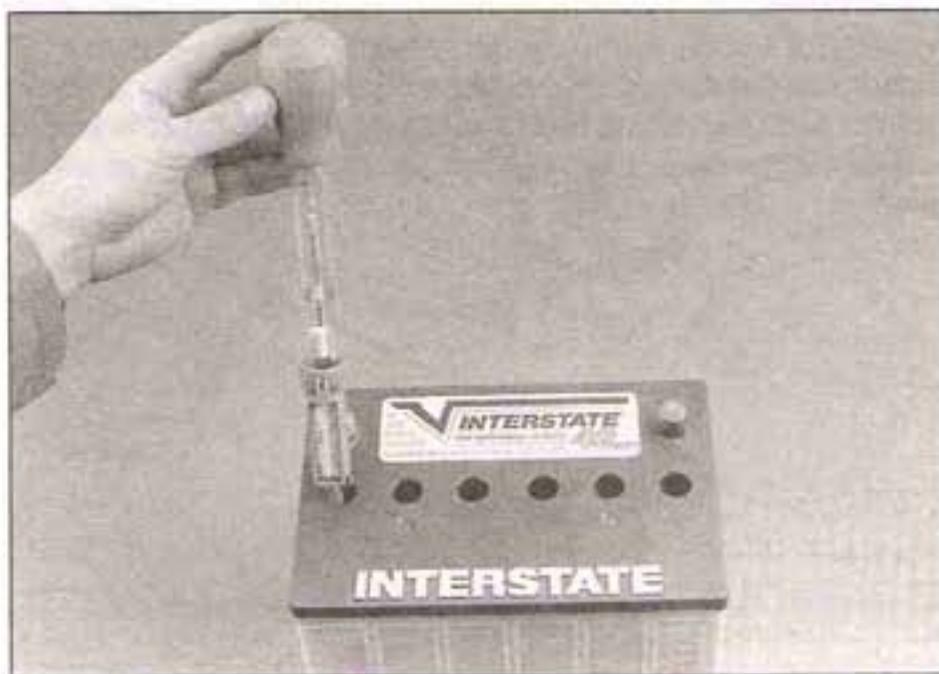
En las últimas dos décadas, los sistemas eléctricos automotrices han llegado a ser más desarrollados. A tal paso en el cuál los sistemas eléctricos/electrónicos que se están desarrollando, sobrepasan el desarrollo de otras partes de los automóviles. Como ya sabe usted, hay mucha complejidad electrónica hasta en los nuevos automóviles más sencillos.

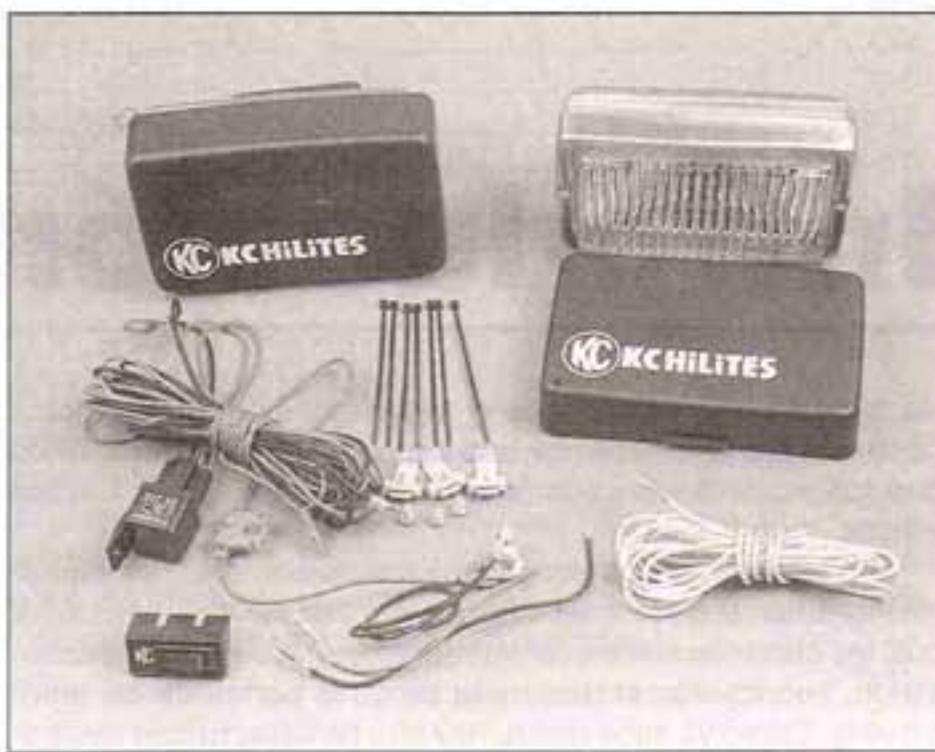
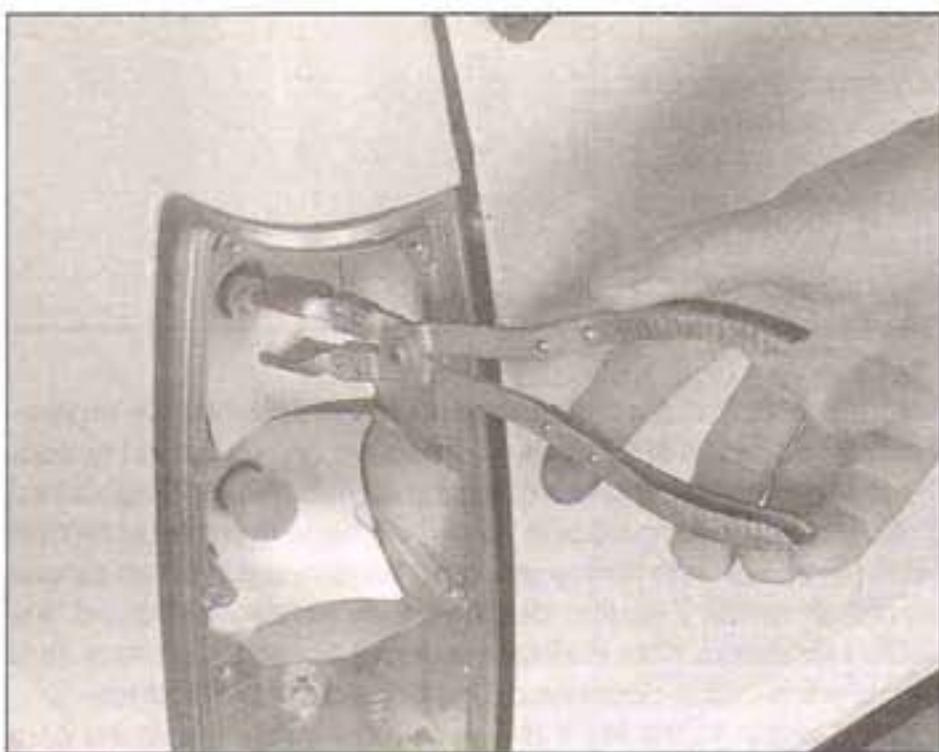
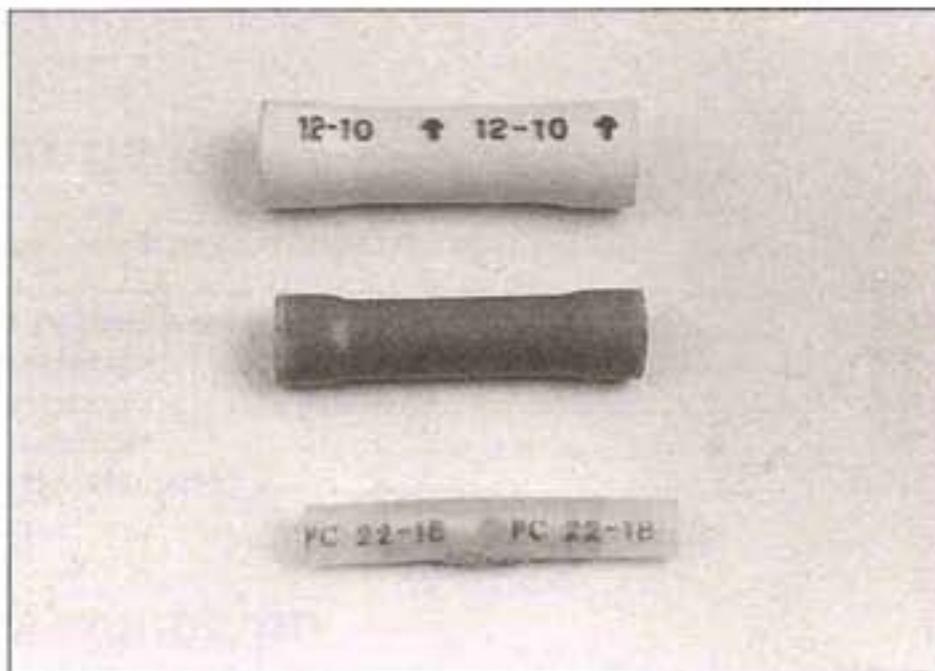
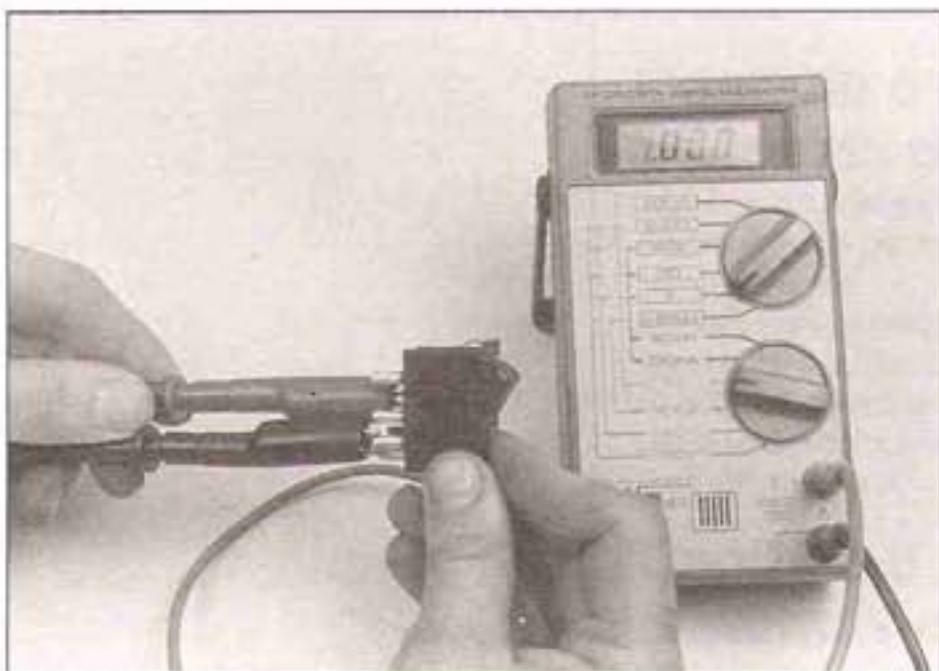
Los mejores electricistas automotrices se ponen a veces desconcertado por los sistemas eléctricos modernos, y usted, el mecánico de hogar, pueda que no se sienta calificado para trabajar en ellos.

Nosotros en Haynes pensamos que podemos restaurar su confianza. En este libro, nosotros hemos tratado de tomar un

enfoque práctico para diagnosticar los problemas de reparación relacionados al sistema eléctrico del chasis. Usted encontrará un mínimo de teoría eléctrica y un máximo de diagnóstico e información de reparación. Usted no tiene que ser un electricista para usar este libro y usted no tiene que gastar un dineral en herramientas y equipo de prueba especiales; el equipo que usted necesitará para realizar los procedimientos en este libro recobrará su valor después de las primeras reparaciones.

Tal como todos los trabajos automotrices, las llaves para el éxito son la paciencia y un pensamiento amplio y cuidadoso. Obviamente, los procedimientos en este libro no lo guiará a usted de paso a paso en cada problema eléctrico que usted encontrará. Los Capítulos 1, 2 y 3 están diseñados para darle una comprensión básica de los sistemas eléctricos automotrices y lo introduce a los procedimientos lógicos de identificación y resolución de problemas. Este conocimiento lo prepa-





rá para tratar con toda clase de problemas eléctricos. Aunque usted haya hecho algunos trabajos eléctricos anteriormente, es buena idea de revisar la información en estos Capítulos, especialmente en los equipos de prueba de información el Capítulo 3.

En los Capítulos 4 al 8, usted encontrará los procedimientos detallados para la identificación y resolución de problemas, también como el reemplazo de componentes e información de chequeo para el sistema de arranque, carga, iluminación, relojes y circuitos de los accesorios. Los procedimientos individuales en estos Capítulos discuten cualquier equipo especial necesario para llevar a cabo el procedimiento.

Debido a que este libro no puede detallar todas las variaciones de todos los vehículos, nosotros recomendamos que

usted agregue la información en este libro con el Manual Haynes de Reparación Automotriz escrito para su vehículo particular. Usando estos dos libros, algo de paciencia y un mínimo de equipo de prueba, usted debe ser capaz de manejar la mayoría de las reparaciones en los sistemas eléctricos del chasis.

Precaución: Los procedimientos en este manual están escritos para vehículos con sistemas eléctricos de conexión a tierra negativa. Algunos vehículos menos modernos (la mayoría de Inglaterra) tienen sistemas de conexión a tierra positiva. Si usted está trabajando en un vehículo con sistema de conexión a tierra positiva, tal vez tendrá que leer al revés las referencias acerca de "positivo" y "negativo" en algunos de los procedimientos.

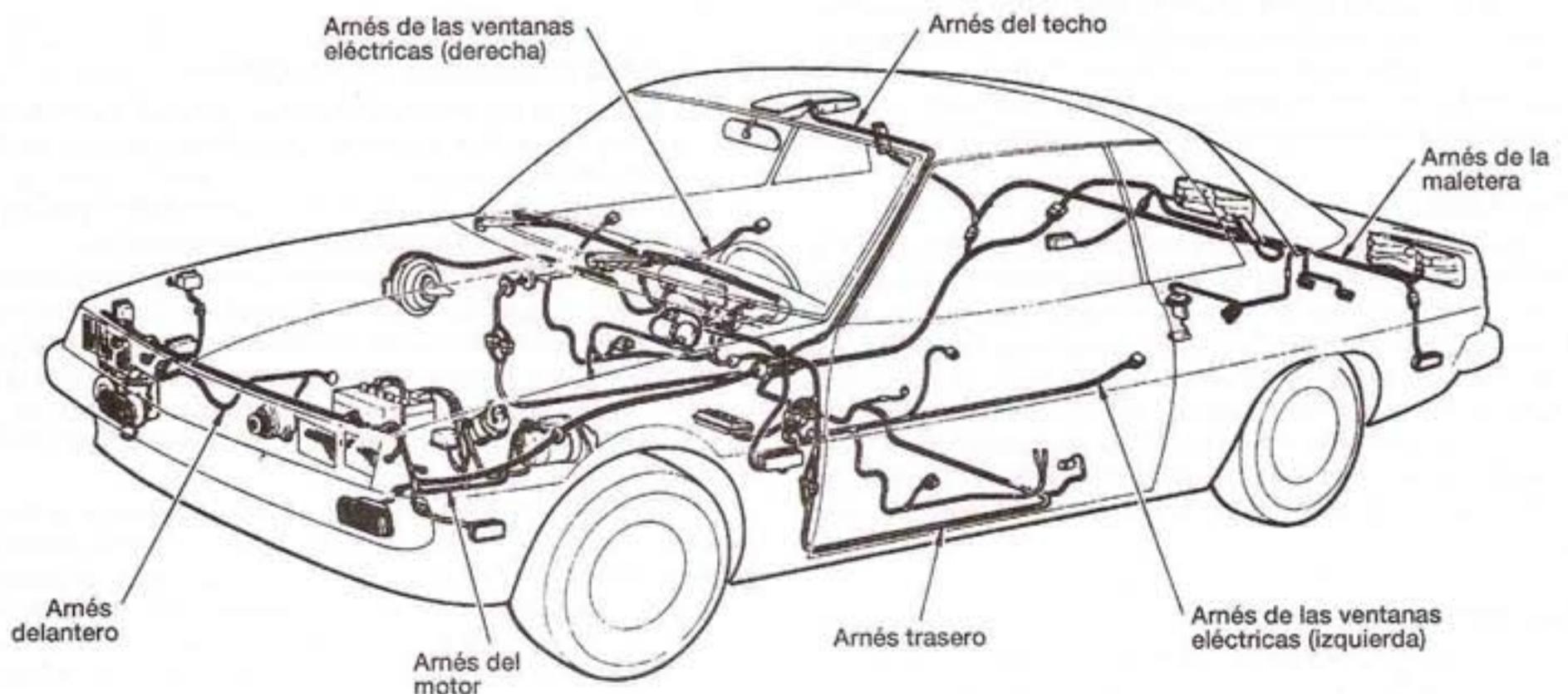
1 Electricidad básica del automóvil

La electricidad y el automóvil

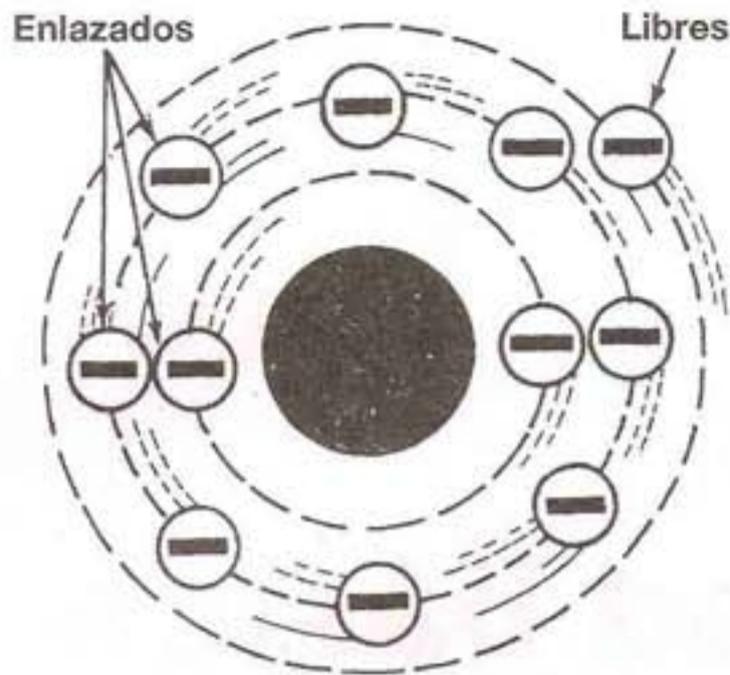
Sin la electricidad, los automóviles modernos no podrían funcionar. Los dispositivos eléctricos arranca su auto, carga la batería, controla el motor, la música del juego, arrolla las ventanas hacia arriba y abajo, cierra las puertas, ajusta los espejos, limpia el parabrisas, ilumina el camino, les indica a otros choferes cuando se está parando o volteando y realiza un montón de otras operaciones. Usted probablemente nunca

piensa acerca de estos componentes, a menos que, por supuesto, los funcionamientos estén defectuosos.

La gente pasa su vida entera estudiando los misterios del fenómeno conocido como la electricidad. A menos que está planeando para llegar a ser ingeniero eléctrico, asumimos que usted no tiene el tiempo para hacerlo. Usted quiere aprender lo suficiente acerca de la electricidad y la teoría eléctrica para poder entender cómo funcionan los componentes y sistemas en su de vehículo. Ese es el enfoque de este Capítulo.



1.1 Este conjunto del arnés alambreado (bien simplificado) ilustra la dependencia eléctrica casi completa del automóvil



1.2 Los electrones más cercanos al núcleo se denominan electrones "enlazados" porque están controlados muy de cerca por el núcleo y los electrones que se encuentran más alejados del núcleo se los conoce como electrones "libres" ya que pueden escapar

¿Qué es la electricidad?

Nadie lo sabe verdaderamente, pero después de cientos de años de tratar de figurarlo, sabemos algunas de sus características:

- Tiene cargas positivas y negativas
- Es invisible
- Puede ser controlada
- Fluye (por un circuito completo)
- Puede ser almacenada.

Tal vez, usted pueda recordar algo acerca de las cargas positivas y negativas de la clase de física en la escuela secundaria. Y probablemente usted tiene, por lo menos, un sentido vago de algunas de las otras características de la electricidad. Repasemos brevemente algunas de esas ideas.

Polaridad

¿Recuerda usted esos experimentos que hacía con imanes en la clase de ciencia de la escuela primaria? Cada imán tiene un polo norte y un polo sur. En algunos imanes, estos polos están marcados + (positivo) y - (negativo). Si se coloca el polo + de un imán cerca del polo - de otro imán, ellos se atraen el uno al otro. Si se pone ambos polos + o ambos polos - el uno cerca al otro, ellos se repeían. Esta atracción de contrarios y repulsión de semejantes, se llama la polaridad. La polaridad causa que los electrones (y así la corriente eléctrica) funcionen de esa manera.

Electrones

¿Por qué es invisible la electricidad? Porque opera en un nivel atómico. Los átomos son los bloques de la fundación del universo; todo está hecho de átomos. No se los puede ver porque ellos son muy pequeños. Se necesitarían millones de ellos para marcar cada punto en cada *i* en esta oración. Asombro-

samente, los átomos mismos, ni siquiera son las partes más pequeñas de la materia. Cada átomo está compuesto de partículas - los protones, neutrones y electrones. Los protones tienen una carga positiva, los electrones tienen una carga negativa y los neutrones, como el nombre implica, no tienen carga. Los electrones, como planetas diminutos, dan órbita alrededor del núcleo del átomo (compuesto de protones y neutrones). Ellos se mantienen en su órbita porque son atraídos a la carga positiva de los protones dentro del núcleo (recuerda de nuestra discusión anterior que las cargas positivas y negativas se atraen).

En el átomo de un conductor bueno (como el cobre), algunos de los electrones no son fuertemente atraídos a los protones en el núcleo, y están libres para flotar de un átomo a otro. Si un electrón extra es introducido en la órbita de un átomo, uno de los electrones ya ahí es forzado a salir, puesto que hay ahora una carga excesivamente negativa en el átomo. Podemos almacenar este fenómeno, conocido como el flujo de electrón, para producir la corriente eléctrica. Lo fascinante es poner el exceso de electrones en órbita dentro de los átomos de un conductor.

¿Entonces de dónde viene este exceso de electrones? En los automóviles, ellos vienen de la batería o del alternador. Discutiremos estos dos componentes a profundidad en Capítulos posteriores, pero por ahora, piense acerca de ellos como dispositivos que producen un número astronómico en exceso de electrones. En uno de los terminales de la batería, o alternador, hay demasiados electrones; en el otro, no hay suficiente. Conecte un alambre de cobre entre los dos terminales de una batería o un alternador que está operando y los electrones libres empiezan a empujarse el uno al otro hacia dentro del alambre de cobre. Lo que era el flujo casual de electrones comienza a asumir una norma de movimiento más o menos continuo. Tanto que hayan demasiados electrones por detrás, y no suficiente por delante, los electrones viajan de una manera media ordenada en solo una dirección. Este flujo direccional de electrones en el alambre se llama *corriente eléctrica*.

Flujo de la corriente y conductores

El flujo de la corriente ocurre solamente en las materias con gran cantidad de electrones libres. Esas materias se llaman conductores. El cobre es un buen conductor, pero no es el único. Otros metales, inclusive el aluminio, plomo, y hasta el oro a veces son usados como conductores eléctricos.

Cuando los electrones fluyen por un conductor, el efecto del flujo está disponible instantáneamente en el otro extremo del conductor. La velocidad de los electrones en actualidad, es menos de algunas pulgadas por segundo, pero la energía aplicada a una punta del circuito es transmitido a la velocidad de la luz. La manera que funciona está ilustrado por el siguiente ejemplo:

Imagínese varias bolas de billar colocadas en una línea, cada una tocando a la siguiente. ¿Empuja otra bola contra la primera bola en la línea y qué pasa? Una bola salta simultáneamente al otro extremo de la línea. Los electrones se comportan de la misma manera, solamente que mucho más rápido. Este movimiento de electrones por un conductor se llama *amperaje* y está relacionado directamente al voltaje (la presión eléctrica que causa que fluya la corriente) aplicado al conductor.



1.3 La corriente se desplaza a la velocidad de la luz utilizando un principio similar al siguiente ejemplo de la mesa de billar - se puede comparar la fuerza de la bola de billar empleada para iniciar el juego con el voltaje y las colisiones de las bolas con el flujo de la corriente

Resistores

En algunas materias, como el hierro, el níquel y el cromo, el deslizamiento de electrones no es tan activo como lo es en un buen conductor. Cuando un electrón libre se desliza a otro átomo, algo de su energía es absorbido, y el electrón empujado afuera tiene menos energía que el que lo desplazó. Las materias hechas de estos átomos se llaman *resistores*, porque aunque ellos conducen, ellos resisten (retardan) el flujo de la corriente.

Aisladores

En algunas materias, no hay ningún deslizamiento de electrones, así que ellos no pueden conducir electricidad. Estas materias se refieren a veces a como dieléctrico, pero más a menudo se llaman simplemente *aisladores*. Las materias típicas aisladoras incluyen el aire, el caucho, el vidrio, la madera, los plásticos, la bakelita y la porcelana. Fijese que los aisladores son todos de algún tipo de materia no metálica; los conductores y resistores son generalmente hechos de metal.

Semiconductores

Los semiconductores, o dispositivos de estado sólido, son los bloques básicos de construcción de los circuitos electrónicos. Estos son hechos de una materia (generalmente silicón) que no conduce en su forma pura, pero funciona como un conductor bajo ciertas condiciones.

Midiendo la electricidad

Hasta aquí, hemos estado hablando acerca de la electricidad de un punto de vista teórico. Pero cuando usted está trabajando en su auto, es crítico que usted sepa la relación entre el voltaje, el amperaje y la resistencia. Hemos tocado ya en dos de estos tres términos. Vamos a definirlos ahora.

Voltios

Los voltios son las unidades de la presión eléctrica - cuánta presión está empujando a los electrones por el circuito. El símbolo que se usa para los voltios es V. Los voltajes más

pequeños se los mide en Milivolteos (1/1000 de un voltio); los voltajes más grande se los mide en kilovoltios (1,000 voltios).

Amperios

Los amperios o amps, son las unidades del flujo de electrones - cuán rápido los electrones están pasando por el conductor. El símbolo para los amps es A. El flujo de corriente más pequeño se mide en miliamperio (ma) (1/1,000 de un amperio).

Ohmios

Los ohmios u ohms son las unidades de resistencia - cuánto el conductor o el resistor resiste el flujo de la corriente eléctrica. El símbolo para los ohms es la letra griega Omega (Ω). Las resistencias más pequeñas se miden en miliohms (ma Ω) (1/1,000 de un ohm). Las resistencias más grandes se miden en megaohms (máximos) (1,000 ohms).

La Ley de Ohm

A los principios de los años 1,800, un físico alemán llamado George S. Ohm describió la relación entre el voltaje, el amperaje, y la resistencia en un circuito eléctrico sencillo. Él dijo:

La corriente en un circuito es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversalmente proporcional a la resistencia en el circuito.

Es importante que usted entienda esta relación entre voltios, amps y ohms. Si usted estudia la Ley de Ohm, como así se llama, cuidadosamente, usted verá que ella se puede dividir en tres declaraciones sencillas:

- 1 Cuando el voltaje sube o baja, el flujo de la corriente también sube o baja (ya que la resistencia permanece igual).
- 2 Cuando la resistencia sube, la corriente baja (ya que el voltaje permanece igual).
- 3 Cuando resistencia baja, la corriente sube (ya que el voltaje permanece igual). A menos que usted esté diseñando circuitos, eso es todo lo que usted verdaderamente necesita saber acerca de la Ley de Ohm y será capaz de entender lo que cualquier voltaje, resistencia o amperaje le está diciendo acerca de los otros dos valores.

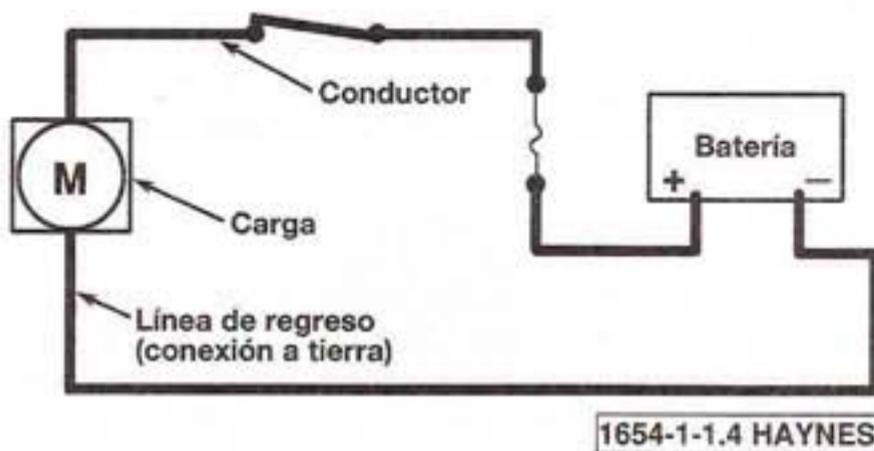
Circuitos eléctricos

Ahora que usted ya sabe un poco acerca de cómo funciona en general la electricidad, miremos cómo funciona en un circuito típico de un automóvil. Primero, necesitamos ver que compone un circuito. Después, describiremos cómo trabaja y discutiremos los tres tipos básicos de circuitos automotrices.

En términos más sencillos, el circuito es la base para el flujo de la corriente. Sin un circuito, no puede haber flujo de corriente. El circuito es también lo que ata junto a los componentes de un sistema eléctrico. Sin un circuito para conectarlos, los componentes eléctricos serían apenas eso- componentes. Cuando ellos son conectados en un circuito, ellos llegan a ser un sistema.

Para que un circuito exista, debe haber dos condiciones:

- 1 Debe haber una ruta completa e intacta por lo cual la corriente puede fluir. Debe ser capaz de fluir de la fuente del voltaje, por todos los varios alambres, los conectores, los interruptores y componentes y de regreso a la fuente del voltaje. Cuando esta condición existe se dice que el circuito tiene continuidad.



1.4 Los circuitos completos tienen un costado de alimentación o carga (el conductor) y una línea de retorno dirigida a la fuente de voltaje (la batería) - el dispositivo al que se alimenta (la carga) es el punto de división entre los dos lados del circuito

2 Debe haber una diferencia en el voltaje entre dos puntos del circuito. En los automóviles, estos puntos son los dos terminales de la batería. Esta diferencia se llama el potencial.

Los circuitos automotrices tienen dos lados: El lado de (poder) alimentación (conectado al terminal positivo [+] de la batería en la mayoría de los vehículos), y el lado de (conexión a tierra) regreso (conectado al terminal negativo [-] de la batería en la mayoría de los vehículos). En un circuito sencillo que tiene solamente una carga (el componente está accionado por el flujo de corriente), la carga es el punto de división entre los dos lados.

Circuito de un solo alambre

Los automóviles usan *circuitos de un solo alambre*. Ellos tienen un alambre de alimentación para cada carga, pero se elimina el alambre de regreso a la fuente. En lugar, los componentes son conectados, individualmente o en grupos, al chasis, que actúa como un conductor grande de regreso a la batería. Esta ruta de regreso del chasis se la conoce como *conexión a tierra*. La batería él misma está conectada a la conexión a tierra por cables del terminal negativo (en la mayoría de los vehículos) al chasis.

Diferencia de voltaje

Antes de que miremos a los tres tipos de circuitos básicos encontrados en los automóviles, hay otros dos conceptos que usted debe comprender - la diferencia de voltaje (que ya hemos tocado brevemente) y la caída de voltaje.

Mire la ilustración que acompaña. El interruptor está abierto, así que la corriente puede fluir solamente del terminal positivo de la batería al interruptor. Este lado del circuito tiene lo que es conocido como *el potencial de voltaje* - tiene 12 voltios de la batería listos para usar. En el otro lado del interruptor, hay cero voltios disponibles. Así que hay una diferencia de 12 voltios entre los dos lados del interruptor. A esto llamamos *diferencia de voltaje*.

Ahora cierre el interruptor: la corriente fluye a través del interruptor y la diferencia del voltaje desaparece. El voltaje en cualquier lado del interruptor es igual. El interruptor tiene poca o ninguna resistencia y hay 12 voltios en ambos lados. El circuito está completo; hay continuidad y la corriente fluye de la fuente por los alambres y el interruptor a la carga, entonces de regreso a la batería.

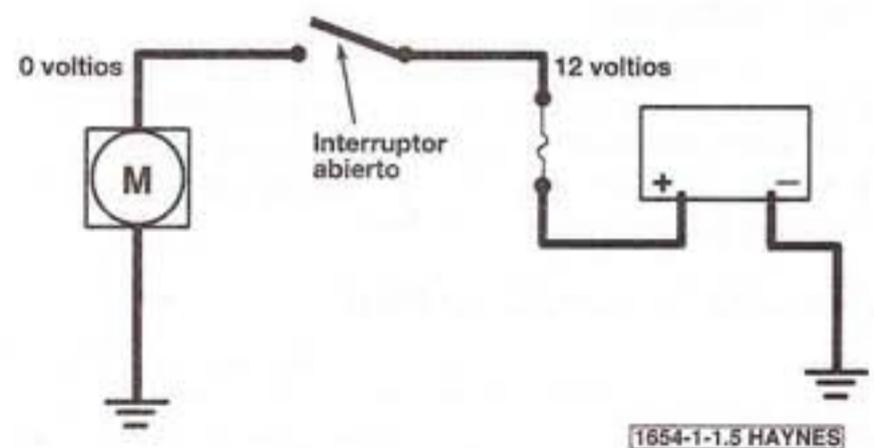
Caída de voltaje

Cuando la corriente pasa por una carga, el proceso es ligeramente diferente. Un potencial de 12 voltios es aplicado al lado positivo del componente, pero esta vez tiene que vencer una resistencia para generar el flujo de corriente requerido. Porque la resistencia del componente está diseñada para proporcionar específicamente el número de amperios necesarios por el componente, el voltaje es casi enteramente gastado en el proceso. Tenemos una *caída de voltaje*.

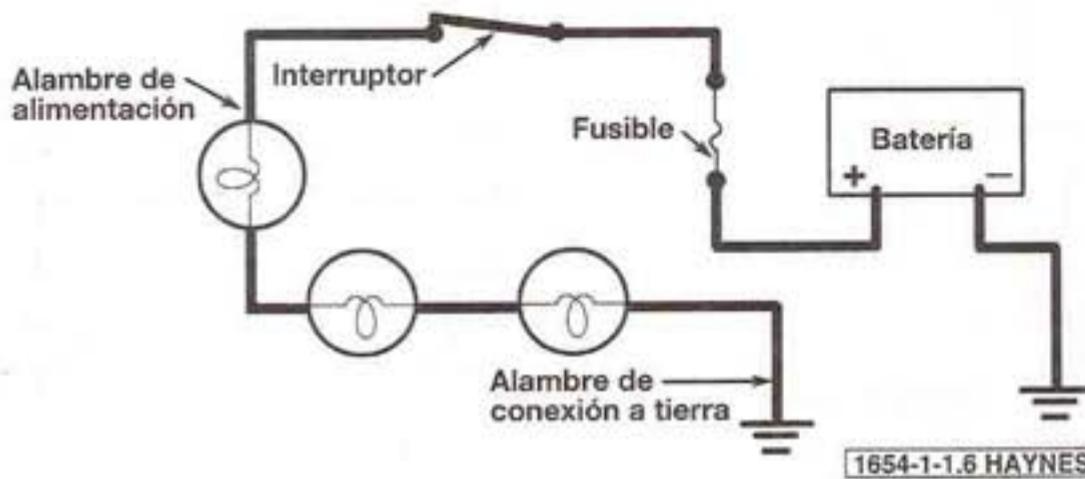
Podríamos decir que el voltaje se está gastando al empujar a la corriente a través de una resistencia. Es importante que usted entienda el concepto de caída de voltaje porque, hablando prácticamente, significa que no hay voltaje en el lado de regreso de conexión a tierra del circuito. La caída de voltaje a través de la carga es esencialmente igual al voltaje suministrado.

En el mundo verdadero de circuitos, por supuesto, las cosas no son tan ordenadas como la descripción de caída de voltaje de arriba. Hay una caída diminuta de voltaje en los interruptores y alambres de alimentación de un circuito, así que la carga recibe una fracción menos que voltaje total de la fuente. Hay también una caída de voltaje muy pequeña en el circuito de regreso de conexión a tierra, así que eso también afecta la caída verdadera de voltaje a través de la carga.

Nosotros le mostraremos cómo el potencial de voltaje y la caída de voltaje pueden ser aplicados en el diagnóstico e identificación y resolución de problemas eléctricos automotrices en el Capítulo 3. Ahora miremos los tres tipos de circuitos básicos - de serie, paralelo y de serie/paralelo - que se encontrarán en los sistemas eléctricos automotrices.



1.5 En este circuito, el interruptor está abierto, de modo que el potencial en uno de los lados del interruptor es de 12 voltios y sin voltaje en el otro lado



1.6 En los circuitos en serie, la corriente pasa a través de cada una de las cargas mientras se dirige de regreso a la batería

Circuito de serie

Un circuito de serie tiene dos o más cargas en orden de sucesión. La corriente tiene que pasar por cada carga para completar su ruta de regreso a la batería. Una interrupción en cualquiera punto del circuito, o en el lado de alimentación o en el lado de conexión a tierra, de cualquier manera, si es una interrupción en el alambre o una falla de un componente, para todo el flujo de corriente en el circuito.

Un circuito de serie tiene las siguientes características importantes:

- 1 La corriente (amperaje) es la misma por todas partes en el circuito.
- 2 La caída de voltaje varía en proporción a las resistencias.
- 3 La resistencia del circuito es la suma total de todas las resistencias en el circuito.

La manera más fácil de entender estas tres características de un circuito de serie es imaginarse de un ramo de tubos de agua que forman un lazo continuo. Ahora pongamos una bomba de agua ahí dondequiera para crear un flujo de corriente (la "bomba de agua" en un verdadero circuito eléctrico automotriz es, por supuesto, la batería). Okay. ¿Arranca la bomba y qué acontece? El agua comienza a circular por los tubos. Simplemente, circula y circula, por los tubos, de regreso a la bomba, por la bomba, de regreso a los tubos, etc. Si los tubos tienen el mismo diámetro interno a través del circuito entero, la potencia del flujo de agua (el amperaje en un circuito eléctrico) es el mismo por todas partes también. Pero el empujón entregado por la bomba (voltaje) disminuye al alejarse de la bomba. Si el diámetro de los tubos es el mismo a través, el empujón del bomba disminuye a una potencia constante. Si algunos de los tubos tienen diámetros más pequeños, la resistencia del flujo sube en estas áreas y el empujón entregado por la bomba (voltaje) disminuye más rápidamente; si algunos de los tubos tienen los diámetros más grandes que los otros, el empujón de la bomba no baja tanto.

Circuito paralelo

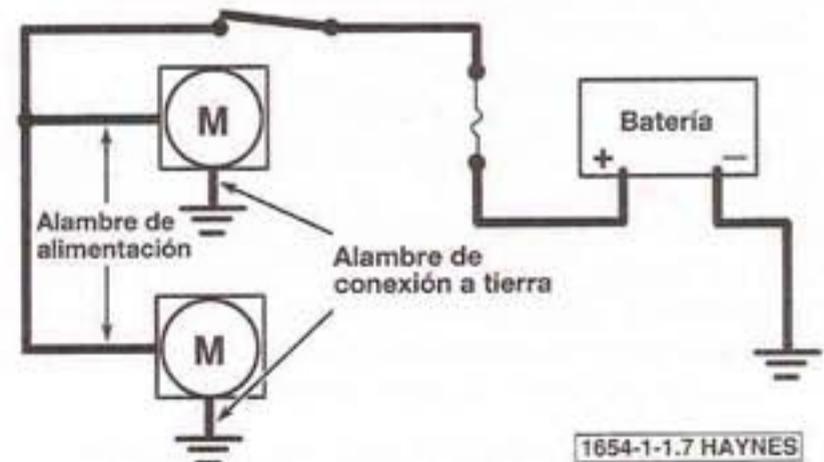
La ilustración que acompaña muestra un circuito paralelo. Cada carga en el circuito tiene un alambre de alimentación y

una ruta de regreso a la conexión a tierra. En un circuito paralelo, la corriente no tiene que pasar por todos los componentes para completar el circuito; el circuito es completado por cada uno separadamente. Una interrupción en un alambre de conexión a tierra individual, o una falla de un componente, no afectará la operación de los otros componentes.

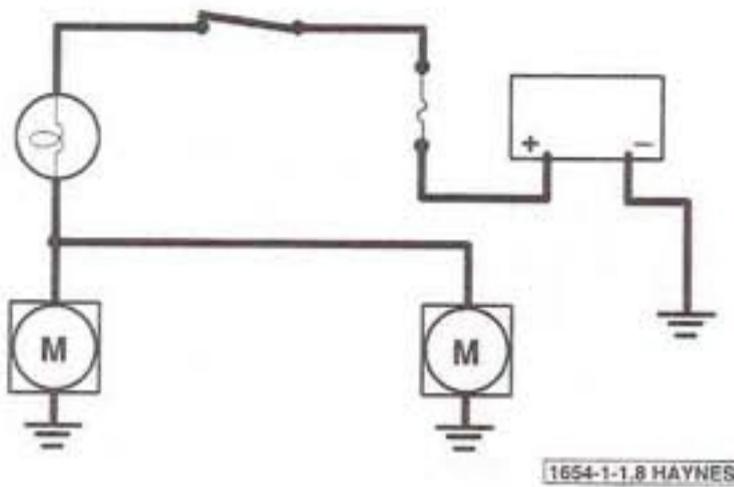
Un circuito paralelo tiene las siguientes características importantes:

- 1 La corriente en una rama del circuito varía si la resistencia de la carga de esa rama varía.
- 2 La caída de voltaje a través de todas las cargas es igual.
- 3 La resistencia del circuito es menos de cualquier resistencia individual.

Ahora, veamos nuestra analogía otra vez: Imaginemos un circuito paralelo de tubos de agua con una bomba que circula el agua por ellos. En este circuito, es la potencia del flujo de agua (corriente) - no el empujón (voltaje) - que varía. ¿Por qué? Piense en uno de esos separadores de tipo y que le permite conectar dos mangueras del jardín a un solo grifo. Abra la válvula

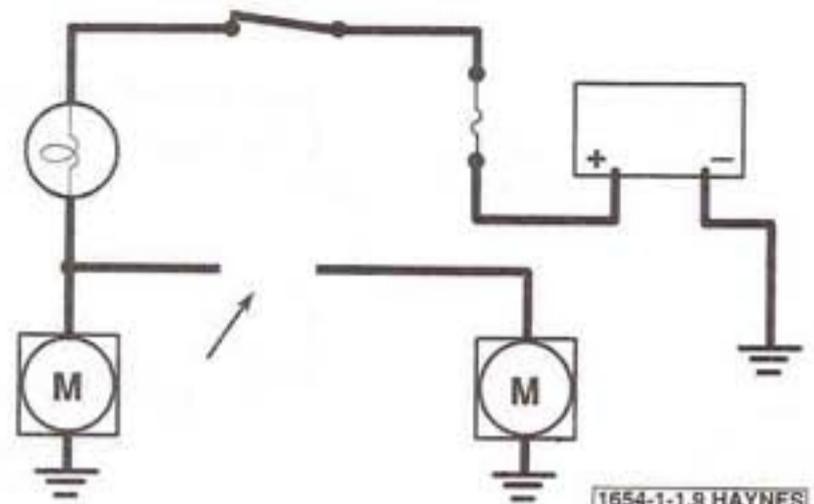


1.7 En los circuitos en paralelo, cada carga tiene un cable de alimentación separado - no es necesario que la corriente pase por cada uno de los componentes para completar el circuito



1654-1-1.8 HAYNES

1.8 En los circuitos combinados que son en serie y paralelos al mismo tiempo, una de las cargas está en serie y tiene por lo menos dos cargas adicionales en paralelo



1654-1-1.9 HAYNES

1.9 Las aberturas son rupturas físicas que pueden presentarse en cualquier parte del circuito . . .

vula para una manguera y cierre la válvula para la otra manguera, entonces prenda el grifo al máximo; una corriente fuerte de agua sale de la manguera que está conectada la válvula abierta. Ahora abra la válvula para la otra manguera; agua también sale de la segunda manguera, pero es solamente medio fuerte de la corriente del primera manguera, y la corriente de la primero manguera es solamente medio de lo que era. La fuerza, o el empujón, del la presión de agua en la línea (voltaje) es el mismo, pero cuando usted abre la segunda válvula, la resistencia total baja (porque el área total de la manguera aumenta). El flujo (amperaje) por cualquiera de las dos mangueras es menos que sería de una sola manguera. La verdadera potencia del flujo de cada manguera depende del diámetro (resistencia) interno de esa manguera. Si ambas mangueras tienen el mismo diámetro, la corriente fluye por cada una es la misma; si una manguera es más grande o más pequeña que la otra, el flujo de corriente es proporcionalmente más grande o más pequeño.

Circuito paralelo de serie

El circuito paralelo de serie es una combinación de los previos dos tipos. En este tipo de circuito, una carga está en la serie con dos u otras más cargas, cuales están paralelas la una con la otra.

Un circuito paralelo de serie tiene dos características importantes:

- 1 La caída de voltaje a través de las cargas en paralela la una con la otra será la misma.
- 2 La suma total de la caída de voltaje en la primera carga y la caída a través de cualquiera de las otras dos cargas iguala al voltaje de la fuente.

Cuando usted esté mirando a los esquemas del alambrado para su vehículo, encontrará que los circuitos a menudo no son ni de serie ni paralelo, sino paralelo de serie. La maña es discernir qué parte en particular del circuito es que está verificando (la parte de serie o la parte del paralelo).

Funcionamientos defectuosos de los circuitos

En el Capítulo 3 nosotros lo familiarizaremos con técnicas de identificación y resolución de problemas eléctricos. Aquí discutiremos los tres tipos básicos de los funcionamientos defectuosos que pueden ocurrir en un circuito eléctrico.

Abiertos

Un abierto es una interrupción física dondequiera en el circuito. Puede ocurrir en el alambrado, conexiones, o aún dentro de un componente. Cuando ocurre un abierto, ya no hay ningún flujo de corriente, o porque es incapaz de alcanzar la carga en todo o no puede regresar por la ruta de conexión a tierra a la fuente.

Cortos

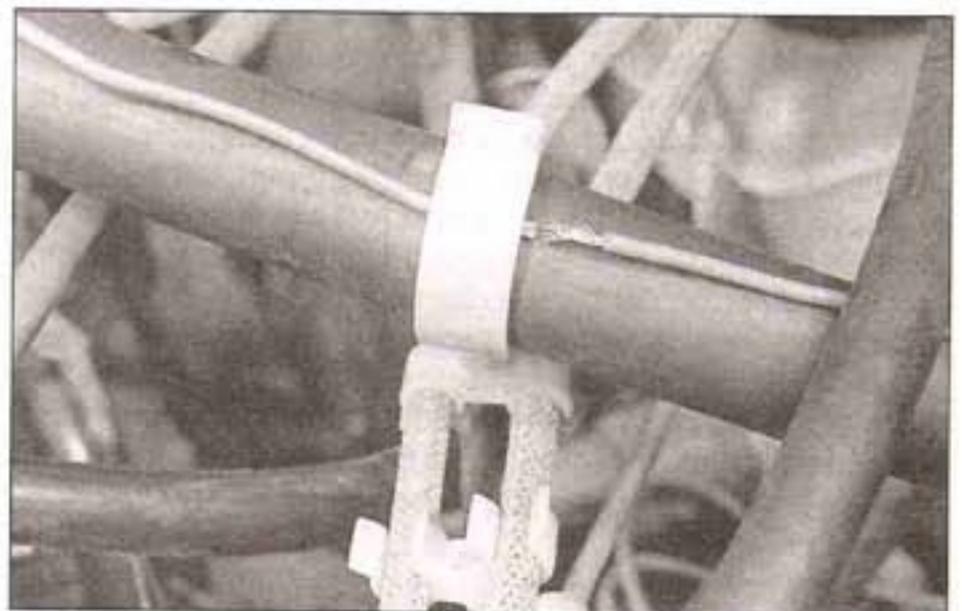
Los cortos ocurren cuando hay un daño al alambrado o a un componente causa que un circuito encuentre una nueva ruta a la fuente. En los automóviles, los cortos ocurren normalmente entre dos alambres o entre un alambre (o componente) y la conexión a tierra.

En el Capítulo 3, discutiremos cómo leer los síntomas de un corto y localizarlo.

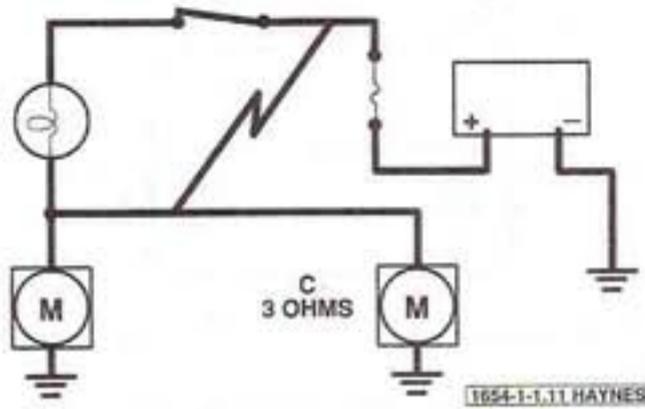
Resistencia excesiva

Cuando hay resistencia excesiva en un alambre o en la carga, la carga (s) tratan de atraer la misma corriente, lo que al mismo tiempo causa una caída de voltaje más alto de lo normal. Si la resistencia aumenta lo suficiente, el efecto puede ser el mismo que un abierto: Ninguna corriente atraviesa a la carga.

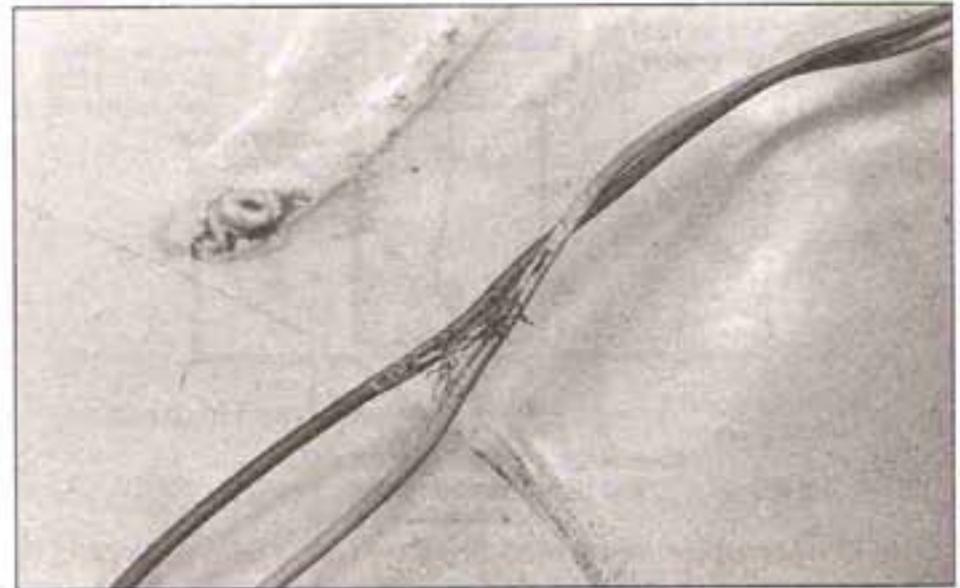
Normalmente, la resistencia excesiva causa que los com-



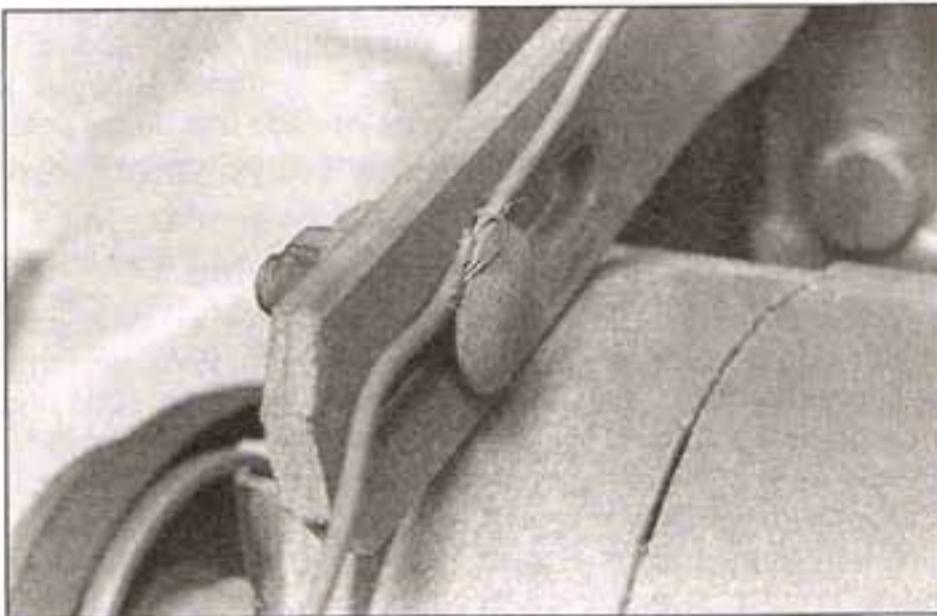
1.10 . . . pueden ocurrir en los alambres, como se muestra aquí, o en los componentes



1.11 El cortocircuito (que en esta figura se representa con el símbolo en forma de relámpago) hace que la corriente tome una dirección diferente hacia la fuente - en este ejemplo, los dos motores (señalados con la letra "M") operan de modo rápido aun si el interruptor se encuentra abierto - cuando el interruptor está cerrado, los motores disminuyen la velocidad levemente y el foco (la carga en serie) iluminará de forma atenuada



1.12 Cortos pueden ocurrir entre los alambres . . .



1.13 . . . entre un alambre y la conexión a tierra (como se muestra aquí) o aún dentro de un componente



1.14 La corrosión como ésta que se forma en los terminales de la batería puede causar resistencia suficiente como para impedir que el vehículo se encienda - siempre asegúrese cuidadosamente que no haya corrosión, que las conexiones no estén sueltas ni desgastadas o que no hayan alambres parcialmente dañados cuando sospeche de una resistencia excesiva en algún circuito

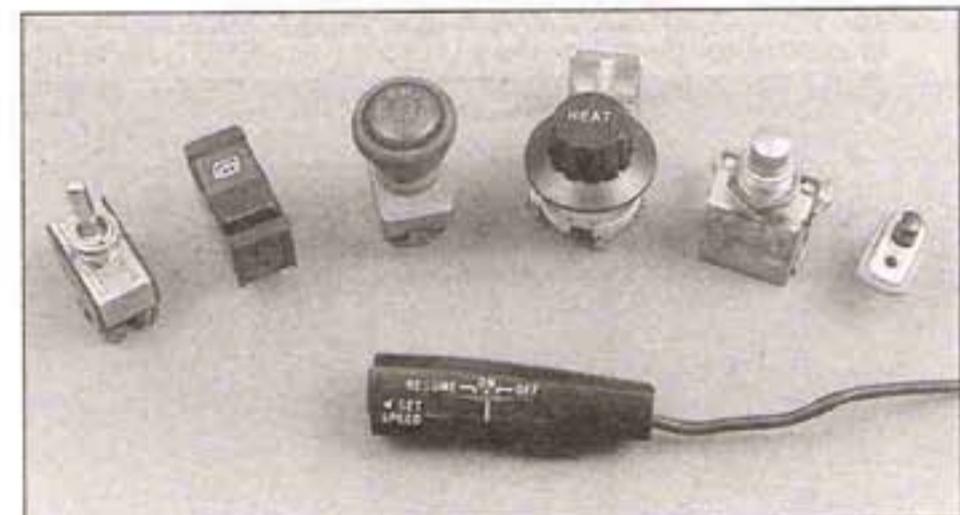
ponentes en que el circuito funcionen con una eficiencia reducida: las luces brillan débilmente, los motores eléctricos corren a una velocidad más lenta de lo normal, etc.

La causa de este tipo de síntoma son los contactos o terminales generalmente sucios o corroidos. La tierra o corrosión actúa como aislamiento entre dos partes del circuito. Otra causa común es un alambre raspado o en parte roto, que reduce la área disponible de la sección transversal por la cual la corriente puede fluir.

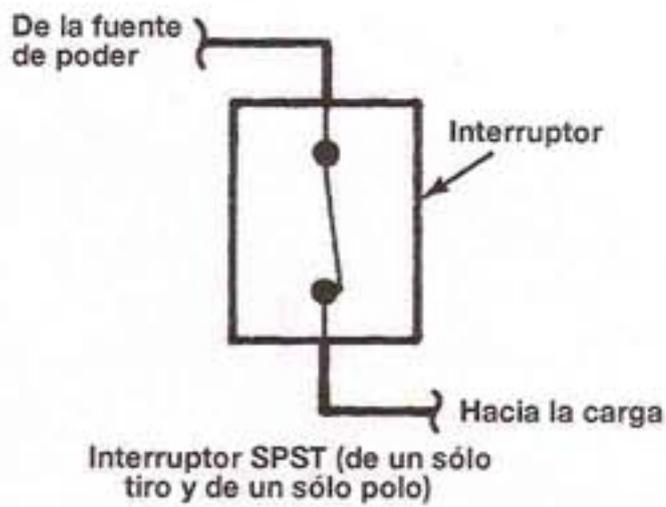
Interruptores

Los circuitos eléctricos automotrices son casi siempre controlados por un interruptor de algún tipo. Los interruptores hacen dos cosas: Permite la corriente en un circuito y dirige el flujo de corriente dentro de un circuito. Los interruptores vienen en una variedad ancha de configuraciones, y algunos se miran bastante complicados. Pero todos realiza una, o ambas, de las funciones de arriba.

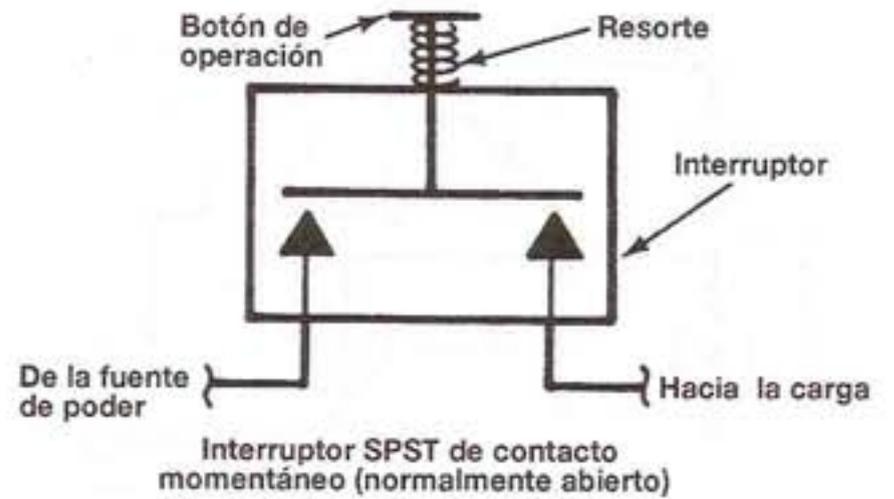
Lo siguiente describe los tipos de interruptores (clasificados por función eléctrica) que usted puede encontrar de común en su vehículo.



1.15 Los interruptores de los automóviles se pueden activar de diversas maneras, de la izquierda a la derecha: con una palanca, equilibrando, oprimiendo o tirando de un botón, haciendo girar un botón, oprimiendo un botón y accionando al abrir o cerrar la puerta - en la parte inferior: interruptor de combinación de deslizamiento y botón a presión - la terminología le indica la manera de utilizar el interruptor, pero no explica el funcionamiento eléctrico



1.16 El interruptor de un sólo tiro y de un un sólo polo (SPST) tiene únicamente dos posiciones - encendido (On) y apagado (Off)



1.17 En los interruptores SPST de contacto momentáneo, el contacto posee un resorte que impide que el interruptor entre en contacto hasta que se oprime el botón

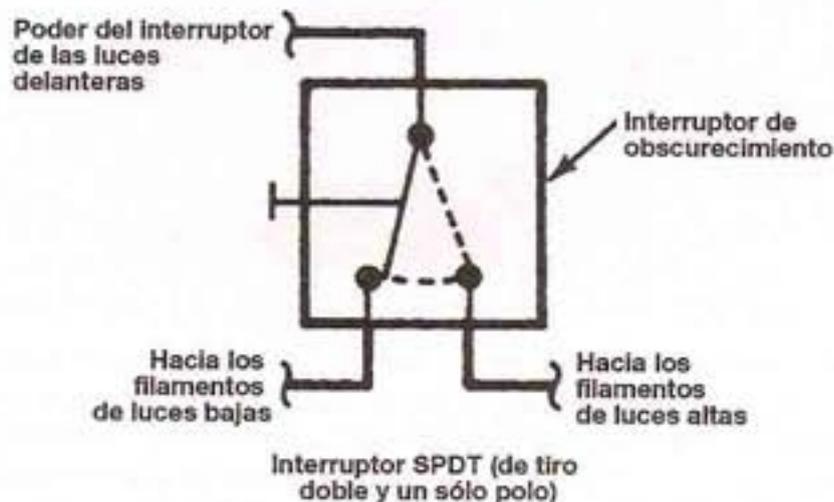
Interruptor de un solo tiro y un solo polo

El interruptor de un solo tiro, un solo polo (SPST) es el diseño más sencillo. Los "tiros" se refiere al número de circuitos de rendimiento; los "polos" se refieren al número de circuitos completados por el interruptor. El SPST tiene solamente dos posiciones - Prendido y Apagado. O completa o "rompe" el circuito. El interruptor de las luces de retraso en los vehículos de transmisión manual es un ejemplo típico: Ponga la transmisión en reversa; el interruptor cierra el circuito de las luces de retraso y ellas se encienden. Ponga la transmisión otra vez en Neutro o un engrane para adelante - el interruptor se abre y las luces se apagan.

El interruptor momentáneo de contacto es otro tipo de interruptor SPST. Un contacto del resorte cargado en este interruptor lo previene de completar el circuito hasta que la presión sea aplicada al botón. Porque el resorte mantiene los contactos abiertos, este interruptor es a veces llamado de *tipo normalmente abierto*. El interruptor de la bocina es un buen ejemplo del diseño normalmente abierto. Otra variación es el interruptor *normalmente cerrado*, que tiene los contactos cerrados hasta que el botón sea apretado.

Interruptor de doble tiro y un solo polo

El interruptor de tiro doble y un solo polo (SPDT) tiene tres terminales (un alambre adentro y dos alambres afuera). Uno va



1.18 El interruptor de doble tiro de un sólo polo (SPDT) tiene tres terminales - una que va a la batería y las otras dos que van a circuitos o cargas diferentes

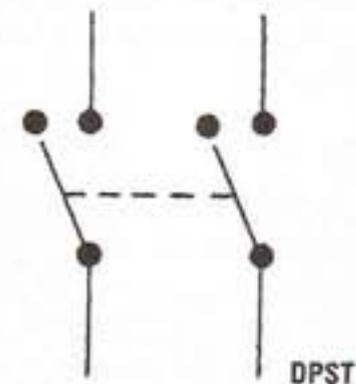
a la batería, los otros dos van a separar circuitos o cargas. Cualquiera de las dos cargas pueden ser conectadas a la batería, dependiendo de la posición del interruptor. El interruptor de las luces altas es un interruptor SPDT. Algunos interruptores SPDT son conocidos como interruptores *centro-apagado* porque ellos tienen tres posiciones - Encendido, Apagado y Encendido. Ellos controlan una carga en cada una de las posiciones de Encendido y rompen ambos circuitos cuando el actuador del control está entremedio.

Interruptor de un solo tiro y polo doble

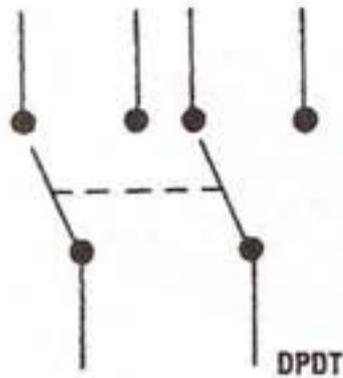
El interruptor de un solo tiro y polo doble (DPST) tiene solamente dos posiciones - Encendido y Apagado. Pero, diferente al interruptor SPST, tiene dos polos independientes, cada uno conectado a su propio circuito. Cada polo tiene dos terminales. Piense en el DPST como dos interruptores SPST en una envoltura, con un actuador común de control. El DPST puede operar dos cargas separadas al mismo tiempo. Los interruptores de luces delanteras de operación son a veces de un diseño DPST.

Interruptor de tiro doble y polo doble

El interruptor de tiro doble y polo doble (DPDT) tiene dos polos independientes, cada uno con dos posiciones de Encendido. Piense en el interruptor DPDT como dos interruptores SPDT en una envoltura, operado por un actuador de control. El interruptor DPDT tiene seis terminales: tres para cada polo.



1.19 El interruptor de doble tiro y de dos polos (DPST) tiene dos posiciones (encendido/On y apagado/Off), pero el activador del interruptor controla dos circuitos



1.20 El interruptor de dos polos y de doble tiro (DPDT) tiene dos polos, y cada uno de ellos tiene dos posiciones de encendido (On) - el DPDT es como si fuera dos interruptores tipo SPDT albergados dentro de la misma armazón y operados por un solo activador

Interruptor de tiro múltiple y un solo polo

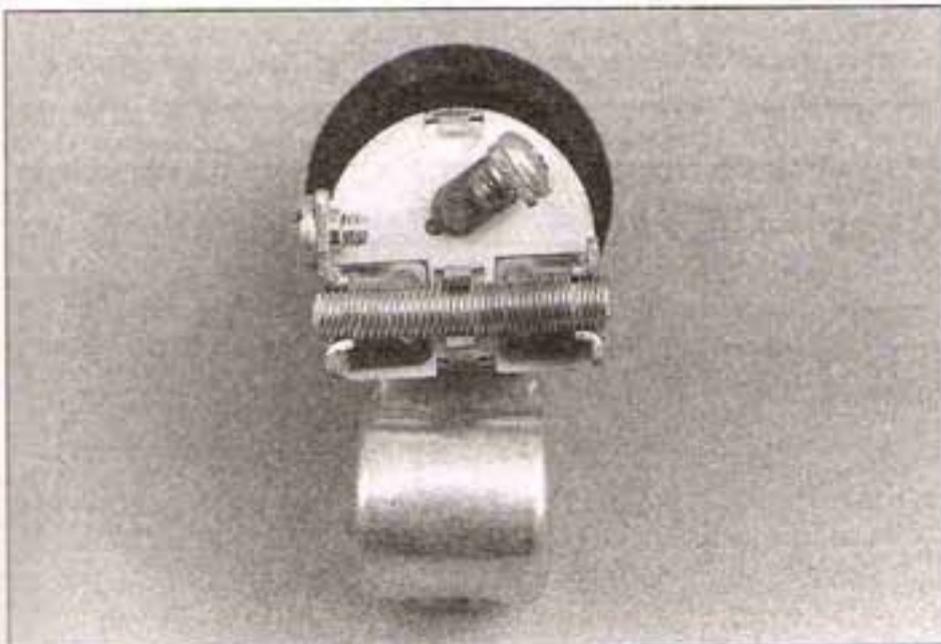
El interruptor de tiro múltiple de un solo polo (SPMT) le permite usted escoger varias puntos de fijación para un dispositivo, tal como un ventilador del calentador. Este tipo de interruptor está alambrado generalmente a una serie de resistores que controlan la corriente que alimenta al dispositivo. Los puntos de fijación típicos son Apagado, Bajo, Medio y Alto.

Interruptor de tiro múltiple y polo múltiple

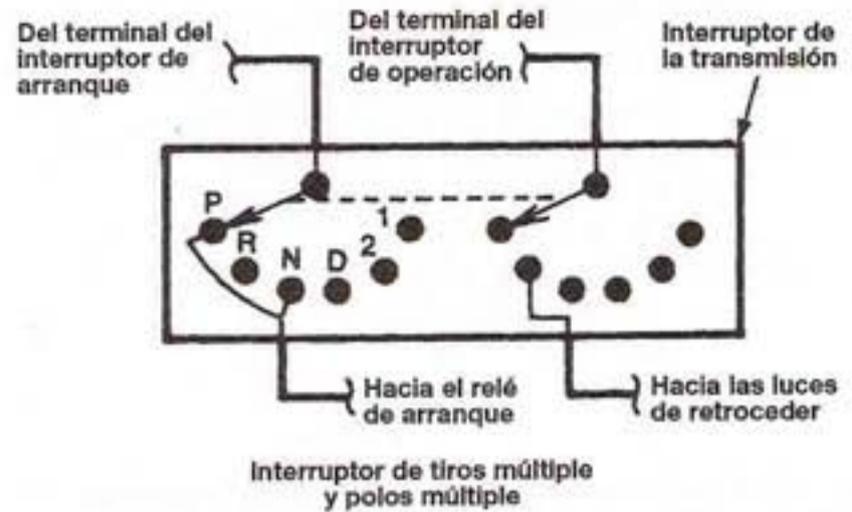
Los interruptores pueden ser diseñados con un número grande de polos y tiros. Por ejemplo, un tipo de interruptor neutro para arrancar el automóvil (permite comenzar los vehículos con transmisión automática solamente en Neutro o "Park" Estacionamiento) tiene dos polos y seis tiros. Se refiere como interruptor de tiro múltiple y polo múltiple, (MPMT). Tiene dos limpiadores móviles que se mueven uniformemente a la vez a través de dos conjuntos de terminales (cuando usted ve una línea de compuesta de puntos entre los limpiadores en un símbolo MPMT, indica que los limpiadores unidos mecánicamente).

Reostatos

¿Se ha preguntado jamás usted cómo la intensidad de iluminación del tablero de instrumentos es ajustado de poco claro a brillante? Es un reostato, también conocido como un



1.22 Esta vista de la parte posterior de un reostato muestra el alambre en forma de resorte de la resistencia que se usa para variar la resistencia del interruptor



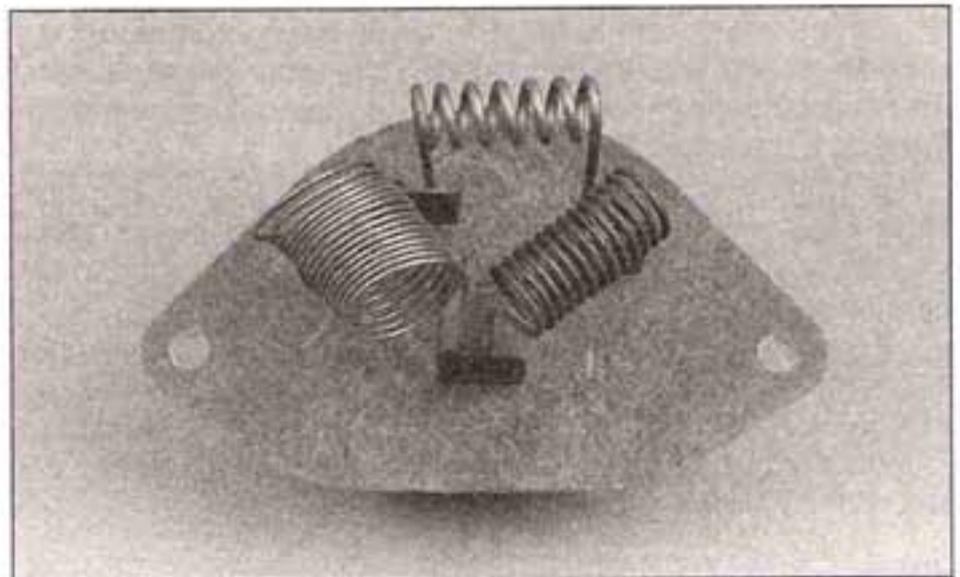
1.21 Este interruptor neutral Ford para poner el automóvil en marcha es ejemplo de un interruptor tiros múltiple y de polos múltiple (MPMT)

resistor variable, lo que hace esto posible.

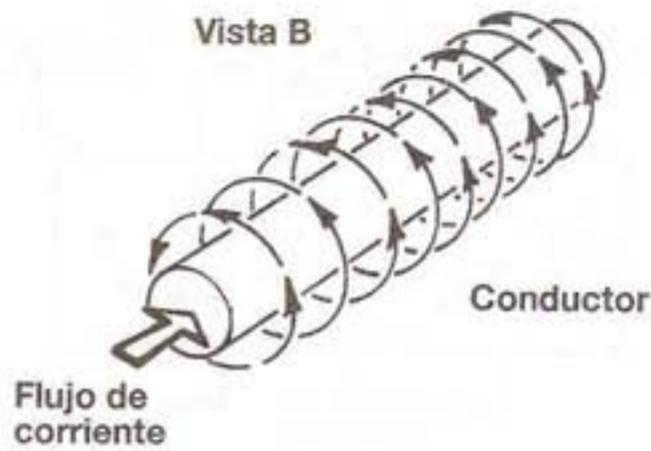
Aquí está cómo trabaja un reostato: Una punta de un pedazo de alambre de resistencia enrollado es conectado al alambre de alimentación de la batería. El otro fin del alambre no es conectado a nada. El alambre del reostato a la carga es conectado a un elemento móvil llamado *limpiador*. El limpiador es montado de tal manera que frota contra el alambre de resistencia. Cuando el limpiador está cerca al fin del alambre de alimentación de la batería del alambre de resistencia, el reostato impone poca resistencia adicional al circuito. Pero al deslizar el limpiador al fin distante del alambre de resistencia, la corriente fluye crecientemente a través de más resistencia para llegar al limpiador, reduciendo el flujo de corriente a la carga. Se puede llamar cualquier cantidad de resistencia que uno quiera - del cero a alto. Esta característica le da control preciso sobre la cantidad de corriente que alimenta a la carga.

Interruptor para el ventilador de la calefacción

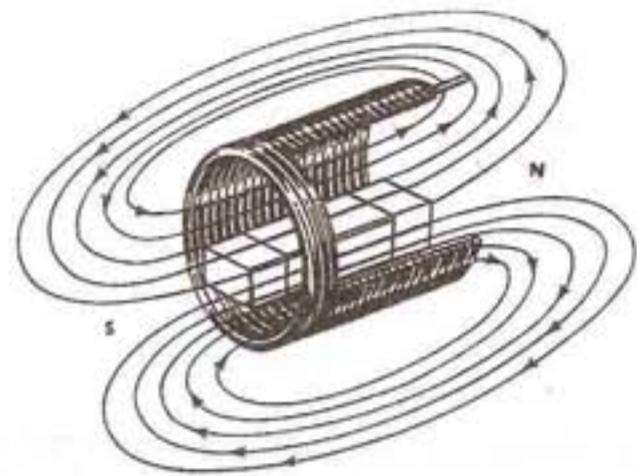
Los reostatos no son generalmente capaz de llevar la corriente alta sin quemarse. Los circuitos de corriente alta que necesitan la resistencia variable son equipados generalmente con interruptor resbaladero de tiro múltiple y un solo polo. El interruptor típico del soplador de tres-velocidades para un calenta-



1.23 Este ensamblaje de resistencia de la marca Ford es un ejemplo muy común de los resistores para los motores del ventilador del calefactor del motor - los alambres en forma de resorte de la resistencia se usan para controlar la velocidad del motor del ventilador



1.24 Cuando la corriente fluye a través del conductor, se produce un campo electromagnético alrededor del conductor - este campo permanece siempre y cuando la corriente continúe fluyendo a través del conductor



1.25 Si se envuelve un conductor alrededor del centro de hierro, el campo que rodea el alambre induce un campo electromagnético en el centro - mientras más resortes se envuelvan alrededor del centro, mayor será el magnetismo inducido en el centro

dor es el ejemplo más común de esta aplicación. La velocidad del motor del ventilador es determinada por la posición del interruptor. Dependiendo de la posición de interruptor, la corriente es dirigida a través de diferentes resistores en serie con el motor. En la posición Baja, todos los resistores son utilizados. Cuando el interruptor es prendido a la próxima velocidad más alta, un resistor es evitado; a lo que es prendido a la próxima velocidad, otro resistor es evitado, y sigue así. En la posición Alta, todos los resistores son evitados, proporcionando máxima corriente al motor. A diferencia del alambre enrollado de resistencia en un reostato, estos resistores son capaz de aceptar corriente alta sin daño (pero ellos se caliente, así que son a menudo localizados directamente enfrente de la corriente de aire).

Relés y solenoides

Los relés encienden y apagan la corriente en partes del circuito dónde sería inconveniente, o imposible, para hacerlo usted mismo. Los solenoides permiten que usted mueva los dispositivos mecánicos del lugares remotos. Los relés y los solenoides son dispositivos electromagnéticos, así que tomemos una vista rápida al electromagnetismo antes de discutir estos dispositivos.

Electromagnetismo

Cuando la corriente fluye a través de un conductor, se produce un campo electromagnético alrededor del conductor. Este campo permanece tanto y cuando la corriente continúe fluyendo a través del conductor.

Si este conductor se envuelve alrededor de un centro de hierro y la corriente fluye a través del alambre, el campo electromagnético que rodea al alambre inducirá electromagnetismo en el centro.

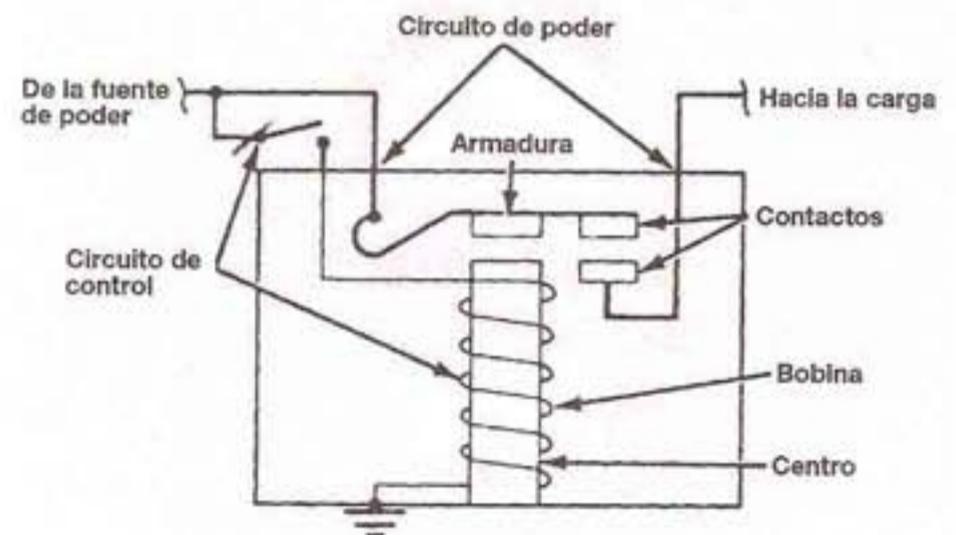
Por regla general, entre más veces se envuelve el alambre alrededor del centro, más grande es el magnetismo inducido en el centro. Otra vez, el magnetismo permanecerá en el centro solamente tanto y cuando la corriente fluya a través del alambre.

Relés

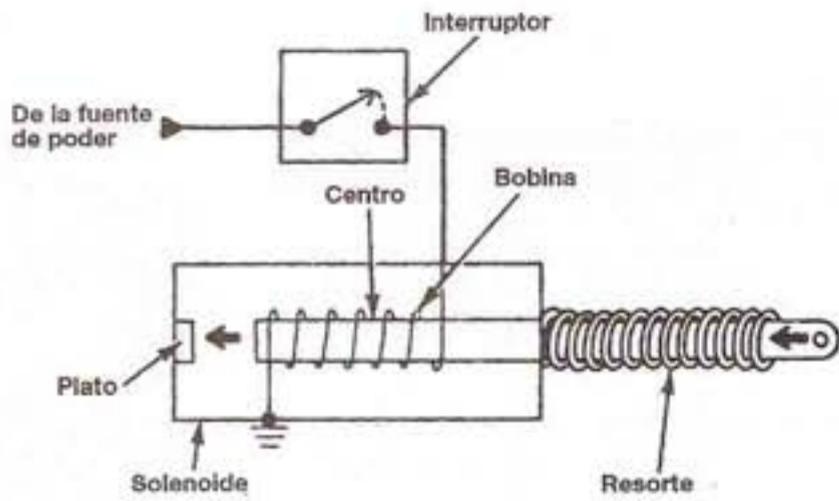
Un relé es un interruptor eléctrico que permite que una corriente pequeña controle una mucho más grande. Está compuesta de una bobina electromagnética, un centro fijo y una armadura móvil. La armadura, atraída por el magnetismo en

el centro, se mueve cuandoquiera que la bobina es energizada. El relé tiene un circuito de control (la corriente pequeña que activa el relé) y un circuito de poder (la corriente grande que es prendida o apagada por el relé). Cuando el interruptor de circuito de control está abierto, ninguna corriente fluye a la bobina, así que la bobina no tiene magnetismo. Cuando el interruptor está cerrado, la bobina es energizada, haciendo el centro de hierro suave en un electroimán, cual atrae a la armadura hacia abajo. Esto cierra el contacto del circuito de poder, conectando el poder a la carga (s).

Cuando el interruptor de control se abre, la corriente para de fluir en la bobina, el electromagnetismo desaparece y la armadura es liberada, rompiendo los contactos del circuito de poder. Los relés de este tipo son generalmente usados solamente para contactos de duración corta por causa de la cantidad de corriente alta necesitada para energizar la bobina. Para los relés que permanecen en operación por periodos más largos, se proporcionan dos embobinados - uno para estirar la armadura hacia abajo y otro embobinado más liviano que rompe el circuito en el primer embobinado y mantiene el relé en operación con mucho menos drenaje de corriente.



1.26 Diagrama de un relé típico



1.27 Diagrama de un solenoide típico

Solenoides

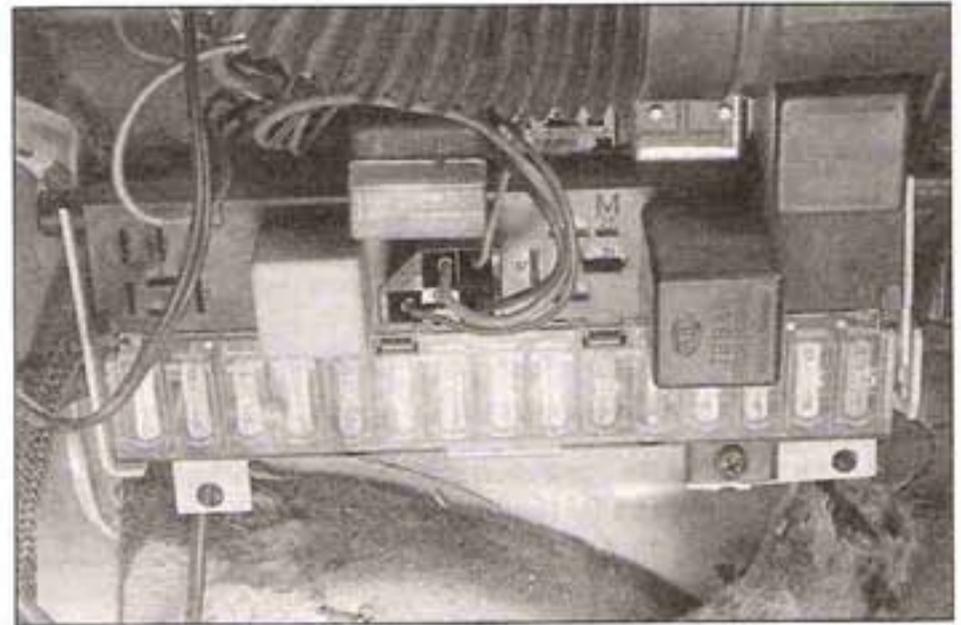
Los solenoides proporcionan el movimiento mecánico en áreas en el vehículo donde lo es imposible, o inconveniente para alcanzar usted. Los solenoides son usados para arrancar motores de ignición, cerrar y abrir puertas y accionar el motor motor y dispositivos de control de la transmisión.

Un solenoide está compuesto de una bobina electromagnética que rodea un centro movable de metal, o émbolo. Cuando la bobina es energizada, el campo magnético estira al centro hasta que esté centrado en la bobina. Generalmente, un resorte de retorno estira de regreso al centro a su posición fuera del centro cuando se apaga el poder de la bobina. El centro movable proporciona el movimiento mecánico. Los solenoides también se usan a veces para cerrar los contactos, actuando como un relé al mismo tiempo.

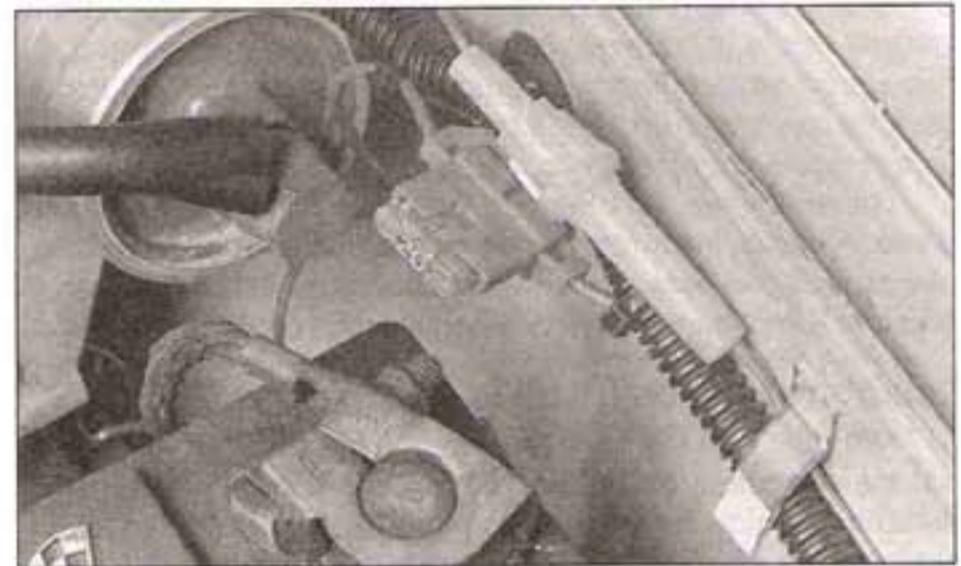
Los solenoides que pueden permanecer en uso por períodos largos de tiempo son a veces contruidos con más de un embobinado - un pesado para estirar el centro hacia dentro, y uno más ligero para sostenerlo adentro. El embobinado más pesado se llama generalmente el *primario* o embobinado de halar adentro, mientras que el más ligero se llama el *secundario* o embobinado de sostenimiento adentro.

Protección del circuito

Cuando una sobrecarga en el circuito causa que fluya demasiada corriente, el alambrado en el circuito se calienta, el aislamiento se funde y, a veces, comienza un fuego - A MENOS QUE el circuito tenga alguna clase de dispositivo pro-



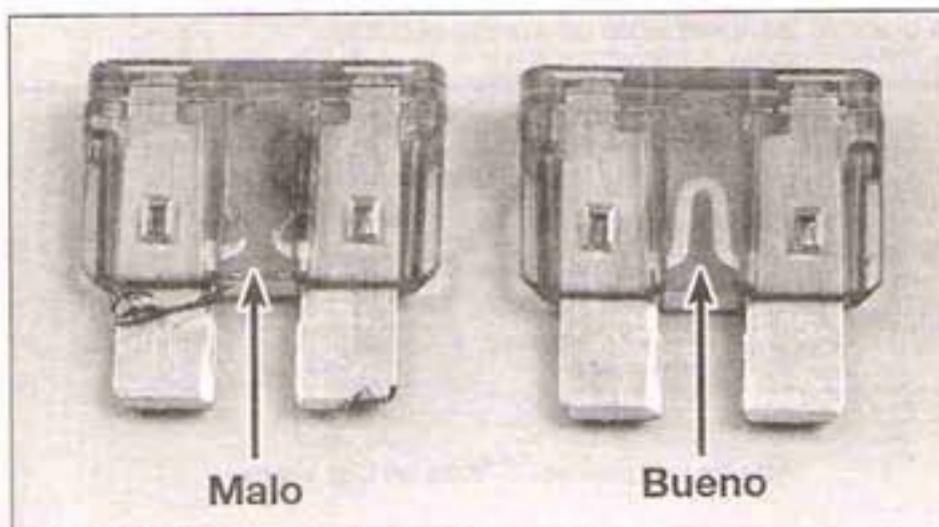
1.28 Los paneles de los fusibles a menudo se encuentran debajo del tablero de controles del lado del conductor - consulte el manual del propietario para saber dónde se encuentra en su vehículo



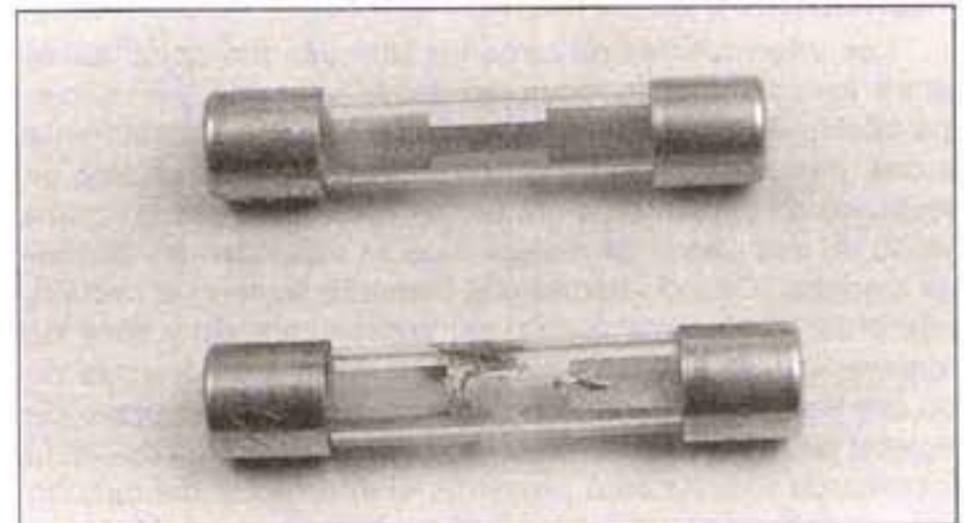
1.29 Métodos típicos para instalar los fusibles en línea

tector. Los fusibles, eslabones del interruptor y fusibles de circuito son diseñados en circuitos para proporcionar la protección de sobrecargas.

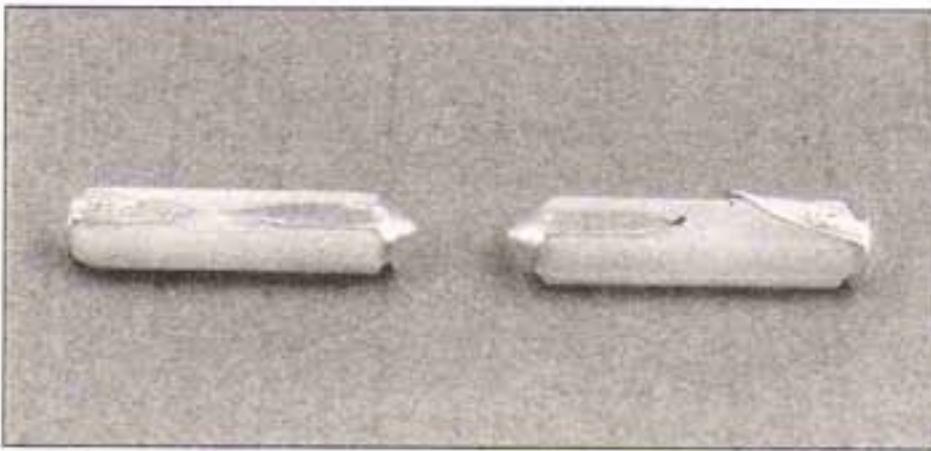
Los fusibles son la forma más común de protección de los circuitos usados en los automóviles. Ellos son montados o en un tablero para los fusibles o en línea. Los diseños de los primeros años usan una tira de metal de fusión encerrada en un tubo de vidrio o colocado en un aislador de cerámica. Un tipo



1.30 Fusible miniatura moderno (el fusible en buenas condiciones a la derecha y el quemado a la izquierda)



1.31 Fusible tradicional (el fusible en buenas condiciones está arriba y el quemado abajo)



1.32 Los fusibles de cerámica a menudo se usan para los automóviles europeos (el fusible en buenas condiciones a la izquierda y el quemado a la derecha)

"miniatura" más nuevo tiene conectores de pala y está encerrado en una envoltura plástica. En la operación, ambos trabajan exactamente de la misma manera: Si una corriente excesiva fluye a través del circuito, el elemento de fusible se funde en la parte estrecha, abriendo el circuito y previniendo el daño.

Los fusibles son diseñados para llevar una corriente máxima prefija, y "quemarse" cuando se excede el máximo. El flujo de corriente máximo en amps está marcada en el fusible. Siempre reemplace un fusible quemado con un fusible nuevo de la calificación correcta, ambos, en tipo y capacidad de corriente.

Generalmente, un chequeo visual de un fusible será suficiente. A veces, sin embargo, un fusible puede tener un abierto, aún cuando no está obviamente quemado. En el Capítulo 3 nosotros le mostraremos cómo chequear esa clase de condición.

Eslabones de los fusibles

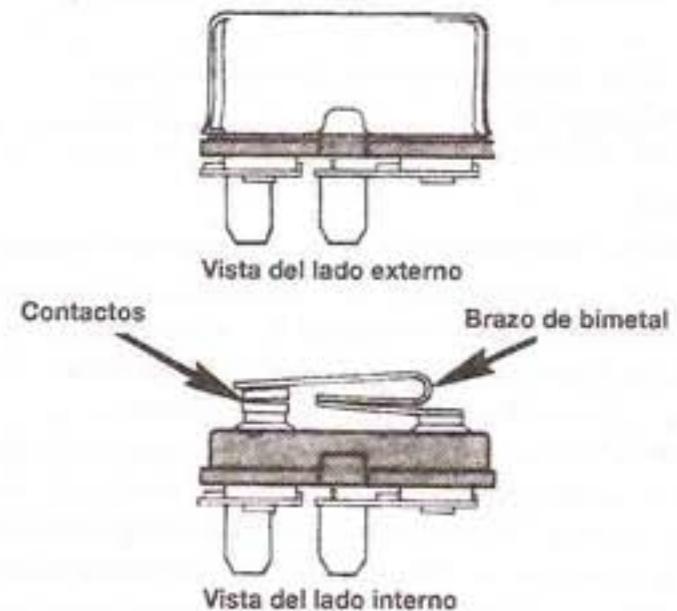
Mientras que los fusibles protegen los circuitos individuales, los eslabones de fusibles son diseñados para proteger el sistema eléctrico entero. Los eslabones de fusibles son longitudes cortas de alambre medidor más pequeño generalmente instalado entre la batería y el interruptor de la ignición, o entre la batería y el tablero para los fusibles. Porque ellos son un alambre medidor más ligero (y una materia diferente) que el conductor principal, ellos se fundirán y abrirán el circuito antes que pueda ocurrir daño en el resto del circuito. El alambre eslabón de fusible está cubierto con un aislamiento especial que burbujea cuando se sobrecalienta, indicando que el eslabón se ha fundido. Para reemplazar un eslabón de fusible, simplemente se lo corta fuera del conductor y se lo emplaza con uno nuevo. Nosotros lo mostraremos cómo en el Capítulo 3.

Interruptores de circuitos

Los interruptores de circuitos son usados en circuitos donde las sobrecargas temporáneas no son raras, y en circuitos donde el poder tiene que ser restaurado rápidamente (luces, parabrisas, etc.) El interruptor del circuito típico es hecho de un conjunto de contactos controlado por un brazo hecho de dos clases de metales que se expanden en diferentes medidas. Cuando demasiada corriente fluye en el circuito, este brazo *de bimetálico* llega a ser sobrecalentado y abre los contactos - y el circuito - causa de la expansión desigual de los dos metales. Cuando corriente para de fluir, el brazo de bimetálico se refresca, cerrando una vez más el circuito. Si la sobrecarga todavía está presente, el interruptor del circuito una vez más entra en "ciclos." Si la sobrecarga se va, el circuito continúa funcionando de una manera normal. Este tipo de interruptor de circuito es conocido como *ciclismo* o *diseño*



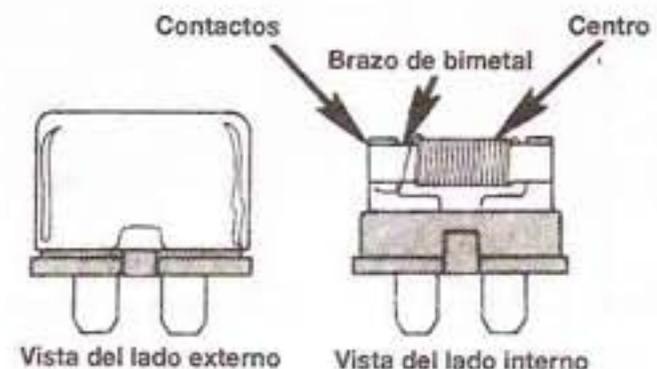
1.33 Diagrama del eslabón del fusible típico



1.34 Interruptor típico de un circuito que se restablece automáticamente

de autorestauración porque - después de abrir el circuito para protegerlo contra la sobrecarga - automáticamente lo conecta nuevamente al circuito cada vez.

Otro tipo de interruptor de circuito se refiere como *no ciclismo* o *de restauración manual*. En este tipo, hay una bobina envuelta alrededor del brazo de bimetálico. Cuando existe una sobrecarga de corriente y los contactos se abren, una corriente pequeña pasa a través de la bobina. Esta corriente a través de la bobina no es suficientemente grande para operar la carga, pero sí es suficiente para calentar ambos la bobina y el brazo de bimetálico. Eso mantiene al brazo en la posición abierta hasta que el poder es removido de la bobina. En este tipo de interruptor de circuito, se ve un botón en algún lugar en la carcasa o en el albergue. Para restablecer el interruptor (apague el poder de la bobina), simplemente se apreta el botón.



1.35 Interruptor común de circuitos que se restablecen manualmente

2 Entendiendo los diagramas del alambrado

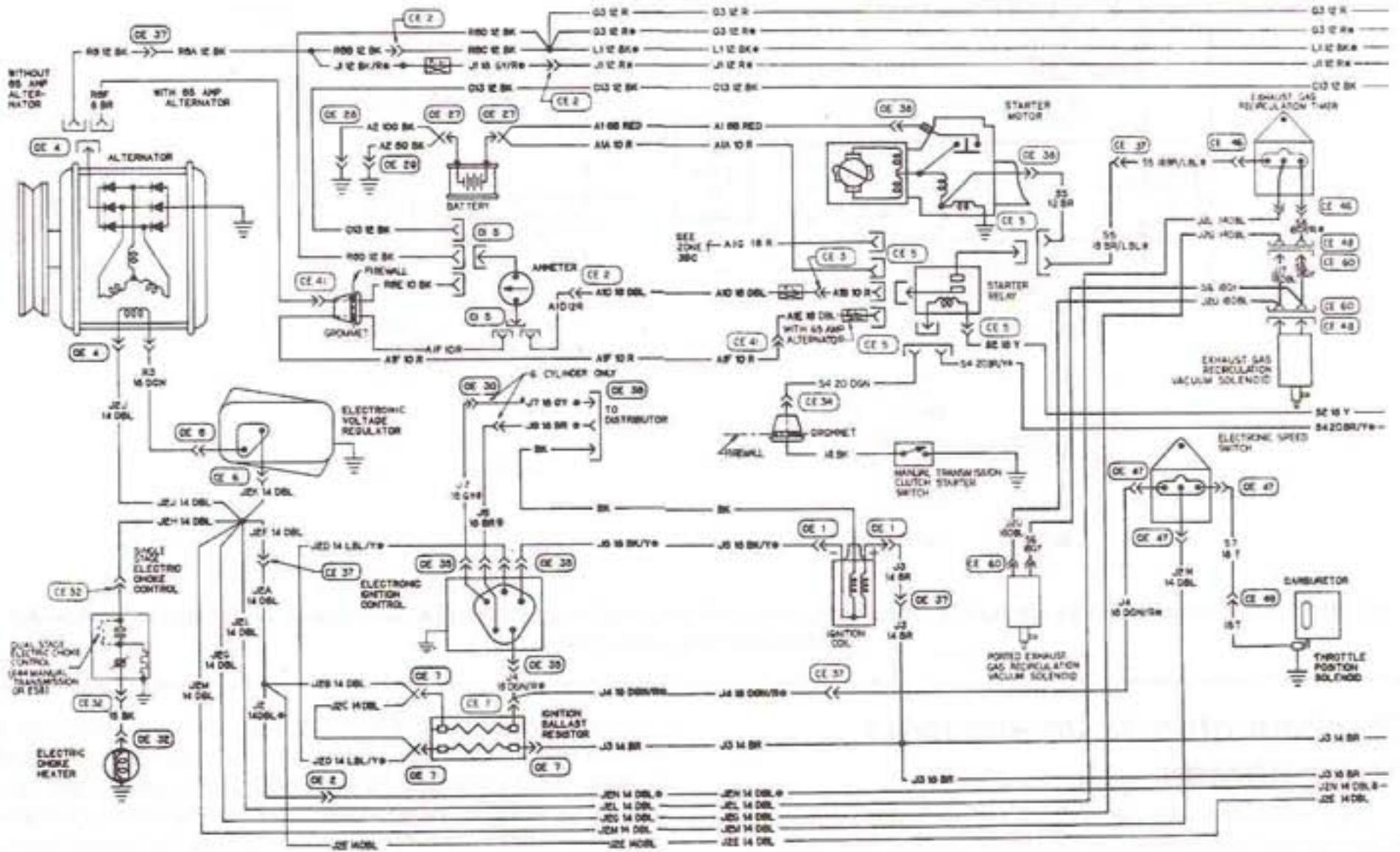
Información general

Los esquemas del alambrado son herramientas útiles cuando se está identificando y resolviendo problemas de circuitos eléctricos. Los sistemas eléctricos en los vehículos modernos han llegado a ser cada vez más complejos, haciendo el diagnóstico correcto más difícil. Si usted toma tiempo para entender completamente los esquemas del alambrado, usted puede eliminar mucha de la adivinanza en la identificación y resolución de problemas eléctricos.

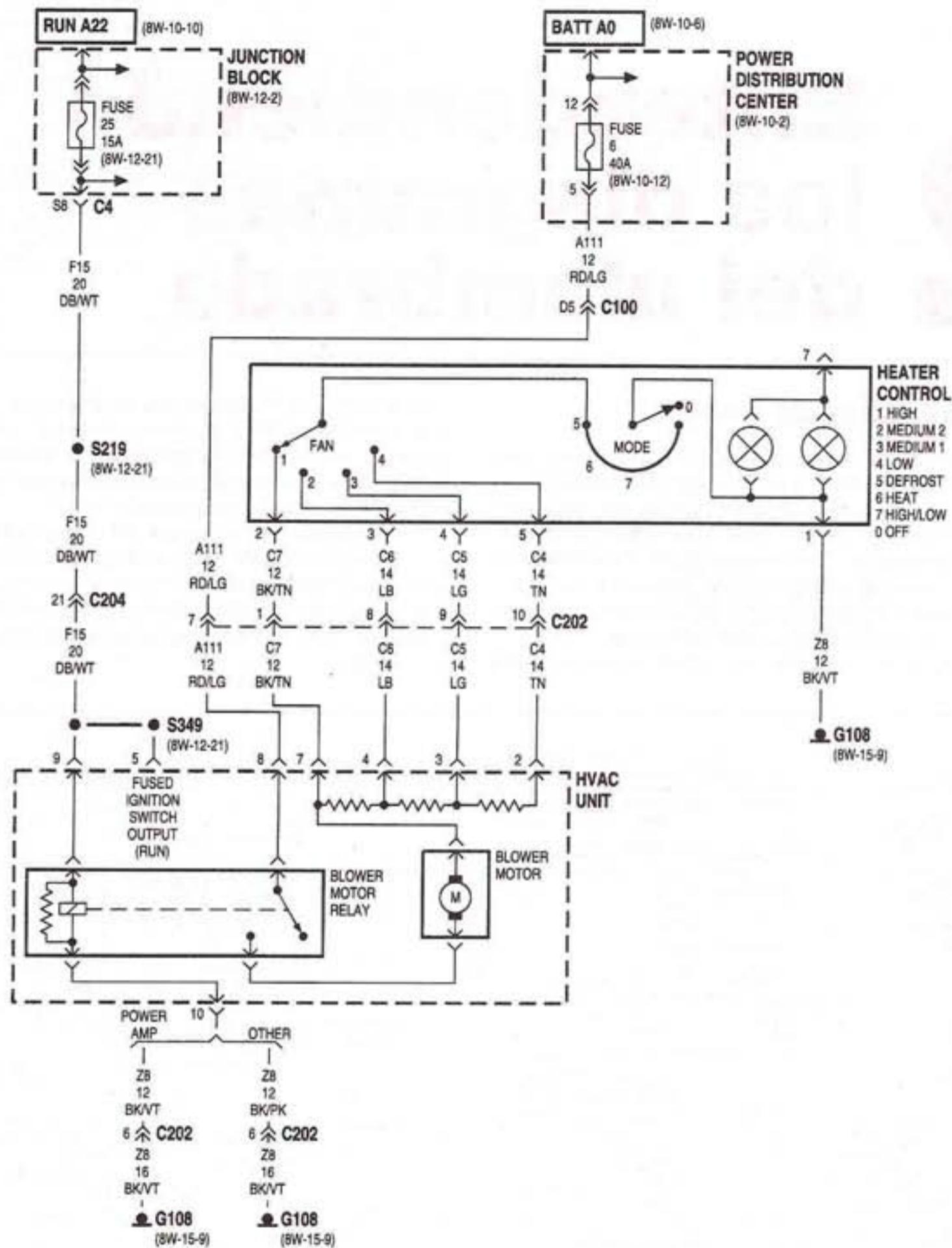
Si usted tiene un vehículo de modelo antiguo, usted

podría encontrar los esquemas del alambrado difíciles de leer. Frecuentemente, los esquemas más viejos no dan información de la ubicación de los componentes, la operación ni cómo leer el esquema. Muchos de ellos están organizados en maneras que hace el rastreo de alambres difíciles.

Los esquemas actuales del alambrado tienden a ser más cuidadosamente organizados, y las referencias de remisión entre cada porción del esquema son claramente explicados. Ellos a menudo tienen localizadores de componentes y algunos son aún en colores (para mostrar los colores de alambres).



2.1 Un diagrama de los años iniciales de la década de los setenta - muchos de los diagramas antiguos tienen muy poca información en cuanto a la ubicación y el funcionamiento de los componentes, y en relación a la manera de leer los diagramas



2.2 Muchos de los diagramas modernos como éste muestran los circuitos individualmente - éste es el circuito del motor del ventilador del calefactor

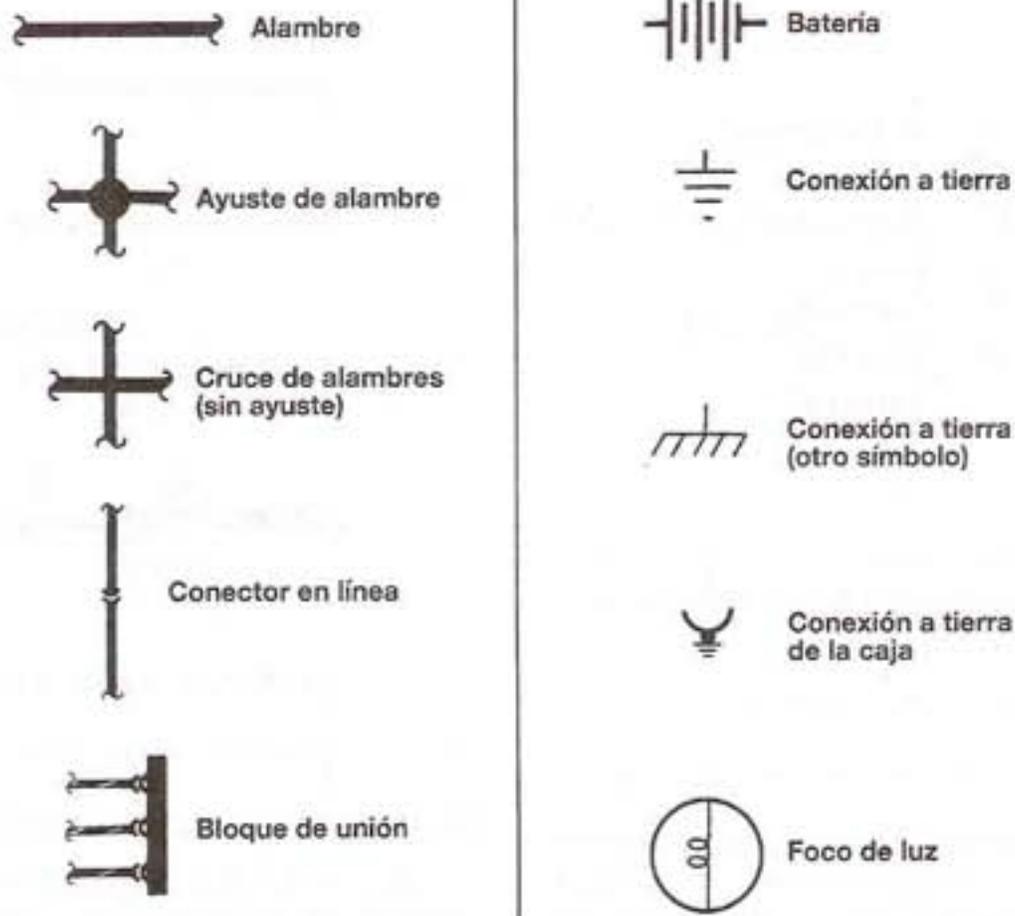
Componentes de un esquema de alambrado

Los esquemas del alambrado se pueden dividir en tres componentes principales: los símbolos, los códigos de color y los números del calibre de alambre.

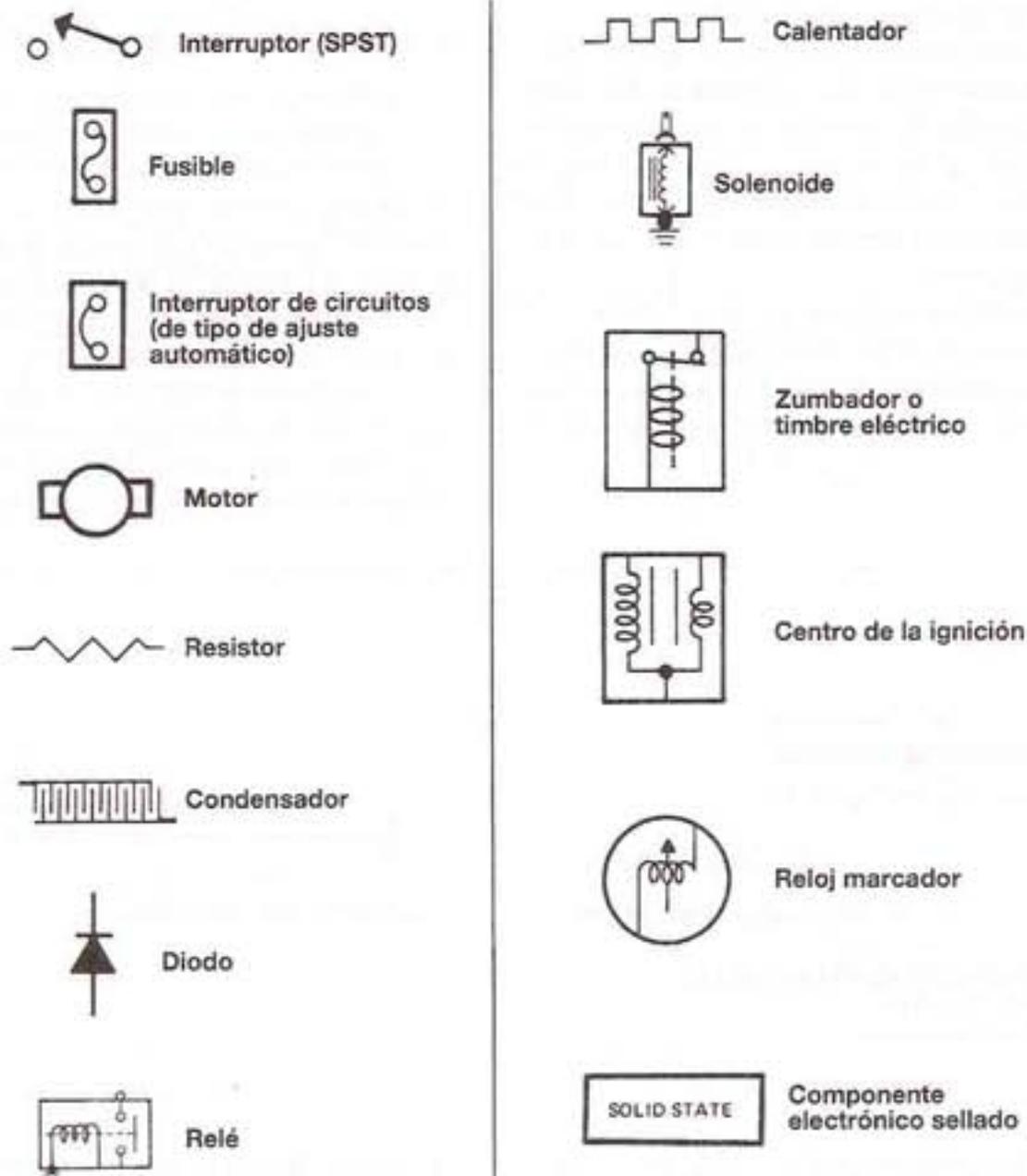
Símbolos

En los esquemas de alambrado, los símbolos son usados

para representar los componentes del sistema eléctrico. El símbolo más obvio es una línea para representar un alambre. Algunos otros símbolos no son tan obvios, desde que ellos necesariamente no se parecen a los componentes que ellos están representando. Eso es porque la mayoría de los símbolos de esquemas del alambrado, que son llamados a veces los símbolos esquemáticos, muestran la manera que el componente funciona eléctricamente más bien de su apariencia física.



2.3 Símbolos del diagrama del alambrado típico - estos símbolos varían un tanto de fabricante a fabricante



2.4 Símbolos del diagrama del alambrado típico (a continuación)

BK Negro	O Anaranjado
BR Café	PK Rosado
DB Azul oscuro	P Púrpura o morado
DG Verde oscuro	R Rojo
GY Gris	T Canela
LB Azul claro	W Blanco
LG Verde claro	Y Amarillo
N Natural	

2.5 Tabla típica de las abreviaciones de los códigos de los colores

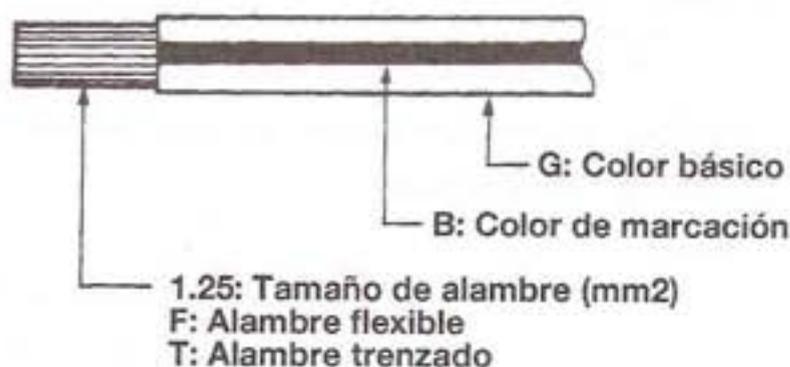
Códigos de colores

Desde que los esquemas del alambrado son generalmente en blanco y negro, los códigos de color son usados para indicar el color de cada alambre. Estos códigos son normalmente abreviaciones de una o dos letras. Estos códigos varían algo de fabricante a fabricante; sin embargo, la mayoría de los esquemas incluyen un mapa de códigos de color así que es fácil de chequear el significado de cada código.

Ocasionalmente, dificultades de fabricación causan que un fabricante se desvíe ligeramente de los colores del alambrado mostrado en el esquema. Si los colores del alambre en un conector no se emparejan al esquema, y usted está seguro que está mirando al esquema correcto, generalmente usted puede identificar el color inexacto comparando todos los colores del conector con el esquema.

Los alambres no siempre son de colores sólidos. A menudo, ellos tienen marcas en ellos tal como una raya, puntos o mezclas. Cuando un esquema muestra dos colores para un alambre, el primer color es el color básico del alambre. El segundo color es la marca.

Ejemplo: 1.25F - GB



2.7 Este es un ejemplo del código para un cable verde con una raya negra - el 1.25 es el número métrico del calibre del alambre



2.6 Ejemplos de marcaciones en el cableado

Números del calibre del alambre

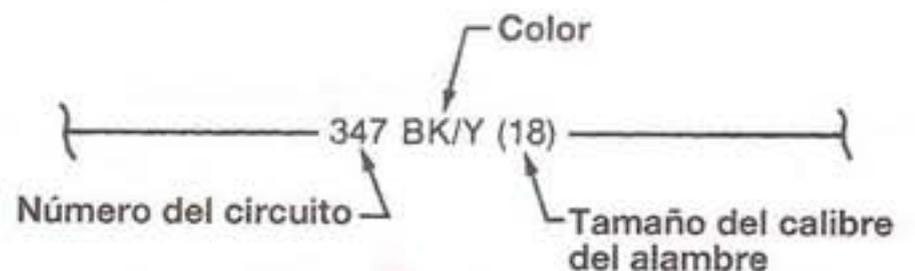
El número del calibre del alambre representa el grosor del alambre. (Nosotros le diremos más acerca del calibre de alambre en Capítulo 3). En un esquema de alambrado, el número del calibre para cada alambre está generalmente listado o antes o después del código del color.

Leyendo los esquemas del alambrado

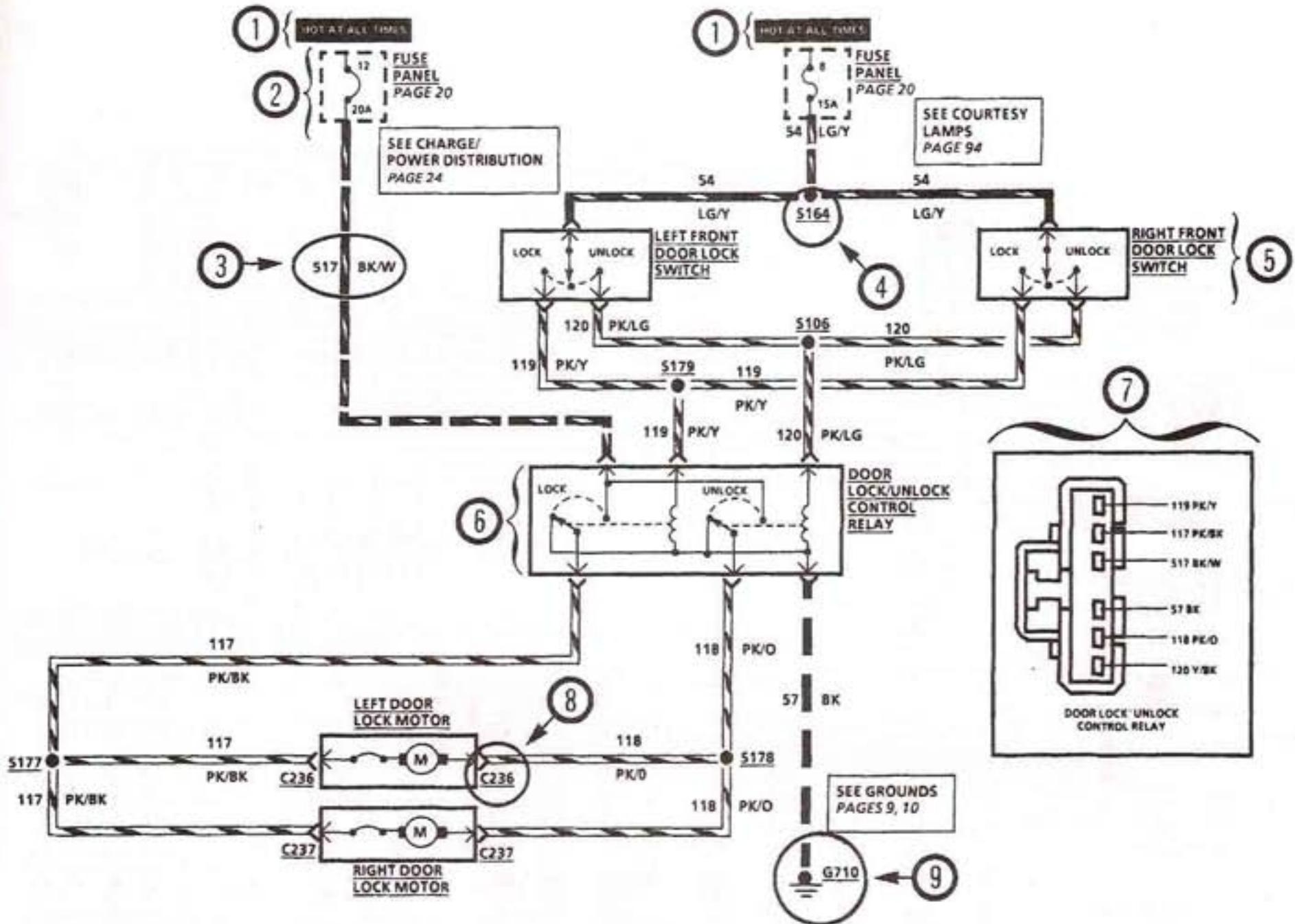
Los esquemas del alambrado o muestran el sistema eléctrico entero en una página, o dividen el sistema eléctrico en múltiples páginas y tiene referencias de interrelación con el diagrama que los une todos juntos. Cuando un esquema es dividido generalmente hay gráficas con el esquema que explica el sistema de referenciación de remisión.

La mayoría de los esquemas muestran la fuente de poder arriba de la página y las conexiones a tierra abajo.

Las ilustraciones que acompañan muestran ejemplos de esquemas de alambrado de varios fabricantes y los métodos que ellos usan para hacer referencia de interrelación con el diagrama y demostrar los componentes.

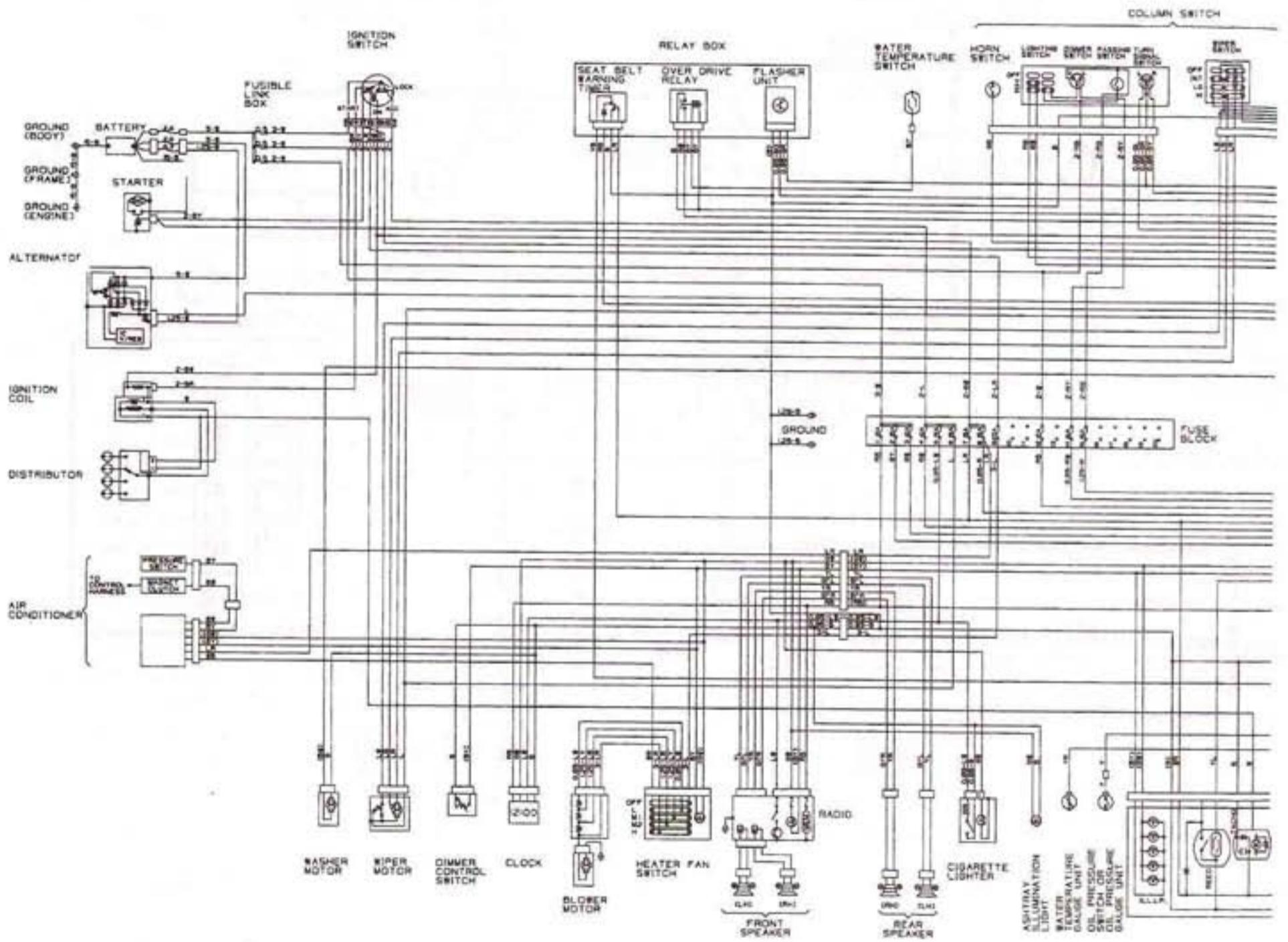


2.8 Este código indica el color del cable (negro con una raya amarilla), el número del calibre del cable (en AWG) y el número del circuito

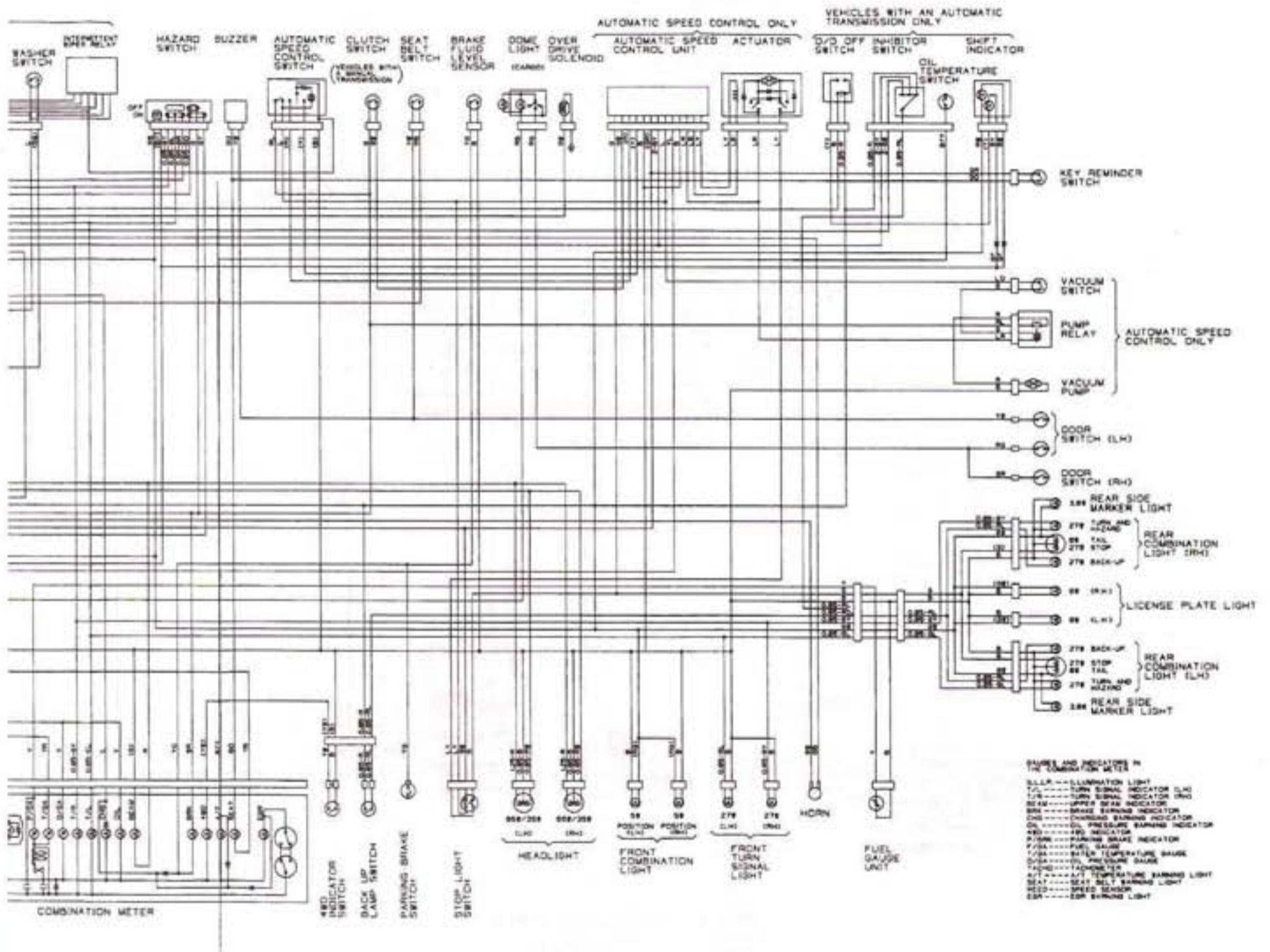


2.9 Diagrama típico de Ford/GM (muestra el circuito del seguro eléctrico de la puerta)

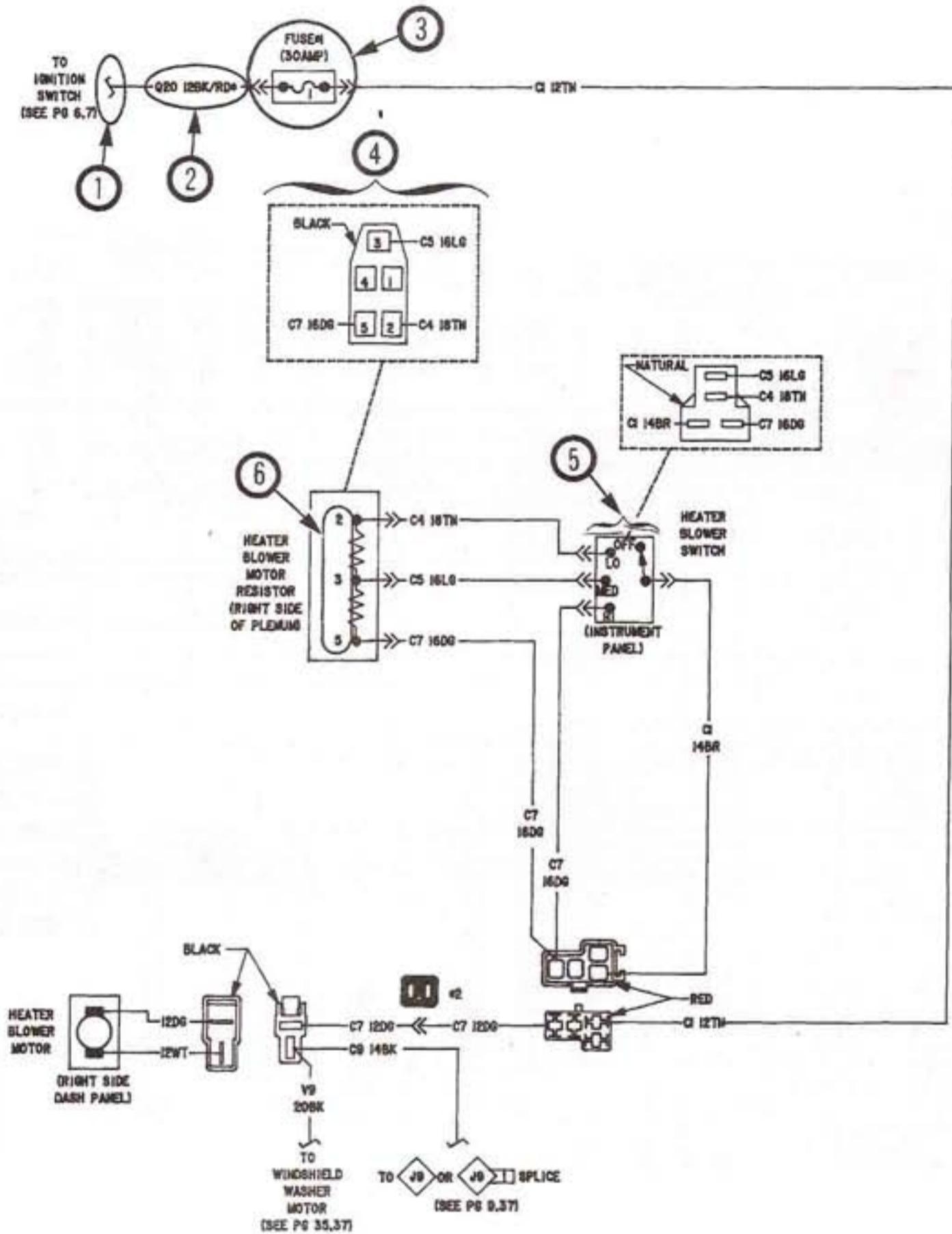
- 1 Esto indica que el circuito está activo (recibiendo electricidad) todo el tiempo
- 2 Este es un fusible de 20 amperios que se encuentra en el panel para los fusibles
- 3 El número del circuito es 517 y las letras BK/W representa el cable es negro con una raya blanca
- 4 Este código del número de empalmes se interrelaciona con la tabla que indica el lugar donde se encuentra el empalme
- 5 Este símbolo indica los detalles del esquema del interruptor SPDT
- 6 Este símbolo muestra los detalles del esquema de la unidad del relé dual.
- 7 Este muestra los detalles del conector, indicando los colores de los cables, los números y las ubicaciones relacionadas con el circuito.
- 8 El C236 representa el conector número 236 - este código se interrelaciona con la tabla que muestra el diagrama del conector
- 9 Este código del número de conexión a tierra puede interrelacionarse con la tabla que indica el lugar donde se encuentra la conexión a tierra



2.10 Este diagrama de Mitsubishi muestra el sistema eléctrico completo del vehículo (1 de 2)

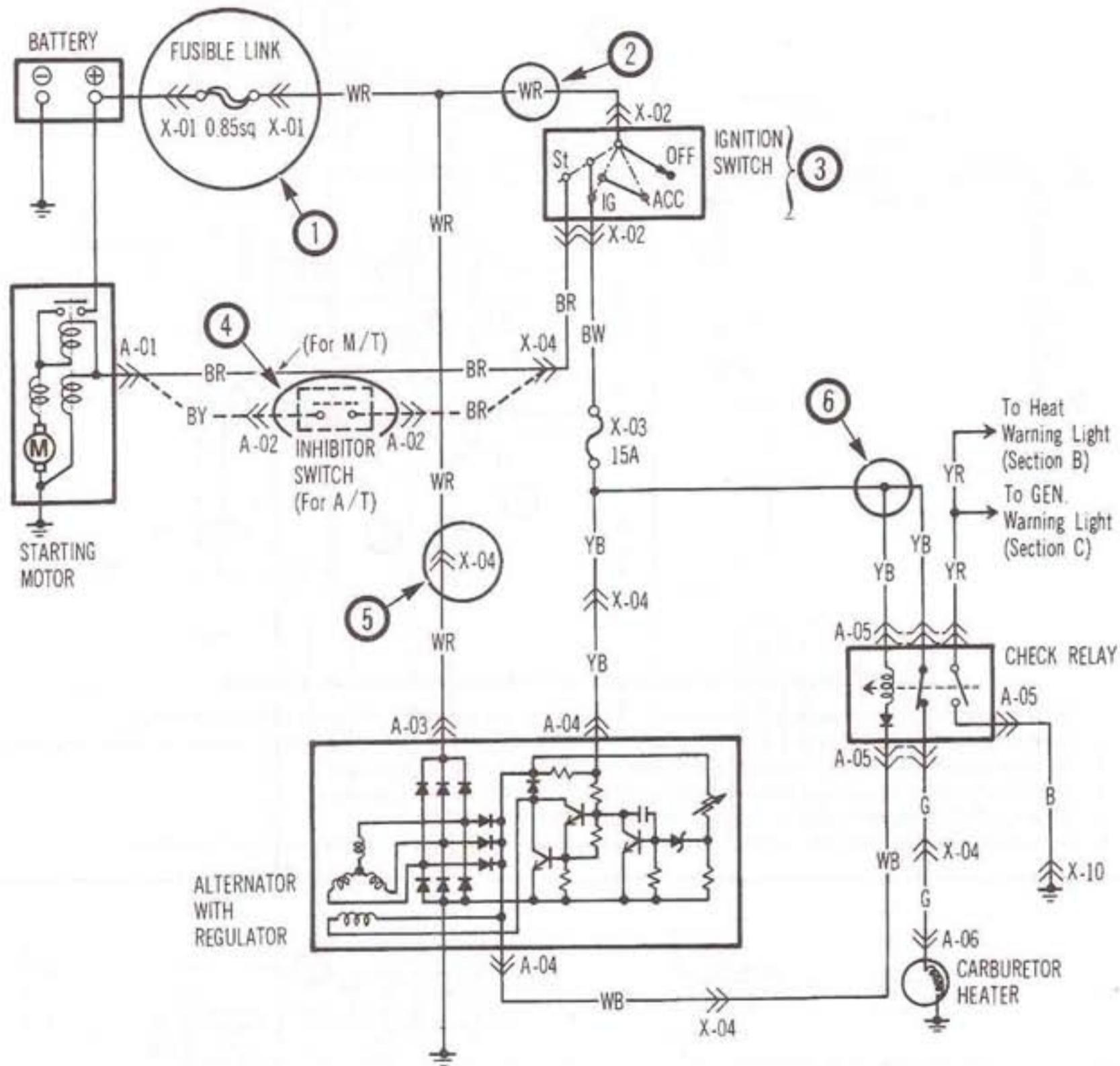


2.11 Diagrama de Mitsubishi (2 de 2)



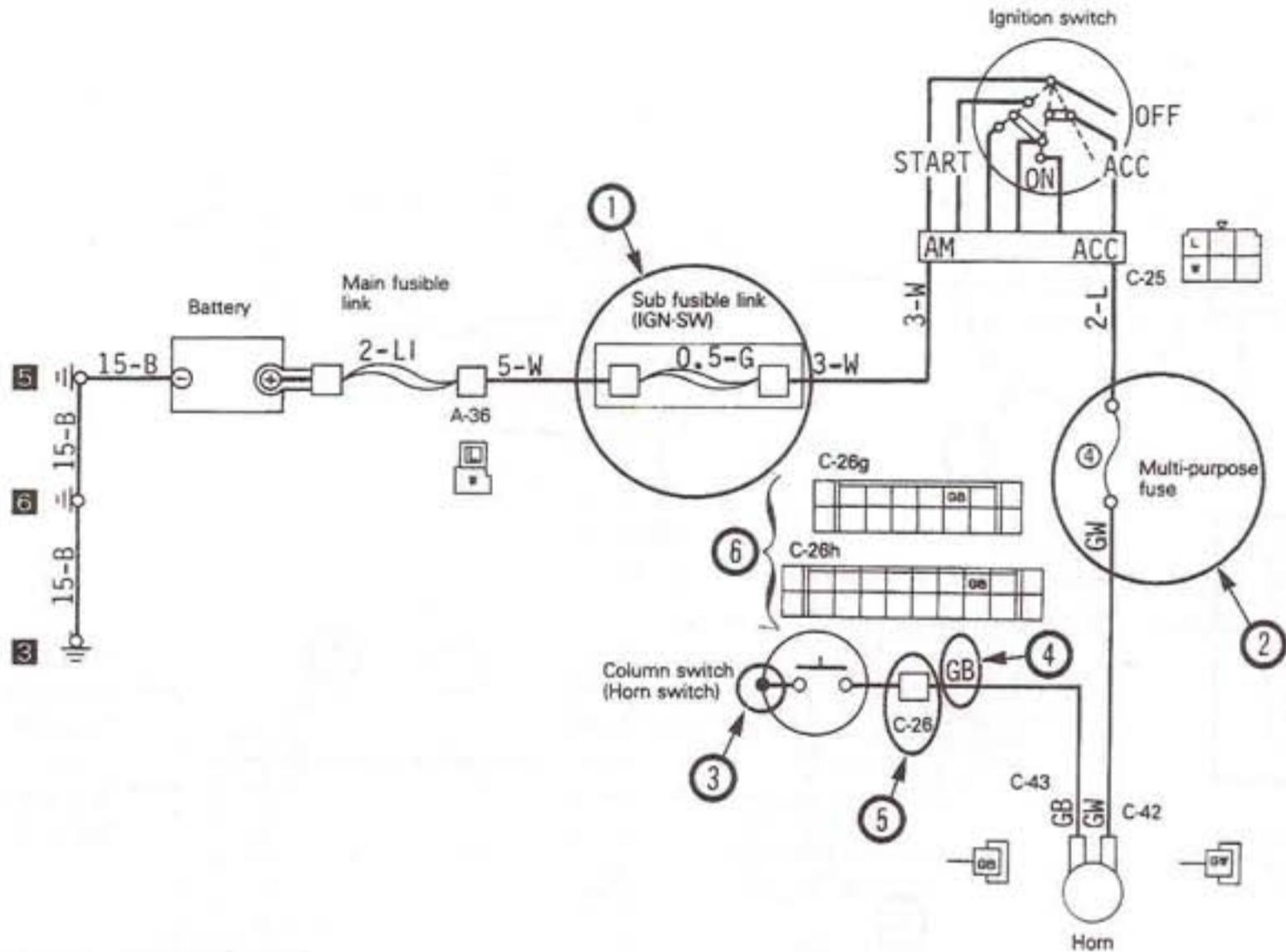
2.12 Diagrama típico de Chrysler (muestra el circuito del motor para el abanico de soplar)

- 1 Este símbolo indica que el cable continúa hacia otro circuito
- 2 Q20 es el código del circuito, 12 es el tamaño del calibre del cable y BK/RD representa los alambres negros que tienen una marca roja
- 3 Este indica que es un fusible de 30 amperios
- 4 Este es el diagrama del conector para la resistencia del motor para el abanico de soplar, el mismo que muestra los códigos de los colores y los números de los circuitos de los cables y el color del conector
- 5 Este símbolo muestra los detalles del esquema del interruptor SPMT
- 6 Estos números corresponden a los números que están en el diagrama del conector mostrado arriba, para poder encontrar con mayor facilidad los cables del conector



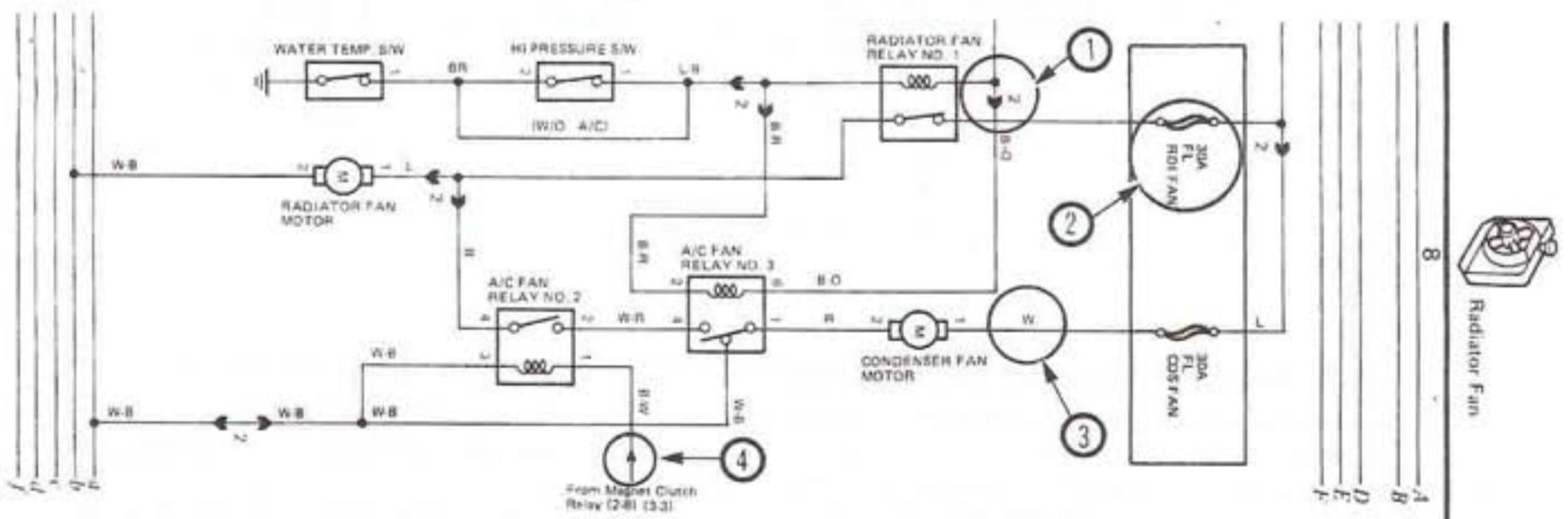
2.13 Diagrama típico del alambrado del Mazda (muestra los circuitos para cargar y arrancar)

- 1 Este es el símbolo del eslabón del fusible con conectores - el código X-01 se puede interrelacionar en la tabla que indica el lugar donde se encuentra el eslabón del fusible - 0.85 es el tamaño métrico del calibre del cable del eslabón del fusible
- 2 Este código de los colores es para los cables blancos que tienen una raya roja
- 3 Este símbolo muestra los detalles del esquema del interruptor SPMT - el interruptor está en la posición de apagado (Off), y las líneas entrecortadas muestran las otras posiciones posibles del interruptor
- 4 Este símbolo muestra los detalles del esquema del interruptor SPST - las líneas entrecortadas indican que no hay seguridad de que el interruptor esté instalado en el vehículo
- 5 Este es el conector del cable con el código de ubicación que se puede interrelacionar con la tabla que indica la ubicación del conector
- 6 Este es el empalme del cable



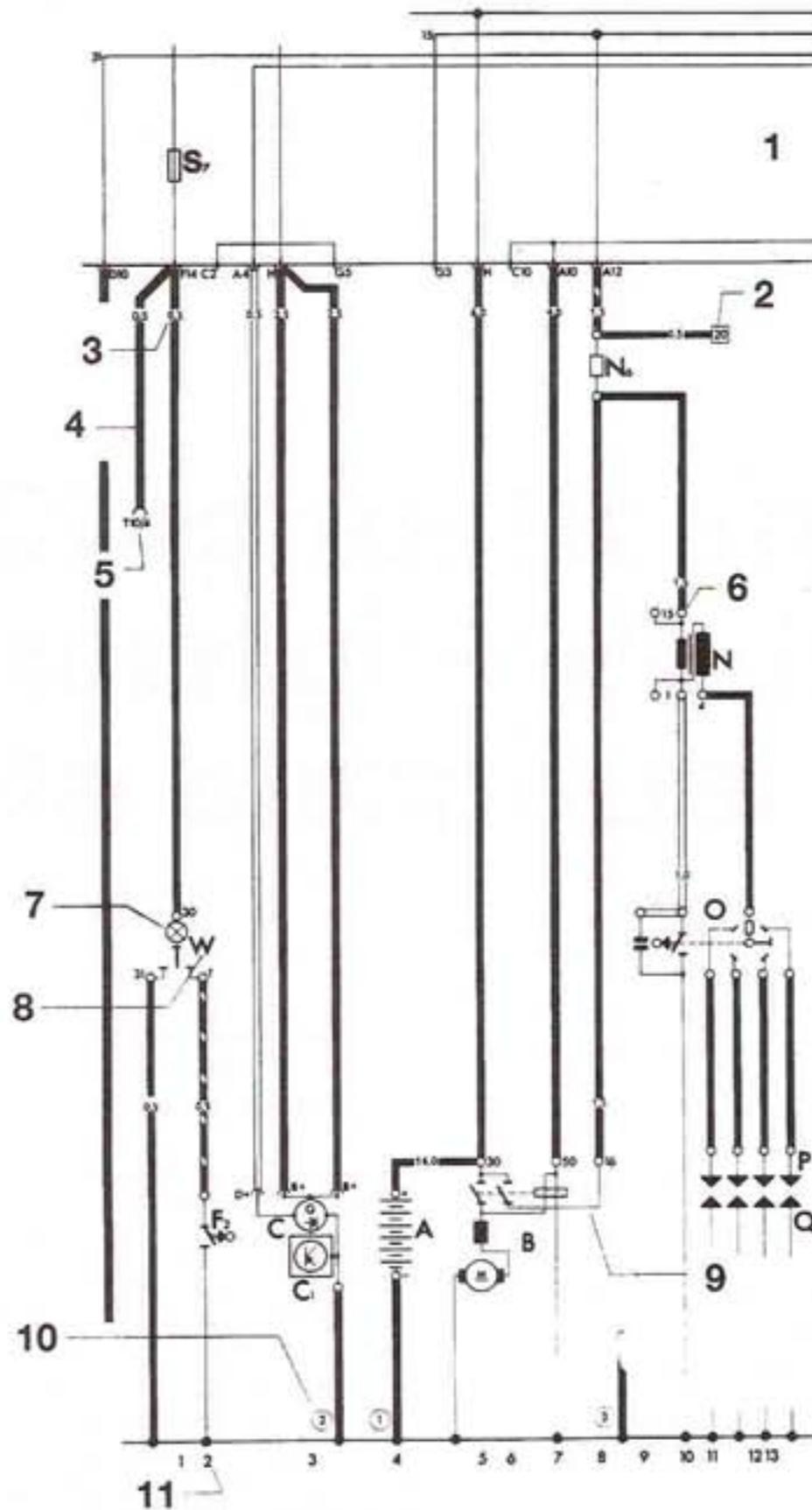
2.14 Diagrama típico del Mitsubishi (muestra el circuito de la bocina)

- 1 Este es el eslabón del fusible con conectores, 0.5 es el calibre del cable métrico y verde es el color
- 2 Este es el símbolo del fusible - el 4 es el código de ubicación que se puede interrelacionar con la tabla de ubicación
- 3 Este indica que el interruptor tiene conexiones a tierra directas en la carrocería
- 4 Este es el código de colores para los cables verdes que tienen una marca negra
- 5 Este es el símbolo del conector - el C26 representa el conector número 26
- 6 Este diagrama muestra el conector C-26 y la ubicación del cable verde y negro dentro del conector



2.15 Parte del diagrama típico del Toyota (muestra el circuito del ventilador del radiador)

- 1 Este es el conector - el 2 es el código de ubicación que se puede interrelacionar en la tabla de ubicación
- 2 Este es el eslabón del fusible de 30 amperios
- 3 Este es el código de colores del cable blanco
- 4 Este indica que hay un cable proveniente de otro circuito



2.16 Esta ilustración explica algunos de los símbolos de los diagramas del Volkswagen

- 1 **Nota:** Todos de los interruptores y contactos están ilustrados en la posición mecánica de apagado. Los varios contactos de un interruptor son ilustrados en la trayectoria actual de la cuál ellos pertenecen por función.
- 2 Los números en los cuadrados amarillos indican que un alambre es discontinuado en el diagrama y se refiere a la trayectoria dónde continúa
- 3 Cruce secciones de alambres en mm²
- 4 Colores de alambres (ilustrados en los colores actuales que se encuentran en el vehículo)
- 5 Números y combinaciones de números. Estos indican los contactos individuales en un conector de puntos multiple, ejemplo T 10/4 T 10 = conector de 10 puntos /4 = contacto 4
- 6 Terminales con los números que se encuentran en las partes actuales
- 7 Símbolos (en este caso: foco)
- 8 Designación de partes. Usando la leyenda usted podrá encontrar cuál parte en la trayectoria del diagrama se refiere por este símbolo e.j. W = luz interior
- 9 Conexiones internas (líneas delgadas). Estas conexiones no se encuentran en forma de alambres. Las conexiones internas son sin embargo conexiones que llevan corrientes. Ellas hacen posible chequear el flujo de corriente dentro de un componente o unidad.
- 10 Números redondeados indican las ubicaciones de conexiones a tierra (véase la leyenda)
- 11 Números actuales en la trayectoria para ayudarle a encontrar las partes en el flujo del diagrama

3 Diagnosticando y corrigiendo fallos de circuitos

Introducción

El propósito de cualquier tipo de diagnóstico eléctrico es determinar la ubicación del componente fallado, que impide el transporte de la corriente a través del circuito, según su diseño original.

A medida que los fabricantes adhieren dispositivos eléctricos a los vehículos modernos, los problemas potenciales aumentan considerablemente. Debido a la complejidad de estos sistemas eléctricos y al alto costo de muchas partes de recambio, un enfoque "rápido e impreciso" para solucionar los problemas no es satisfactorio. Un enfoque lógico y organizado al realizar el diagnóstico es esencial para reparar estos circuitos eléctricos en una manera rápida y económica.

Debido a que la electricidad es invisible, el equipo especializado de pruebas es necesario para rastrear circuitos y verificar componentes. Un método preciso de medir el flujo eléctrico es esencial para detectar el problema sin el reemplazo innecesario de partes y la pérdida de tiempo.

En este Capítulo le mostraremos cómo seleccionar el equipo de prueba, cómo operarlo, cómo identificar y solucionar los problemas eléctricos y cómo hacer las conexiones necesarias para reparar el cableado.

Los procedimientos para identificar y solucionar problemas específicos a los sistemas de arranque, sistemas de carga, sistemas de iluminación, circuitos de indicadores luminosos y medidores, y circuitos de accesorios de carga, se ubican en los Capítulos 4, 5, 6, 7 y 8, respectivamente.

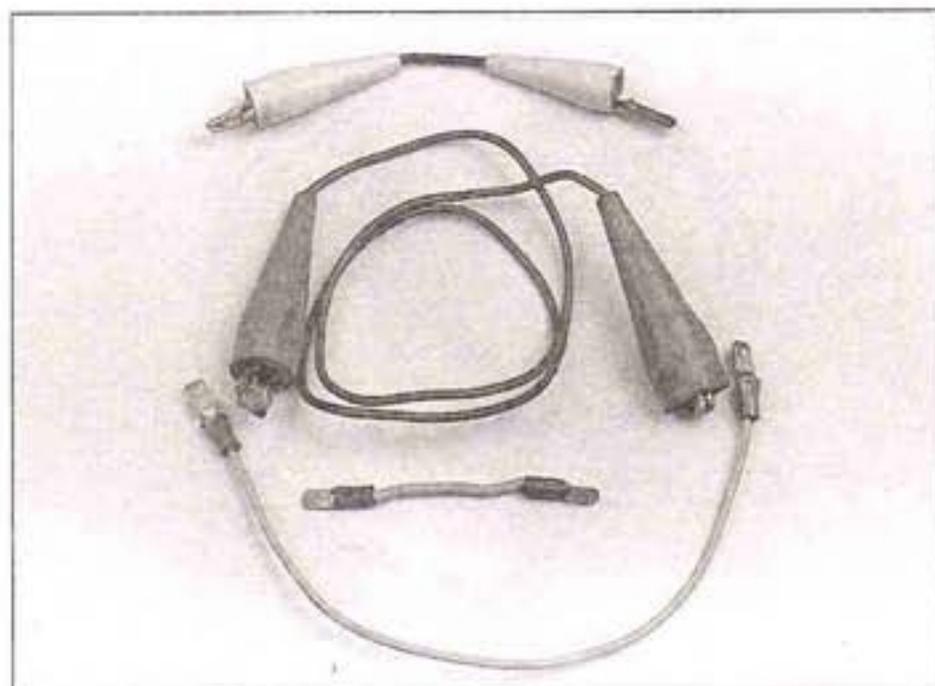
Introducción al equipo de prueba

Cables de puente

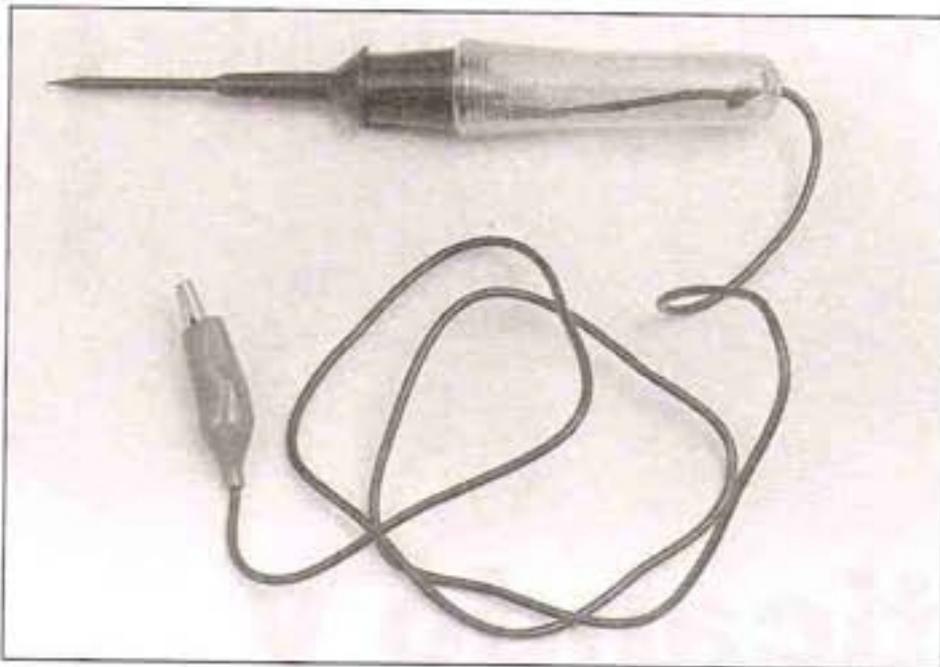
Los cables de puente se usan principalmente para encontrar circuitos abiertos y resistencia excesiva al pasar por una sección de un circuito existente. También se pueden usar para

probar componentes fuera del vehículo. Se pueden adquirir ya acoplados o fabricados de partes adquiridas en una tienda de artículos electrónicos o de autopartes.

Los cables conectores o de puente pueden tener distintos tipos de terminales para distintos usos. Los cables conectores o de puente se usan para transportar la corriente de la batería a un componente en el caso de instalar un fusible en línea para evitar una sobrecarga y también debería tener zapatas aisladas sobre los terminales para prevenir la conexión a tierra accidental. **Advertencia:** Nunca use cables de puente hechos de alambre que sea más delgado (de una medida más liviana) que el cableado en el circuito que está probando. Siempre use un fusible con la misma (o menor) clasificación que el circuito tenía originalmente.



3.1 Los cables de puente pueden estar equipados con varios tipos de terminales para diferentes usos



3.2 Una luz de prueba es indispensable para las pruebas eléctricas automotrices

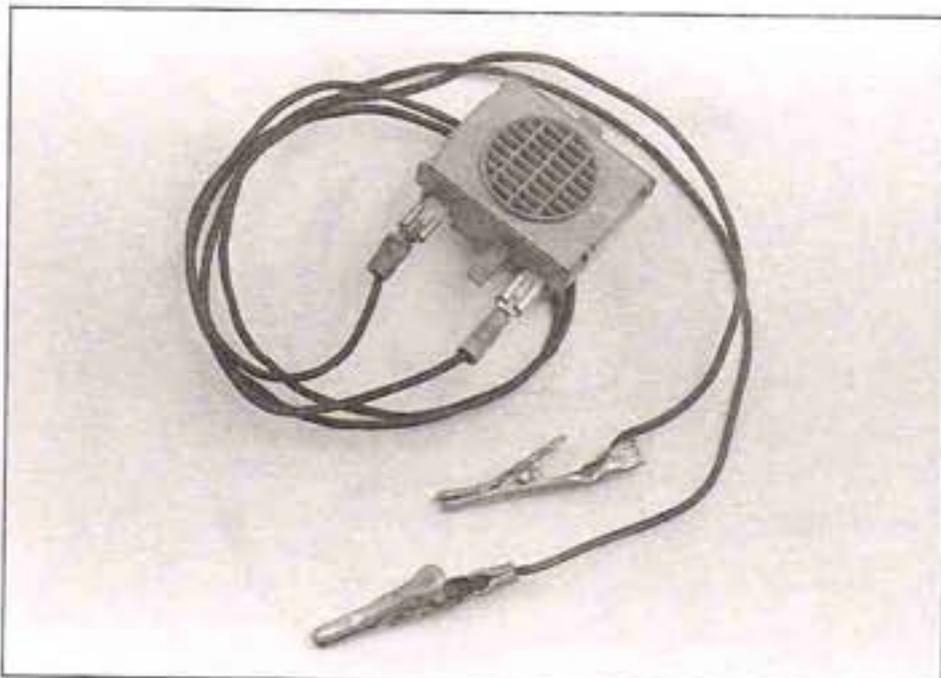
Luces de prueba

Las luces de prueba se usan para verificar el voltaje en un circuito mientras la fuente de alimentación está conectada al circuito. Las luces de prueba están entre los dispositivos de prueba más costosos disponibles, y deberían incluirse en todas las cajas de herramientas. Se pueden adquirir ya hechos o fabricados de partes adquiridas en una tienda de piezas electrónicas o de autopartes. Las luces de prueba se incluyen en distintos estilos, pero todas tienen tres partes en común; una lamparilla, un sonda de prueba y un cable con un conector con conexión a tierra. Se pueden probar sistemas de seis, 12 o 24 voltios al cambiar la lamparilla al voltaje apropiado. A pesar que mediciones de voltaje exactas no son posibles con una luz de prueba, las amplias diferencias pueden ser detectadas por el brillo relativo de la lamparilla destellante.

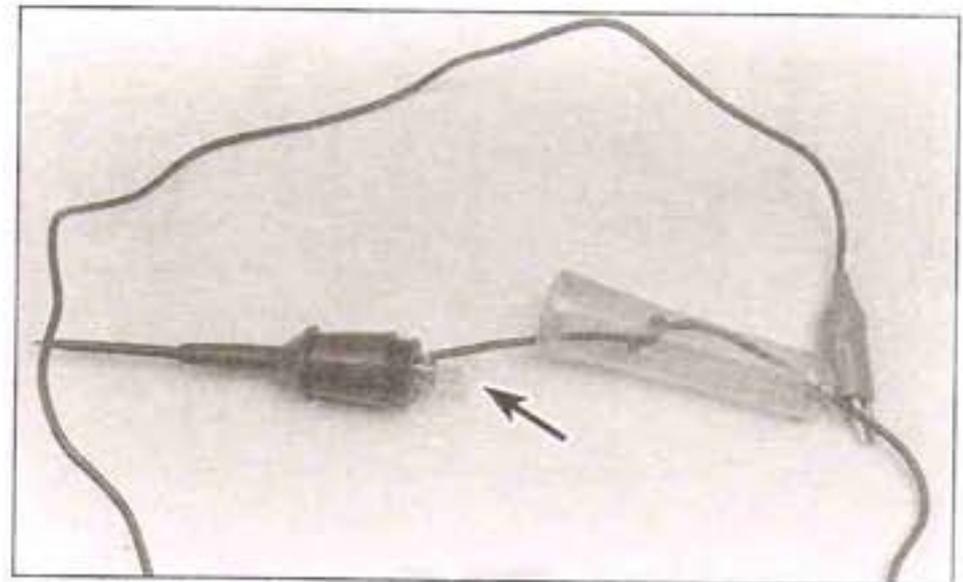
Nota: Antes de usar una luz de prueba para el diagnóstico, verifícala al conectarla a la batería, asegurándose que la luz de la lamparilla sea brillante.

Zumbadores de prueba

Los zumbadores de prueba funcionan de igual manera que las luces de prueba; sin embargo, tienen la ventaja de la



3.4 Este zumbador de prueba fue hecho de un zumbador para recordar las llaves rescatado de un auto desecho



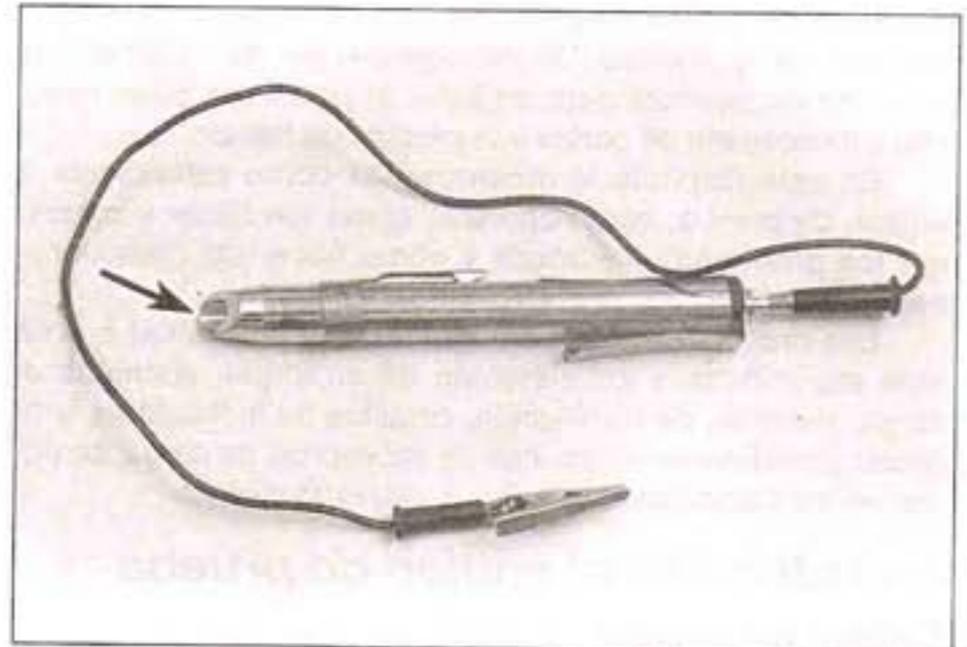
3.3 La lamparilla de la luz de prueba (flecha) se la puede cambiar para emparejar al voltaje del vehículo que se está probando

operación remota. Por ejemplo, una persona que trabaja sola puede probar el circuito de la luz de frenos al pisar el pedal de freno y escuchar por el sonido del zumbador conectado al receptáculo de la lamparilla de la luz de freno. Un zumbador de prueba puede fabricarse en la casa de partes adquiridas en una tienda de piezas electrónicas o hecho con cables conectores o de puente y un zumbador para recordarle de la llave.

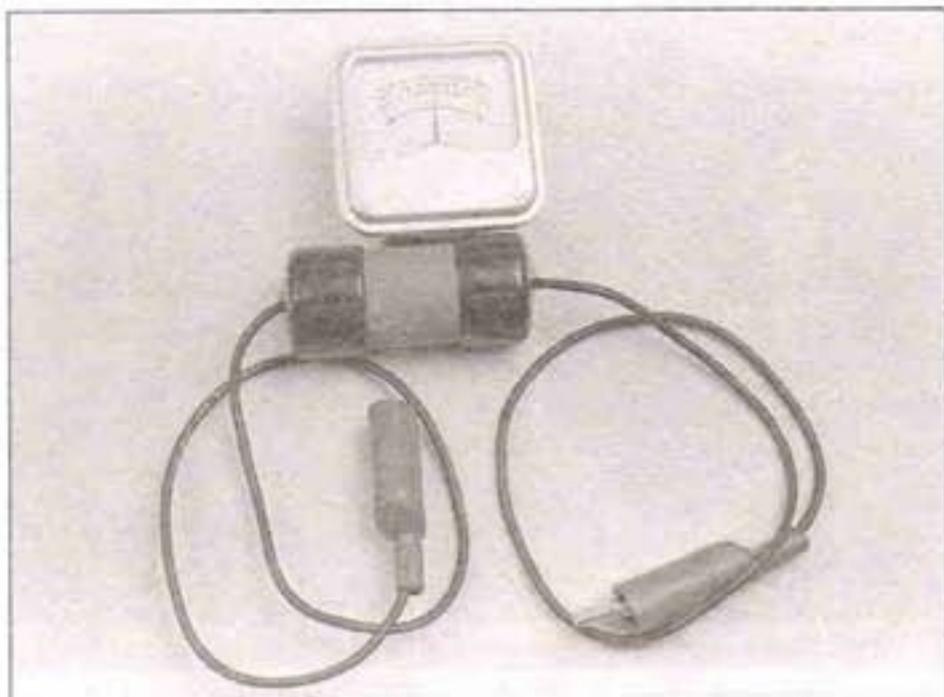
Los zumbadores de prueba se usan en la misma manera descrita para las luces de prueba. Además, se pueden usar para encontrar cortocircuitos en la conexión a tierra. El procedimiento correspondiente se cubre en la Sección titulada *Cómo usar el equipo de prueba*.

Probadores de continuidad

Los probadores de continuidad (también conocidos como luces de prueba de autoaccionamiento) se usan para verificar los circuitos abiertos o cortocircuitos. Consisten de una lamparilla de luz, un paquete de baterías y dos cables combinados en una unidad. Se pueden adquirir de una tienda de autopartes o de piezas electrónicas. Los probadores de continuidad solamente deben usarse en circuitos no accionados; el voltaje de la batería del vehículo quemará la lamparilla del probador de bajo voltaje.



3.5 Este probador de continuidad usa sus propias baterías para alimentar electricidad a la bombilla ubicada en la punta (flecha)



3.6 Los detectores de cortocircuitos consisten de una unidad de pulsación y un medidor de mano

Precaución: Nunca use un probador de continuidad de auto-accionamiento en circuitos que contengan componentes de estado sólido, ya que pueden dañar estos componentes.

Detectores de cortocircuitos

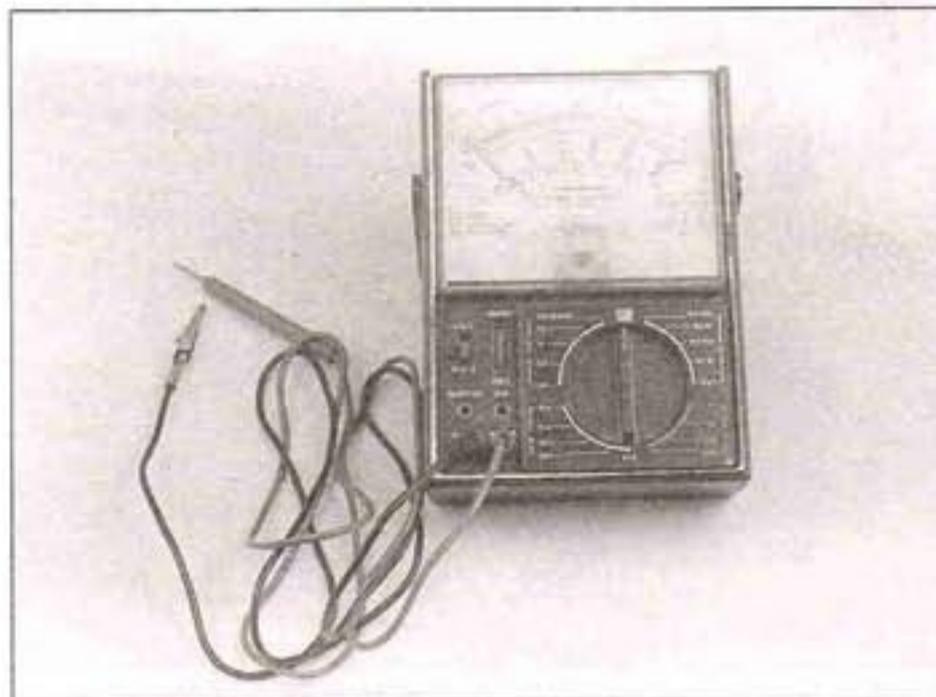
Los detectores de cortocircuitos son dispositivos electromagnéticos diseñados para rastrear cortocircuitos rápida y fácilmente. Una parte del detector de cortocircuitos es una unidad de pulsación que se instala en lugar del fusible para el circuito donde se sospecha que hay un cortocircuito. La otra parte del detector de cortocircuitos es un medidor de mano que se traslada a lo largo del arnés o conjunto de cableado con el fallo. Las deflecciones del medidor indican el área en el arnés donde se ubica el cortocircuito. Los detectores de cortocircuitos están disponibles de los fabricantes principales de herramientas por un precio moderado. El ahorro de usarlo una vez puede a menudo compensar el precio de compra.

Multímetros analógicos

Los multímetros analógicos son ideales para una variedad de funciones de prueba que requieren la medición de voltios, ohmios y amperes. Diferentes marcas y variedades están disponibles en las tiendas de piezas electrónicas y herramientas y por correo. Las unidades que ofrecen las principales características y graduaciones por lo general son las más costosas. Los multímetros analógicos no se pueden usar para probar circuitos de estado sólido, tales como los módulos de control de ignición electrónica y computadoras. Si ya tiene una de estas unidades, no dude en usarla para realizar las pruebas descritas en este libro. Sin embargo, si trata de adquirir un nuevo multímetro, considere un modelo digital. Estos modelos pueden realizar todas las pruebas que realiza una unidad analógica, además de ser compatibles con los dispositivos de estado sólido.

Multímetros digitales

Los multímetros digitales se usan para medir voltajes, ohmios y amperios con un mayor grado de precisión. Por lo general están disponibles donde se venden los multímetros analógicos. Aunque son más costosos que las unidades analógicas, los multímetros digitales son compatibles con los cir-



3.7 Los multímetros analógicos se pueden usar para la medición de voltios, amperes y ohmios en circuitos de no estado sólido

cuitos de estado sólido, de modo que usted solamente necesita adquirir un tipo de probador.

Usando el equipo de prueba

Antes de que comience a detectar los problemas, debe saber cómo usar el equipo de prueba. En esta Sección le explicaremos cómo usar los distintos probadores presentados anteriormente.

Nota: La mayoría de los probadores se incluyen con instrucciones. Si son distintos a los procedimientos generales aquí descritos, siga las instrucciones específicas otorgadas por el fabricante de este probador.

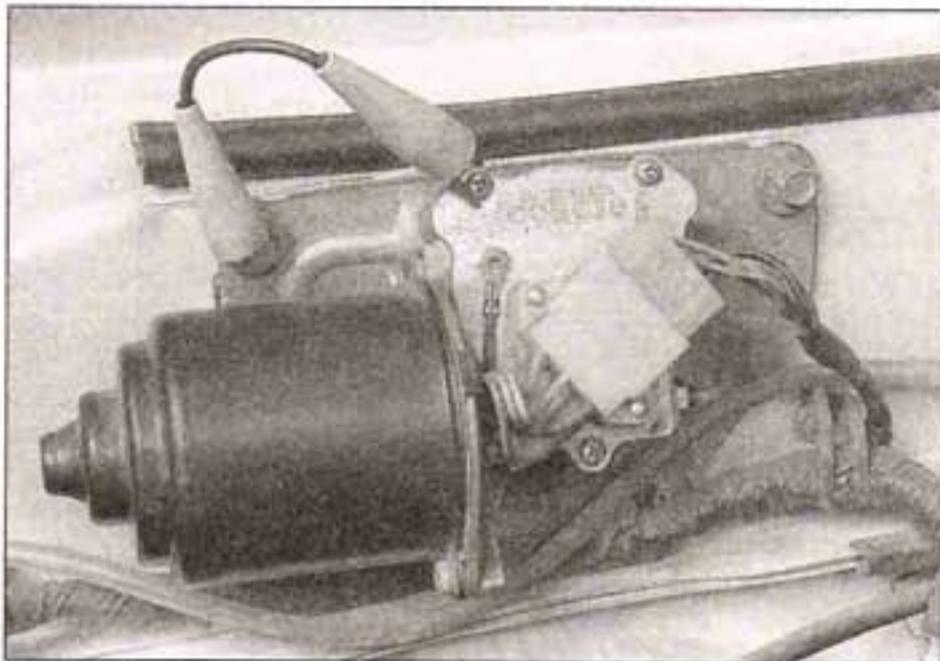
Precaución: Nunca conecte los circuitos de estado sólido al voltaje de batería y nunca los pruebe con otro dispositivo que no sea el multímetro digital.

Chequeando una conexión a tierra defectuosa

Conecte el cable conector o de puente entre la caja del componente (o terminal de conexión a tierra) y un punto del



3.8 Los multímetros digitales se pueden usar para probar todo tipo de circuitos



3.9 Aquí se usa un cable de puente para completar un circuito conexión a tierra en un motor del limpiaparabrisas

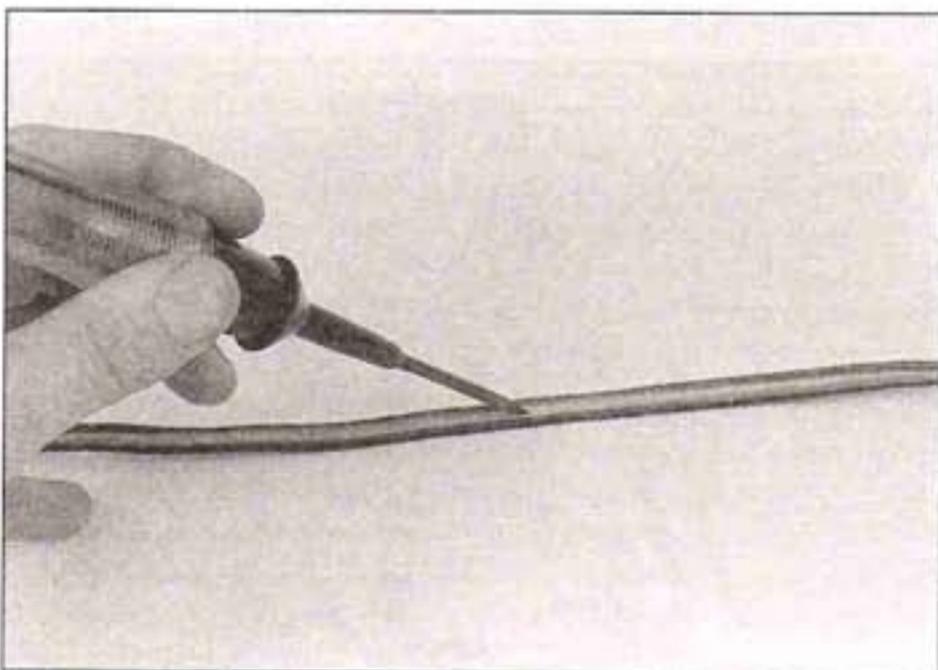


3.10 Los componentes pueden ser probados conectándolos directamente a la batería con cables de puente

metal limpio y descubierto sobre el chasis del vehículo. Si un circuito funciona correctamente con el cable conector o de puente en su lugar, pero no funciona cuando el cable conector se quita, la circuito de conexión a tierra tiene un circuito abierto (o alta resistencia) que necesita repararse; compruebe si existen conexiones flojas, corrosión y bandas de conexión a tierra del componente que estén dañadas.

Chequeando la operación de un componente diseñado para operar con voltaje máximo de batería

Conecte a tierra el componente con un cable conector como se describe arriba y conecte un cable conector con fusible desde el terminal de batería positiva a el terminal positivo en el componente que está probando. Si esto funciona normalmente, quite el cable conector a tierra. Si el dispositivo deja de trabajar, la conexión a tierra definitivamente tiene una fallo,



3.11 El probador de luz se puede empujar a través de la insulación del cable - asegúrese de envolver cinta eléctrica alrededor del área punzada después de completar la prueba

pero el otro lado del circuito también puede tener una fallo. Repárela. Si el dispositivo continúa funcionando una vez que se quita el cable conector, compruebe si existe un circuito abierto en el lado positivo del circuito. Si el dispositivo no funciona, aun cuando ambos cables conectores están en su lugar, el componente tiene una fallo. Cámbielo.

Chequeando el voltaje

Para usar una luz de prueba, conecte el cable a tierra a un metal limpio y descubierto con conexión a tierra, que esté conectado al chasis del vehículo. Con el circuito encendido, inserte la sonda en el terminal o receptáculo a comprobar. De ser necesario, la sonda se puede empujar a través del aislamiento para establecer contacto con el cable. Si la lamparilla se enciende y hay voltaje, esto indica que la parte del circuito entre la luz de prueba y la batería no tiene ningún circuito abierto. Después de completar la prueba, coloque cinta sobre los cables perforados por la sonda. Las luces de prueba no son sensibles a la polaridad y se pueden conectar con la sonda o el cable conector o de puente, conectado al terminal positivo o negativo.

Con un zumbador de prueba

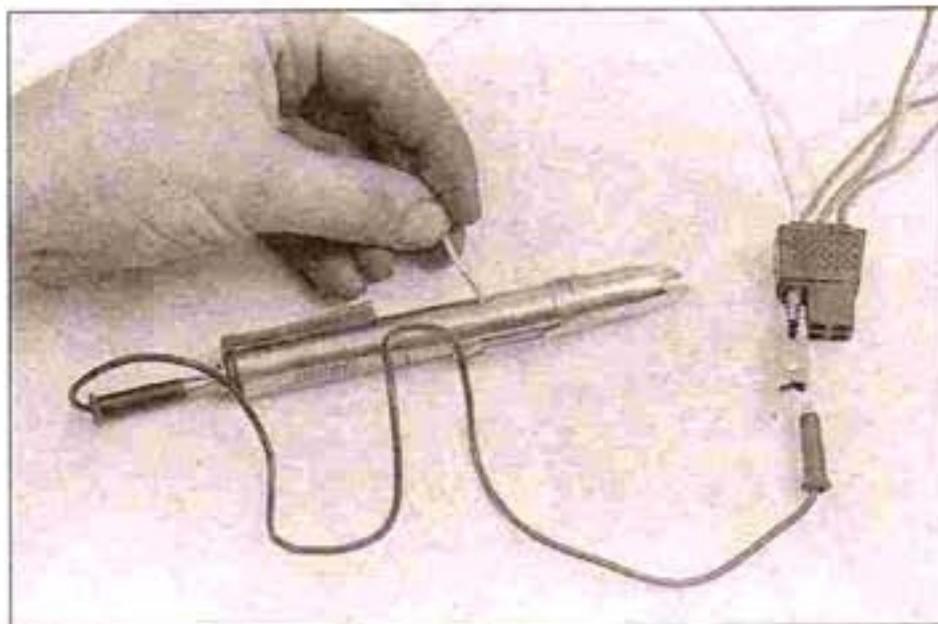
Los zumbadores de prueba se pueden conectar y usar de la misma manera que las luces de prueba. Su principal ventaja es que permiten que una persona realice las pruebas que normalmente requieren un asistente. Para obtener direcciones sobre el uso de los zumbadores de prueba para detectar cortocircuitos, consulte *Cómo detectar cortocircuitos*, más abajo.

Con un voltímetro

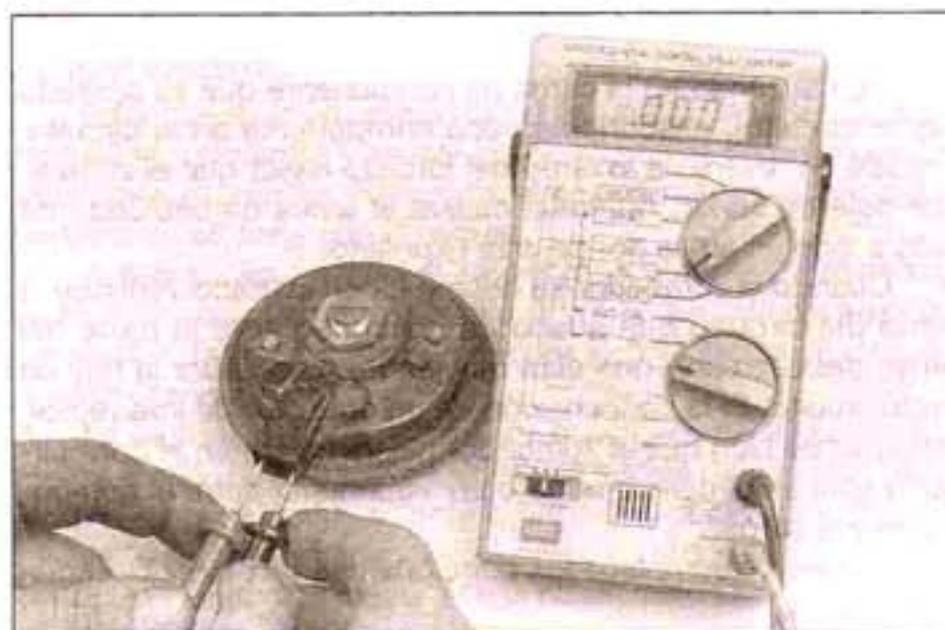
Fije el interruptor selector de graduación de voltímetros en el margen apropiado (este normalmente debería ser más alto que el voltaje de la batería) y compruebe para ver si los conductores de prueba están acoplados a los terminales correctos en el probador. El conductor negativo es negro y el positivo es rojo. Cuando mida el voltaje en una parte de un circuito, el voltímetro debe conectarse en paralelo con la sección del circuito a medir. Para evitar que se dañe el medidor, siempre conecte el conductor negativo al lado negativo del circuito (conexión a tierra) y conecte el conductor positivo al lado positivo del circuito (el lado de la fuente de alimentación).



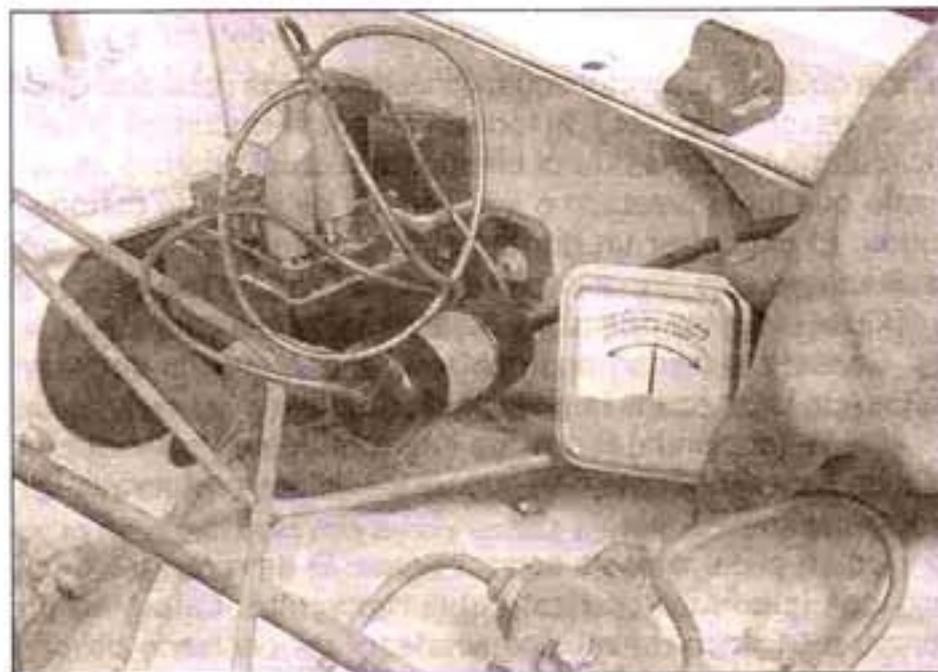
3.12 Asegúrese de que los conectores de prueba estén conectados apropiadamente – ¡positivo a positivo y negativo a negativo!



3.13 Aquí un alambre y un tapón conector se está probando por continuidad – si la bombilla en el probador se ilumina, el circuito está completo



3.14 Esta bocina se la está probando por resistencia – note la lectura de cero ohm cual indica un cortocircuito interno



3.15 La unidad de pulsaciones del detector de cortocircuitos (flecha) está conectada a los terminales del fusible en vez del fusible

Chequeando la continuidad

La continuidad puede comprobarse con un número de dispositivos. Si el circuito tiene carga, un voltímetro, luz de prueba o zumbador de prueba, se puede usar según la descripción de arriba. Si el circuito no se acciona, debería usarse un ohmímetro o probador de continuidad autoaccionado.

Precaución: No trate de usar un ohmímetro o probador de continuidad autoaccionado en un circuito accionado. Dañará el dispositivo de prueba.

Para usar un probador de continuidad, primero aisle el circuito al desconectar la batería o quitar el fusible o interruptor de circuito. Seleccione dos puntos a lo largo del circuito a través del cual debería haber continuidad. Conecte un conductor del probador a cada punto. Si hay continuidad, el probador debería iluminarse.

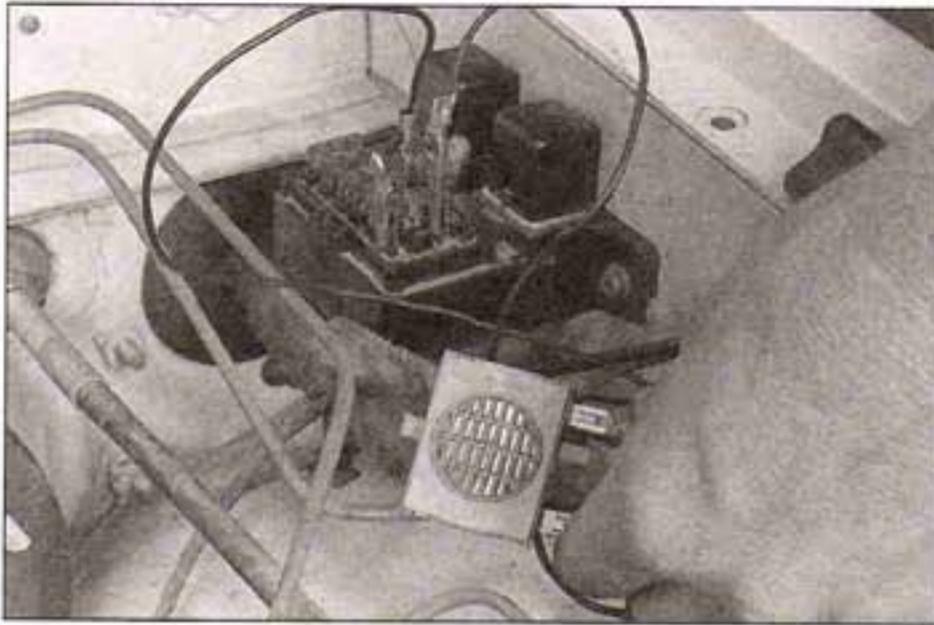
Nota: El procedimiento para verificar la continuidad con ohmímetro es similar al procedimiento para usar un probador de continuidad. Si hay continuidad, las lecturas del ohmímetro estarán cerca de cero ohms (sin resistencia o muy poca resistencia). El procedimiento para verificar la resistencia a continuación señala algunas consideraciones especiales al usar un ohmímetro.

Chequeando la resistencia

La resistencia se verifica con un ohmímetro. Voltée el interruptor selector de graduación al nivel de ohms adecuado para el dispositivo que hará la medición. Asegúrese que los cables estén conectados a los conectores adecuados en el medidor y encienda el medidor. Asegúrese que el medidor indique "infinitud" antes de comenzar la prueba, de inmediato toque las sondas de prueba juntas para asegurarse que el medidor queda en cero. Conecte un conductor de prueba al terminal positivo del dispositivo probado y conecte el otro conector al terminal negativo o alojamiento (a tierra). Después de la prueba, apague el ohmímetro para conservar la carga de las baterías.

Rastreando cortos

Los cortocircuitos a tierra se encuentran más fácilmente con un detector de cortocircuitos, aunque un zumbador de prueba también es eficaz. Si usa un zumbador y descubre que el cortocircuito no está en un componente (lo que significa que está en algún punto del arnés del cableado), inspeccione las partes expuestas del arnés del cableado para detectar una evi-



3.16 Un zumbador de prueba se puede usar para encontrar un corto; conéctelo a los terminales de fusibles en lugar del fusible

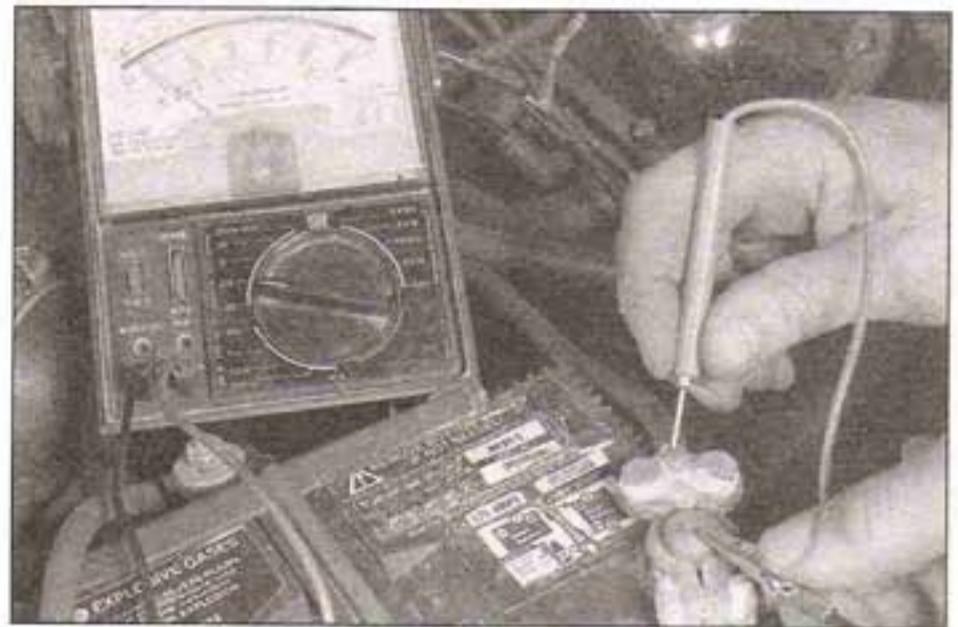
dencia obvia de un cortocircuito (aislamiento de cableado quemado, desgastado, etc.). Si todavía no puede encontrar el cortocircuito en el arnés de cableado, le recomendamos seriamente que tome prestado o adquiera un detector de cortocircuitos. El encontrar un cortocircuito oculto en un arnés de cableado sin este dispositivo puede llevar mucho tiempo.

- 1 Quite el fusible quemado, dejando la batería conectada.
- 2 Conecte la unidad de impulsos del detector de cortocircuitos a lo largo de los terminales de fusibles.
- 3 Cierre (encienda) todos los interruptores en serie con el circuito para el que está tratando de identificar y solucionar los problemas.
- 4 Opere el detector de cortocircuitos. El detector de cortocircuitos impulsará corriente al cortocircuito. Esto crea un campo magnético de impulso alrededor del cableado del circuito entre el panel de fusibles y el cortocircuito.
- 5 Comenzando en el panel de fusibles, lentamente traslade el medidor del detector de cortocircuitos a lo largo del cableado del circuito. El medidor indicará los impulsos de corriente a través de la hoja metálica y moldura de la carrocería. Siempre y cuando el medidor esté entre el bloque de fusibles y el cortocircuito, la aguja se moverá con cada impulso de corriente.
- 6 Cuando haya movido el medidor más allá del punto del cortocircuito, la aguja dejará de moverse. Examine el cableado en el área para el cortocircuito para su conexión a tierra y repare, según sea necesario.

Con un zumbador de prueba

Nota: Una luz de prueba o voltímetro se puede sustituir por el zumbador. Sin embargo, necesitará un asistente para que observe la luz o medidor mientras usted desconecta los componentes y mueve al arnés de cableado.

- 1 Quite el fusible quemado y deje la batería conectada.
- 2 Acople los sujetadores o pinzas de cocodrilo del zumbador de prueba a los terminales del fusible.
- 3 Cierre (encienda) todos los interruptores que están en serie con el circuito para el que está tratando de identificar y resolver los problemas.
- 4 Si el circuito todavía tienen un cortocircuito a tierra, sonará el zumbador.



3.17 Aquí un terminal de la batería se está probando por la caída de voltaje – en este caso, una caída de más de 0.1 voltios significa que el terminal y la grapa necesitan limpiarse definitivamente!

- 5 Comenzando en la carga (el componente que es operado por el circuito), desconecte cada componente en el circuito. Trabaje en reverso a lo largo del circuito hasta que el zumbador deje de sonar. Además, mueva el arnés de cableado de lado a lado en áreas donde esté expuesto.
- 6 Cuando el zumbador se detenga, con cuidado verifique la parte del circuito que acaba de desconectar (o la parte del arnés del cableado que está moviendo) para saber si hay un cortocircuito. Si la desconexión de un conector de interruptor, relé o arnés hizo que el zumbador dejara de sonar, el cortocircuito está en el componente o en algún lugar entre el componente y la carga.
- 7 Repare o reemplace los componentes o cableado, según se necesite.

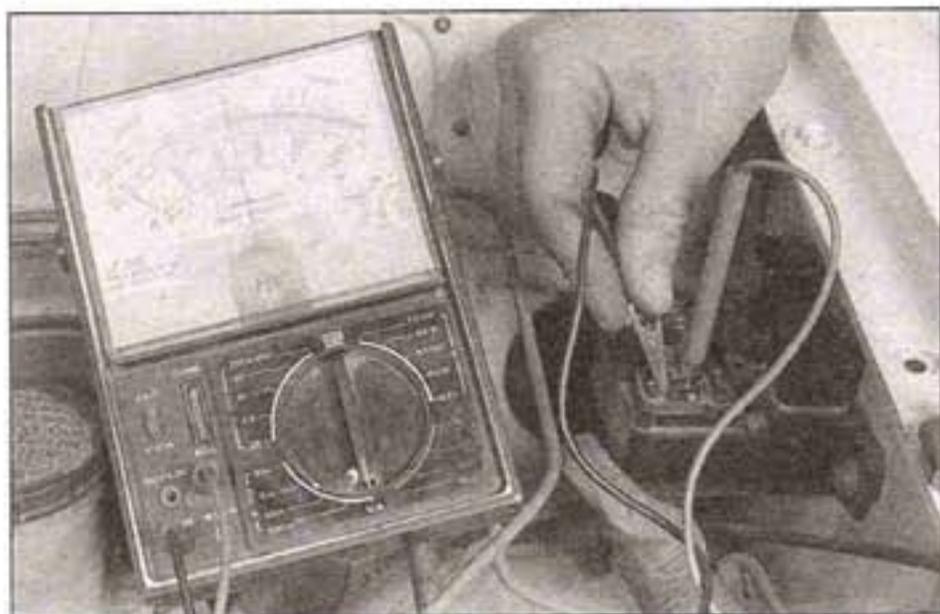
Verificando la caída de voltaje

Esta prueba verifica la pérdida de voltaje a lo largo de un cable, o a través de una conexión o interruptor, mientras la corriente fluye.

- 1 Conecte el conductor positivo de un voltímetro al terminal del cable (o al lado de la conexión o interruptor) que esté más cerca de la batería.
- 2 Conecte el conductor negativo del voltímetro al otro extremo del cable (o al otro lado de la conexión o interruptor).
- 3 Seleccione el margen del voltímetro inmediatamente encima del voltaje de la batería.
- 4 Active el circuito.

Nota: Cuando no fluye la corriente, no hay ninguna caída de voltaje.

- 5 El voltímetro mostrará la diferencia en voltaje entre los dos puntos. Una diferencia (o caída) de más de 2.0 a 0.3 voltios indica un problema (excepto cuando el voltímetro está conectado a lo largo de la carga, en tal caso una caída considerable de voltaje es normal).
- 6 Limpie y repare las conexiones según se necesite o reemplace todos los componentes con fallos. **Nota:** Los amperímetros siempre se conectan en serie con el circuito que se está probando (excepto por las unidades con recogimientos inductivos).



3.18 El flujo de corriente (amperaje) en un circuito se puede chequear conectando un multímetro a los terminales de fusibles (con el fusible removido)

Verificando el flujo de corriente con un amperímetro

1 Para conectar un amperímetro en un circuito, desconecte un fusible o conector y acople los conductores de prueba a los terminales expuestos. Recuerde, el amperímetro siempre debe conectarse en serie con el circuito.

2 Active el circuito y lea el amperaje indicado en el medidor. Si muestra una lectura negativa, invierta las conexiones del conductor de prueba. Ningún tipo de lectura indica un circuito abierto (incompleto).

3 La lectura debería ser menor que (pero no substancialmente menor que) la clasificación del fusible del circuito. Si la lectura es considerablemente menor que la clasificación del fusible, existe una resistencia excesiva en algún punto del circuito. Si la lectura es mayor que la clasificación del fusible, hay un cortocircuito en la conexión a tierra.

Probando relés

Nota 1: El Capítulo 1 cubre los principios de operación generales de los relés y la terminología de sus partes. La información a continuación no corresponde a los relés de inversión de polaridad, que se usan en algunos circuitos de accesorios de carga. Consulte el Capítulo 8 para obtener información adicional sobre estos relés.

Nota 2: Ciertos circuitos en algunos vehículos más modernos, utilizan relés de estado sólido (electrónico). Este procedimiento corresponde a los relés electromecánicos (no electrónicos). Los relés electrónicos deben ser probados por el departamento de servicio de un distribuidor.

1 Le recomendamos usar el diagrama de cableado correcto para su vehículo a fin de determinar las conexiones adecuadas para el relé que está probando. Sin embargo, si los diagramas de cableado no están disponibles, es posible que pueda determinar las conexiones de prueba desde la siguiente información.

Relés con cuatro terminales

2 En la mayoría de los relés con cuatro terminales, dos de las cuatro terminales son para el circuito de control de relés (se conectan a la bobina del relé). Las otras dos son para el circuito de carga del relé (se conectan al contacto de armadura y al contacto fijo).

3 Si tiene diagramas de cableado para el vehículo, puede figurar cuáles terminales se conectan a cuáles partes del relé (consulte el Capítulo 2 para obtener información sobre los diagramas de cableado). A menudo, los terminales del relé se marcan como una ayuda.

4 Como una normal general, los dos cables más gruesos del medidor conectados al relé son para el circuito de carga; los dos cables más delgado del medidor son para el circuito de control.

5 Quite el relé del vehículo y compruebe la continuidad entre los terminales del circuito de carga del relé. No debería haber continuidad.

6 Conecte un cable conector con fusible entre una de las dos terminales del circuito de control y el terminal positivo de la batería. Conecte otro cable conector entre la otra terminal del circuito de control y la conexión a tierra. Una vez terminadas las conexiones, debería escuchar un clic del relé. En algunos relés, la polaridad puede ser crítica, de modo que, no escucha el clic, trate de cambiar los cables conectores o de puente en los terminales del circuito de control.

7 Con los cables conectores acoplados, verifique la continuidad entre los terminales del circuito de carga. Ahora debería haber continuidad.

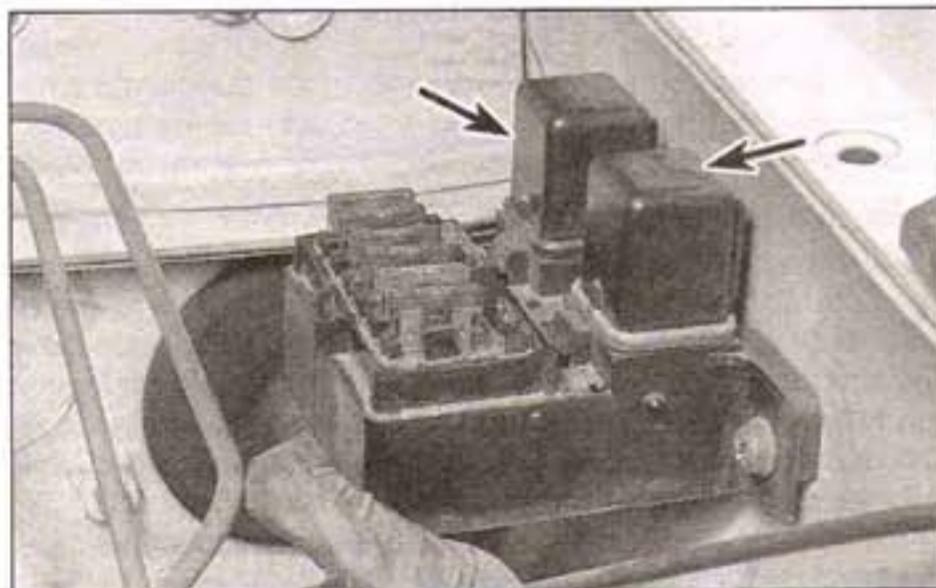
8 Si el relé falló en cualquiera de las pruebas anteriores, reemplácelo.

Relés con tres terminales

9 Si el relé tiene tres terminales, es una buena idea verificar el diagrama de cableado del vehículo para determinar cuáles terminales se conectan con los componentes del relé. La mayoría de los relés de tres terminales se conectan a tierra en caja o externamente.

10 En un relé con conexión a tierra en caja, un lado del circuito de control del relé se conecta a tierra mediante la caja del relé, eliminando la necesidad de un cuarto terminal. Este tipo de relé requiere que la caja se conecte firmemente a una buena conexión a tierra del chasis. Verifique este tipo de relé de la misma manera que lo haría con un cuarto relé de terminal, observando que, una de los terminales del circuito de control es en realidad la caja del relé.

11 En un relé conectado a tierra externamente, una de los terminales del relé se conecta a una fuente de carga positiva. Denominaremos a esto el terminal de carga de la batería. Dentro del relé, el terminal de carga de la batería se conecta a un lado de ambos de los circuitos de carga y control del relé. Otra



3.19 Los relés (flechas) son a menudo montados encima o cerca del panel de fusibles

terminal se conecta al otro lado del circuito de control; el circuito se completa mediante un interruptor a tierra. La tercer terminal se conecta al otro lado del circuito de carga; se conecta a tierra en el componente de carga del circuito. Este tipo de relé de tres terminales a veces es un tipo de conector sin conexión entre la caja y la conexión a tierra.

12 Para verificar un relé externamente conectado a tierra, quítelo del vehículo y verifique la continuidad entre el terminal de carga de la batería del relé y su terminal del circuito de carga. No debería haber continuidad.

13 Conecte un cable de puente con fusible entre el terminal de carga de la batería y el terminal positivo de la batería. Conecte otro cable conector entre el terminal del circuito de control del relé y la conexión a tierra. El relé debería hacer clic.

14 Con los cables conectores en su lugar, conecte una luz de prueba entre el terminal del circuito de carga del relé y la conexión a tierra. La luz de prueba debería iluminarse. Si el relé falló alguna de estas pruebas, reemplácelo.

Estrategias generales para identificar y solucionar problemas

Antes de comenzar a identificar y solucionar los problemas de un circuito, es imperativo que formule un plan de acción. Primero identifique problemas simples, tales como los fusibles quemados, conexiones corroidas o flojas, lamparillas quemadas o rotas, cables deshilachados, quemados o desgastados - estos también son los problemas más comunes.

Las dos Secciones previas lo familiarizaron con el equipo de prueba y los procedimientos para usarlo correctamente. Ahora observemos algunos de los métodos que los profesionales utilizan cuando rastrean problemas.

Identifique el problema

Opere el circuito del problema en todos los modos. Determine qué componentes, si hay alguno, en el circuito, que todavía funciona. ¿Se trata de una fallo completa o parcial? ¿Qué otros circuitos se ven afectados? ¿Cuándo ocurre? ¿Es el problema intermitente u ocurre todo el tiempo? Asegúrese de verificar la operación de todos los otros componentes en el vehículo. Algunas veces lo que parece ser un problema que afecta solamente un componente también es causa (o algo más es la causa) de un problema en otro circuito. De ser necesario, observe todos los componentes afectados y los síntomas específicos. Esto le ayudará a figurar el problema después de haber observado los diagramas de cableado y haber tenido la oportunidad de pensar en cuanto al mismo. Piense con cuidado en los componentes eléctricos que hayan sido alterados o con los que se haya trabajado recientemente. Estos son los componentes a sospechar con más razón.

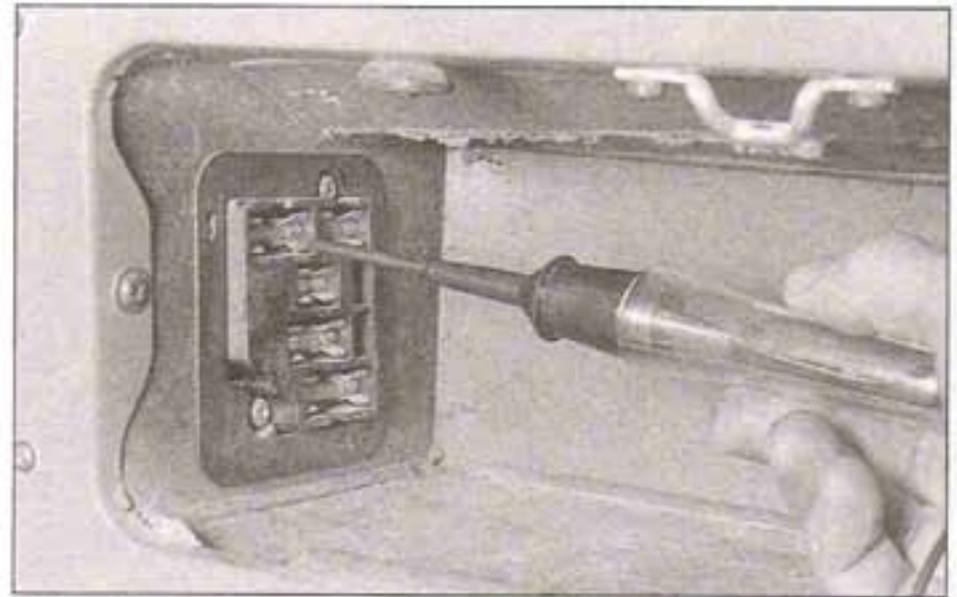
Problemas que afectan solo a un componente

Si un solo componente de un circuito se ve afectado, inicie la prueba en ese componente y trabaje inversamente hacia el panel de fusibles. Use un proceso lógico de eliminación para destacar el problema. Por ejemplo, si descubre que solamente una luz de marcador de un lado no funciona, ha eliminado el fusible, interruptor y arnés de cableado principal, como fuentes potenciales del problema.

A continuación presentamos cuatro condiciones que causan fallos de un solo componente y cómo verificarlas:

1 El componente no recibe corriente

Con el circuito activado, pruebe el voltaje en el componente. Si



3.20 Chequee por cosas sencillas primero, como corrosión en las conexiones de los fusibles

no hay voltaje, continúe detectando el voltaje en el circuito, trabajando inversamente hacia el panel de fusibles. Cuando llegue a un punto donde hay voltaje, sabrá que el problema está entre ese punto y su último punto de prueba.

2 El componente no se ha conectado a tierra correctamente

Esta condición se puede probar de dos maneras: 1) Con carga al componente, puede detectar si hay una caída de voltaje entre el componente y la conexión a tierra. La caída debería ser menor de 0.2 y 0.3 voltios. 2) Con la carga eliminada desde el componente, puede verificar la resistencia entre el componente y la conexión a tierra. La lectura debería ser cero (o muy cerca a cero) ohms.

3 El componente mismo está defectuoso

Para componentes diseñados para operar con voltaje completo de batería, compruebe la operación que usa un cable conector con fusible, según la descripción en la Sección anterior. Para componentes que funcionan con menos voltaje de batería, mida la resistencia o verifique la caída de voltaje.

4 El cableado está defectuoso

Esto se puede comprobar de dos maneras: 1) Sin carga al circuito, verifique la continuidad. 2) Con carga al circuito, verifique la caída de voltaje en el cableado.

Problemas que afectan a múltiples componentes

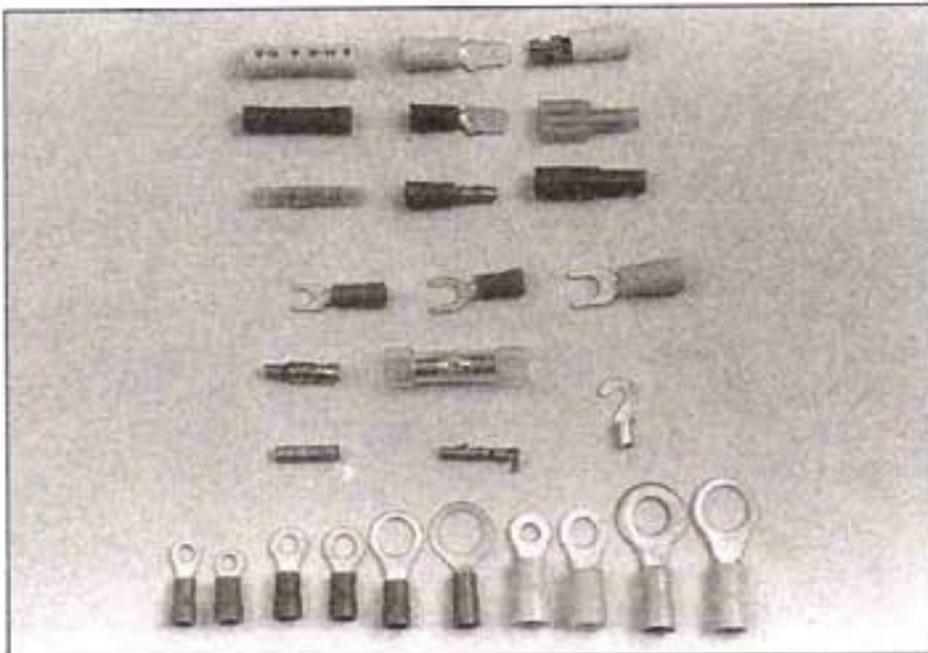
Si el fallo afecta a múltiples componentes, inicie la prueba en el punto donde el circuito obtiene su carga (por lo general el panel de fusibles o enlace de fusibles). Compruebe los fusibles, interruptores de circuito y/o enlaces de fusible (consulte el Capítulo 1, de ser necesario). Si los dispositivos de protección de circuitos están quemados, trate de detectar un cortocircuito; si están intactos, observe si hay un circuito abierto o cables de distintos circuitos que se conectan entre sí.

Obtenga los diagramas de cableado para un vehículo específico con el que esté trabajando, cuando sea posible.

Lea sobre los distintos tipos de circuitos descritos en el Capítulo 1 y aprenda cómo saber con cuál tipo está trabajando.

Familiarícese con el flujo de corriente en el circuito al rastrear la vía en el diagrama del cableado (consulte el Capítulo 2). Determine si el circuito recibe corriente, cuál es la protección del circuito, qué interruptores y/o relés controlan el flujo de corriente y cómo operan los componentes.

Identifique cada componente en el diagrama del cableado para el circuito que está probando y encuentre los componentes en el vehículo.



3.21 Muchos tipos de conectores se usan en los autos modernos y camiones

Algunas veces, los componentes múltiples pueden ser afectados por dos cables de distintos circuitos que se comunican entre sí. Por ejemplo, dos circuitos simples, cada uno con una lamparilla y un interruptor SPST. Si los cables entre cada interruptor y lamparilla entran en contacto entre sí, el cierre de cualquiera de los interruptores iluminará ambas lamparillas, pero una o ambas se iluminará(n) un poco menos que lo normal. El cierre de otro interruptor alterará el brillo relativo de las dos lamparillas. En circuitos complicados, pueden presentarse distintos síntomas, que afecten distintos componentes, todos relacionados a tal problema.

Problemas intermitentes

El tipo de problema eléctrico más difícil de diagnosticar es uno intermitente. Los circuitos abiertos o cortocircuitos intermitentes por lo general son causados por un objeto que roza o un componente que cambia resistencia cuando se calienta o enfría. Las conexiones corroídas o flojas también son por lo general la causa de dichos problemas.

Observe cuando ocurra el problema y trate de descubrir cómo reproducir el problema durante el diagnóstico. Por ejemplo, si solamente ocurre cuando dobla en una esquina o al cruzar las vías del tren que no sean uniformes, el movimiento del arnés de cableado puede reproducir el problema. Si solamente sucede después que el motor se calienta por completo, el calentamiento de las partes donde se sospecha el fallo, con un secador de cabello, puede reproducir el problema. Si el problema solamente ocurre durante condiciones climáticas húmedas, una botella rociadora puede ayudarle a reproducir el problema. Después de reproducir el problema, siga los procedimientos de prueba correspondientes, en base a los síntomas.

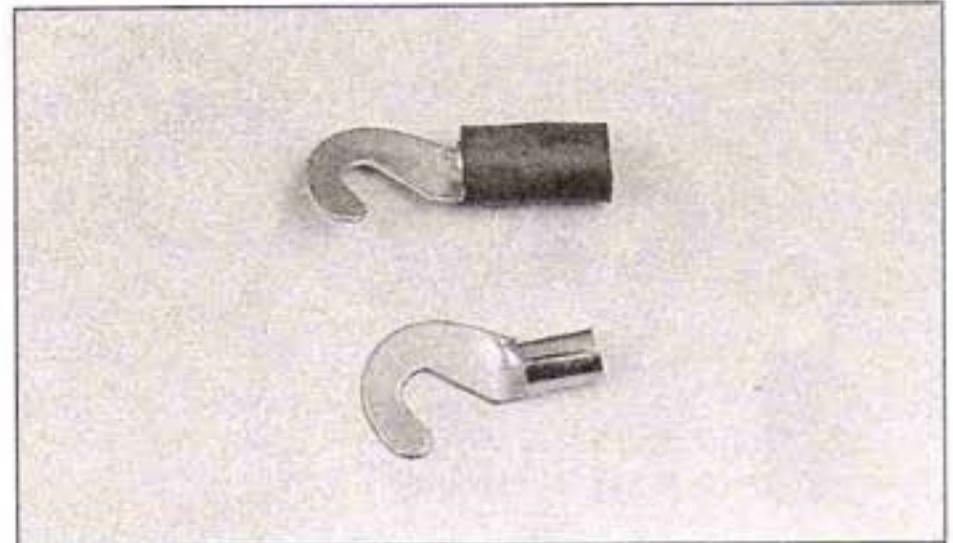
Haga la reparación

Después de efectuar el diagnóstico, reemplace el componente fallado o repare el cableado, según se necesite. Después de hacer la reparación, opere el sistema y confirme que su reparación ha quitado todos los síntomas y no ha causado ningún problema nuevo.

Conexiones eléctricas

Tipos de conectores

Los automóviles por lo general tienen distintos tipos de conectores eléctricos para distintos propósitos. Con la com-



3.22 Los conectores de engarce están disponibles sin o con aislamiento

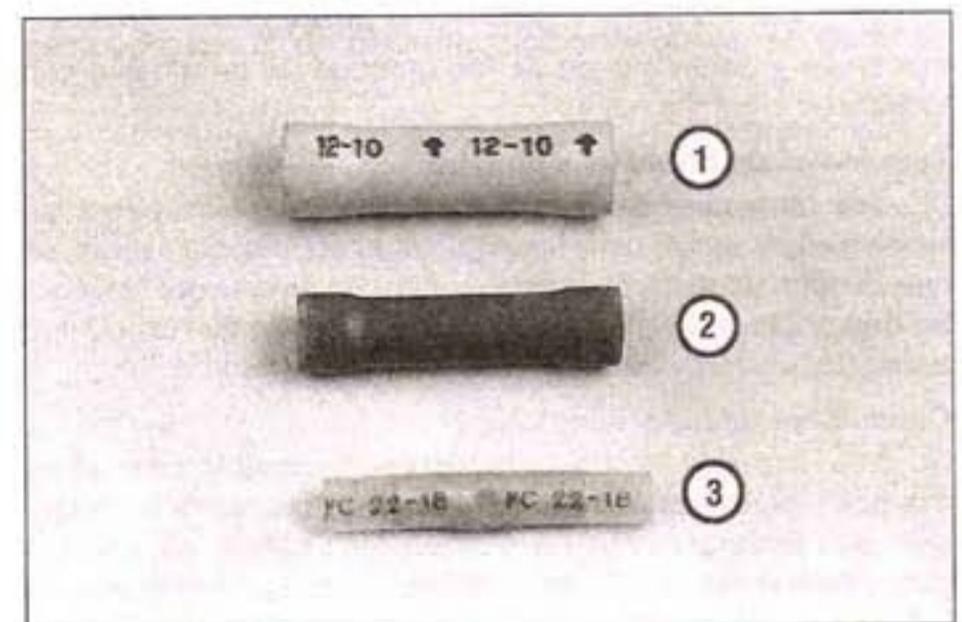
plejidad cada vez mayor de los sistemas eléctricos modernos para automóviles y la integración de sistemas de control por computadora, ha surgido un gran número de tipos de conectores. Antes de mostrarle cómo hacer sus propias conexiones eléctricas, tomemos un momento para observar los tipos de conectores usados comúnmente en los automóviles.

Conectores de engarce

Para hacer sus propias conexiones eléctricas, un gran número de técnicos electrónicos profesionales, eligen entre una variedad de conectores de engarce disponibles. Los conectores de engarce no están probados contra la intemperie como las conexiones soldadas, pero, cuando usa una herramienta especial, estas conexiones se pueden hacer fácil y rápidamente. Si elige la variedad sin blindaje de estos conectores, puede asegurar una conexión contra la intemperie al soldarla después del engarce, aislándola posteriormente con una tubería de reducción térmica. Posteriormente en esta Sección le indicaremos cómo hacer conexiones de engarce, soldadura, y usar tubería de reducción térmica.

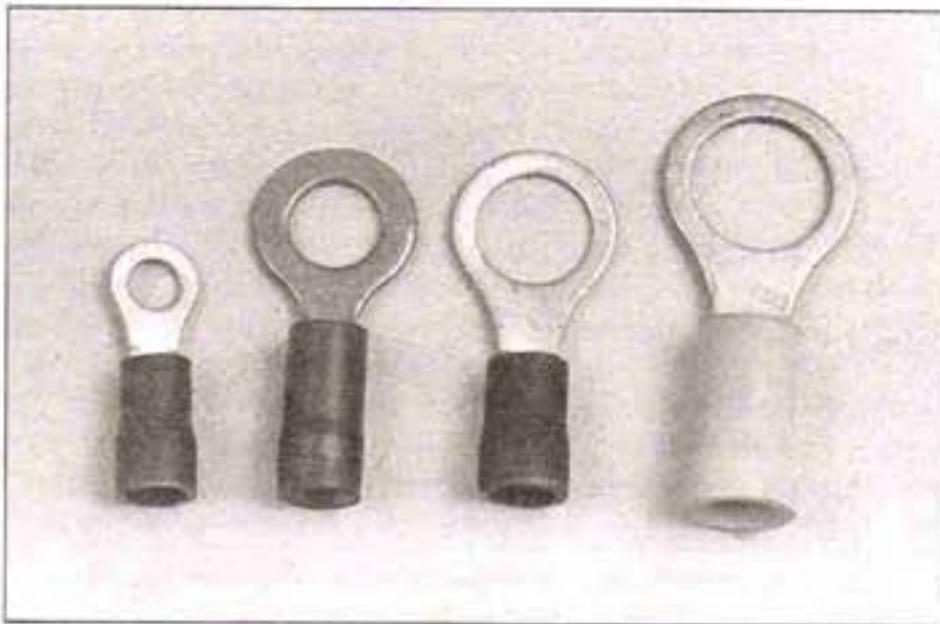
Conectores de tope

Los conectores de tope se pueden usar para unir dos terminales de cables pelados de manera permanente.

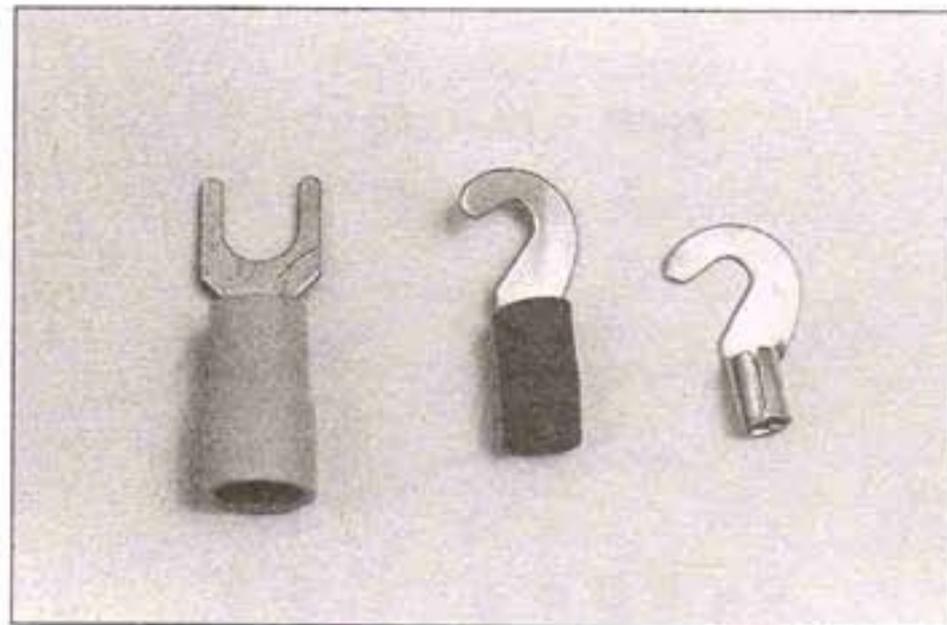


3.23 Los conectores de tope están disponibles en una variedad de diámetros para emparejar al calibre de los alambres, como siguiente

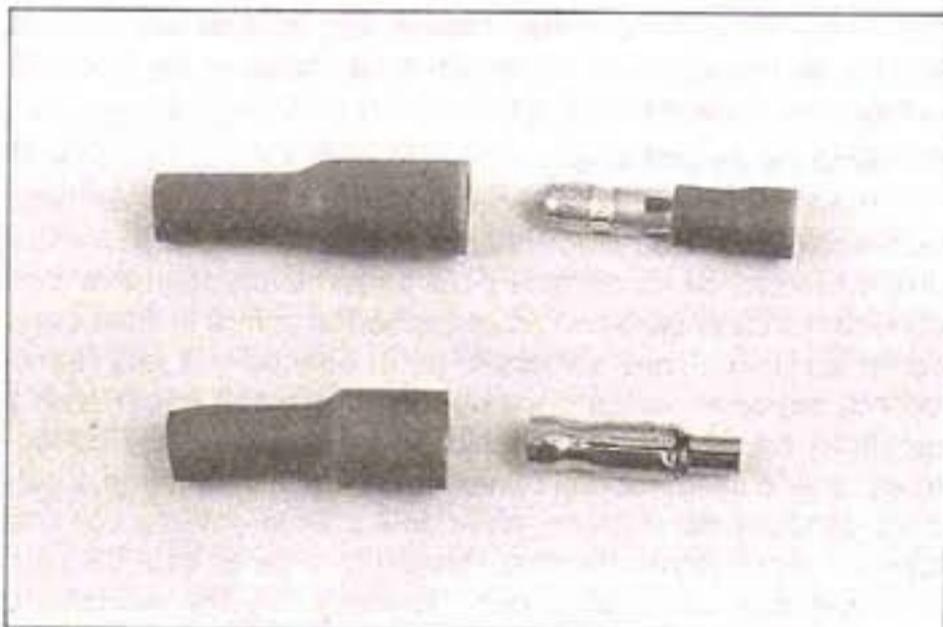
- 1 Calibre de 10 a 12
- 2 Calibre de 14 a 16
- 3 Calibre de 18 a 22



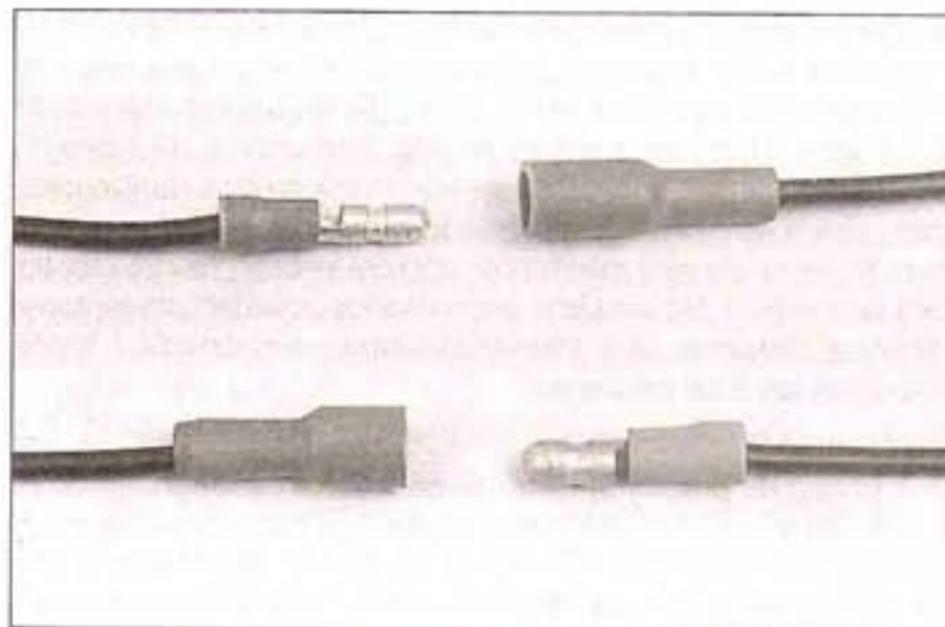
3.24 Los terminales de anillo están disponibles para alambres de calibre diferentes y cuellos de diferente tamaños



3.25 Los terminales de horquilla y gancho - de izquierda a derecha: terminal de gancho con blindaje, terminal de gancho con blindaje, terminal de gancho sin blindaje



3.26 Dos tipos de conectores de empuje



3.27 Al usarlos en pareja, los terminales macho y hembra de los conectores de empuje deben ser separados así para prevenir conexiones incorrectas

Terminales de anillo

Los terminales de anillo van completamente alrededor de un espárrago o tornillo. Logran un buen contacto eléctrico y mecánico y no se aflojan de los bloques de terminales con facilidad.

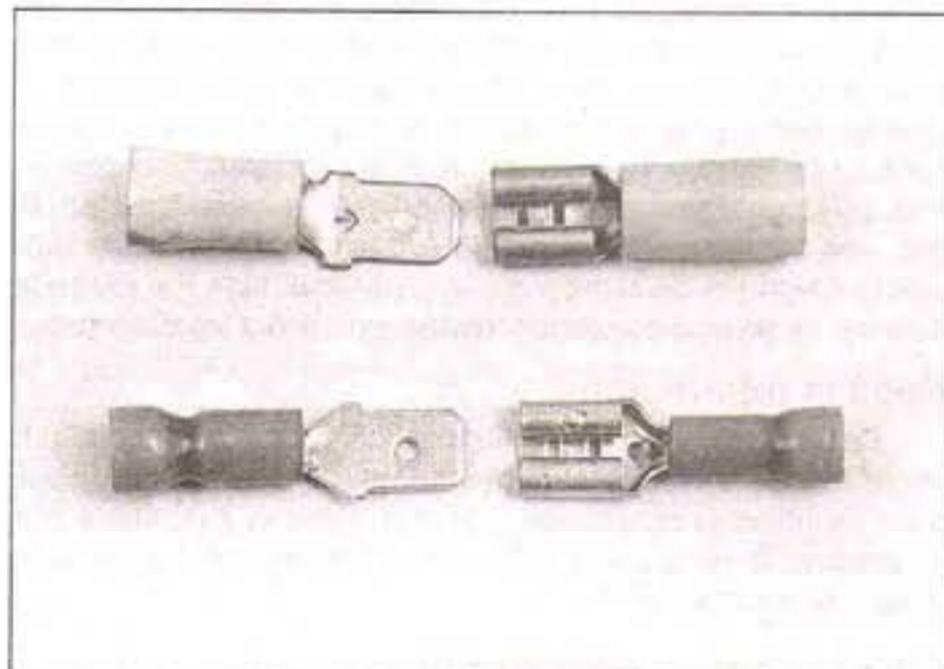
Terminales de horquilla y gancho

Los terminales de horquilla y gancho son similares a los terminales de anillo, pero tienen un lado abierto. Su ventaja es que pueden conectarse rápidamente a un bloque del terminal. Su desventaja es que se aflojan más fácilmente que las de tipo anillo. Son mejores para las instalaciones provisionarias.

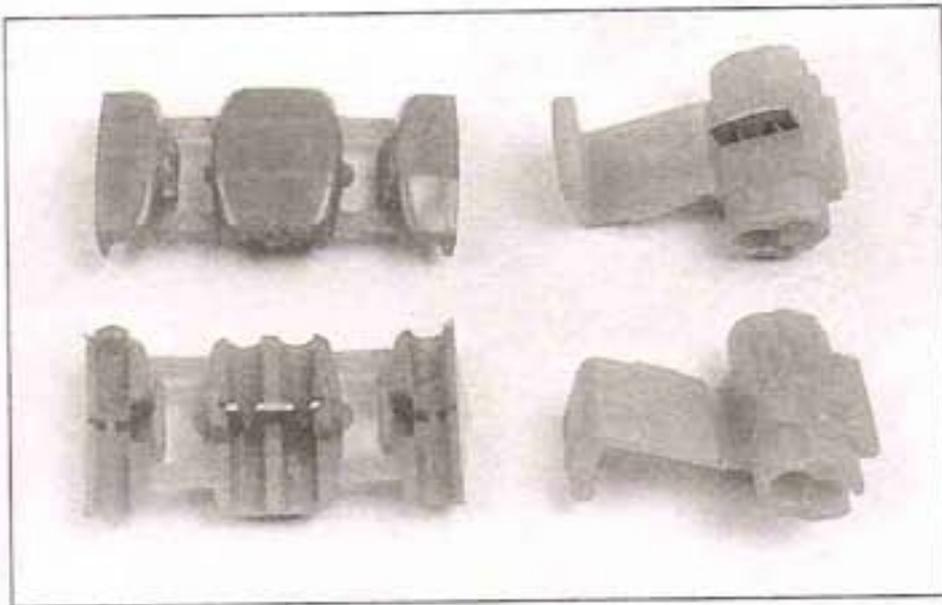
Conectores de bala

Los conectores de bala están disponibles en tipos machos y hembras. Cuando se usan en pares, se pueden instalar con terminales macho o hembra en cables adyacentes para prevenir las conexiones inadecuadas. Los terminales de bala por lo general se utilizan para componentes que se desconectan a menudo.

También conocidos como conectores de empuje o de rápida desconexión, se utilizan en numerosos paneles y accesorios de fusibles. También se usan por lo general para componentes que se desconectan de vez en cuando.



3.28 Terminales macho y hembra de conectores de bala - tamaño de alambre de calibre 10-12 (arriba) tamaño de alambre de calibre 14-16 (abajo)



3.29 Dos marcas de conectores de empalme de presión mostrando vistas superior e inferior

Conectores de empuje y empalme

Estos conectores son proporcionados frecuentemente con juegos de cableado para remolques y otros juegos de accesorios. La ventaja principal con este tipo de conexión es que usted no tiene que cortar el cable original para hacer una conexión. Sin embargo, no son tan confiables como las conexiones soldadas y tienen una baja capacidad de corriente. Para hacer una conexión, coloque los dos cables a conectar en posición en las ranuras "V" en la parte metálica del conector. Cierre la aleta, acople la unidad junta con las pinzas y eso es todo.

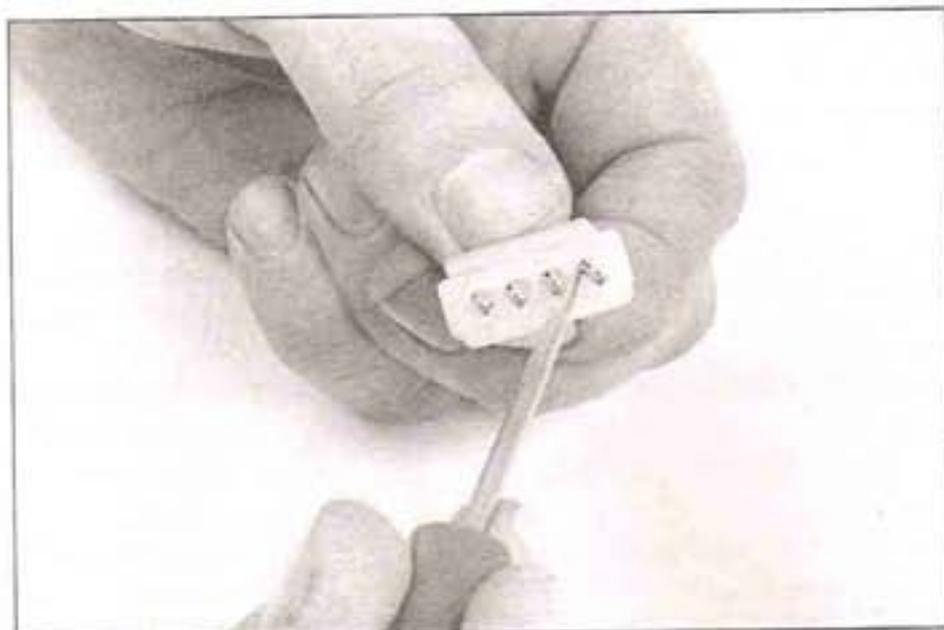
Conectores de alambre múltiple

Estos conectores se fabrican para conectar dos o más cables de manera simultánea y se han diseñado para la instalación en una sola manera. Esto lo protege contra la reconexión incorrecta después de haberlo desconectado.

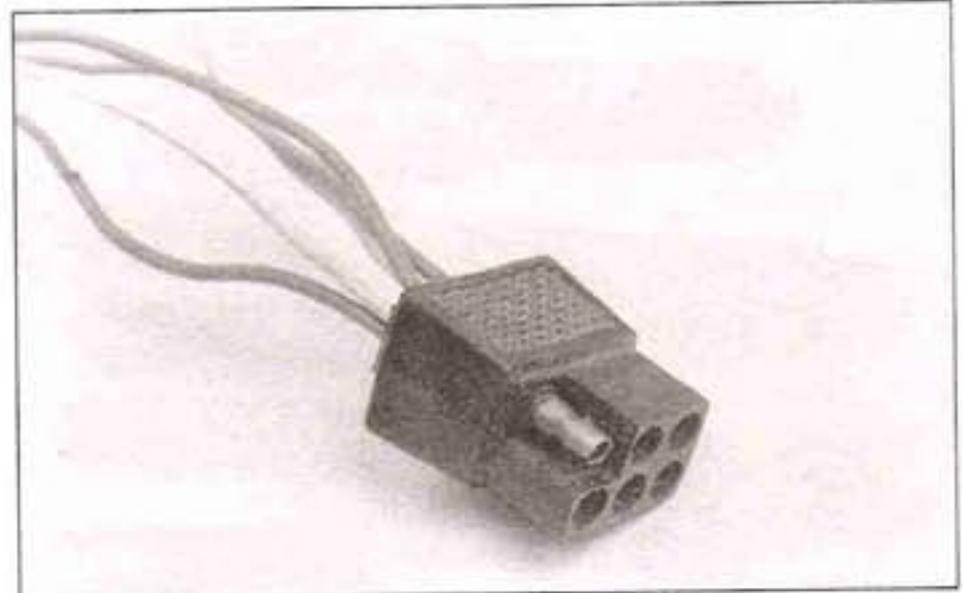
Los conectores de cables múltiples que se instalaron en el vehículo en la fábrica están disponibles mediante el departamento de partes de un concesionario; los conectores del tipo que se adquiere en el mercado de partes no originales se pueden encontrar en tiendas de productos electrónicos o de autopartes.

Conectores especiales

Numerosos tipos de conectores eléctricos especiales se usan en automóviles modernos computarizados. Los reemplazos para la mayoría de ellos están disponibles de un concesio-



3.31 Apresione la pestaña de cierre del terminal con una herramienta de puntal pequeña



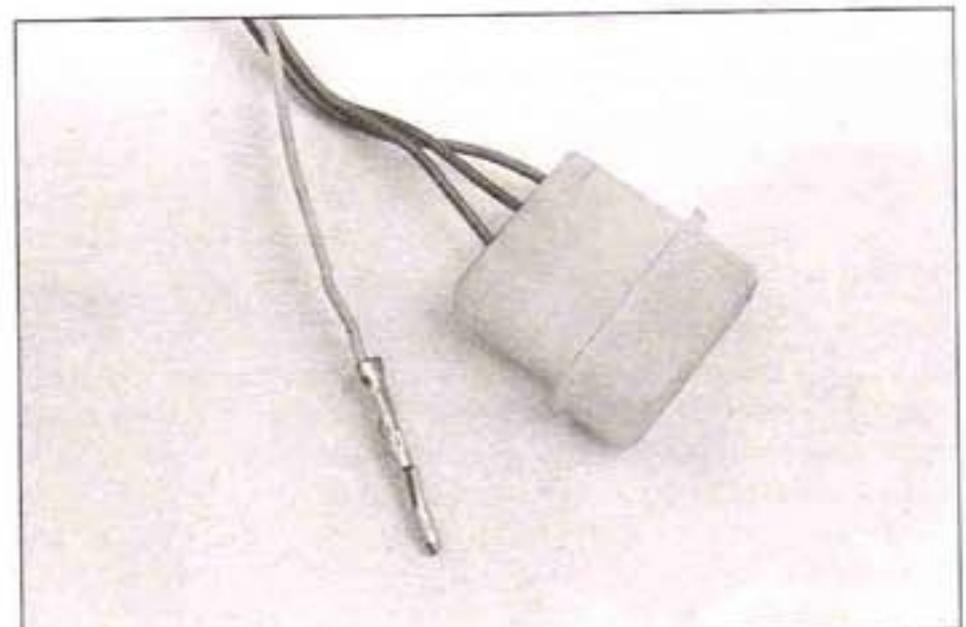
3.30 Este es la mitad de un conector de alambre múltiple – la esquina cortada permite que el terminal se conecte de solo una manera; otros diseños de conectores de alambre múltiple tienen pestañas y muelles en la envoltura para el mismo propósito

nario o tienda de autopartes. Antes de iniciar cualquier tipo de reparación, obtenga las partes necesarias para completar la reparación.

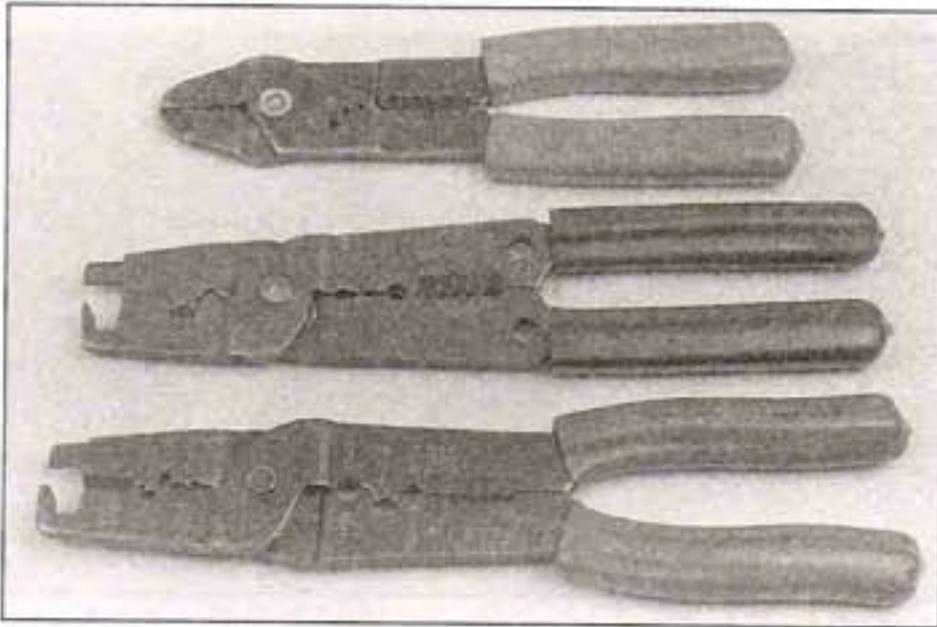
En muchos de estos conectores especiales, es posible quitar un solo terminal del conector para que usted pueda reemplazar un componente o reparar un cable. Para hacer esto, separe las mitades del conector y quite todas las cubiertas y sujetadores del terminal. Empuje la pestaña de seguro del terminal usando un pico pequeño. Coloque el pico entre la pestaña de seguro del terminal y el plástico del cuerpo del conector y afloje el cable lo suficiente como para expulsar la pestaña de seguro. Con cuidado tire del cable para sacarlo de la parte posterior del receptáculo del conector.

Inspeccione la condición del terminal y del conductor. Si se pueden volver a usar, doble la pestaña nuevamente a su forma, con el pico. Si necesita reemplazar el terminal, acople una nueva usando los procedimientos descritos más tarde en esta Sección, bajo *Cómo instalar conectores de engarce*.

Antes de insertar el conductor, asegúrese de que el terminal se haya colocado correctamente en forma. Con cuidado inserte el conductor desde la parte posterior del receptáculo del conector. El terminal debería detenerse o "engancharse"



3.32 El alambre y terminal deben deslizarse hacia fuera por el lado detrás del tapón conector



3.33 Las herramientas pelacables/engarce son disponibles en la mayoría de las tiendas de abastecimiento, autopartes y de electrónica – muchas, como las mostradas aquí, también se pueden usar para instalar conectores de engarce – asegúrese de comprar una herramienta de buena calidad

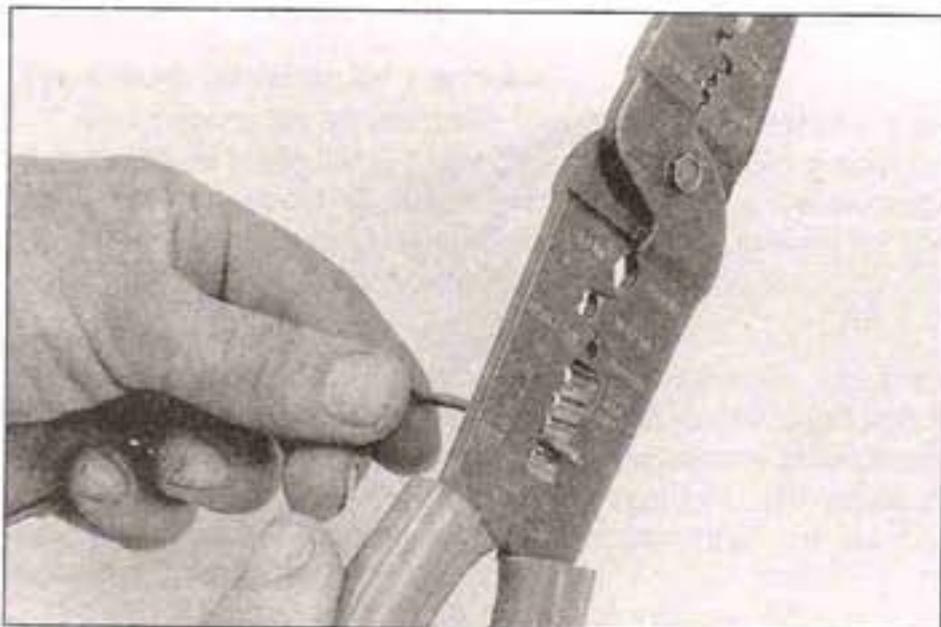
cerca de la mitad del cuerpo del conector. Empuje hacia atrás y adelante con cuidado el conductor para asegurarse que el terminal quede firme en ambas direcciones. Aplique grasa de silicona al extremo del terminal para prevenir la corrosión e instale el conector.

Haciendo conexiones

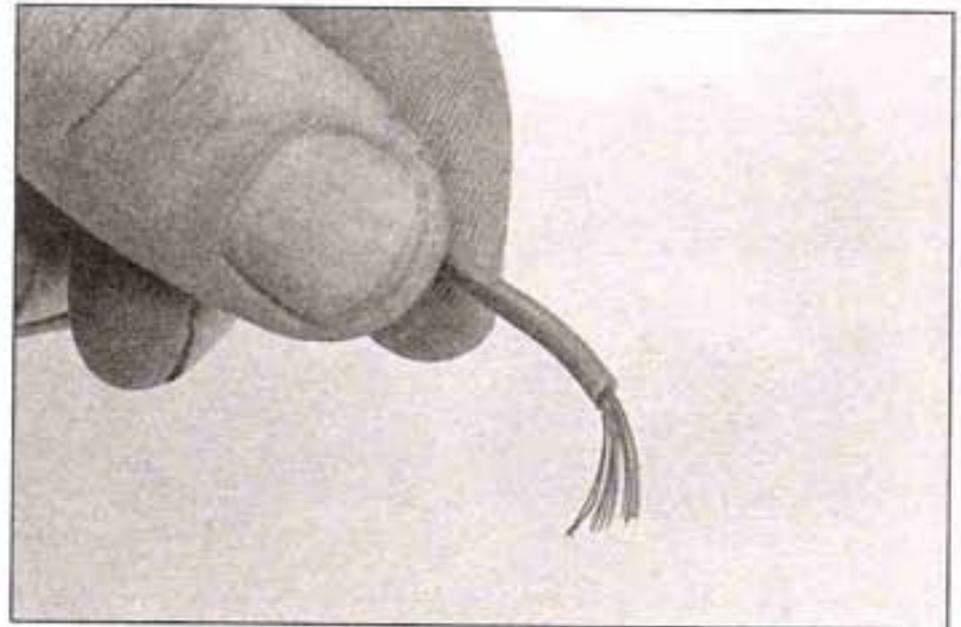
Ahora que está familiarizado con los tipos de conectores disponibles, le mostraremos cómo puede hacer sus propias conexiones para reparar el sistema eléctrico o agregar accesorios.

A menos que esté usando conectores de empalme a presión (tratados anteriormente), el primer paso para hacer una conexión es pelar el blindaje de los cable(s) donde se hará la conexión.

Si no está seguro en cuanto al tamaño del cable, comience con una abertura en su pelacables/engarce de cables que apenas corte el aislamiento y reduzca el tamaño gradualmente hasta que el cable quede completamente limpio. Si desea soldar los cables juntos, pele alrededor de 1/2 pulgada de aislamiento. Si está usando conectores de tope tipo



3.35 Encuentre el tamaño de apertura que corta el blindaje de aislamiento pero no el alambre



3.34 Asegúrese que el trenzado del alambre no esté dañado cuando el blindaje de aislamiento sale

engarce, corte exactamente suficiente aislamiento (alrededor de 1/4 pulgada) para que el cable llene un lado del conector. No pique ni corte ninguno de los hilos. Inspeccione el extremo pelado para detectar cortes y picaduras. Si el cable está dañado, corte el extremo pelado y repita el proceso. Retuerza los hilos alrededor de la mitad para mantenerlos juntos.

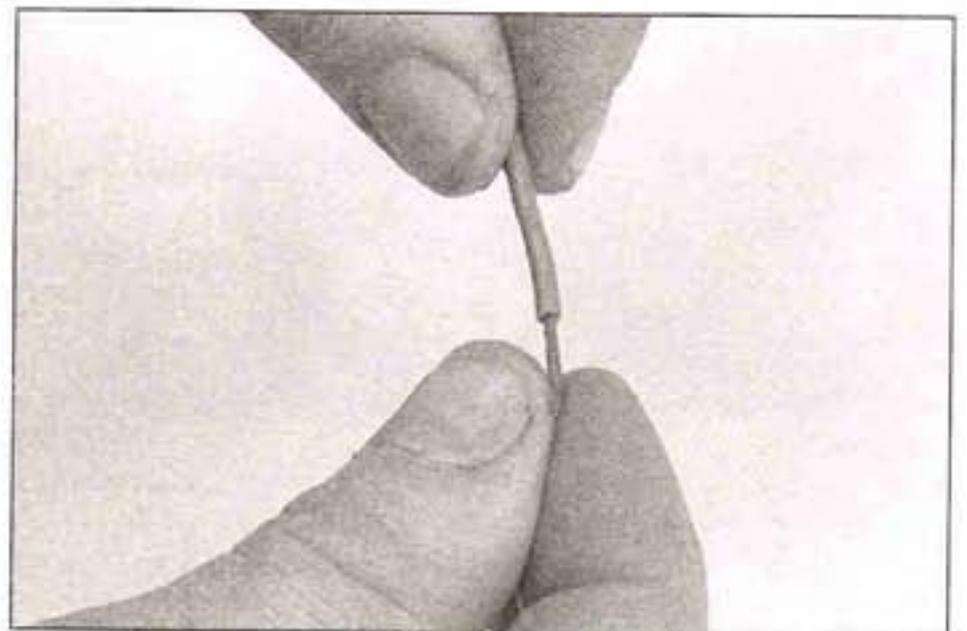
Empalmando alambres

Los cables incluidos en un arnés debe separarse para exponer el cable individual durante la reparación. Si el arnés es un conducto plástico que tiene un corte a lo largo, simplemente desplace el cable hacia afuera. Si el arnés está en cinta, con cuidado corte y desenrolle la cinta hasta que la porción dañada del cableado quede expuesta.

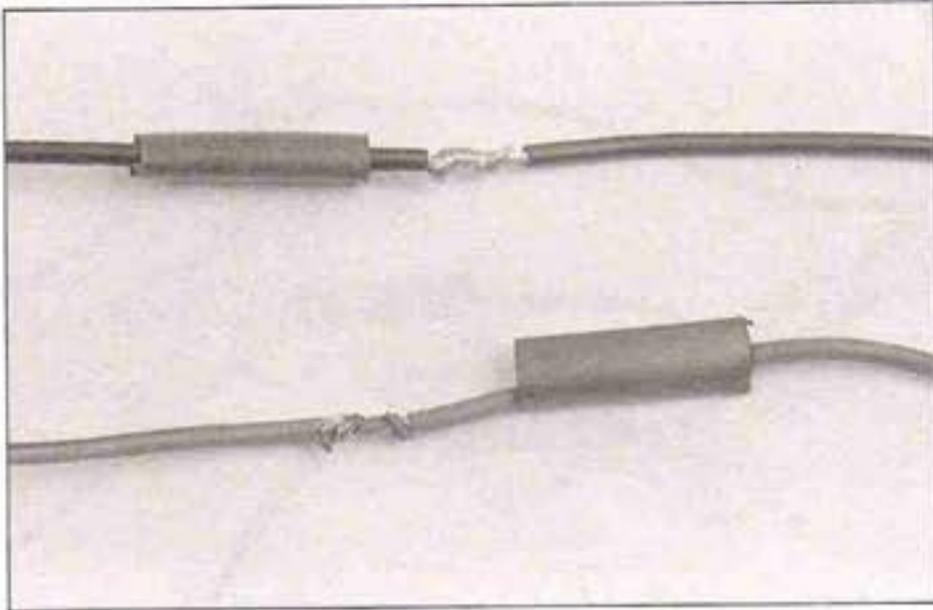
Corte los terminales del cable de manera precisa, quitando lo menos posible. Pele los terminales del cable como se describe anteriormente.

Nota: Si se está empalmando más de un cable adyacente, disponga en zig zag o acomode los empalmes para evitar un bulto grueso del arnés.

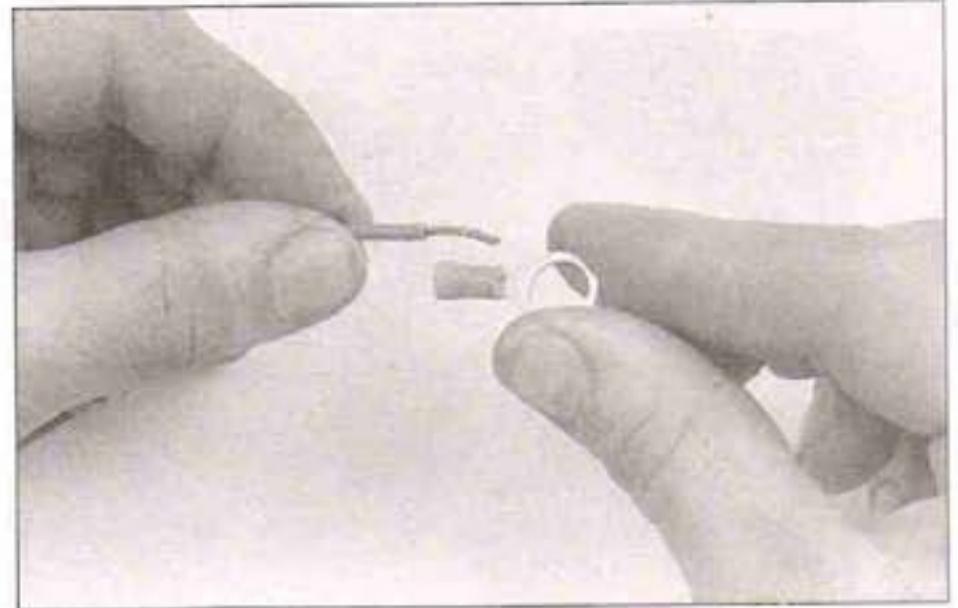
En este punto, debe elegir entre los distintos métodos para la unión de cables. La mayoría de los empalmes se hacen con conectores de tope del tipo de engarce. Se debería usar el tipo aislado. Si el empalme quedará expuesto al clima, el método preferido es la soldadura. Las uniones soldadas se



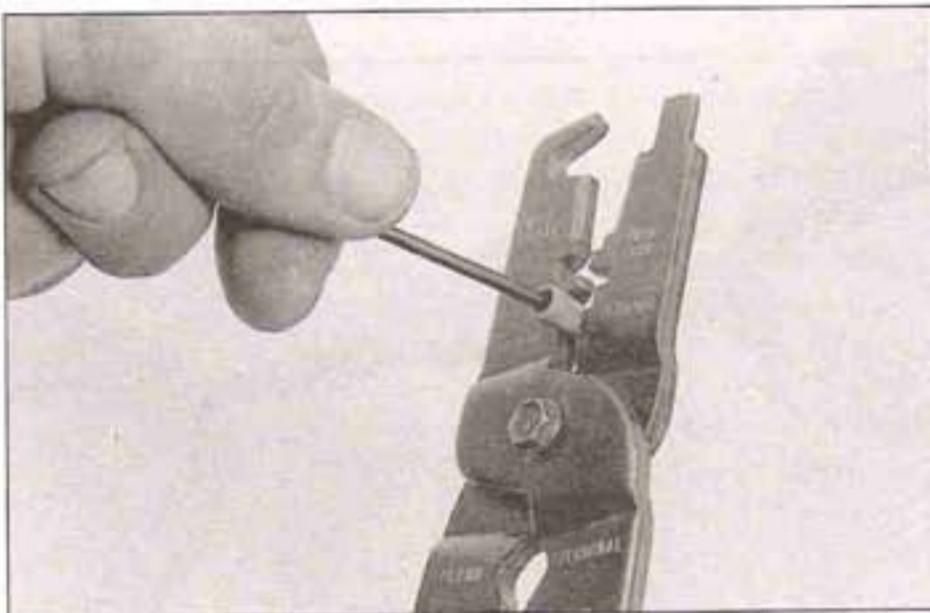
3.36 Tuerza el trenzado para mantenerlo junto



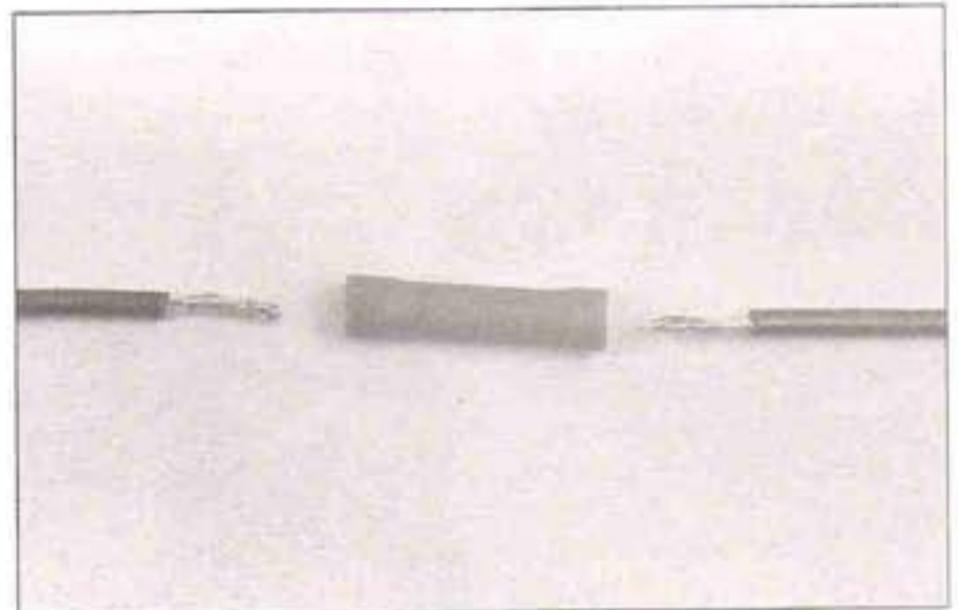
3.37 Separe los empalmes para evitar un bulto grueso en el arnés



3.38 Pele lo suficiente del blindaje de aislamiento para que entre el alambre por el conector (usualmente más o menos de pulgada)



3.39 ... entonces engarce el terminal seguramente en el alambre



3.40 Inserte los finales del alambre pelado dentro del conector ...

pueden aislar con cinta o tubería de reducción térmica. Se recomienda la tubería de reducción térmica porque es más permanente y segura. Consulte los procedimientos específicos en esta Sección para obtener información adicional.

Instalando conectores de engarce

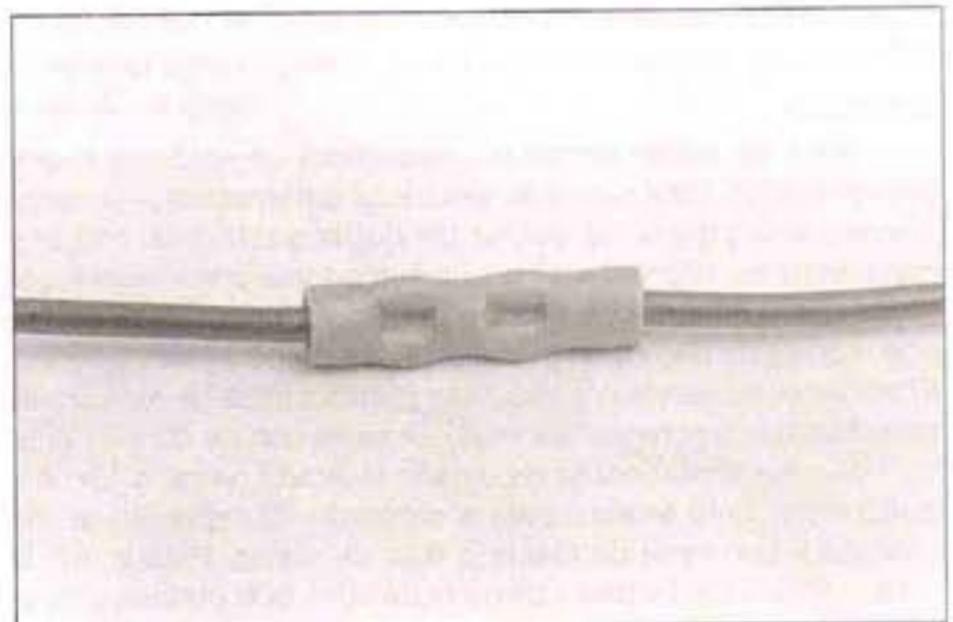
Los conectores de engarce están disponibles en un número de tamaños que corresponden al calibre de cables. Los tamaños más comunes usan un aislamiento codificado a color para facilitar su identificación:

- Rojo para calibre de 18 a 22
- Azul para calibre de 14 a 16
- Amarillo para calibre de 10 a 12

Si está instalando conectores de anillo, también debe seleccionar el tamaño correcto de espárrago. Estos son por lo general #6, #8, #10, de 1/4 de pulgada, 3/8 de pulgada y 1/2 de pulgada.

Precaución: Siempre use conectores aislados en el lado positivo del circuito. La mayoría de los conectores se han diseñado para usar con cables de cobre; para evitar la corrosión disimilar del metal, use conectores que sean compatibles con el cable usado.

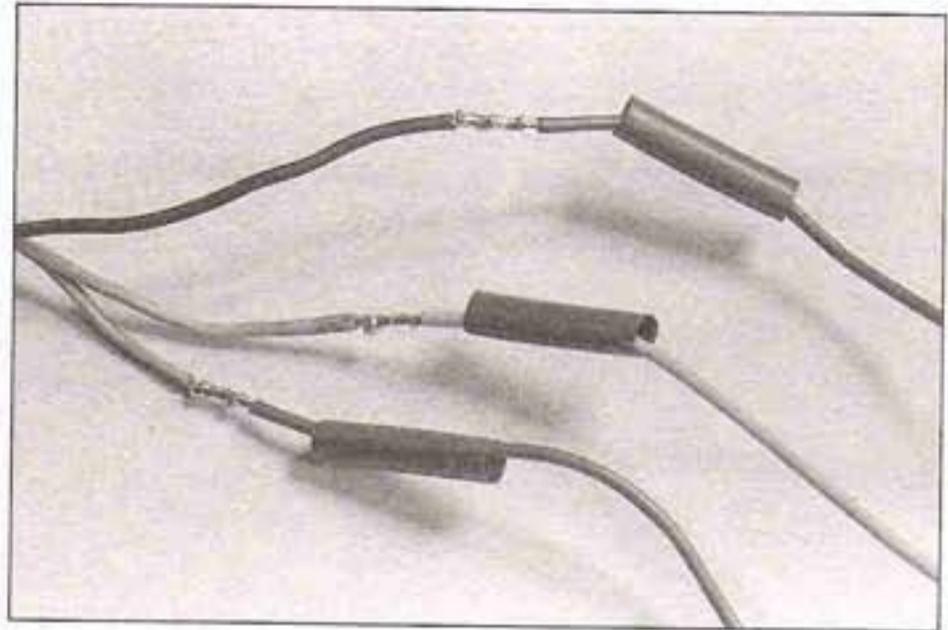
Seleccione el tamaño adecuado y el tipo de conector a instalar. Pele el aislamiento del cable para una distancia igual al largo del barril del conector (por lo general alrededor de 1/4 de pulgada).



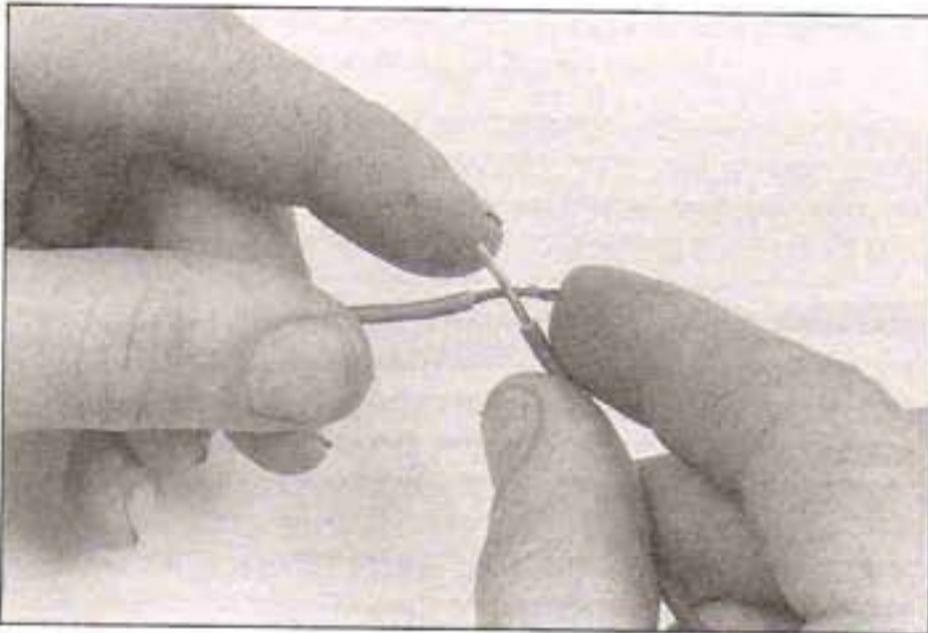
3.41 Este conector de tope ha sido engarzado seguramente a los alambres - note las indentaciones dejado por la herramienta



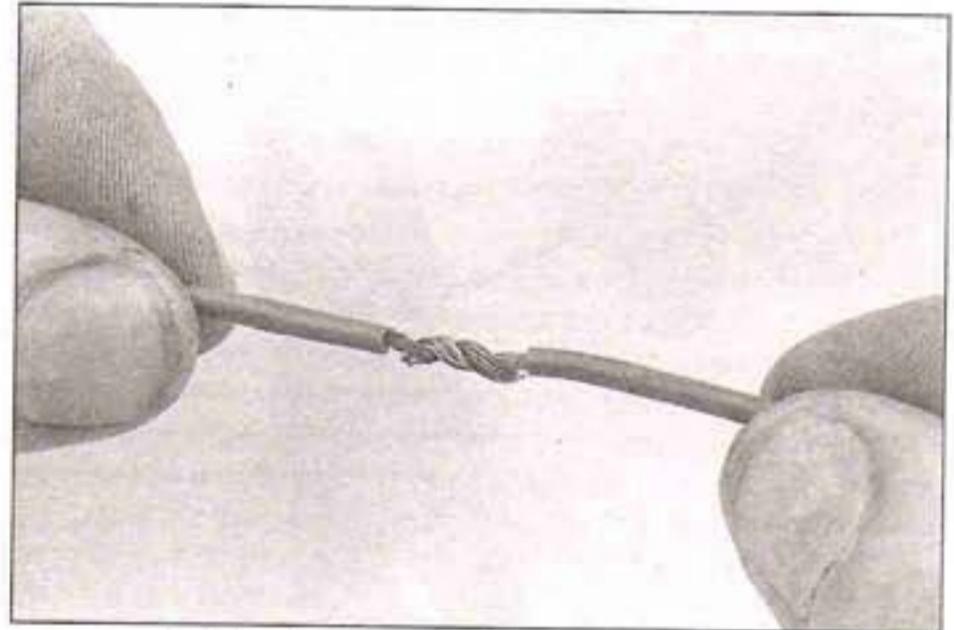
3.42 Las pistolas de soldar y soldadores son disponibles las tiendas de abastecimiento, autopartes y de electrónica en una variedad de marcas y grados



3.43 Mantenga la tubería de reducción térmica fuera de la llama mientras soldea



3.44 Tuerza junto el fin del trenzado . . .



3.45 . . . hasta que el engarce se mire así

Desplace el conector en el cable. Coloque la herramienta de engarce en el punto a engarzar. Apriete las manijas de la herramienta de engarce juntas hasta que el barril del terminal esté completamente ajustado al cable, sin una distorsión en exceso. Compruebe la seguridad del engarce al tirar del terminal.

Soldando

Antes de poder comenzar, necesitará un soldador o pistola de soldar. Para sistemas eléctricos automotrices, se recomienda una pistola de soldar de doble soldadura con una capacidad de 100/140 watts. Los soldadores son menos costosos, pero llevan más tiempo para calentarse. Si adquiere uno, consígalo dentro de la clasificación de 50 watts.

El soldador se vende con distintas proporciones de aleaciones de estaño incorporadas, las más comunes son de 40/60, 50/50 y 60/40, con el porcentaje de estaño indicado primero. La proporción de 60/40 es ideal para el cableado. Siempre utilice una soldadura con alma de resina o flujo de resina. Esto limpia la junta, elimina los óxidos y otros materiales que pueden prevenir una buena conexión.

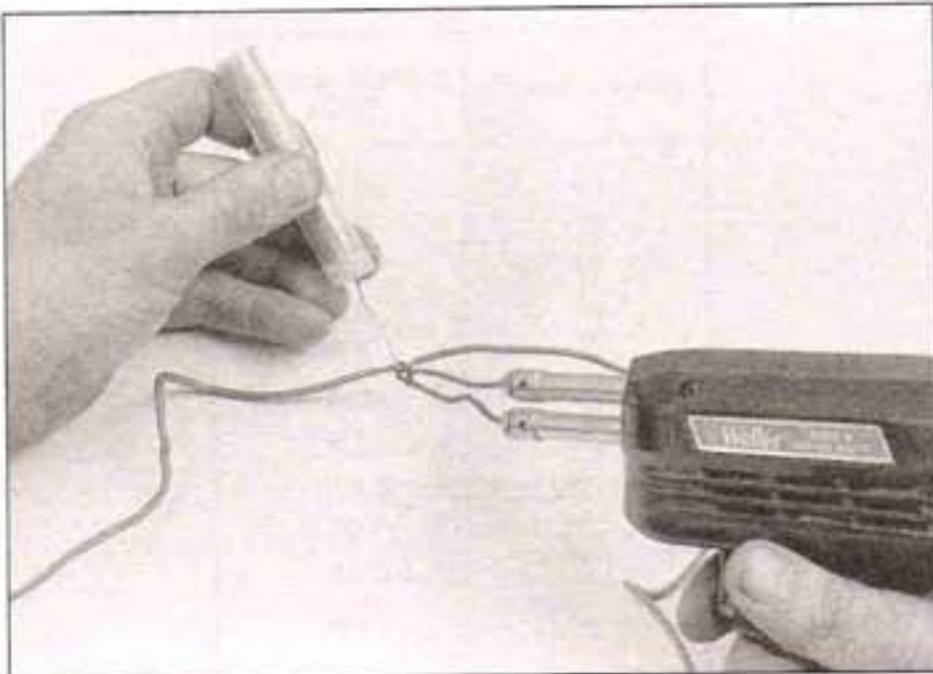
Precaución: Nunca use una soldadura con centro de ácido o flujo de ácido en conexiones eléctricas.

Si trata de aislar la(s) junta(s) con tubería de reducción térmica, desplace una pieza encima de cada cable y empújela hacia atrás, lo suficiente como para evitar el calor de la soldadura. Enrosque los terminales de los cables que está tratando de unir.

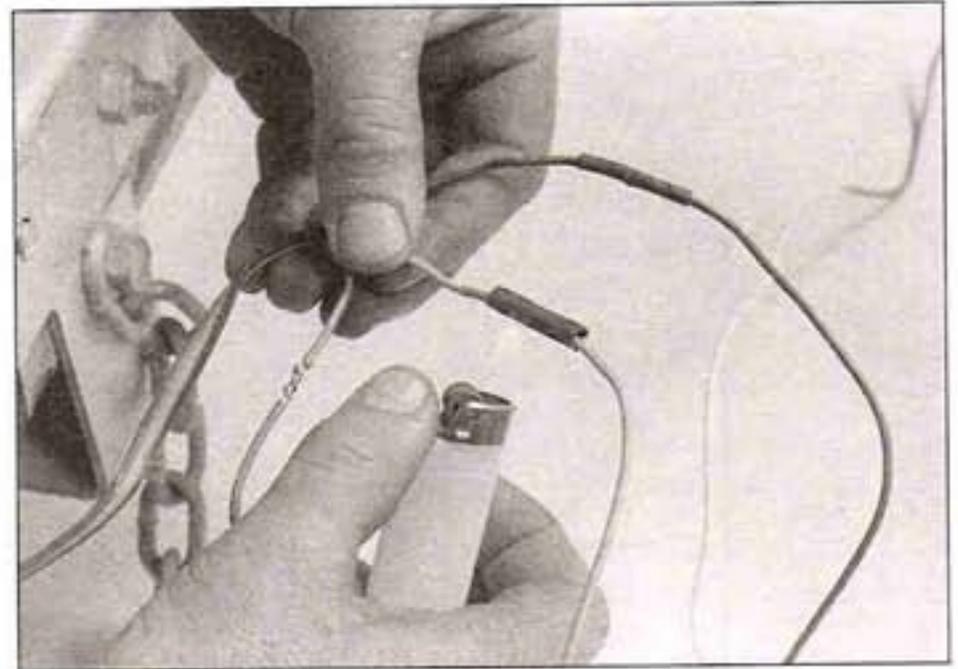
Practique en trozos de cables antes de tratar las reparaciones reales. Sostenga la pistola de soldar o soldador contra la junta del cableado (debajo del mismo).

Nota: Use un trozo grueso de madera como una superficie de trabajo, no use metal; esto disipa el calor.

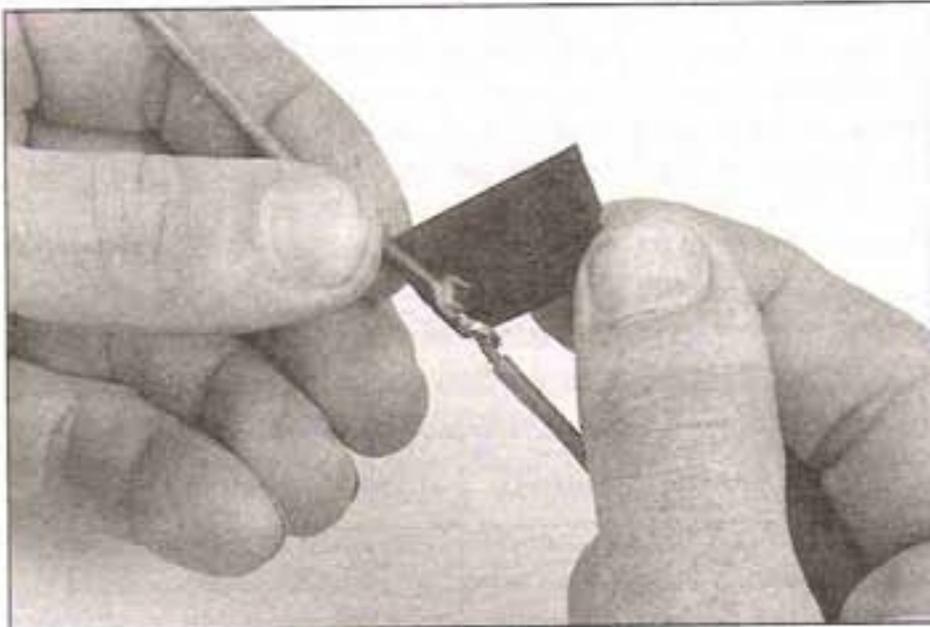
Después de calentar los cables lo suficiente, use la soldadura para tocar el cableado (no la pistola de soldar/punta de hierro) y permita que la soldadura fluya en la junta del cableado. Si la soldadura forma una bola alrededor de la punta de la pistola/punta de hierro y no fluye en la junta, la junta no está suficientemente caliente; continúe calentando la junta. Quite la pistola/hierro y permita que la soldadura se enfríe sin alterar la junta. Cuando la soldadura se enfríe, inspeccione la junta. La soldadura debería haber penetrado a través de toda la junta. Vuelva a soldar de ser necesario. Desplace la tubería de reducción térmica en su lugar (si se usa) y caliéntela como se indica bajo *Cómo aislar conexiones*. Si la tubería de reducción térmica no está disponible, aplique cinta a la junta para aislamiento.



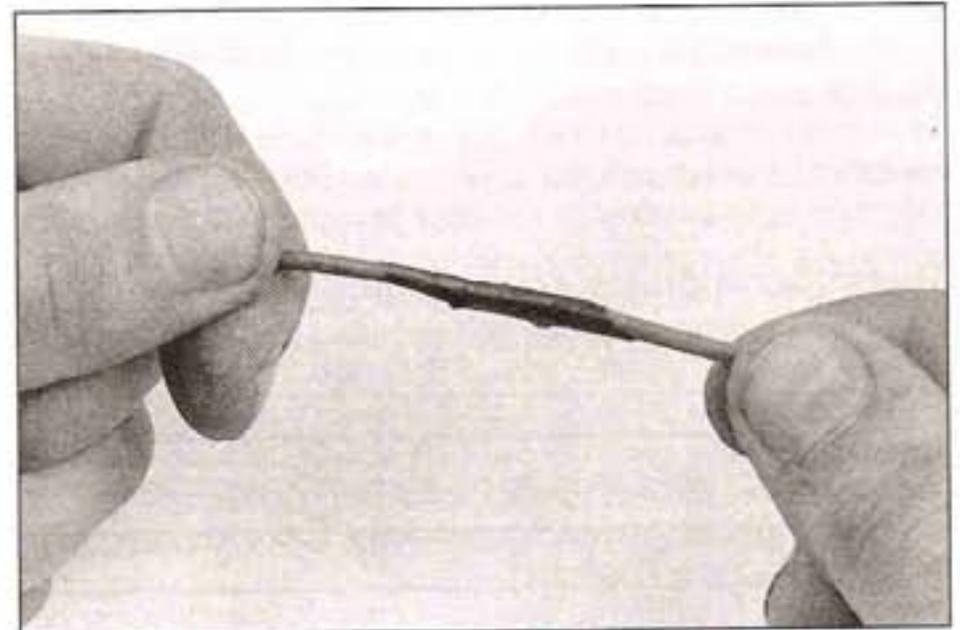
3.46 Primero caliente el alambre, entonces añada la soldadura



3.47 Después de hacer la conexión, ponga la tubería de reducción térmica sobre las juntas y caliéntelas con un encendedor o fósforo



3.48 Envuelva la cinta alrededor del engarce



3.49 ... sobrevolviendo los dos terminales del engarce de los alambres

Aislando conexiones

Las conexiones de engarce soldadas y no aisladas hechas en el lado positivo del circuito debe aislarse. La tubería de reducción térmica es la mejor manera de aislar, ya que no se distorsiona ni se desenchaja con el tiempo, como ocurre con la cinta. La cinta, sin embargo, es un aislamiento eficaz y se puede usar cuando la tubería térmica no esta disponible.

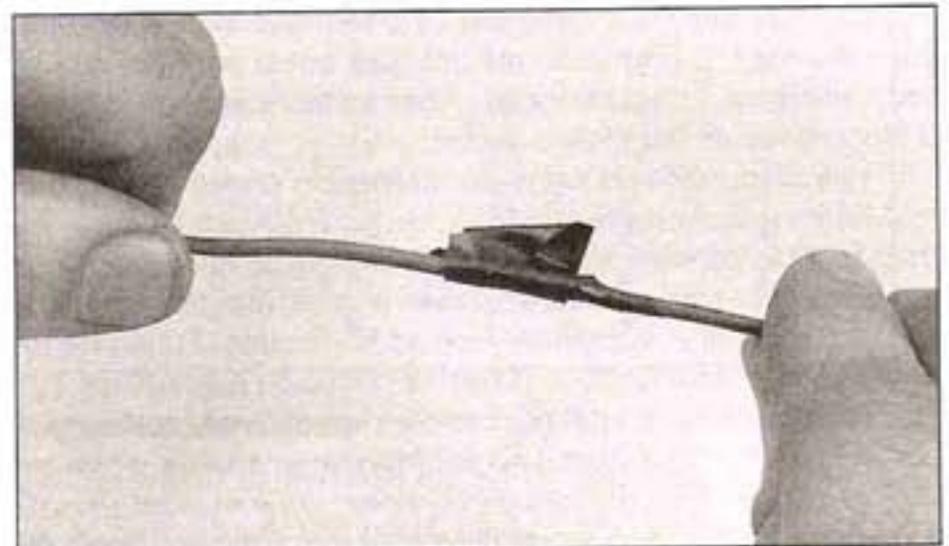
Tubería de reducción térmica

La tubería de reducción térmica se puede adquirir en tiendas de partes electrónicas o de autopartes. La tubería se incluye en distintos largos y diámetros. Seleccione un diámetro y largo que se desplace por la parte más gruesa del área a aislar, sobreponiendo los terminales en alrededor 1/4 de pulgada. Para instalar la tubería de reducción térmica, corte un trozo del largo apropiado para cada conexión y deslicelo por encima de cada uno de los cables, antes de hacer la conexión. Después de hacer la conexión, desplace la tubería a su posición y caliéntela con un fósforo o encendedor hasta que se encoja alrededor del cable.

Precaución: ¡No sostenga el fósforo muy cerca o se derritela la tubería!

Cinta

La cinta eléctrica está disponible en una variedad de materiales y anchos. Para la mayoría de los propósitos, la cinta PVC de calidad y de 3/4 pulgadas de ancho con adhesivo diseñado para mantener su adhesividad durante bajas temperaturas, es mejor.



3.50 No deje suelta la esquina de la cinta así



3.51 Los eslabones de fusibles (flechas) usualmente están ubicadas cerca de la batería

Centre y enrolle la cinta encima del empalme total. Enrolle suficiente cinta para duplicar el grosor del aislamiento original. No deje suelto el extremo de la cinta.

Si el cable no está protegido por un conducto u otra cobertura de arnés, vuelva a colocar cinta sobre el cable. Use un movimiento de giro para cubrir y solapar la primer parte de la cinta.

Reemplazando los acoples de fusible

Los acoples de fusible se reemplazan casi de la misma manera que una sección común del cable. Con cortadores de cables, recorte la unión del fusible anterior y quitela del arnés e instale una nueva parte del cable de acople del fusible, usando los conectores de tope tipo engarce, como se describe arriba.

Para obtener información adicional sobre los acoples de fusible, consulte el Capítulo 1.

Precaución: Los acoples de fusibles más largos de nueve pulgadas es posible que no proporcionen suficiente protección contra las sobrecargas.

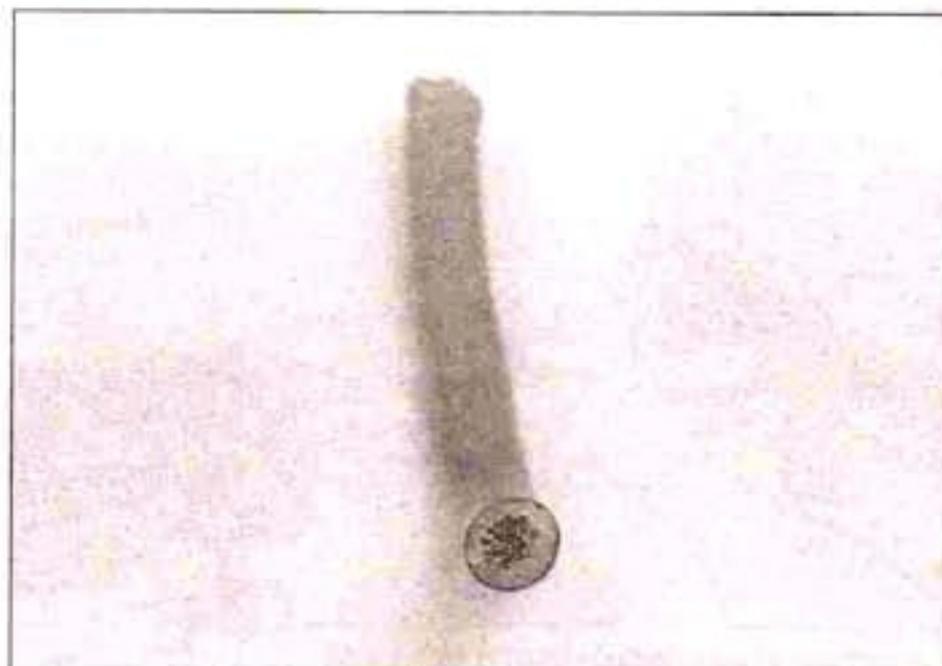
Reparación del cableado de aluminio

La reparación del cableado de aluminio requiere un cuidado excepcional para garantizar una operación satisfactoria. El aluminio se resquebraja por la vibración, más rápidamente que el cobre y solamente debería usarse para reparar el cableado de aluminio existente, no para nuevas instalaciones.

Los pernos, tuercas, terminales y arandelas usadas con el cableado de aluminio, deben ser compatibles con el aluminio para prevenir la corrosión electrolítica entre metales que no sean similares. Los accesorios deberían fabricarse de aluminio o recubiertos de aluminio o cadmio.

Hay disponible un juego de reparación especial de General Motors (no. de parte 1684873, Grupo 2.530 - o equivalente) para facilitar las reparaciones del cable de aluminio. Este juego contiene materiales e instrucciones que se pueden usar para empalmar cable o comprimir nuevas terminales. El uso de los materiales en este juego impedirá la corrosión electrolítica.

Para hacer un empalme, corte y pele el extremo del cable como se describe anteriormente. Aplique una capa generosa de vaselina al área del empalme. Seleccione el sujetador de empalme del tamaño apropiado y coloque un extremo del cable en cada extremo del sujetador. Comprima el sujetador



3.52 Un 60 por ciento del total del área de cruce seccional de este cable es blindaje de aislamiento - el calibre se refiere al área de cruce seccional del conductor

firmemente con una herramienta de engarce o pinzas grandes de acople.

Nota: Si se empalma más de un cable adyacente, coloque en zig zag o acomode los empalmes en alrededor de 1-1/2 de pulgadas para evitar un bulto grueso en el arnés.

Precaución: No trate de soldar el aluminio.

Seleccionando cables

Algunas veces, la reparación del sistema eléctrico necesitará el reemplazo de una sección del cable. Debido a que el cable es la parte más común de cualquier sistema eléctrico, es esencial que conozca ciertos aspectos sobre la selección del cable correcto para el trabajo. Casi todo el cableado en los automóviles se fabrica de cable trenzado de cobre.

Precaución: Unos pocos vehículos tienen cableado de aluminio; no empalme cables de aluminio con los de cobre, los metales disimilares se corroen y causan fallos eléctricos.

El cable se especifica por calibre, número de hilos y tipo de aislamiento. Consulte la siguiente información antes de seleccionar el cable.

Calibre del alambre

La cantidad de corriente que un circuito puede trasladar depende del área de corte transversal o "calibre" del cable. El calibre representa el área de corte transversal del cable en sí (el conductor), NO incluyendo el aislamiento.

En la mayoría de los cables para automóviles, más del 60 por ciento del área total de corte transversal, es aislamiento. Si no desea que se produzca un incendio debido a las partes eléctricas (de una resistencia excesiva causada por un conductor que es demasiado pequeño), asegúrese que seleccione cable basado en el calibre del conductor.

Los fabricantes puede referirse a los tamaños de cables en los esquemas en tamaños de Calibre de Cable Americano (AWG) o Métrico. Consulte la Tabla de Conversión de AWG que se incluye para comparaciones equivalentes. Los tamaños de Calibre de Cable Americano (AWG) se pueden determinar al medir el diámetro del conductor (el cable despojado) sin aislamiento. Consulte la Tabla de Diámetro del Calibre de Cables para saber las dimensiones.

Tamaño Métrico mm ²	Tamaño AWG
0.5	20
0.8	18
1.0	16
2.0	14
3.0	12
5.0	10
8.0	8
13.0	6
19.0	4
32.0	2
52.0	0

3.53 Tabla de conversión de Métrico a AWG

Calibre del alambre Americano	Diámetro del alambre en pulgadas
20	0.03196118
18	0.040303
16	0.0508214
14	0.064084
12	0.08080810
10	0.10189
8	0.128496
6	0.16202
5	0.18194
4	0.20431
3	0.22942
2	0.25763
1	0.2893
0	0.32486
00	0.3648

3.54 Tabla del diámetro del calibre del alambrado

Cuando elija el calibre del cable, primero debe determinarse la distancia de recorrido del cable y el amperaje que se espera transportar. Consulte la Tabla de Selección de Calibres de Cables. Observe que usted siempre puede usar un cable más grueso (número de un menor calibre) que el recomendado.

Número de trenzas

El término "trenzado" se refiere a la práctica de usar un número de cables de diámetro más pequeño, en vez de uno

más grande. El cable eléctrico para automóviles es trenzado debido a su flexibilidad y resistencia a las roturas. El cable trenzado es 25 a 1200 veces menos propenso a la rotura que un cableado de un solo cable cuando se expone a la vibración. En relación con el número de trenzas, el trenzado por lo gene-

Amperios del circuito		Vatios del circuito		Calibre del alambre (para longitud en pies)						
6V	12V	6V	12V	3'	5'	7'	10'	15'	20'	25'
0 to 2.5	0 to 5	12	24	18	18	18	18	18	18	18
3.0	6	18	36	18	18	18	18	18	18	16
3.5	7			18	18	18	18	18	18	16
4.0	8	24	48	18	18	18	18	18	16	16
5.0	10	30	60	18	18	18	18	16	16	16
5.5	11			18	18	18	18	16	16	14
6.0	12	36	72	18	18	18	18	16	16	14
7.5	15			18	18	18	18	14	14	12
9.0	18	54	108	18	18	16	16	14	14	12
10	20	60	120	18	18	16	16	14	12	10
11	22	66	132	18	18	16	16	12	12	10
12	24	72	144	18	18	16	16	12	12	10
15	30			18	16	16	14	10	10	10
20	40			18	16	14	12	10	10	8
25	50			16	14	12	12	10	10	8
50	100			12	12	10	10	6	6	4
75	150			10	10	8	8	4	4	2
100	200			10	8	8	6	4	4	2

3.55 Tabla de selección del calibre del alambrado

Encuentre los amperios o vatios que el circuito necesita llevar a la izquierda y la distancia del alambrado debe correr arriba - siga las columnas hasta donde se transviernan - por ejemplo, un circuito de 12 voltios cual es e 15 pies de largo y lleva 10 amperios debe usar por lo menos un alambre de calibre 16

ral se categoriza como grueso, medio y fino. Un cable de batería es un ejemplo típico de trenzado grueso. El cableado debajo del tablero es de trenzado medio. Y los cables constantemente flexionados, como aquellos entre la puerta y la carrocería, o entre el baúl y la carrocería, son de trenzado fino.

Algunas veces, el número de identificación para un trozo de cable incluirá el número de trenzas en el cable. ¡No confunda este número con el número de calibre del cable!

Aislamiento del cableado

Siempre y cuando adquiera cables de marca y calidad, no tendrá que preocuparse demasiado en cuanto al aislamiento. La mayoría del cableado de calidad para automóviles está ais-

lado con materiales sintéticos anticorrosivos y resistentes a la temperatura, tales como el cloruro de polivinilo (PVC). Sin embargo, debería entender que el PVC tiene sus límites: Se ablanda cuando se expone a temperaturas mayores de 200 grados F y cambia su forma bajo su propio peso. Eventualmente, puede distorsionarse lo suficiente como para exponer el conductor. En aplicaciones bajo el capó, donde las temperaturas pueden exceder los 300 grados F, el PVC común no es satisfactorio. En su lugar, le recomendamos el nuevo PVC para altas temperaturas. Su costo es mayor, pero puede tolerar temperaturas más elevadas bajo el capó. Si se está encargando del cableado en otros lugares además del compartimiento del motor, el PVC común es suficiente.

4 Sistemas de arranque

El sistema de arranque gira el cigüeñal del motor a una velocidad suficiente rápida para encender el motor. A través de un circuito de cables pesados, los conectores e interruptores, la corriente de la batería viaja al motor de ignición, cual gira el cigüeñal y, cuando todo está trabajando apropiadamente, enciende el motor.

En este Capítulo, veremos el sistema de arranque y sus componentes individuales, hablaremos de la operación, identificación y resolución de problemas y la reparación.

Componentes del sistema de arranque

El sistema de arranque típico incluye los siguientes componentes:

- El motor de la ignición*
- La batería*
- Los cables y alambres*

El interruptor de la ignición

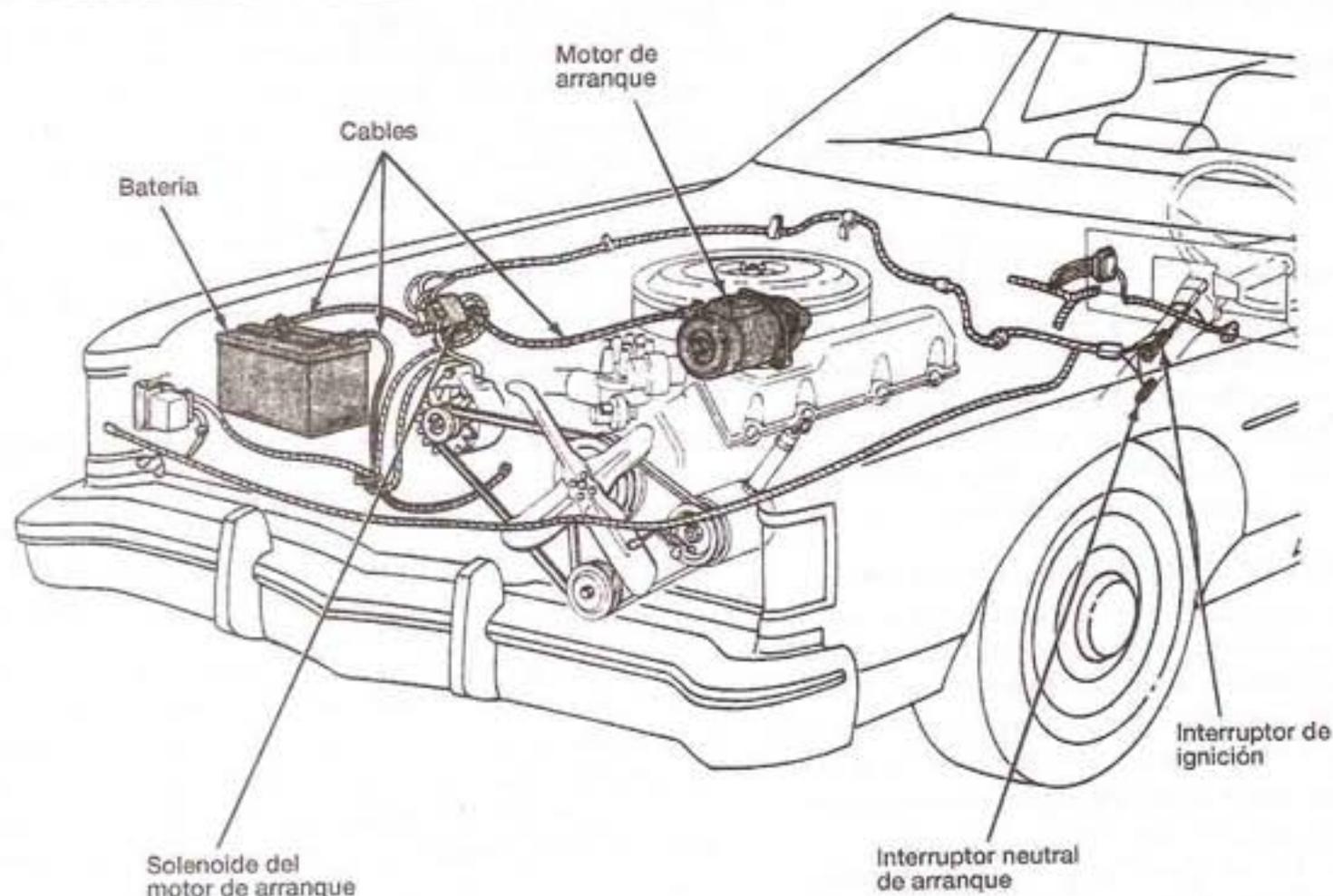
El solenoide del motor de arranque (o en el motor de arranque o montado aparte)

El interruptor neutral para poner el automóvil en marcha (la mayoría de los vehículos con transmisiones automáticas)

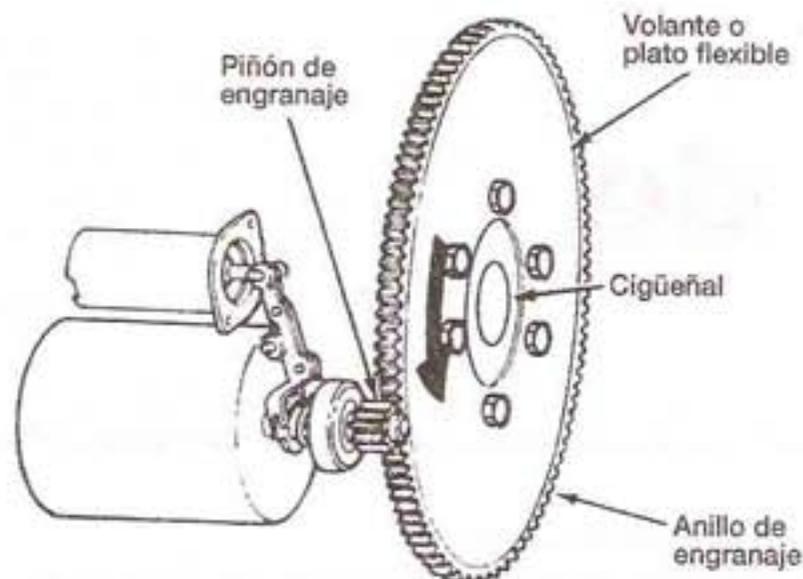
El interruptor de enganche del embrague (muchos vehículos con transmisiones manuales)

Motor de la ignición

El motor de la ignición o encendido es un motor eléctrico poderoso que gira el cigüeñal del motor suficiente rápido (cerca de 200 rpm) para comenzar. Cuando el motor de arranque es energizado, el guía piñón del diferencial del motor de arranque se engrana con los dientes del anillo del volante (o el plato flexible). El piñón da vuelta, cual gire el volante (y así el cigüeñal) y enciende el motor.



4.1 Sistema típico de arranque



4.2 Al activar el motor de arranque, la guía piñón del diferencial de la transmisión gira, lo cual hace rotar el volante y arranca el motor

El motor de la ignición no tiene un método de enfriamiento. Está destinado para ser operado solamente por períodos cortos de tiempo. Si el motor de arranque no se le permite descansar cada 15 segundos más o menos - y otorgado por lo menos dos minutos de enfriamiento - la corriente alta que atraviesa por él puede dañarlo en tan poco como 60 segundos.

Batería

La batería suministra la corriente eléctrica que el motor de arranque necesita para encender el motor. El motor de arranque pone una carga pesada en la batería durante el encendido, así que la batería debe tener una carga fuerte.

Cables y alambres

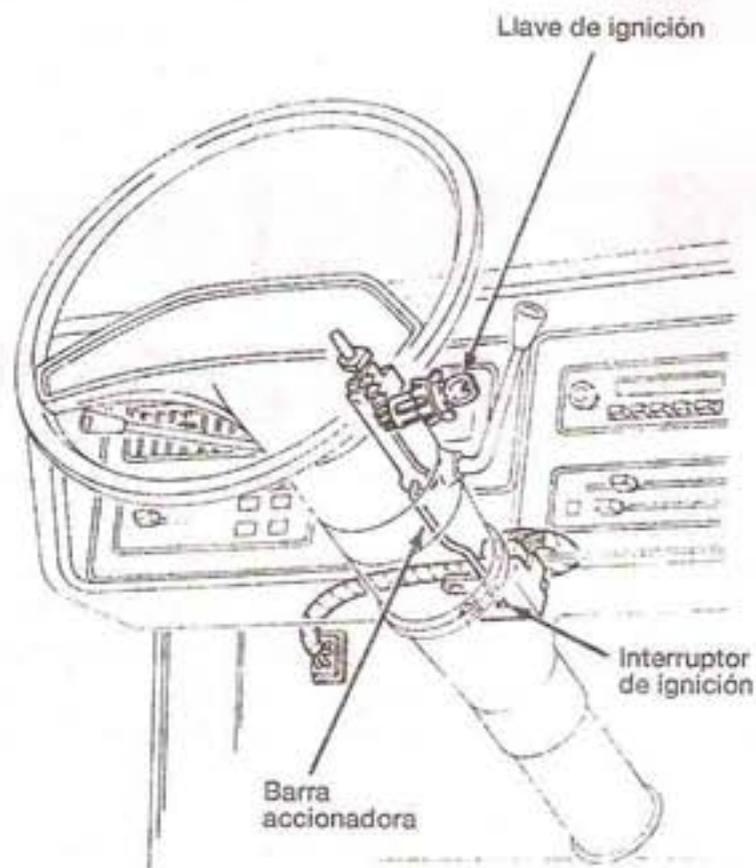
Porque el motor de la ignición extrae una corriente alta, se usa un cable pesado entre la batería y el motor de la ignición. Los alambres más ligeros del calibrador se usan para controlar el solenoide.

Interruptor de la ignición

El interruptor de la ignición cierra el circuito que energiza el solenoide del motor de arranque. El interruptor está normalmente montado en la columna de la dirección y accionado de lejos por la llave de ignición a través de una varilla. Al girar la llave de ignición a "Start" (Encender), un voltaje eléctrico es mandado al solenoide del motor de arranque desde la batería.

Solenoide montado en el motor de arranque

La mayoría de los vehículos usan un solenoide montado en el motor de arranque. Este tipo del solenoide sirve dos propósitos: 1) conectar la batería al motor de arranque y 2) traer el piñón del encendido del motor de arranque en contacto con el anillo del volante durante la operación del motor de arranque. El solenoide se compone de dos embobinados montados alrededor de un cilindro que contiene una bomba aspiradora móvil. Un tenedor de cambio es conectado a la bomba aspiradora, y un disco de varilla de empuje y contacto son armados en línea con la bomba aspiradora. Cuando los embobinados son energizados (girando la llave de ignición para Start), la bomba aspiradora se mueve, estirando el tenedor de cambio y



4.3 El interruptor de la ignición está montado en la columna de la dirección y se lo opera remotamente con la llave de la ignición mediante la barra de accionamiento

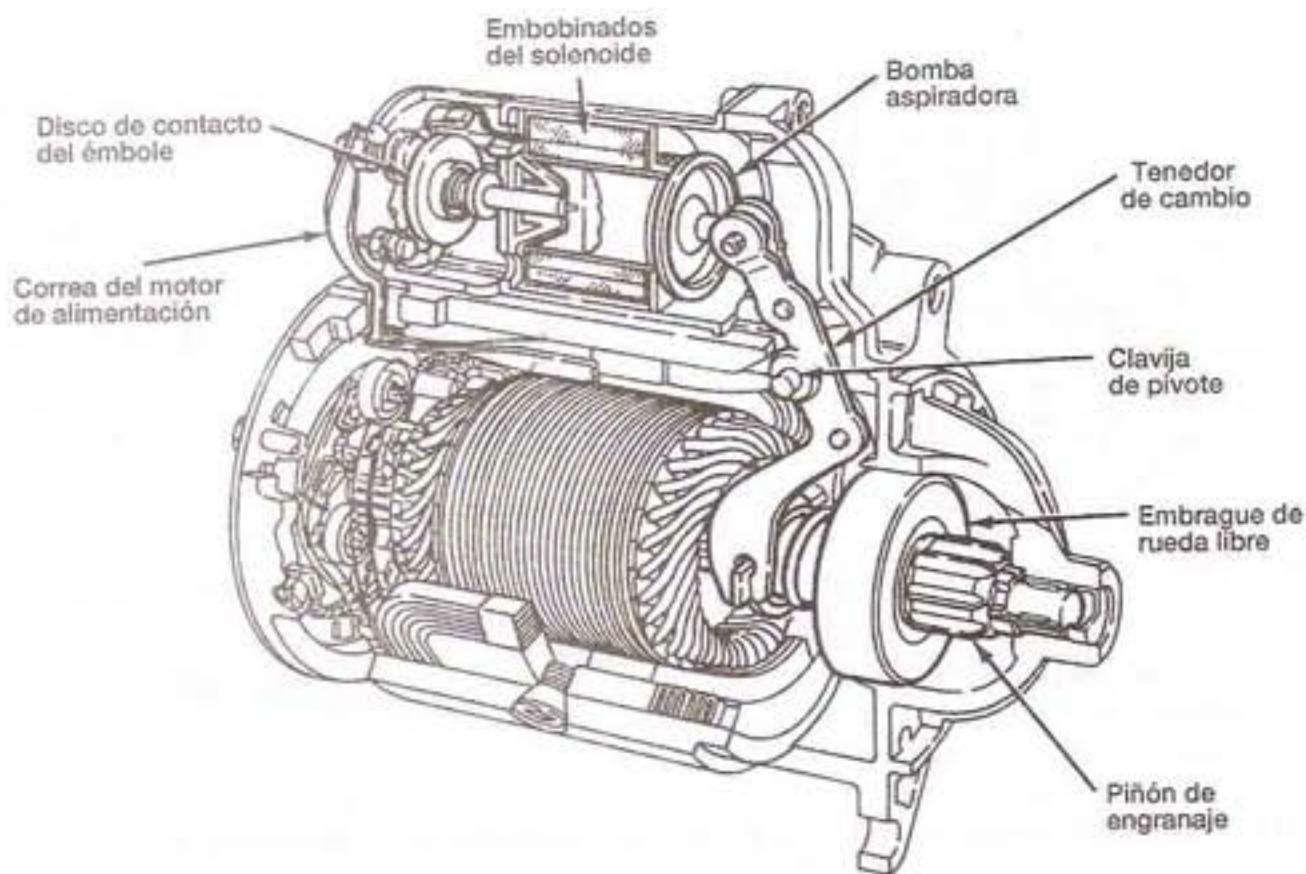
moviendo el piñón de engranaje se enlaza con el anillo del volante. El disco de contacto es empujado en contacto firme con los dos terminales de corrientes altas en el solenoide, conectando la batería al motor.

Los dos embobinados en el solenoide se llaman el embobinado retenedor y el embobinado estirador. El embobinado retenedor tiene embobinados finos de alambre y el embobinado estirador tiene embobinados con un alambre de diámetro más grande. El embobinado estirador y el embobinado retenedor se usan para estirar el solenoide en la posición. Una vez que el solenoide está en posición, el magnetismo del embobinado retenedor es suficiente para mantener el solenoide en posición. El embobinado estirador se apaga, permitiendo que más corriente fluya al motor de la ignición. El embobinado estirador se apaga cuando el disco de contacto hace contacto con los terminales de las corrientes altas.

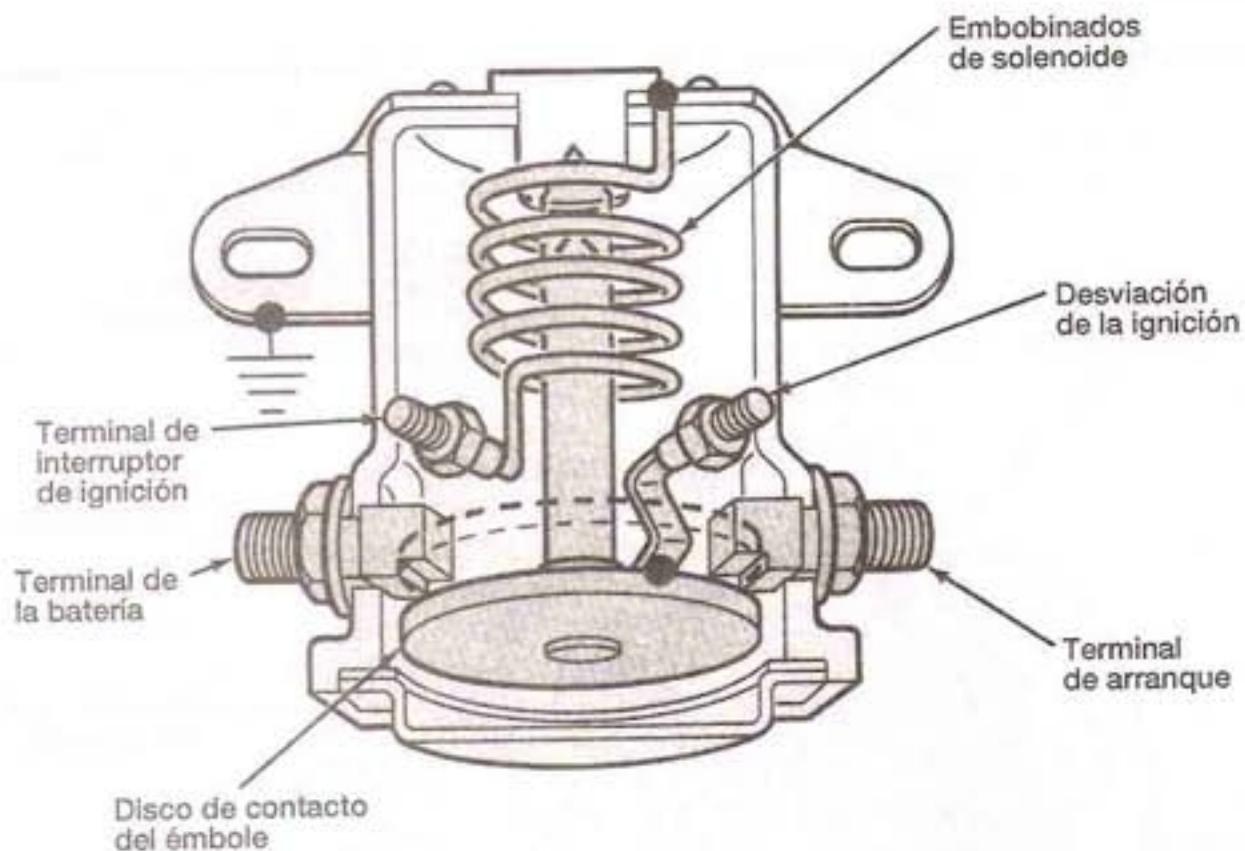
Solenoide de tipo montado remotamente

Algunos vehículos (la mayoría de Los Fords, por ejemplo) usan un solenoide del motor de arranque montado remotamente para conectar la batería al motor de la ignición. El solenoide está localizado en el circuito entre la batería y el motor de la ignición, generalmente cerca de la batería. Opera bastante como un relé, menos que tiene una bomba aspiradora móvil (así que "solenoide" es la terminología correcta). Cuando es atraído por los embobinados del solenoide, la bomba aspiradora se mueve y cierra los contactos eléctricos que conectan la batería al motor de arranque. Los embobinados son energizados cuando la llave de ignición se la gire a "Start".

Los vehículos que usan este tipo de solenoide tienen normalmente un zapato de polo móvil en el motor de arranque para engranar el guía piñón del diferencial con la corona dentada en el volante.



4.4 Diagrama del motor de arranque con el solenoide montado en el motor de arranque



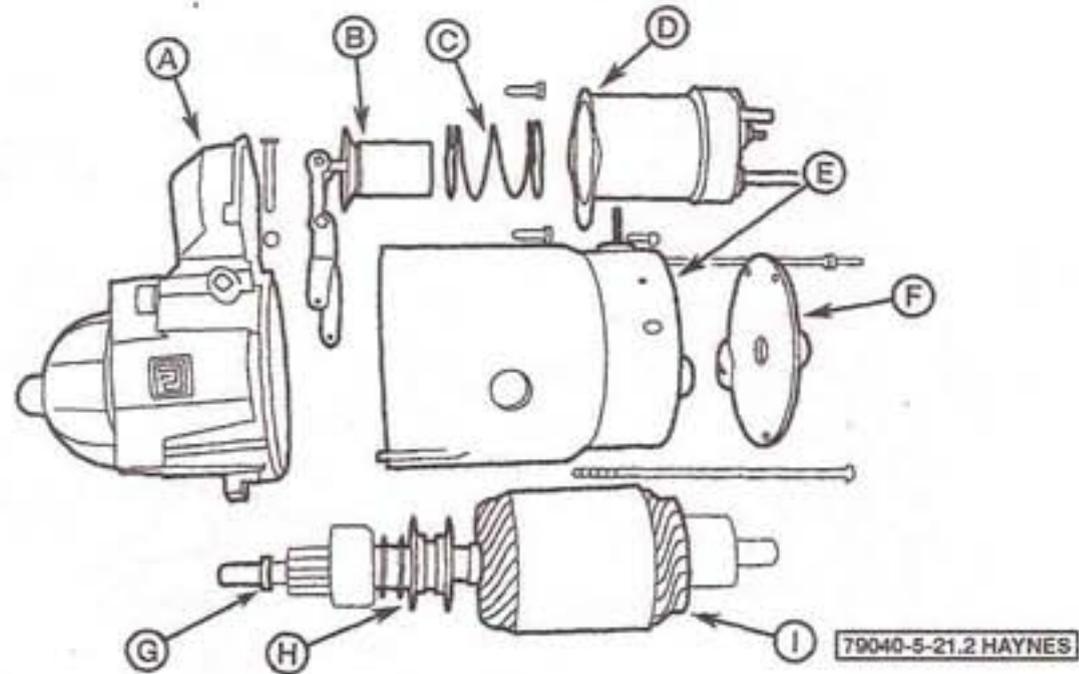
4.5 Diagrama del solenoide del motor de arranque montado remotamente - la porción de desvío de la ignición del solenoide se usa para desviar la resistencia del sistema de ignición para lograr el voltaje completo para la ignición durante el arranque

Interruptor neutral de arranque

Los vehículos equipados con transmisiones automáticas requieren un medio para prevenir que el motor sea encendido mientras está en el engrane. Por esta razón, la mayoría de los fabricantes incluyen un interruptor neutral que es operado por el acoplamiento del cambio y asegura que el motor comience solamente cuando está en "Park" (Estacionamiento) o Neutral.

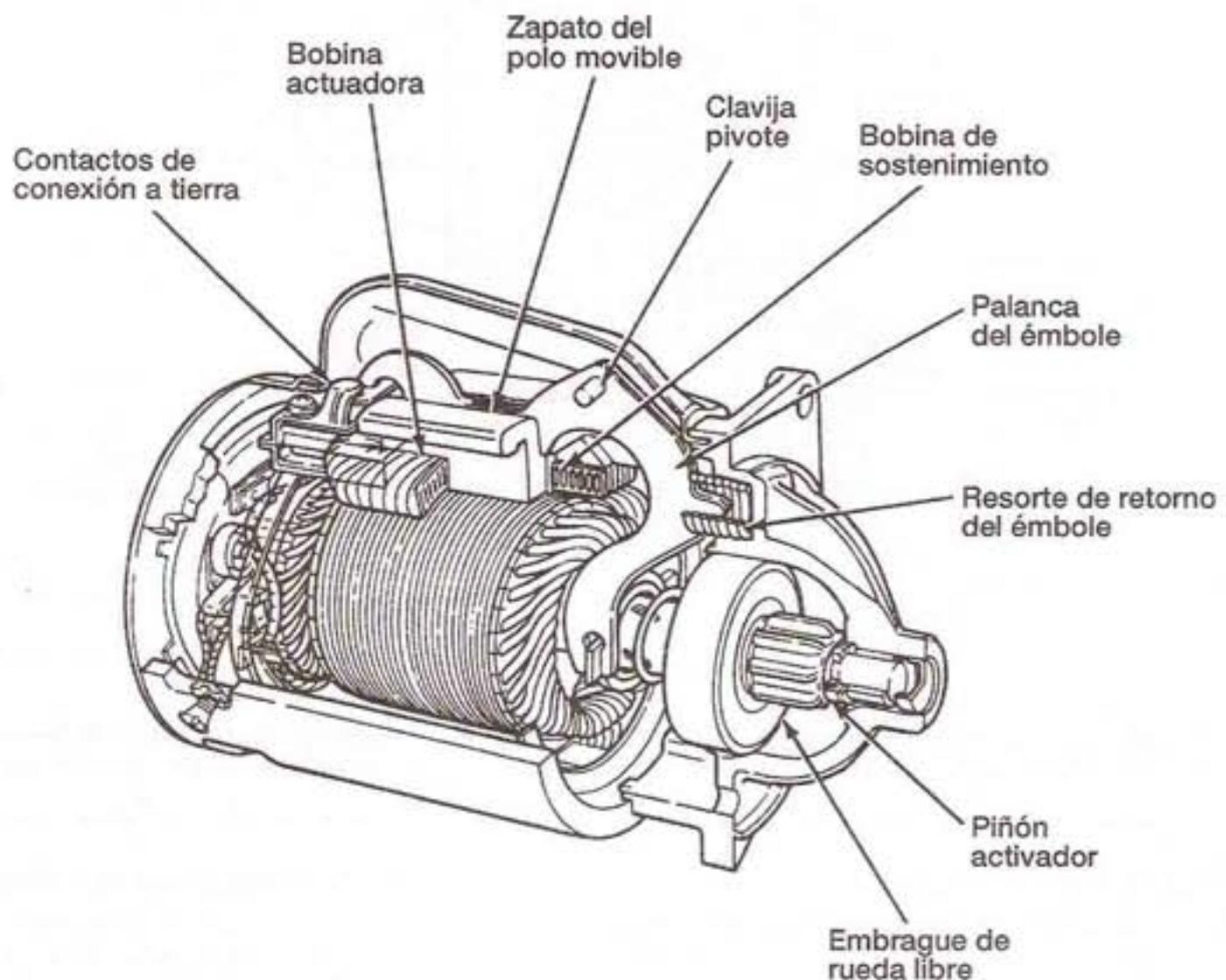
Interruptor de embrague apretado

En muchos vehículos con transmisión manual, un interruptor de arranque/embrague asegura que el vehículo no encienda a menos que el pedal del embrague sea apretado completamente al piso. Este interruptor está montado en el pedal de embrague.

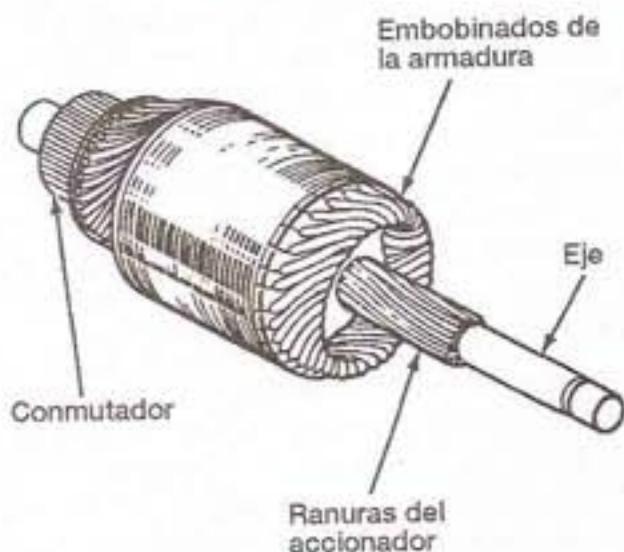


4.6 Vista exposiva de un motor de arranque y asamblea de un solenoide típico

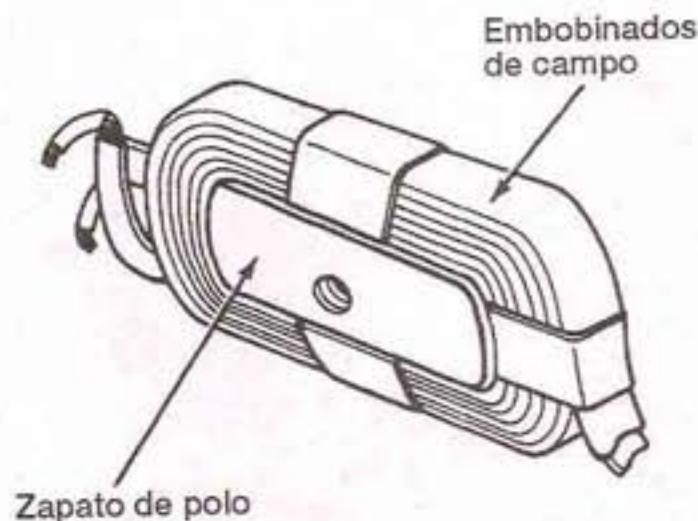
- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
| A | Caja del engrane accionador | F | Armazón final del commutador |
| B | Bomba aspirante del solenoide | G | Retenedor |
| C | Resorte de retorno del solenoide | H | Asemblea accionadora y embrague |
| D | Solenoide | I | Armazón |
| E | Aislador del armazón final | | |



4.7 Vista transversal del motor de arranque de enlace positivo - fijese en la zapata del polo móvil que se utiliza para trasladar el piñón de la transmisión a su posición durante el arranque



4.8 Armadura típica



4.9 Campo embobinado típico

Diseño del motor de arranque

Para entender el diseño y la operación del motor de la ignición, usted necesita recordar algunos de los principios de electroimanes:

- Un campo magnético es generado cuando la corriente fluye a través de un conductor.
- Este campo rodea al conductor y se extiende sobre su longitud entera.
- La fuerza de este campo es directamente proporcional a la cantidad de corriente que fluye a través del conductor.
- Si el conductor es serpenteado y colocado dentro de un segundo campo magnético, los dos campos actuarán recíprocamente. En un lado del lazo, los campos se reforzarán el uno con el otro; en el otro lado, ellos se repelerán el uno del otro.

La operación de todos los motores de ignición están basados en estos principios. Recuérdelos al mirar usted los siguientes componentes de los motores de ignición.

Armadura

La armadura está hecha de un centro suave de hierro envuelto con muchos lazos o "embobinados" de alambre aislado de cobre. Los embobinados son montados longitudinalmente en el centro, cualos refuerzan y concentra el campo magnético producido por los embobinados cuando ellos son energizados. La armadura está montada en un túnel y cada de las puntas del embobinado son conectadas a los segmentos del conmutador. El conmutador conduce la corriente a los embobinados a través de los cepillos.

Embobinados de campo

Los embobinados de campo crean un campo magnético que rodea la armadura y causa que la armadura gire. Los embobinados de campo son electroimanes muy fuertes compuestos de cintas pesadas de cobre enrolladas alrededor de centros suaves de hierro llamadas balatas de polo. Cada campo embobinado es formado en un arco, así que hay poco espacio libre entre los bobinas y la armadura que giren dentro de los bobinas.

En los motores de arranque que usan los solenoides remotos (a menudo llamados motor de arranque del engrane positivo), una de las balatas de polo es movable y conectada a la palanca que mueve el activador del motor de arranque. La corriente al motor de arranque fluye primero a través de una bobina que mueve la balata de polo en su posición de opera-

ción. Este movimiento mueve el activador del motor de arranque en la posición y cierra también dos de los contactos con conexión a tierra que conectan el motor de la ignición. El motor de arranque entonces comienza a girar.

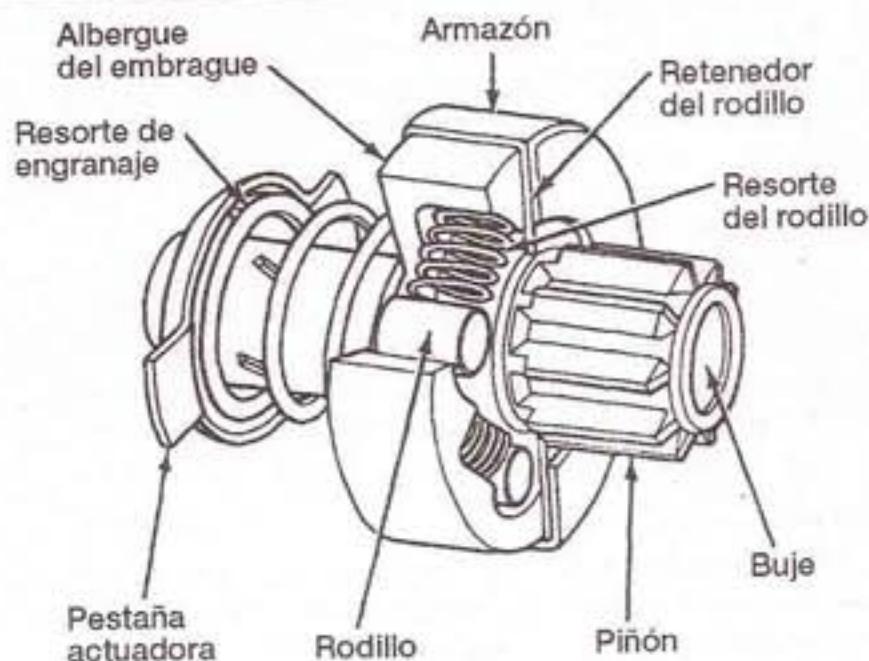
Cepillos

Los cepillos suministran la electricidad a la armadura a través del conmutador. Los cepillos son montados en el final de la carcasa del conmutador y ligeramente sostenidos contra el conmutador por resortes.

Ensamblaje del accionador

El ensamblaje del accionador está instalado en el fin del túnel de la armadura. Cuando el motor de arranque está operando, el guía piñón del diferencial gire con la armadura para engranar al motor.

Para prevenir daño al guía piñón del diferencial cuando comienza el motor y el volante gire más rápido que el motor de arranque, la mayoría de los vehículos modernos usan un embrague de sobremarcha tipo de rodillo. Este dispositivo transmite torsión en solamente una dirección, volteando libremente en el otro. Así, el piñón puede ser conducido por el volante por el período breve para que usted tenga tiempo de girar la llave fuera de la posición de Start.



4.10 Ensamblaje típico del embrague de rueda libre



4.11 Herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento de la batería

- 1 **Máscara protectora/gafas de seguridad** - Al remover la corrosión con un cepillo, las partículas ácidas pueden volar fácilmente y penetrar en sus ojos
- 2 **Bicarbonato** - Puede utilizarse una solución de bicarbonato y agua para neutralizar la corrosión
- 3 **Vaselina** - Si se coloque una capa de vaselina en los terminales de la batería, servirá de ayuda para prevenir la corrosión
- 4 **Limpiador de postes/cables de batería** - Esta herramienta de limpieza de cepillo de alambre eliminará todos los restos de corrosión de los postes de la batería y las abrazaderas de los cables. Si tiene una batería con terminales laterales, necesitará un cepillo que tenga un diseño diferente
- 5 **Arandelas de fieltro tratado** - Si se coloque una de éstas en cada terminal, directamente debajo del extremo del cable, servirán de ayuda para prevenir la corrosión
- 6 **Extractor** - A veces, las abrazaderas de los cables son muy difíciles de quitar de los postes, incluso aunque se haya aflejado completamente el perno o tuerca. Esta herramienta extrae la abrazadera directamente hacia arriba y fuera del poste sin dañarla
- 7 **Limpiador de terminales/cables de batería** - Esta herramienta de limpieza de cepillo de alambre eliminará todos los restos de corrosión de la batería y los cables
- 8 **Guantes de caucho** - Otro elemento de seguridad que debe tener en cuenta al realizar el mantenimiento de la batería. ¡Recuerde que la batería contiene ácido!

Marco

El marco del motor de arranque sostiene la armadura, campos embobinados y carcasas finales. Sirve también como una conexión a tierra conveniente.

Operación del motor de arranque

Cuando la llave de ignición se gira a la posición de Start, el

solenoides del motor de arranque es accionado. El solenoide permite el flujo de la corriente al motor de la ignición. La corriente fluye a través de la armadura y el campo embobinado. La fuerza electromagnética creada entre la armadura y los campos embobinados causa que gire la armadura. Al girar la armadura, el guía piñón del diferencial en el fin del ensamblaje gira el anillo del volante. Esto causa que gire el cigüeñal.

Baterías

La batería es un componente central en el sistema del encendido. Su función primaria es suministrar la corriente necesaria para operar el motor de la ignición. Cuando se la cuida apropiadamente, una batería puede proporcionar muchos años de servicio satisfactorio. Si es descuidada o abusada, una batería puede fallar muy rápidamente.

Las peligros de la batería y precauciones

El manejo de la batería y servicio implica dos sustancias peligrosas: ácido sulfúrico y gas de hidrógeno.

Advertencias del ácido sulfúrico

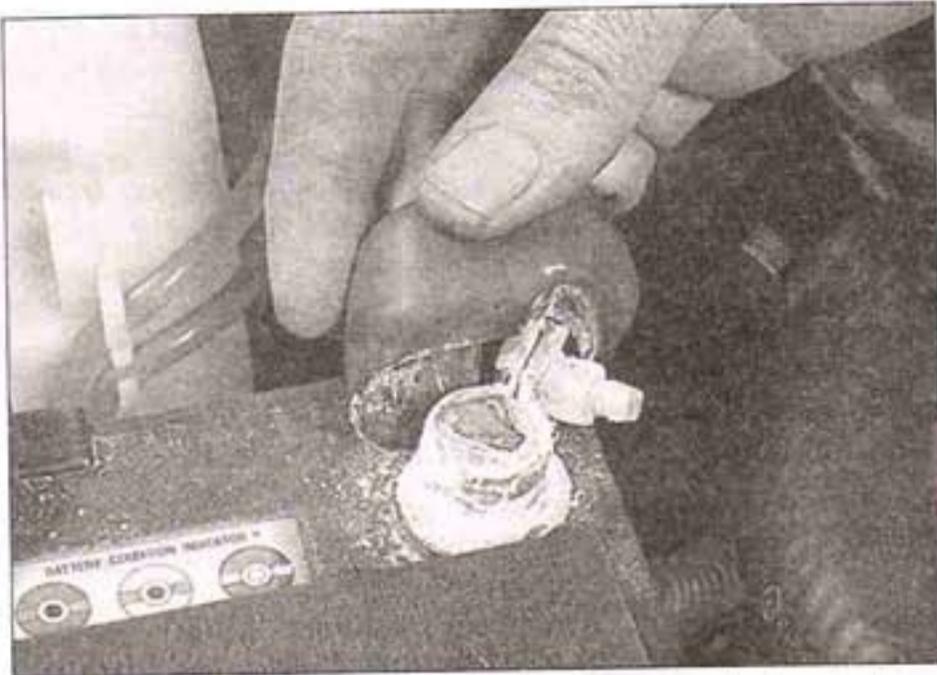
- El ácido sulfúrico es el ingrediente activo en el electrolito de la batería (el fluido dentro de la batería). Es un ácido corrosivo poderoso que oxida a todos los metales comunes, destruye los fines de pintura y ropa e inflige quemaduras graves cuando tiene contacto con la piel y los ojos.
- Si usted rocía electrolito en su piel, enjuáguese inmediatamente con agua.
- Si le salpica a usted electrolito en su ojos, enjuáguelos con agua por 15 minutos y obtenga pronto atención médica.
- Si usted ingiere accidentalmente electrolito, beba inmediatamente cantidades grandes de agua o leche. Siga bebiendo leche de magnesia, huevos batidos o aceite de vegetal. Llame a un doctor inmediatamente.

Advertencias del gas hidrógeno

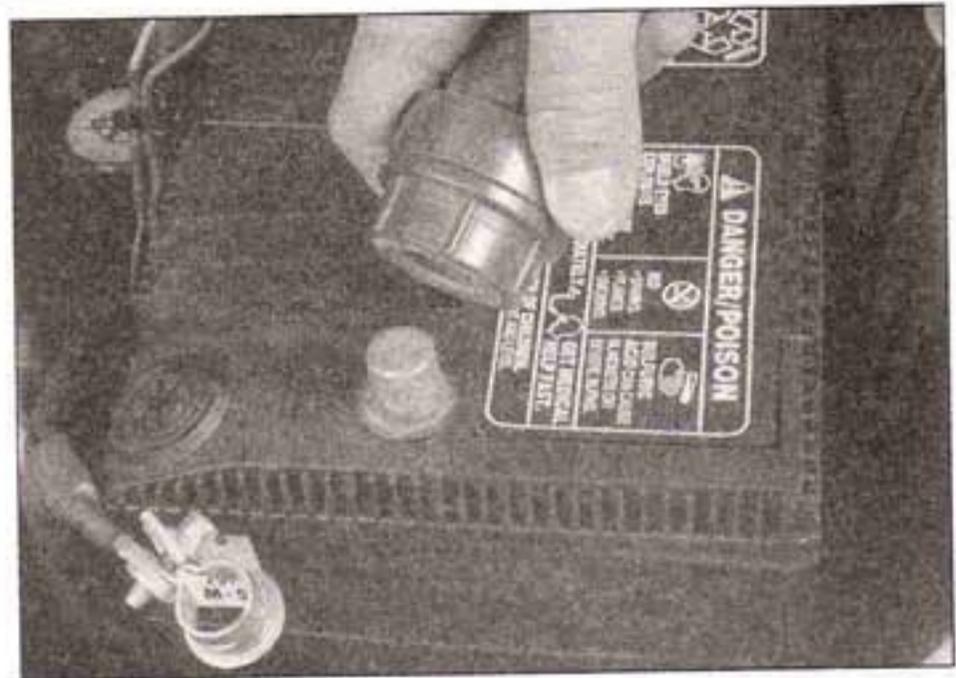
- Las baterías emiten gas de hidrógeno constantemente. Durante el tiempo de carga, ellas emiten aún más. El gas de hidrógeno es altamente explosivo.
- Cuando usted otorga servicio, carga o da paso de corriente a una batería, asegúrese de que el área esté bien ventilada.
- Nunca permita llamas, cigarrillos ni cualquier dispositivo que pueda causar una chispa dondequiera cerca de una batería que se carga o se da paso de corriente.
- Cuando inspeccione u otorga servicio a la batería, siempre apague el motor y todos los accesorios.
- Nunca rompa un circuito vivo en el terminal de una batería. Un arco puede ocurrir cuando la batería, cargador o cables de salto son desconectados, prendiendo el gas de hidrógeno.

Precauciones y advertencias mixtas

- Siempre use gafas de seguridad cuando realiza cualquier trabajo en la batería.
- Cuando afleja cables o trabaja cerca de una batería, mantenga herramientas metálicas lejos de los terminales de la batería. El corto circuito o la chispa que resulta puede dañar la batería o prender el gas de hidrógeno alrededor de la batería.
- Siempre desconecte primero el cable negativo de la batería y conéctele último.



4.12 Habitualmente, la corrosión de los terminales de la batería aparece como un polvo ligero y suave



4.13 Sin importar el tipo de herramienta que se utilice en los postes de la batería, debe obtenerse como resultado una superficie limpia y brillante

- Nunca mueva una batería con las tapas del respiradero removidas. El electrolito puede salpicar fácilmente.
- Siempre use un portador de batería cuando eleve una batería con un caso plástico o Coloque las manos al fondo y la punta de la batería. Si usted está no tiene cuidado, mucha presión en las puntas puede causar que el ácido se riegue por las tapas del respiradero.
- Use cubiertas de guardabarros para proteger el vehículo del ácido regado.
- Mantenga objetos agudos fuera de la bandeja de la batería para evitar romper la caja, y no sobre aprete la sujeción de la batería.

Mantenimiento de la batería

Nota: Varias herramientas se requieren para el mantenimiento de batería. Refiérase a la ilustración que acompaña antes de emprender en los procedimientos de servicio recomendados.

Si usted le da atención y cuidado razonable a una batería, su vida de servicio será significativamente más larga que será si usted no le hace. El mantenimiento apropiado reduce también la posibilidad de quedarse desamparado dondequiera a causa de una batería muerta.

Chequee el electrolito

Chequee el electrolito de la batería semanalmente. Realice los otros pasos de mantenimiento listados debajo cada tres meses o 3,000 millas.

Nota: Este procedimiento es solamente posible en las baterías con tapas movibles. Muchas baterías modernas tienen cimas selladas que no permiten que usted Chequee el nivel de electrolito ni agrega agua; sin embargo, hay a menudo un indicador en la cima de la batería que da una indicación del nivel de electrolito, le mismo como su estado de carga. Si usted tiene una batería de mantenimiento libre con tapas movibles, es buena idea ocasionalmente Chequee el nivel del electrolito, a pesar de las recomendaciones del fabricante.

1 Remueva las tapas del respiradero de la batería. Mire la solución de electrolito y huélala. Si está en buena forma, debe estar clara. La descoloración y/o la presencia de un olor semejante a huevos de podridos puede indicar una carga excesiva (vea Capítulo 5) o una batería vieja que se acerca al fin de su vida de servicio.

2 Chequee el nivel de electrolito en cada célula de la batería. Debe estar arriba de los platos. Generalmente hay un anillo partido indicador en cada célula para indicar el nivel correcto. Si el nivel está bajo, agregue agua destilada solamente, entonces vuelva a instalar las tapas.

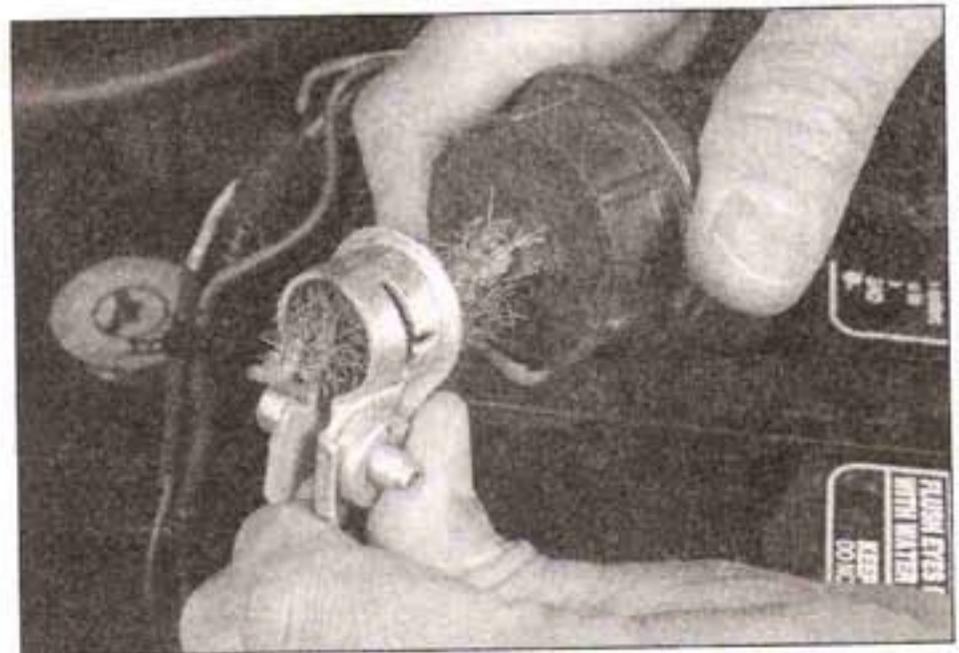
Precaución: El sobrellenar las células puede causar que el electrolito se derrame durante períodos de carga pesada, causando corrosión y daño a los componentes cercanos.

3 Si usted debe agregar agua frecuentemente a la batería, inspeccione la caja por roturas. Si usted no puede encontrar ningunas roturas, la batería probablemente está siendo sobrecargada - Chequee el sistema de carga (vea Capítulo 5).

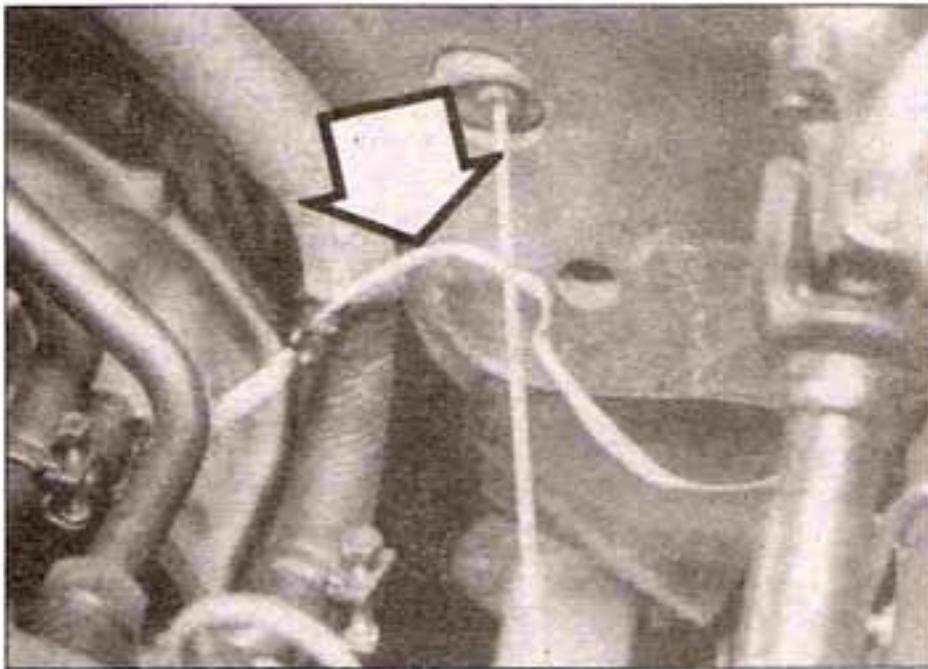
Limpie la batería

Limpie la cima y los lados de la batería con una toalla limpia del taller. Remueva toda tierra y humedad. Manteniendo la batería limpia inhibe la corrosión y expone también roturas en la caja, pandeo y daño semejante que de otro modo quizás se escondan por la tierra.

La corrosión en el portador, la caja de la batería y áreas circundantes pueden ser removida con una solución de agua y



4.14 Al limpiar las abrazaderas de los cables, debe eliminarse toda la corrosión (el interior de la abrazadera es cónico para ajustarse a la forma cónica del poste, así que no elimine demasiado material)



4.15 Una correa típica de conexión a tierra del motor a la carrocería (use P/V)

bicarbonato de soda. Aplique la mezcla con un cepillo pequeño, permita que trabaje, entonces enjuáguela con abundancia de agua limpia.

Inspeccione la caja y cubierta

1 Inspeccione la caja por roturas o pandeo. La presencia de cualquiera de estos síntomas puede indicar cualquiera de las siguientes condiciones:

- los cierres de sujeción excesivamente apretados
- los cierres de sujeción flojos
- Una carga excesivamente alta causando que la temperatura de la batería sea demasiado alta (vea Capítulo 5)
- La batería ha estado sentada durante mucho tiempo en una condición de baja carga (platos pandeados)
- electrolito congelado

2 Busque por depósitos de ácidos en la cubierta de la batería. Esto indica normalmente sobrecarga o gases y derrame de una carga excesivamente alta (vea Capítulo 5).

3 Inspeccione los terminales de la batería por distorsión, faltas de pernos de montaje y corrosión. Si una corrosión es evidente, desconecte los cables de los terminales, límpielos con un cepillo de batería y vuélvalos a instalar. Para aminorar la corrosión adicional, aplique una capa de jalea de petróleo a los terminales después que usted haya reinstalado los cables.

4 Asegúrese que la bandeja de la batería está en buena condición y la abrazadera de sujeción está apretada. Si usted remueve la batería, asegúrese no hay nada en el fondo de la bandeja cuando usted vuelve a instalar la batería. No sobreaquite los cierres de sujeción.

Chequee los cables de la batería

Las conexiones pobres en los cables de la batería pueden causar problemas de encendido y la operación pobre del sistema eléctrico. El requisito alto de corriente del encendido significa que el sistema la pérdida de voltaje a través de los cables se debe aminorar. Inspeccione longitud entera de cada cable de la batería por daño.

1 Busque por rajaduras o quemado de aislamiento, alambres deshilados y corrosión. Si usted encuentra cualquier otro daño menos que la corrosión ligera, reemplace los cables - no intente repararlos.

2 Si corrosión ligera es evidente en cualquier cable, sepárelo del terminal y límpielo con un cepillo de alambre. Si no se puede remover completamente la corrosión, está demasiado avanzada. Reemplace el cable.

3 No se olvide de chequear la (a menudo dejado pasar) correa de conexión a tierra del motor a la carrocería. Si se permite la corrosión o aflojamiento, puede causar funcionamiento defectuoso de los componentes por conexiones a tierra en el motor.

Reemplace cualquier cable desgastado o corroído

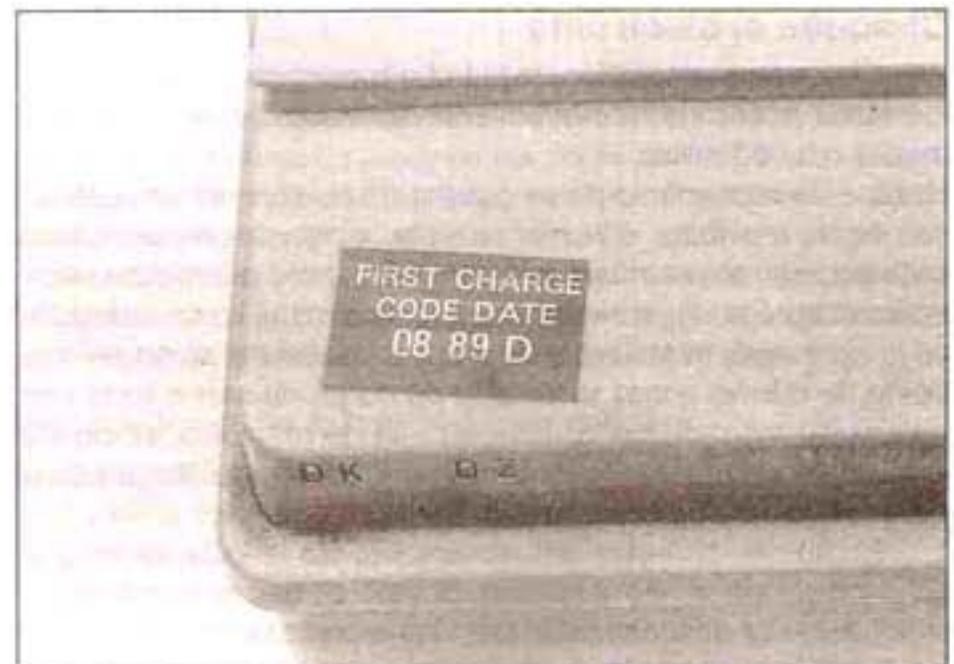
Nota: Es una buena idea reemplazar los cables de la batería en pares, aunque solamente uno esté visiblemente desgastado.

- 1 Separe el cable viejo de la batería.
- 2 Después que usted haya desconectado el cable viejo de la batería, trácele a su fin del contrario y sepárelo del solenoide del motor de arranque o ubicación de conexión a tierra. Note la trayectoria de cada cable para asegurar la instalación correcta.
- 3 Lleve los cables viejos con usted cuando compre unos nuevos. Es esencialmente importante que usted reemplace los cables partes idénticas. Apenas un cable tiene la misma longitud y tipo de poste no significa que es un buen reemplazo. Asegúrese usted de obtener un cable que tiene el mismo (o más grande) diámetro de alambre calibrador como el original.
- 4 Limpie las roscas de la conexión del solenoide o conexión a tierra con un cepillo de alambre para remover la oxidación y corrosión. Aplique una capa ligera de jalea de petróleo a las roscas para prevenir la corrosión futura.
- 5 Conecte el cable del solenoide o conexión a tierra y apriete la tuerca y tornillo de montaje seguramente, entonces acople de nuevo el cable (s) a la batería.

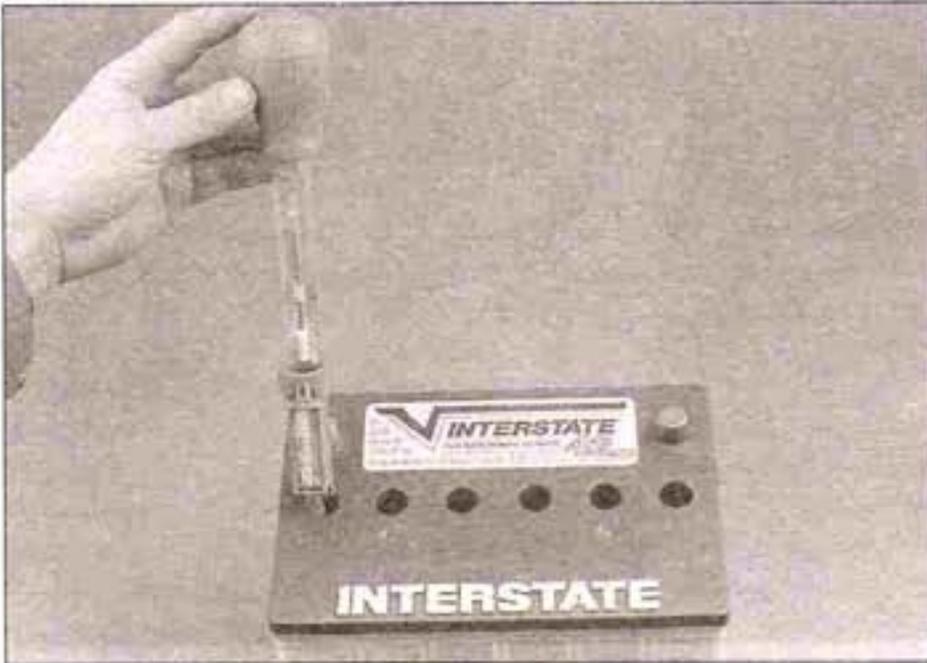
Probando la batería

Antes de que usted comience a probar la batería, realice todos los chequeos listados debajo de *Mantenimiento de la batería* arriba. A menudo, usted puede identificar el problema por estos chequeos.

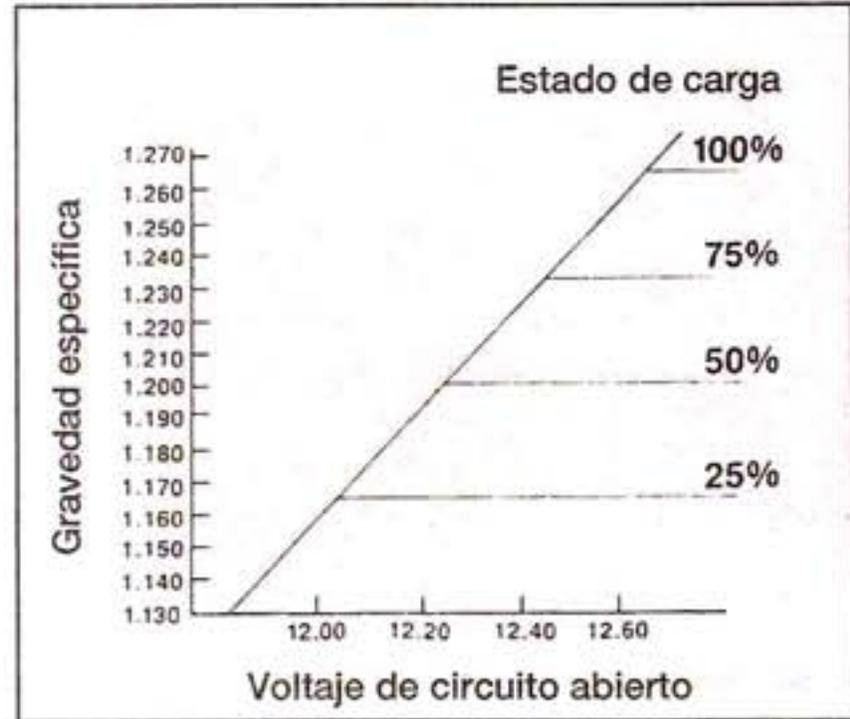
Casi todos los fabricantes de baterías afijan un código de fecha de batería a sus baterías. Siempre refiérase a la fecha de batería de la fábrica antes proceder con cualquiera prueba. Esta información le puede ayudar a decidir si una batería está



4.16 El código de fecha de la batería tiene información relacionada con la fecha de fabricación de la misma



4.17 Aquí se está utilizando un hidrómetro de batería para extraer electrolito de una celda de la batería. Este hidrómetro tiene un termómetro (flecha) para facilitar las correcciones de temperatura



4.18 Gráfica de estado de carga de la batería

a fines de su vida de servicio.

Las siguientes pruebas le permitirán a que usted determine la condición de la batería y también le ayudará a encontrar los problemas con el sistema eléctrico del vehículo que causa el desagüe constante de la batería.

Prueba del estado de carga

Una batería no se puede probar exactamente hasta que esté completamente o cerca de su estado de carga. Antes de proceder a cualquiera de las otras pruebas, chequee el estado de carga usando uno de los métodos descritos abajo. Si la batería no está en el nivel mínimo de carga expresado en el procedimiento debajo que está siguiendo, cárguela. Si la batería todavía no alcanza el nivel mínimo, reemplácela.

Hay dos métodos comunes de verificar el estado de carga de la batería: la prueba de hidrómetro y la prueba de voltaje de circuito abierto. La prueba del hidrómetro tiene la ventaja de también revelar algunos tipos de daño interno de la batería. Sin embargo, la prueba de hidrómetro se puede realizar sólo en las baterías con tapas movibles.

Prueba de hidrómetro (baterías con sólo tapas movibles)

Esta prueba le permite a usted chequear el estado de carga en cada célula de la batería. Requiere un hidrómetro: una herramienta comúnmente disponible en las refaccionarias por menos de cinco dólares.

El hidrómetro es una jeringuilla de tipo bombilla la cual, cuando se apreta y libera, succiona electrolito de una célula de la batería. Un flotador con una balanza graduada de gravedad específica está almacenada dentro del barril del hidrómetro. Cuando el electrolito es succionado, el flotador se eleva y la gravedad específica da una lectura donde la balanza del flotador se cruza el nivel del electrolito en el hidrómetro.

La gravedad específica varía con la temperatura. Al subir la temperatura, la gravedad específica disminuye y viceversa. Si la temperatura de batería no es de 80 grados F, la lectura debe ser ajustada.

Nota: Si el vehículo no ha sido manejado por varias horas, la temperatura de la batería debe ser la misma que la temperatura de aire de afuera.

1 Remueva todas las tapa del respiradero.

2 Asegúrese que el nivel de electrolito es bastante alto para retirar la cantidad apropiada de electrolito dentro del barril de hidrómetro. Si no lo es, llene completamente cada célula con agua destilada.

3 Si el nivel de electrolito es suficientemente alto, usted puede proceder. Si no lo es - y usted tiene que agregar agua - usted tendrá que esperar unas pocas horas antes de seguir. Nunca tome una lectura inmediatamente después que usted haya agregado agua. El agua debe mezclarse completamente con el electrolito para que la lectura del hidrómetro sea exacta.

4 Manteniendo el hidrómetro verticalmente, apriete la bombilla fuertemente con su dedo pulgar e índice y meta el tubo recogedor del hidrómetro en la primera célula.

5 Libere lentamente la presión del pulgar hasta que la bombilla esté completamente ensanchada y el flotador esté suspendido libremente en el barril (pero no tanto para forzar al flotador contra el fin superior del hidrómetro). Siempre mantenga el barril verticalmente para prevenir que el flotador se atasque o se pegue a los lados.

6 Con el hidrómetro al nivel de los ojos, lea la balanza del flotador al nivel del electrolito.

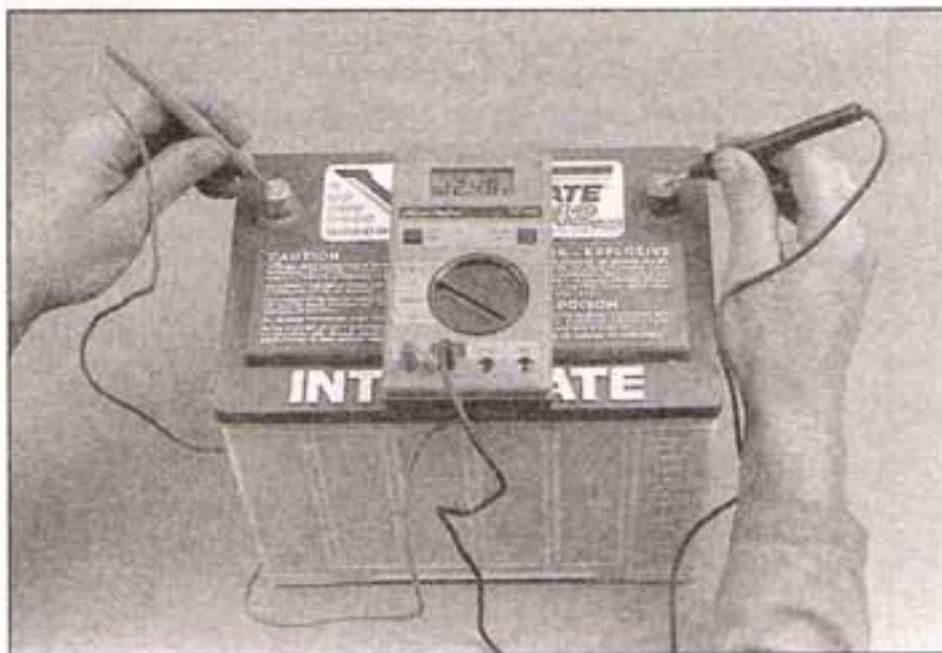
7 Arroje un chorro de solución de electrolito dentro de la célula otra vez.

8 Registre la gravedad específica de la lectura. Si la temperatura de la batería no es de 80 grados F, corrija la lectura. Para cada diez grados arriba de de 80 grados F, agregue 0.04 a la gravedad específica. Para cada diez grados abajo, reste 0.04.

9 Para determinar la carga aproximada de la batería indicada por la lectura del hidrómetro, refiérase a la tabla que acompaña. Si la lectura es abajo de 1.235, la batería debe ser recargada antes de proceder a cualquiera de las otras pruebas.

10 Repita los pasos 4 al 9 para cada célula de la batería. Si las lecturas entre las células varían más de 0.050, la batería está internamente dañada. Reemplácela.

11 Cuando haya terminado, desarme el hidrómetro de acuerdo con las instrucciones del fabricante y enjuague el barril y flotador con agua limpia. Mientras el hidrómetro está



4.19 Para probar el voltaje de circuito abierto de la batería, simplemente toque el terminal negativo con la sonda negra de un voltímetro y el terminal positivo con la sonda roja; una batería cargada totalmente debería dar una lectura de 12.6 voltios o más alto

desmontado, inspeccione el ensamblaje del flotador por fugas. Si el hidrómetro no puede ser desarmado, succione agua limpia adentro y expúlsela varias veces.

Prueba de voltaje abierto

Esta prueba requiere un voltímetro digital.

1 La carga de superficie de la batería debe ser removida antes de poder hacer medidas exactas del voltaje. Prenda las luces altas por diez segundos, apáguelas, entonces permita que el vehículo descanse por dos minutos.

2 Con el motor y todos los accesorios apagados, desconecte el cable negativo de la batería. Toque el probador negativo de un voltímetro a el terminal negativo de la batería y el probador positivo al terminal positivo.

3 Lea el voltaje. Una batería de 12 voltios con carga repleta o cerca para esta prueba debe leer 12.6 voltios o arriba. Si es menos de 12.4 voltios, cargue la batería antes de proceder con cualquiera de las otras pruebas.

Nota: Si la lectura del voltímetro es negativa, usted ha conectado el metro al revés. Intercambie los probadores a los terminales opuestos.

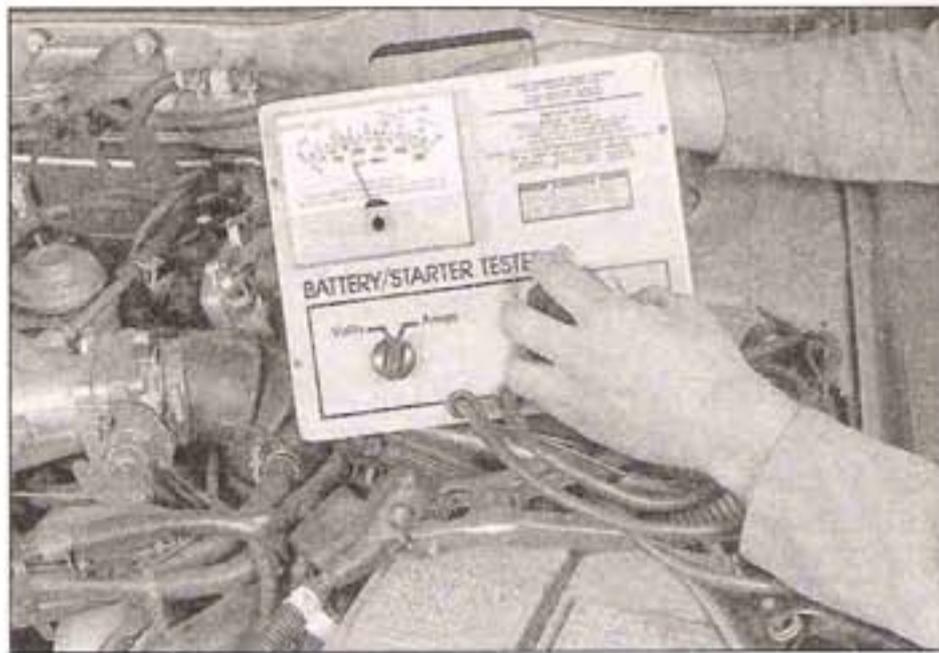
Prueba de carga de la batería

Esta prueba evalúa la habilidad de la batería para operar el motor de arranque y otras cargas eléctricas pesadas. Requiere un probador de carga especial. Estos probadores son disponibles en diseños diferentes por suministradores de herramientas y equipo automotriz.

Todos los probadores de carga extraen corriente de la batería mientras miden su nivel de voltaje. El nivel del voltaje de una batería buena permanecerá relativamente estable bajo la carga, pero una batería defectuosa mostrará una pérdida rápida en el voltaje. El amperaje de la batería del arranque frío y la temperatura afectarán los resultados de la prueba, así que siga las instrucciones cuidadosamente.

Nota: Las siguientes instrucciones deben aplicar a la mayoría de las baterías y la mayoría de los probadores, pero siempre siga las instrucciones incluidas con su probador si ellos difieren de lo siguiente.

- 1 Apague el motor, accesorios de vehículo y el probador.
- 2 Conecte la abrazadera positiva del probador (generalmente



4.20 Aquí se está utilizando un probador de carga; obsérvese que tiene un metro para medir de forma precisa la carga de la batería, tal como se muestra. Los probadores más económicos sólo tienen un interruptor de carga y un voltímetro

rojo) al terminal positivo de la batería y la abrazadera negativa (generalmente negro) al terminal negativo de la batería.

3 Con las abrazaderas conectadas, el voltímetro del probador indicará el estado de carga de la batería. Si el estado de la carga es menos de 12.4 voltios para una batería de 12 voltios, la batería debe ser cargada antes probar la carga. Si la recarga no le hace que el voltaje suba hasta 12.4 voltios o más, la batería está defectuosa. Reemplácela.

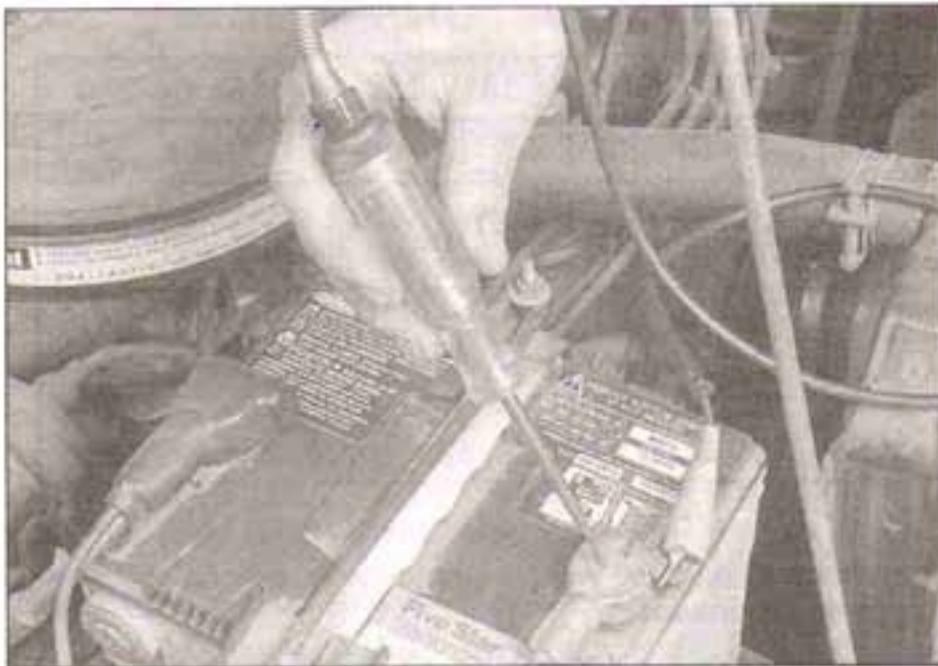
4 Si el probador no tiene un amperímetro para medir el amperaje y tiene un interruptor de carga (no una esfera), prenda el interruptor de carga.

5 Si el probador está equipado con un amperímetro, prenda el amperímetro y gire la perilla de control de la carga para aumentar la carga hasta que la lectura del amperaje sea una mitad del valor del amperio (CCA) de arranque frío de la batería (listado en la batería). Si el valor CCA no está listado en la batería, use las siguientes guías para estimar el tamaño de la batería: motor Motor (cuatro-cilindros) pequeño - 300 CCA; mediano (motor de seis cilindros) - 400 CCA; grande (motor de 8-cilindros) - 500 CCA. Después de marcar la carga, cambie el probador a la lectura del voltímetro.

6 Mantenga la carga por 15 segundos. En sistemas de 12 voltios, la lectura del voltaje debe permanecer arriba de 9.6 voltios. La lectura puede ser levemente más baja si la temperatura del aire de afuera es menos de 70 grados F. Compense las lecturas del metro de acuerdo con la siguiente gráfica:

Temperatura aproximada (grados Fahrenheit)	Voltaje mínimo
70	9.6
60	9.5
50	9.4
40	9.3
30	9.1
20	8.9
10	8.7
0	8.5

- 7 Si el voltaje es debajo del mínimo, reemplace la batería.



4.21 Para averiguar si la batería tiene una fuga, desconecte el cable negativo y conecte una luz de prueba entre la abrazadera del cable y el poste negativo de la batería. Si se enciende la batería cuando están desconectados todos los accesorios, hay una fuga

Prueba de desaguadero de la batería

Esta prueba indicará si hay un desaguadero constante en el sistema eléctrico del vehículo cual puede causar que se descargue la batería.

1 Asegúrese que ninguno de los accesorios estén prendidos. Si el vehículo tiene una luz debajo del capó, verifique si está trabajando apropiadamente, entonces desconéctela.

2 Separe el terminal de la batería del cable del negativo y conecte una guía de la luz de prueba al fin del cable. Toque la otra guía al terminal negativo de la batería. La luz de prueba no debe resplandecer.

3 Si la luz resplandece, indica un desaguadero constante que podría causar una batería descargada.

Nota: En los vehículos equipados con computadoras de tabla, relojes digitales, radios digitales, asientos de poder con memoria y/u otros componentes que causan normalmente un desaguadero de la batería con la llave apagada, es normal para la luz de prueba resplandecer débilmente. Si usted sospecha que el desaguadero es excesivo, enganche un amperímetro en lugar de la luz de prueba. La lectura no debe exceder 0.5 amperios.

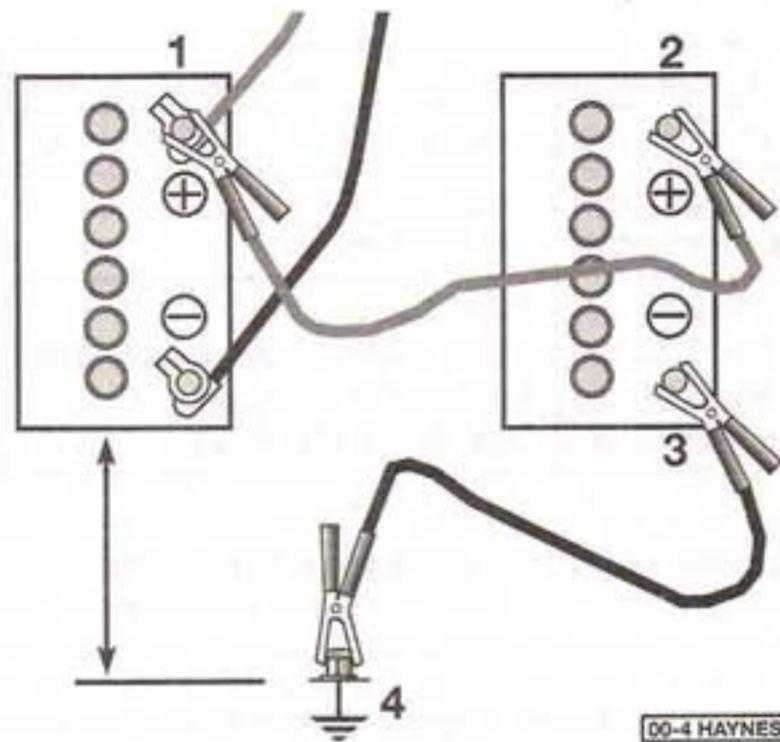
4 Los sospechosos principales de problemas de desaguadero de corriente son las luces (debajo del capó, guardaguanes, maletera, etc.) cuales no se apagan apropiadamente. Si el desaguadero no es causado por una luz, remueva los fusibles de uno en uno hasta que la causa del desaguadero sea localizado. Cuando usted hala el fusible para el circuito que está drenando de la batería, la luz de prueba se apagará.

5 Si el desaguadero todavía no es determinado, el problema es probablemente un solenoide del motor de arranque o un corto en el alambrado del solenoide. Inspeccione el alambrado y las conexiones. Si no se encuentra un corto, desconecte los alambres del solenoide hasta que la luz se apague.

Batería amplificadora (salto) para comenzar

Peligro: Nunca intente de dar salto de corriente por acoplamiento a una batería congelada. Puede estallar.

Nota: Las conexiones de los cables para el salto de corriente por acoplamiento a menudo permite solamente un flujo de



4.22 Realice las conexiones de los cables de la batería amplificadora en el orden numérico mostrado (observe que el cable negativo de la batería amplificadora NO está conectado al terminal negativo de la batería inactiva)

corriente limitado. Dependiendo de cuánto la batería se ha descargado, las conexiones de salto podrían o no podrían comenzar un vehículo con una batería débil.

Para evitar el daño al vehículo, a la batería y a usted mismo, observe las siguientes precauciones cuando use una batería amplificadora para comenzar un vehículo:

1 Posicione los vehículos para que los cables de salto alcancen. ¡Pero, ASEGURESE QUE LOS VEHICULOS NO SE TOCAN EL UNO AL OTRO!

2 Asegúrese que la transmisión está en Neutral (manual) o en Park/Estacionamiento (automático).

3 Asegúrese que el interruptor de la ignición está en posición de apagado.

4 Apague las luces y otras cargas eléctricas.

Nota: Si el vehículo que usted quiere comenzar está equipado con una computadora, es una buena idea prender el motor para el abanico de soplar del calentador. Esto prevendrá el daño a la computadora en caso de una oleada eléctrica excesiva.

5 Asegúrese que la batería amplificadora es del mismo voltaje como la muerta en el vehículo.

6 Se deben proteger sus ojos. Es una buena idea llevar gafas de seguridad.

7 Si la batería amplificadora tiene tapas del respiradero movibles, remueva las tapas y ponga una tela sobre los rotos del respiradero.

8 Haga las conexiones de los cables de salto EXACTAMENTE como sigue:

a) Conecte una punta del cable rojo de salto al terminal positivo de la batería descargada y el fin contrario al terminal positivo de la batería amplificadora.

b) Conecte el cable negro de salto al terminal negativo de la batería amplificadora y entonces a un perno o al puntal del bloque en el motor - NO al terminal de la batería negativa - del vehículo que se está arrancando por acoplamiento (paso de corriente). Esta es una precaución importante para prevenir las chispas que pueden causar una explosión.

Potencia nominal de reserva	80 o menos	81 - 125	126 - 180	181 - 250	Más de 250	
Valor de carga (Amperios)	5 10 20	5 10 20	5 10 20	5 10 20	5 10 20	
Voltaje de circuito abierto*	Gravedad específica	Tiempo de carga por horas				
12.25-12.40	1.200-1.225	4 2 1	6 3 1½	8 4 2	10 5 2½	14 7 3
12.05-12.24	1.170-1.200	6 3 1½	8 4 2	12 6 3	16 8 4	22 11 5
11.90-12.04	1.145-1.170	8 4 2	12 6 3	16 8 4	22 11 5½	30 15 7
Less than 11.90	Less than 1.145	10 5 2½	14 7 3½	20 10 5	28 14 7	38 19 9

4.23 Aquí hay una gráfica que le proporciona los tiempos de carga aproximados para los valores particulares, potencial nominal de la batería y estados de carga determinados

9 Chequee los cables - asegúrese que ellos no van a estar en el camino del ventilador, bandas ni cualquier otra parte de movimiento cuando los vehículos son comenzados.

10 Encienda el motor del vehículo con la batería buena y córralo a una velocidad moderada.

11 Encienda el motor del vehículo con la batería descargada.

12 Reduzca la velocidad del motor a la marcha mínima en ambos vehículos y deje todos los interruptores desconectados para prevenir el daño a los sistemas eléctricos de los vehículos.

13 Remueva los cables en el orden reverso que ellos se conectaron.

Cargando la batería

Peligro: El cargar de baterías produce gas de hidrógeno, que es explosivo. Cargue la batería solamente en áreas bien ventiladas y no fume o permite llamas abiertas o chispas dondequiera cerca de la batería. Siempre apague el cargador de la batería antes de conectarlo o desconectarlo de la batería. Nunca intente cargar una batería congelada. Quizás estalle. Permita que se entibie a 60 grados F antes de conectar el cargador.

Precaución: Si el vehículo está equipado con una computadora, siempre desconecte la batería cuando está cargando para asegurar que la computadora no sea dañada.

Cuando el estado de carga de la batería se ha reducido, debe ser cargada. Cargar es simplemente pasar una corriente a través de la batería de positivo a negativo, en vez de de negativo a positivo como en la descarga. El proceso de cargar reversa la acción química y restaura el electrólito a su estado original antes de la descarga.

Los métodos de cargar y los tipos de cargas varían extensamente. A pesar del método y el equipo que usted usa, el cargar debe ser hecho cuidadosamente para realizar resultados apropiados y evitar el daño a las baterías y una herida personal posible. Los cargadores incluyen sus propias instrucciones. Siempre siga estas instrucciones al pie de la letra. Nunca desatienda las salvaguardias y procedimientos proporcionados por el fabricante.

Hay tres métodos básicos de cargar - carga lenta, carga rápida y carga del potencial constante. La carga lenta es una corriente baja (cerca de 2 a 5 amperios) aplicado sobre un período de largo tiempo. La carga rápida es una corriente alta (acerca de 15 a 35 amperios) aplicado sobre un período relativamente de corto tiempo. La carga del potencial constante usa

un tipo de cargador que varía el amperaje basado en el estado de carga de la batería (un amperaje alto en el principio del ciclo de la carga que disminuye como la batería se acerca la carga repleta).

Generalmente, la carga lenta es mejor, desde que hay poca posibilidad de dañar la batería por sobrecarga (una de las causas mayores del fracaso de la batería). Si usted cuida su batería, no cargue rápidamente a menos que está en una situación de emergencia y debe cargar inmediatamente la batería. Si usted escoge cargar rápidamente, monitoree cuidadosamente la batería para evitar la sobrecarga. No permita que la temperatura llegue sobre 125 grados F y observe que no se riegue el reloj el electrólito.

Una batería fría (debajo de 40 grados F) no aceptará prontamente una carga. Cuando un cargador rápido es conectado a una batería fría, el valor de carga será bajo al principio, entonces aumenta como aumenta la temperatura de la batería.

Algunos datos misceláneos de la batería

- Cuando está descansada y no es usada, una batería pierde cerca de un por ciento de su carga por día.
- En el invierno, cuando se pone una demanda pesada a la batería, es un buena idea cargarla ocasionalmente. Las baterías descargadas se congelan más fácilmente que las que están cargadas por repleto.
- Una batería completamente cargada se congela a -85 grados F, una cargada a la mitad a -15 grados F y una cargada un cuarto a +15grados F.
- Una batería completamente cargada a cero grados F tiene solamente 40 por ciento del poder de arrancamiento que tiene en 80 grados F.
- Una batería dejada en un estado de descarga perderá la capacidad.

Identificación y resolución de problemas del sistema del encendido

La mayoría del tiempo, los problemas del sistema del encendido no son causados por el motor de la ignición. Ellos son causados por funcionamientos defectuosos en otra parte en el sistema del encendido, tal como una batería descarga o defectuosa, una conexión mala del cable de la batería o un solenoide del motor de arranque débil o que no funciona.

Listado debajo son cuatro de los funcionamientos defec-

tuosos del sistema del encendido más comunes, seguido por los procedimientos para ayudarle a identificar la causa (s).

El motor de arranque gira, pero no el motor

1 Remueva el motor de arranque, Chequéee el embrague del corrido excesivo y haga una prueba de banco al motor de arranque para asegurarse que el mecanismo del accionador se extiende completamente para el engrane apropiado con el anillo del volante (vea Reconstrucción Completa de motores de arranque abajo). Si no lo hace, desmonte el motor de arranque para localizar el problema.

2 Chequéee el anillo del volante por áreas dobladas, falta de dientes y otros daños. Con la ignición apagada, gire el volante para que usted pueda Chequéeeear todo el engrane del anillo.

El motor de arranque es ruidoso

1 Si el solenoide hace un ruido rechinante, Chequéee primero la batería (vea Probando la Batería arriba). Si la batería está OK, Chequéee los cables y las conexiones y realice la prueba de caída de voltaje y atraída de corriente descrito en los procedimientos abajo. Si usted no ha localizado el problema, Chequéee el solenoide (vea el procedimiento abajo).

2 Si usted oye un ruido rechinante, estrellido metálico cuando usted gira la llave para Comenzar, Chequéee para el motor de arranque por pernos del calzo flojos en el motor de arranque. Si ellos están apretados, remueva el motor de arranque e inspeccione los dientes en el guía piñón del diferencial del motor de arranque y el anillo del volante. Busque por falta de o dientes desgastados.

3 Si el motor de arranque suena bien cuando usted gira primero la llave para Comenzar, pero entonces el motor para de girar y emite un sonido de zinging, el problema es probablemente un volante defectuoso del motor de arranque que no permanece engranado con la corona dentada. Reemplace o reconstruya el motor de arranque.

4 Si el motor de arranque hace un sonido de gimoteo agudo o chacoloteo mientras gira el motor, el espacio libre entre el guía piñón del diferencial y el anillo del volante es probablemente inexacto. Al chequear:

a) *Desconecte el terminal negativo de la batería, entonces remueva la cubierta del volante y saque el motor de arranque para engranar con el la corona dentada.*

b) *Chequéee el juego libre entre los engranes. Generalmente, los dientes del piñón deben engranar los dientes del volante cerca de 3/4 hacia abajo desde de arriba del diente. GM recomienda un juego libre cerca de 0.020 de pulgadas entre los dientes, que puede ser chequeado con un medidor de tipo alambre. Chequéee el juego libre en varios lugares alrededor de la circunferencia del volante. Esto le ayudará a identificar si el volante está doblado o tiene desviación.*

c) *En la mayoría de los motores de arranque de GM, el juego libre puede ser ajustado removiendo el motor de arranque y agregando o removiendo láminas de ajustes entre el motor de arranque y el motor. Estas lámina para ajustes son disponibles en casi todas las refaccionarias. En la mayoría de los otros vehículos, el juego libre no es ajustable. Usted debe reemplazar el componente que causa el problema (generalmente el accionador del motor de arranque).*

5 Si el motor de arranque hace un gimoteo agudo después

que comienza el motor, al liberar la llave, el resorte de retorno en el motor de arranque es débil o el juego libre de guía piñón del diferencial a la corona dentada es demasiado pequeño. Chequéee el juego libre como está descrito arriba. Si está OK, reemplace el resorte de retorno. En el motor de arranque de GM, el resorte está localizado dentro del solenoide. En muchos otros motores de arranque, está localizado dentro del motor de arranque.

El motor de arranque gira lentamente

1 Chequéee la batería (vea Probando la Batería arriba).

2 Si la batería está OK, verifique todas las conexiones (en la batería, el solenoide del motor de arranque y el motor) estén limpias, libre de corrosión y apretadas. Asegúrese que los cables no estén deshilados ni desgastados.

3 Chequéee si los cables de la batería son de la misma calibración como el equipo original. Muchos cables económicos después de ser vendidos usan un alambre de calibración más pequeña cubierto con aislamiento grueso. Ellos se miran tan grande en diámetro como el cable del equipo original, pero su alambre de diámetro más pequeño no pueden manejar la carga de amperaje. Durante el verano, cuando las cargas de arranque son más ligeras, estos cables puede trabajar OK. Pero cuando llega el invierno, ellos a menudo no pueden llevar suficiente corriente y el motor de arranque gira lentamente. Si usted duda cualquiera de los cables, chequee por una caída de voltaje (vea el procedimiento abajo).

4 Chequéee las caídas de voltaje en los terminales de la batería, el solenoide del motor de arranque y las conexiones de motor de arranque (vea el procedimiento abajo).

5 Chequéee que el motor de arranque esté bien asegurado con pernos al motor tan haga conexión a tierra apropiadamente. Chequéee también el guía piñón del diferencial y el anillo del volante por evidencia de un lazo mecánico (abrasión, dientes deformados de engrane u otro daño).

6 Chequéee por un corto en la conexión a tierra.

7 Realice una prueba de atracción de corriente.

8 Si la atracción de corriente es excesiva, y no hay caída de voltaje excesivas en el circuito del motor de arranque, o el motor de arranque está defectuoso o hay un lazo mecánico en el motor. Con la ignición apagada, gire el motor por dos revoluciones a mano. Si gira lísamente y fácilmente, reemplace el motor de arranque.

El motor de arranque no gira nada

1 Prenda las luces y gire la llave a Comenzar. Haga que un ayudante observe las luces. Si las luces no bajan cuando usted gira la llave, chequee por un abierto en el sistema del encendido, como descrito en el procedimiento siguiente a estos. Si las luces bajan, continúe con este procedimiento.

2 Chequéee la batería (Probando la Batería arriba).

3 Si la batería está buena, verifique todas las conexiones (en la batería, el solenoide del motor de arranque y el motor) están limpias, libre de corrosión y apretadas. Asegúrese que los cables no están deshilados ni desgastados.

4 Chequéee el solenoide del motor de arranque (vea el procedimiento abajo).

5 Chequéee si los cables de la batería son de la misma calibración como el equipo original. Si usted duda cualquiera de los cables, chequee por una caída de voltaje como descrito en el procedimiento abajo.

6 Chequéee por una caída de voltaje en los terminales de la

batería, el solenoide del motor de arranque y conexiones del motor de arranque (vea el procedimiento abajo).

7 Chequee que el motor de arranque está bien asegurado con pernos al motor tan hace conexión a tierra apropiadamente. Chequee también el guía piñón del diferencial y el anillo del volante por evidencia de un lazo mecánico (abrasión, dientes deformados de engrane u otro daño).

8 Chequee por un corto en la conexión a tierra.

9 Pruebe la atracción de corriente del motor de arranque, como descrito abajo. Si la atracción de corriente es excesiva, y no hay caídas de voltaje excesivas en el circuito del motor de arranque, el motor de arranque está defectuoso o hay un lazo mecánico en el motor. Con la ignición apagada, gire el motor por dos revoluciones a mano. Si gira lísamente y fácilmente, reemplace el motor de arranque.

Probando por un abierto en el circuito del motor de arranque

Peligro: El motor de arranque puede operar durante las siguientes pruebas, así que asegúrese que el vehículo no está en engrane y apártese de los componentes que se mueven durante la operación del motor.

Nota: La batería debe estar en buena condición y completamente cargada para las siguientes pruebas (vea *Probando la Batería arriba*).

1 Chequee el solenoide del motor de arranque (vea abajo).

2 Si el chequeo del solenoide revela falta de voltaje en el alambre de circuito de control, chequee el interruptor neutral de arranque o interruptor de enganche del embrague - si está equipado (vea abajo). Si el interruptor prueba bueno, el abierto está en el interruptor de la ignición o en el alambrado entre el tablero para los fusibles y el terminal de circuito de control en el solenoide.

Nota: Algunos vehículos son equipados con también interruptores de enganche que no permitirán que el motor de arranque para operar si el nivel de aceite es bajo (mayormente en vehículos con motores rotatorios) o el cinturón de seguridad de chófer no es abrochado (mayormente en vehículos de los tempranos 1970's). Si el vehículo está equipado con cualquiera de estos tipos de interruptores, necesitará también ser chequeado.

3 Si el chequeo del solenoide revela que el solenoide está operando normalmente, haga que un ayudante mantenga la llave de la ignición en la posición del Comienzo. Chequee por voltaje a través del cable que corre al motor de arranque, empezando en la batería. Cuando usted alcance un punto donde usted no encuentra voltaje, el abierto está entre ese punto y su último punto de prueba.

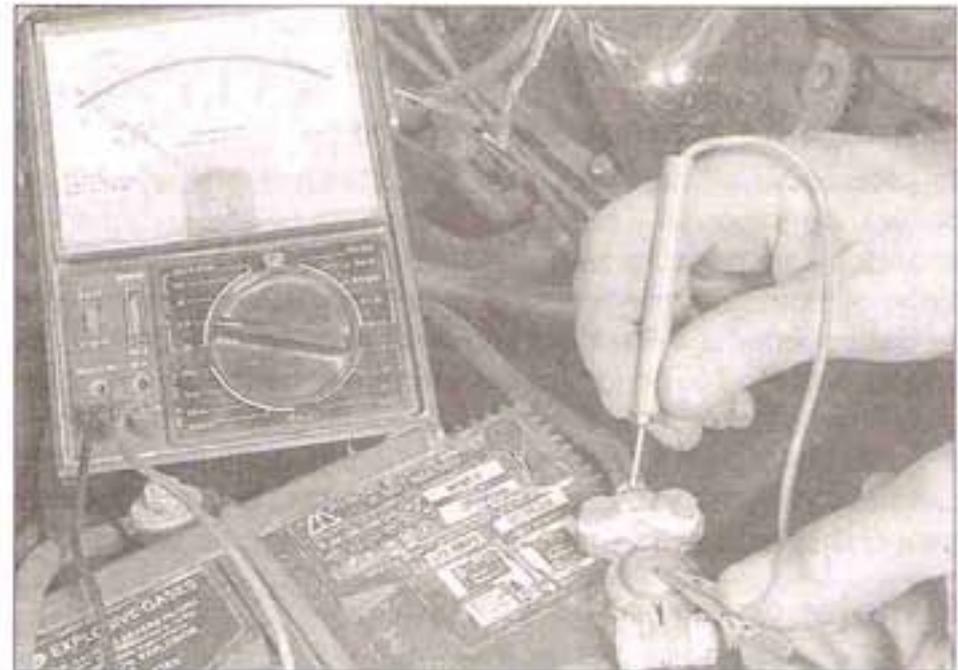
Verificando por caída de voltaje

Peligro: El motor de arranque puede operar durante la siguiente prueba, así que asegúrese que el vehículo no está en engrane y apártese de los componentes que se mueven durante la operación del motor.

Nota: Capítulo 3 contiene información adicional sobre verificando por caída de voltaje.

1 Incapacite el sistema de ignición. En la mayoría de los vehículos, usted puede simplemente estirar el fin del embobinado de tensión alta de la tapa del distribuidor y conectar un alambre de puente entre el terminal en el fin del alambre y conexión a tierra.

2 En el sistema del encendido, los lugares más comunes



4.24 Aquí se está comprobando una conexión de cable de batería por si hay una caída de voltaje

donde ocurre las caídas de voltaje son en las conexiones de cable en la batería, el solenoide y el motor de arranque, y por los cables.

3 Haga que un ayudante gire la llave para Comenzar mientras usted chequea por una caída en cada de estos lugares. No debe haber más que una gota de 0.1 voltio en cualquier conexión o por cualquier longitud de un pie de cable. No debe haber más que una gota de 0.5 voltio entre la batería y el motor de arranque.

Probando el solenoide del motor de arranque

Peligro: El motor de arranque puede operar durante la siguiente prueba, así que asegúrese que el vehículo no está en engrane y apártese de los componentes que se mueven durante la operación del motor.

Nota: La batería debe estar cargada completamente y en buena condición para las siguientes pruebas (vea *Probando la Batería arriba*).

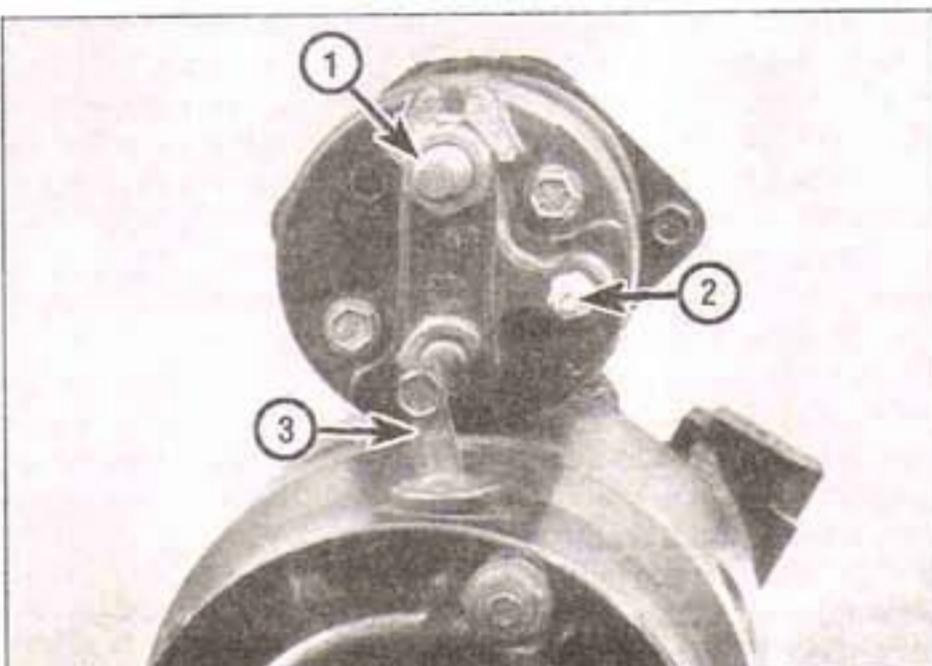
1 Incapacite el sistema de ignición. En la mayoría de los vehículos, usted puede simplemente estirar el fin del embobinado de tensión alta de la tapa del distribuidor y conectar un alambre de puente entre el terminal en el fin del alambre y conexión a tierra.

2 Haga que un ayudante gire la llave de la ignición para Comenzar mientras usted escucha por un chasquido en el solenoide. Si hay un chasquido sólido, proceda al Paso 6 o 7, como sea apropiado. Si el chasquido es débil o el solenoide parletea, proceda al Paso 4.

3 Si no hay un chasquido, remueva el alambre de circuito de control (el alambre pequeño) del terminal del solenoide. Chequee por corrosión, la holgura u otras causas de una conexión mala.

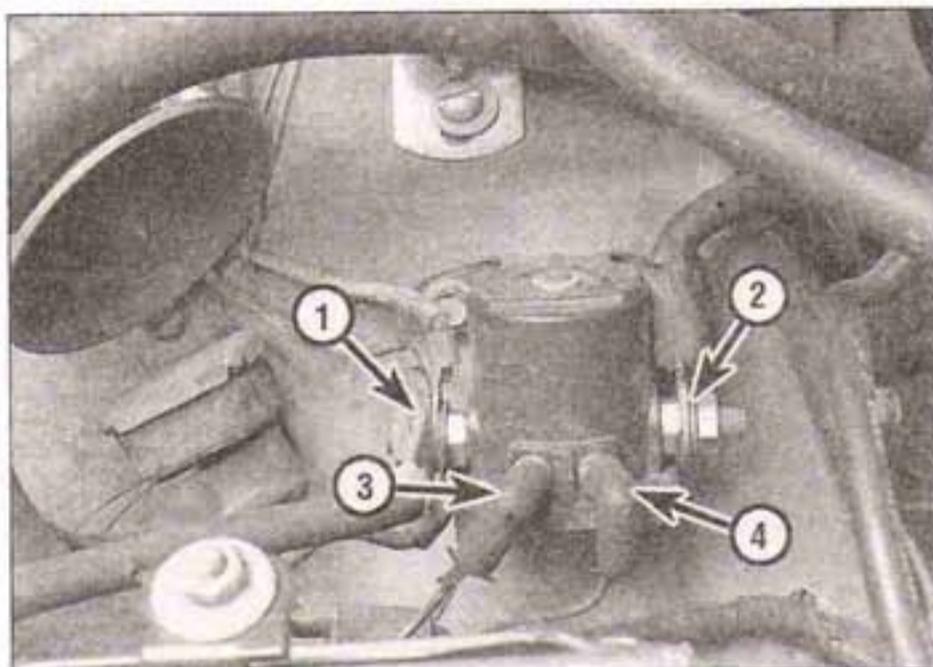
Nota: Algunos solenoides tienen dos conexiones de alambres pequeños. Uno es para el circuito del control del solenoide; el otro desvía un resistor de la ignición durante el arranque. El para el circuito de control de solenoide es a menudo marcado "S." Si usted no está seguro cuál conexión es cuál, chequee el esquema del alambrado para el vehículo.

4 Conecte un alambre de puente entre el terminal positivo de la batería y la conexión de circuito de control del solenoide. Un chasquido sólido indica la operación normal del solenoide.



4.25 Aquí se muestran los terminales de un solenoide de motor de arranque típico

- 1 Terminal del cable de la batería
- 2 Terminal de circuito de control
- 3 Correa del motor de arranque



4.26 Aquí se muestran los terminales de un solenoide de montaje remoto típico

- 1 Conexión del cable (lado de la batería)
- 2 Conexión del cable (lado del motor de arranque)
- 3 Terminal de circuito de control
- 4 Terminal de desviación de la ignición

Si no hay chasquido, o si el chasquido es débil o el solenoide parpadea, chequee por un solenoide flojo, corrosión en la base del solenoide u otras causas de una conexión a tierra mala del solenoide. Si el solenoide está apretado y conectado a tierra apropiadamente, y todavía no hace chasquido, reemplace el solenoide.

5 Mientras un ayudante gira la llave a Start, chequee por voltaje en el alambre de circuito de control con un voltímetro. Si no hay voltaje en el alambre, hay un abierto en el en el circuito al solenoide (vea Probando poa un abierto en el circuito de arranque arriba). Conecte de nuevo el alambre de circuito de control.

6 En vehículos con solenoides en el motor de arranque, haga que un ayudante gire la llave a Comenzar mientras usted chequea por una caída de voltaje entre el terminal del cable de la batería y la correa de motor de la ignición. La caída de voltaje no debe exceder 0.2 voltios. Si lo es, reemplace el solenoide.

7 En vehículos con solenoides remotos, haga que un ayudante gire la llave a Comenzar mientras usted chequea para una caída de voltaje a través de las dos conexiones del cable en el solenoide (conecte la tiente positiva del voltímetro en el lado de la batería). La caída de voltaje no debe exceder 0.2 voltios. Si lo hace, remueva los cables, limpie las conexiones y vuelva a hacer la prueba. Si todavía es sobre 0.2 voltios, reemplaza el solenoide.

8 En vehículos con solenoides remotos, remueva el alambre de circuito de control y conecte un ohmímetro entre el terminal de circuito de control del solenoide y el soporte de la conexión a tierra. La lectura del ohmímetro no debe exceder 5 ohms. Si la resistencia es más alta, reemplace el solenoide.

9 Restablezca las funciones del sistema de ignición.

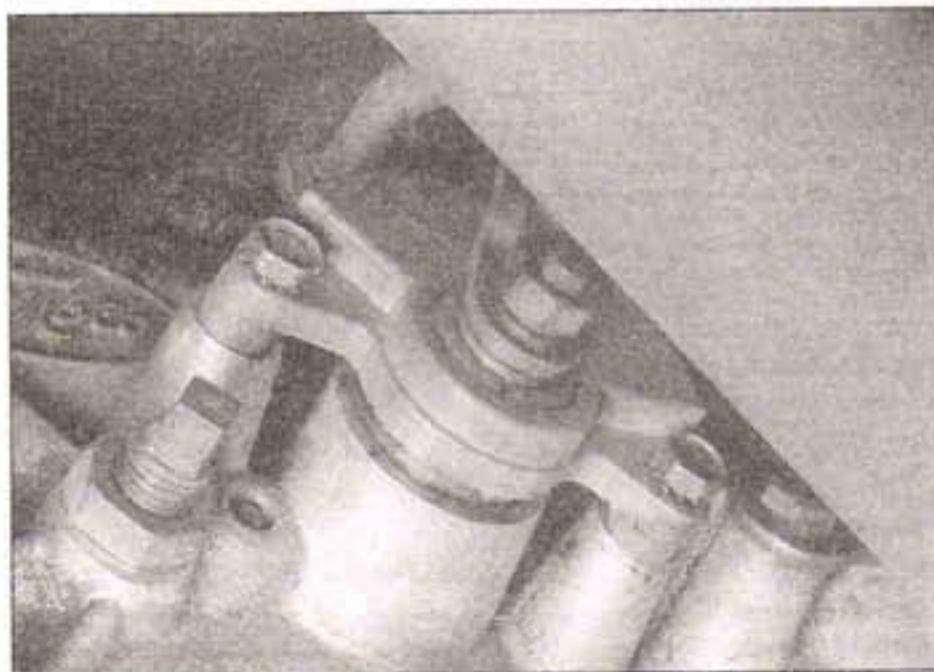
Probando el interruptor neutral de arranque

1 Un chequeo rápido para el interruptor neutral de arranque es colocar el pie firmemente en el freno y mantener la llave de la ignición a Comenzar mientras usted mueve el selector de engrane a todas sus posiciones. Si el motor de arranque opera en otras posiciones aparte de "Park" Estacionamiento y Neu-

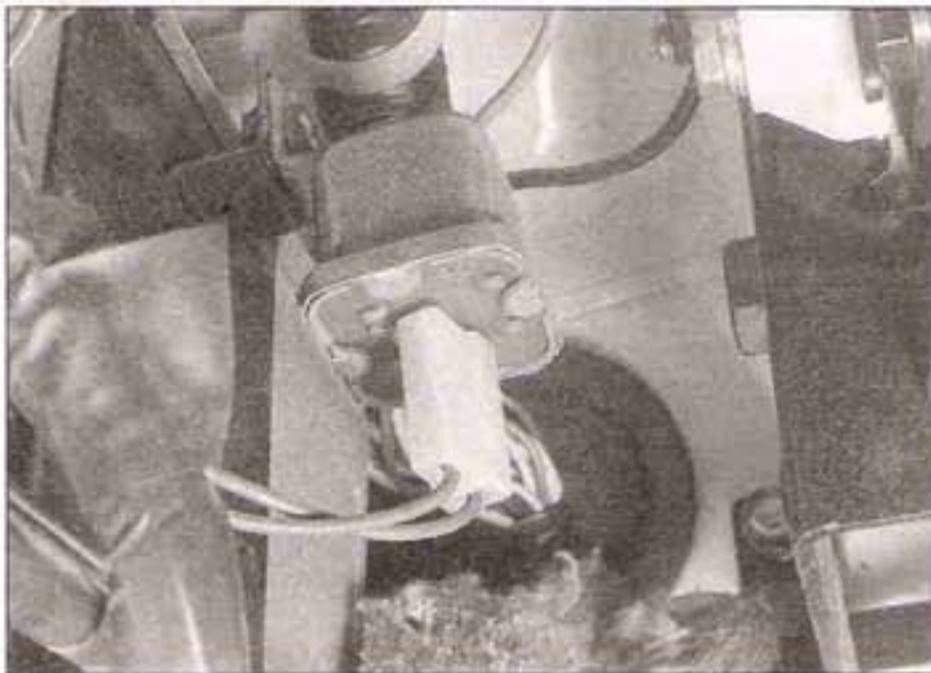
tral, el interruptor neutral de arranque está desgastado o fuera de ajuste.

2 Para chequear completamente el interruptor, remueva su conector eléctrico y conecte un alambre de puente entre el terminal del conector que recibe el voltaje de la batería y el terminal que se dirige al solenoide del motor de arranque. Si el motor de arranque ahora opera normalmente, ajuste o reemplace el interruptor.

Nota: Los diseños de interruptores neutral arranque varían, y muchos incorporan interruptores de reserva con luz. Para chequear apropiadamente el interruptor, usted puede que necesite obtener los esquemas de alambrado para el vehículo. También, Chequee cualquiera de los procedimientos específicos en el Manual Haynes de Reparación Automotriz escrito para su vehículo.



4.27 Este interruptor neutral de Ford para poner el automóvil en marcha está montado en la transmisión, en la conexión de la palanca de cambios; otra posición típica del interruptor se encuentra en la base de la columna de la dirección dentro del vehículo



4.28 Este es un interruptor de interbloqueo de embrague típico; está montado debajo del tablero, en la parte superior del brazo del pedal del embrague

Probando el interruptor de enganche de embrague

El interruptor de enganche de embrague es normalmente localizado bajo el tablero, cerca de la cima del brazo del pedal de embrague. Si el interruptor tiene dos alambres conectados a él, remueva su conector eléctrico y conecte un alambre de puente entre los dos terminales del conector. Si el interruptor tiene un alambre, remueva el conector y conecte un alambre de puente entre el terminal del conector y la conexión a tierra. Si el motor de arranque ahora trabaja normalmente, ajuste o reemplace el interruptor.

Probando la atracción de la corriente del motor de arranque

Esta prueba le dirá cuánta corriente está siendo atraída por el motor de la ignición, los cables y el solenoide. Requiere

el uso de un amperímetro de recuperación inductiva. Esta herramienta es disponible económicamente por las refaccionarias.

Precaución: Nunca opere el motor de la ignición para más de 15 segundos a la vez sin pausar para permitir que se enfríe por lo menos dos minutos. El sobrecalentamiento causado por la operación excesiva dañará gravemente el motor de la ignición.

1 Chequee que la batería esté completamente cargada y en buena condición (vea Probando la Batería arriba). Si no lo está, esta prueba no será exacta.

2 Incapacite el sistema de ignición. En la mayoría de los vehículos, usted puede estirar simplemente el fin de tensión alta del embobinado de la tapa del distribuidor, conecte un alambre de puente y conecte el otro fin del salto a una conexión a tierra buena en el motor.

3 De acuerdo con las instrucciones del fabricante, conecte un amperímetro de recuperación inductiva al cable positivo o negativo de la batería.

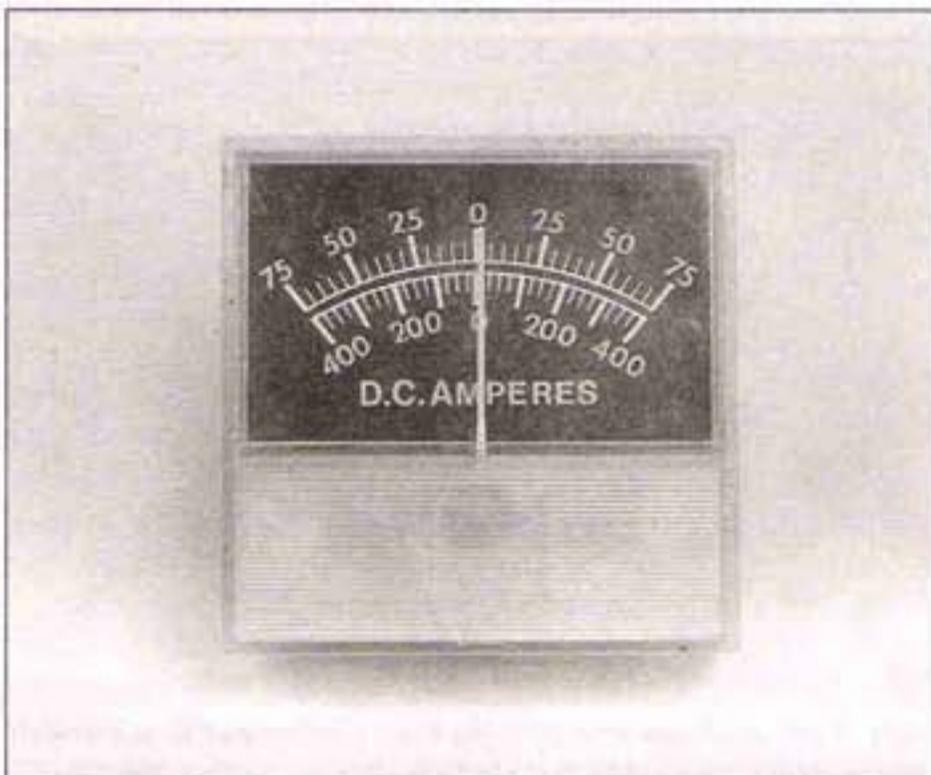
4 Haga que un ayudante en el vehículo opere el motor de arranque por cerca de diez segundos. Observe la balanza del amperímetro. La lectura no debe exceder 110 amperios para un motor de cuatro cilindros, 200 amperios para uno de seis cilindros o V8 pequeño y 250 amperios para un V-8 grande.

Remoción e instalación del motor de arranque

Nota: Antes remover el motor de la ignición para reparaciones, esté seguro que usted ha chequeado los otros componentes en el sistema del encendido, como descrito más temprano en este Capítulo. Recuerde, la mayoría de los problemas del sistema de encendido son causados por la batería, los cables y las conexiones malas. El motor de la ignición es rara vez el culpable. Este procedimiento es aplicable a la mayoría de los vehículos. Sin embargo, chequee el Manual de Haynes de Reparación Automotriz para su vehículo. Contiene procedimientos específicos que quizás varíen de éstos.

1 Separe el cable del terminal negativo de la batería.

2 Levante el vehículo y colóquelo seguramente sobre estantes.



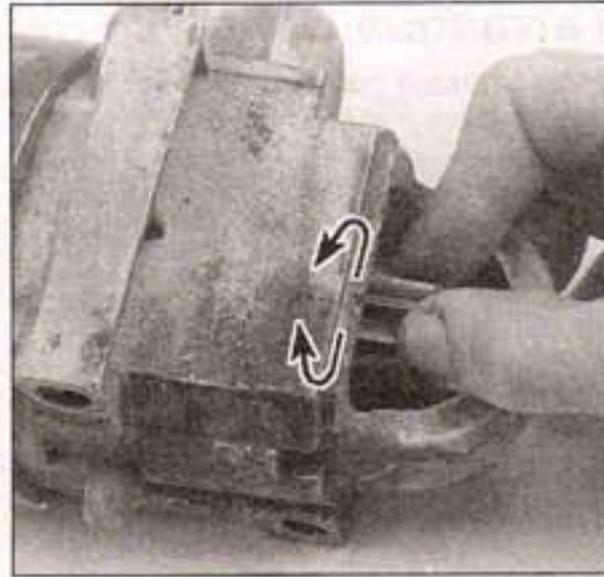
4.29a Los medidores inductivos de amperaje como este son disponibles en las tiendas de autopartes a precios razonables



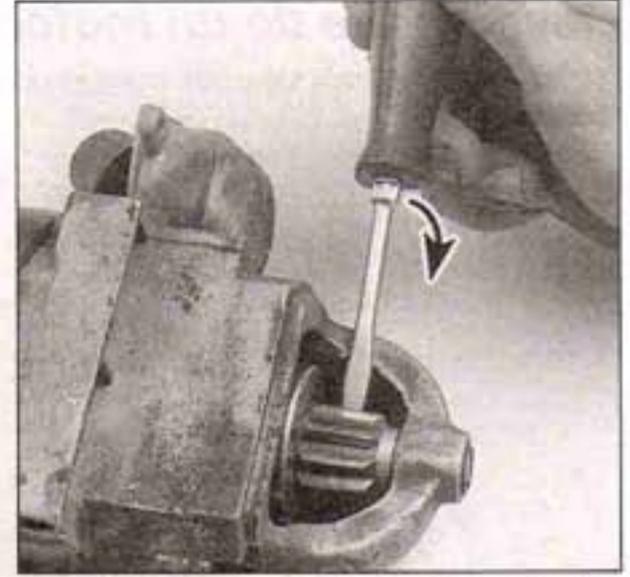
4.29b Los medidores inductivos de amperaje como éste son más caros, pero también pueden hacer variedades de pruebas voltaje DC y de resistencia en el alternador (o generador), voltaje, regulador, diodos, resistores de balasto, etc.



4.30 Este es otro metro sencillo para medir el amperaje en uso; para usarle, manténgale sobre el cable positivo o negativo de la batería (el que tenga más espacio libre)



4.31 Compruebe la libertad de operación del piñón de motor de arranque girándole en ambas direcciones con sus dedos; únicamente debería girar libremente en una dirección



4.32 Compruebe la libertad de rotación de la armadura haciendo palanca en el piñón con un destornillador; la armadura debería girar libremente

3 Remueva cualquiera de las secciones transversales o tubo de escape que quizás intervenga con la remoción del motor de arranque.

4 Remueva cualquier refuerzos o protectores del motor de arranque, si equipado.

5 Separe los alambres del solenoide (vehículos con el solenoide en el motor de arranque) o el motor de arranque. Note cuáles alambres están conectados a cuáles terminales. Si este no aparece autoevidente por el color de alambre y tamaño, marque los alambres para prevenir la confusión durante el ensamblaje.

6 Remueva las tuercas y/o los pernos que conectan el motor de arranque al motor y/o la campana de la transmisión. Si algunas de los tuercas o pernos son acuñadas, note la ubicación y el número de las láminas para cada cierre.

7 Remueva el motor de arranque del motor. Si hay láminas para ajustes debajo del motor de arranque, anote cuántas son tan usted puede reemplazar el mismo número en la instalación.

8 La instalación es el reverso de la remoción.

Reconstrucción de motores de arranque

Una vez que el motor de arranque está fuera el vehículo, límpielo con un trapo de la tienda y solvente y colóquelo en un banco de trabajo.

Chequé el piñón por daño y gírelo. Debe girar fácilmente solamente en una dirección. Si gira fácilmente en ambas direcciones, y en la armadura no se mueve, el embrague de sobrecorrido está defectuoso.

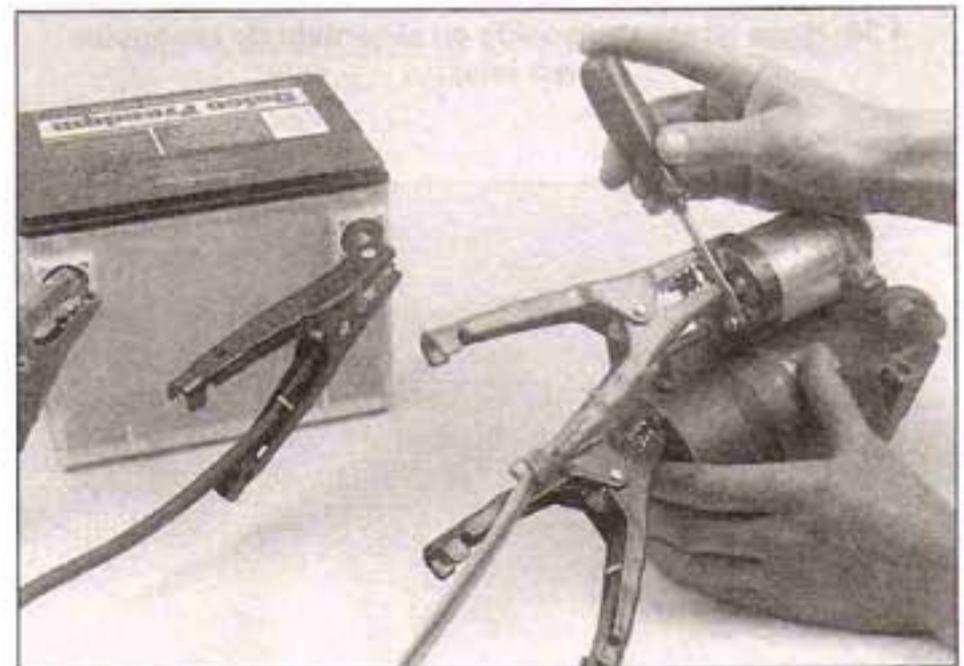
Chequé la armadura por libertad de rotación girando el piñón con un destornillador en el embrague de sobrecorrido en posición cerrada. Los cojinetes apretados o un túnel de la armadura doblado prevendrán que voltée la armadura libremente. Si la armadura no puede dar vuelta libremente, desarme el motor inmediatamente. Si la armadura gira libremente, realice una prueba de falta de carga antes de que usted desarme el motor.

La prueba de falta de carga puede señalar defectos específicos que usted puede verificar con la inspección adicional cuando usted desarme el motor. Usted debe hacer también

una prueba de falta de carga en un motor recientemente reconstruido antes de la reinstalación, para verificar que opera apropiadamente.

Para hacer una prueba de falta de carga al motor de arranque, simplemente conecte una batería de 12 voltios como está mostrado y salte los terminales del solenoide con un desentornillador (vehículos con el solenoide en el motor de arranque). No corra el motor de arranque por más de unos pocos segundos a la vez y asegúrese que la batería está en buena condición. **Peligro:** ¡Mantenga sus dedos lejos de la giración del guía piñón del diferencial!

Siga las fotos del procedimiento del desarme para el tipo del motor de arranque que usted tiene. Los procedimientos de inspección y prueba para los componentes del motor de la ignición siga los procedimientos del desarme.



4.33 Para realizar una prueba de banco sin carga del motor de arranque, conecte una batería de 12 voltios (el polo positivo a el terminal de batería del motor de arranque y el polo negativo con su caja; si el motor de arranque tiene un solenoide, conecte un cable de conexión o un destornillador viejo (tal como se muestra aquí) entre el terminal de la batería y el terminal del circuito de control del solenoide

Desmontaje de un motor de arranque GM típico

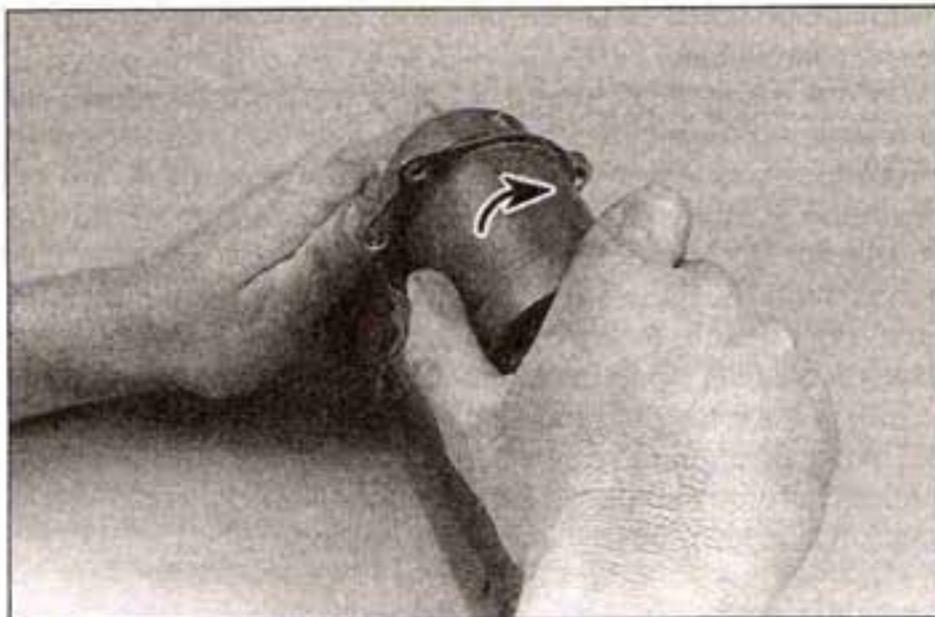
Nota: El Desmontaje de otras marcas de motor de arranque con solenoides en el motor es muy similar



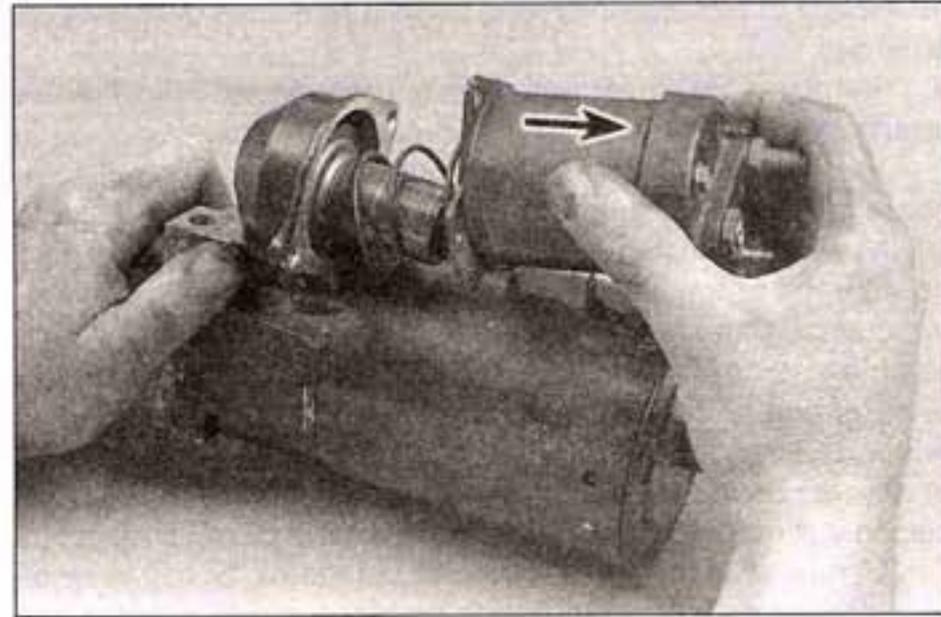
4.34 Desconecte la correa de campo del terminal del solenoide



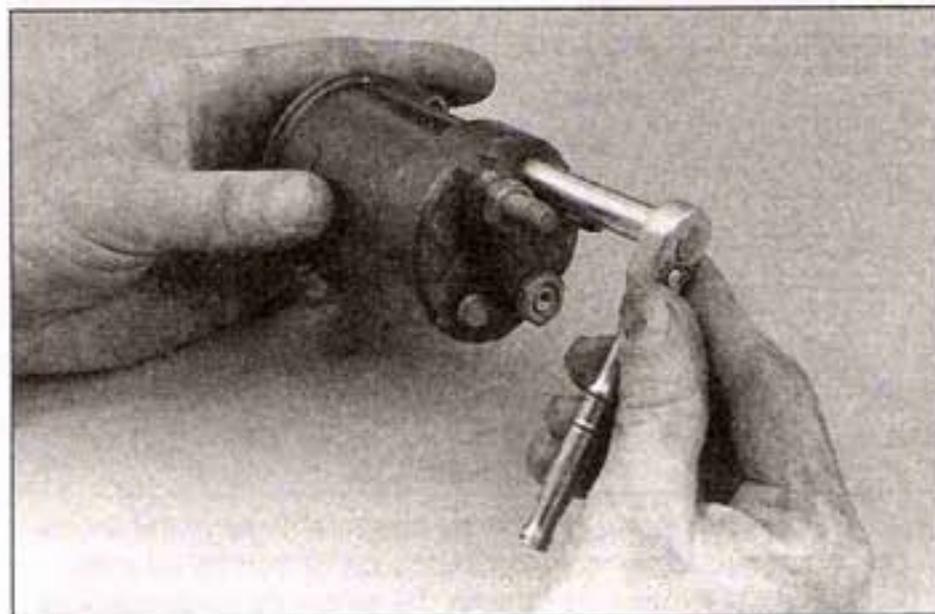
4.35 Quite los pernos que fijan el solenoide al albergue del accionador del motor de arranque



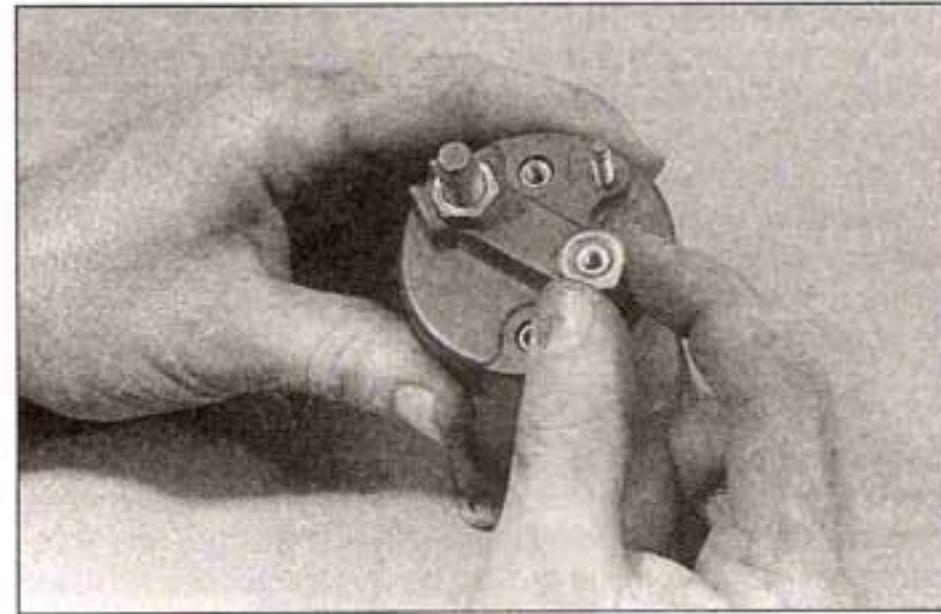
4.36 Haga girar el solenoide en el sentido de las agujas del reloj . . .



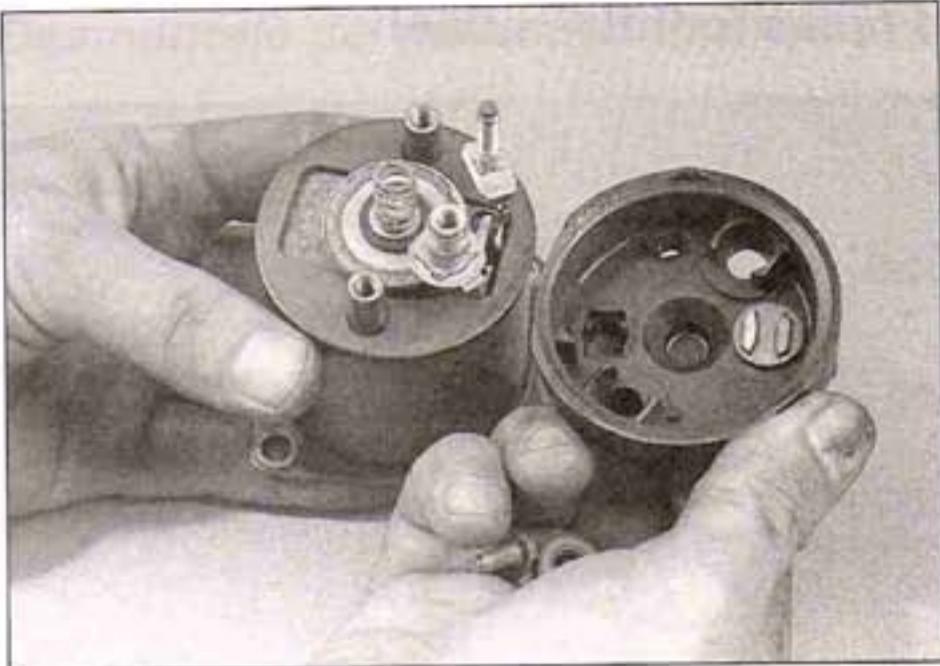
4.37 . . . y sepárelo del albergue del accionador del motor de arranque - extraiga el resorte de retorno y apártalo



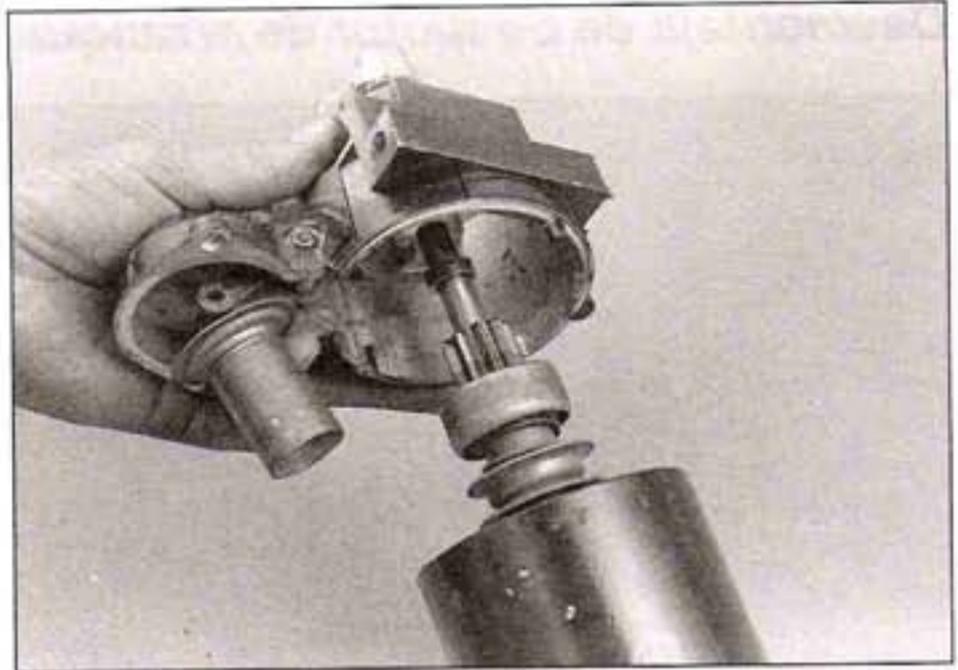
4.38 Quite los dos tornillos de la tapa del solenoide



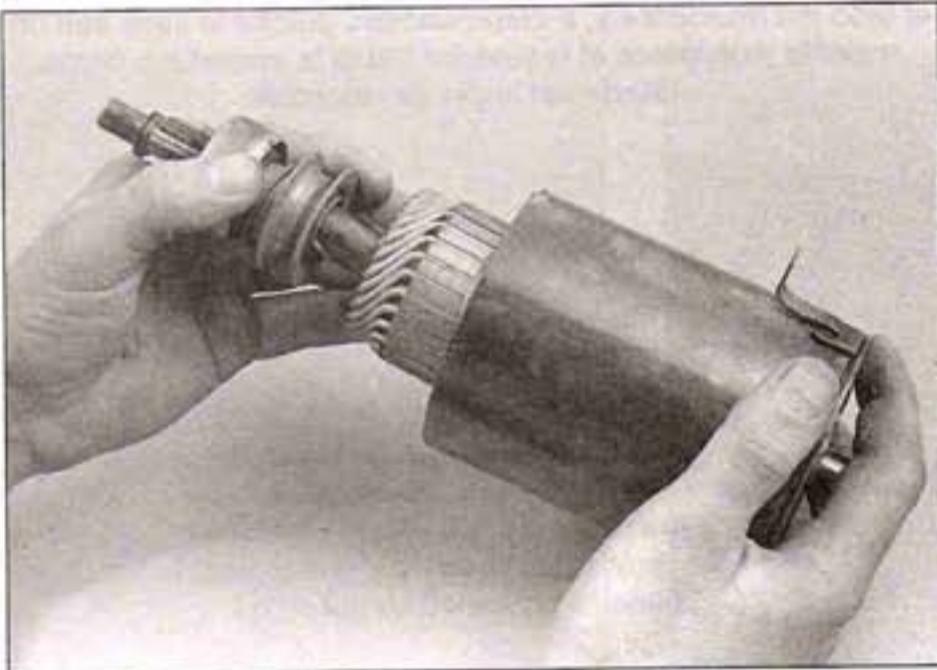
4.39 Quite las tuercas del terminal del motor (marcada habitualmente "B") y el terminal del interruptor; los espárragos de los terminales tienen cables soldados, de forma que evite retorcer el terminal al aflojar la tuerca



4.40 Quite la tapa del solenoide e inspeccione los contactos. Si están sucios, límpielos con limpiador de contactos; si están quemados o dañados, reemplace el solenoide



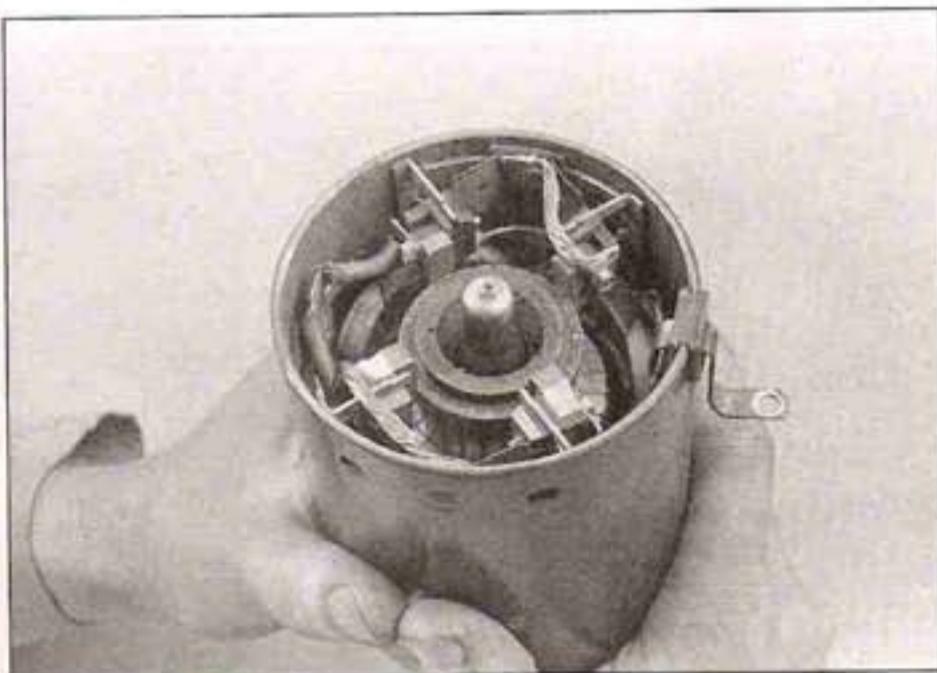
4.41 Quite los dos pernos que atraviesan el motor de arranque y luego quite el albergue del accionador



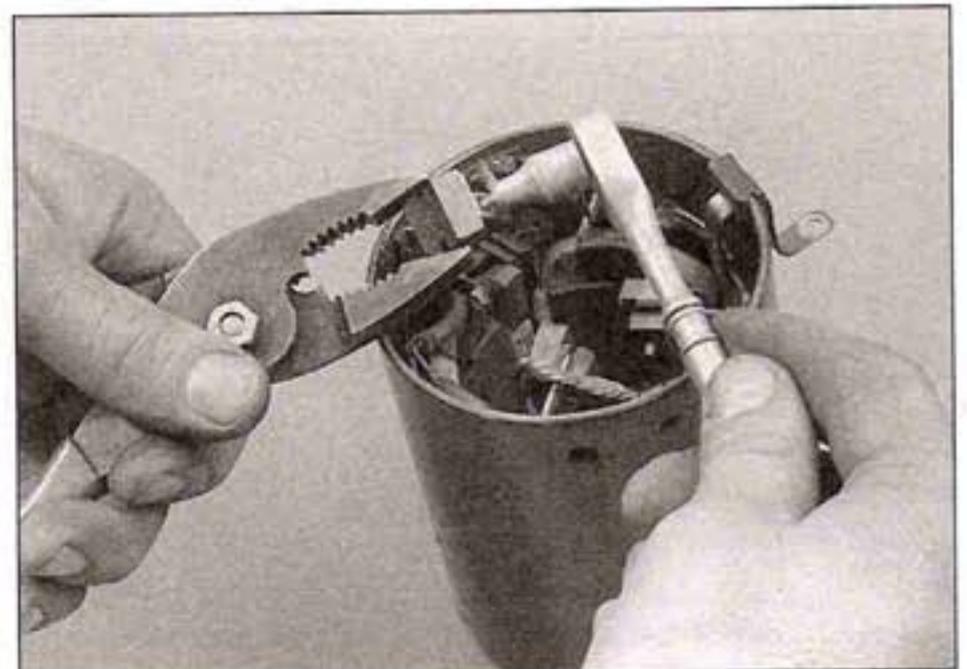
4.42 Extraiga la armadura y el ensamble del embrague de rueda libre fuera del marco de campo



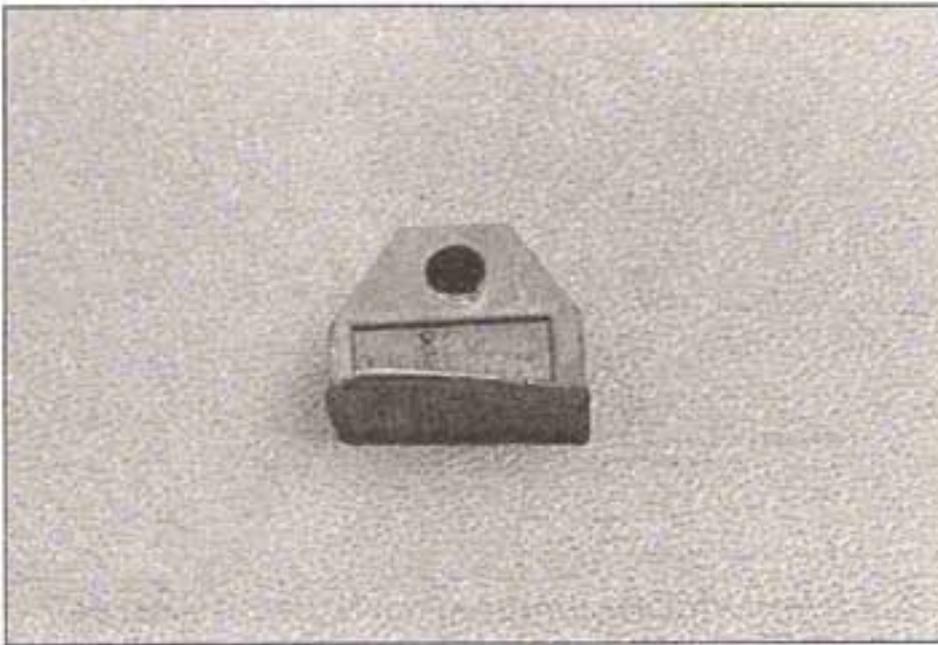
4.43 Quite el marco de extremo del conmutador



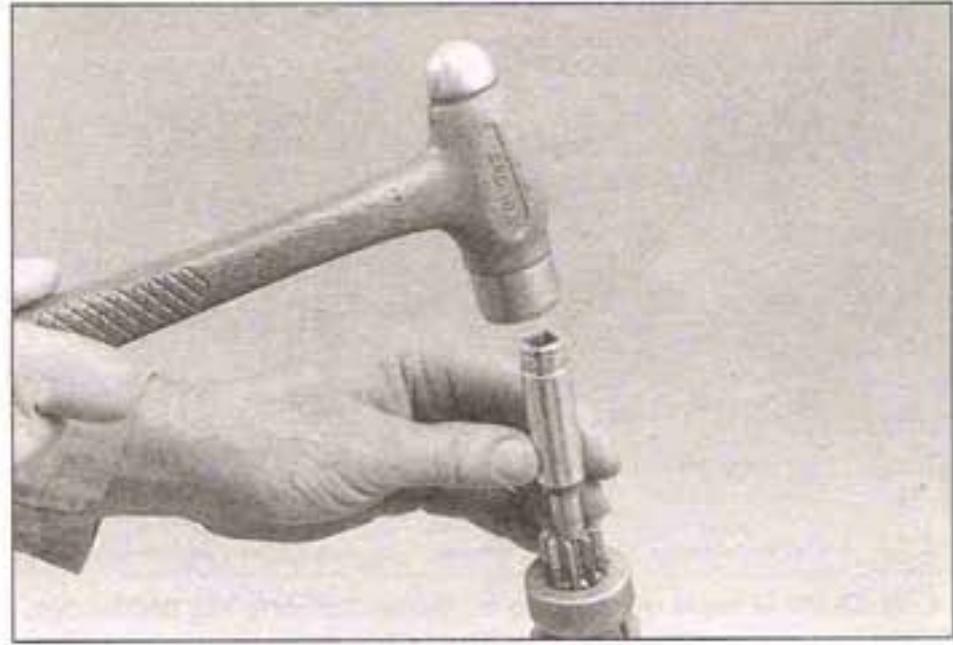
4.44 Este es el aspecto de los cepillos, sus soportes y los resortes cuando están montados correctamente



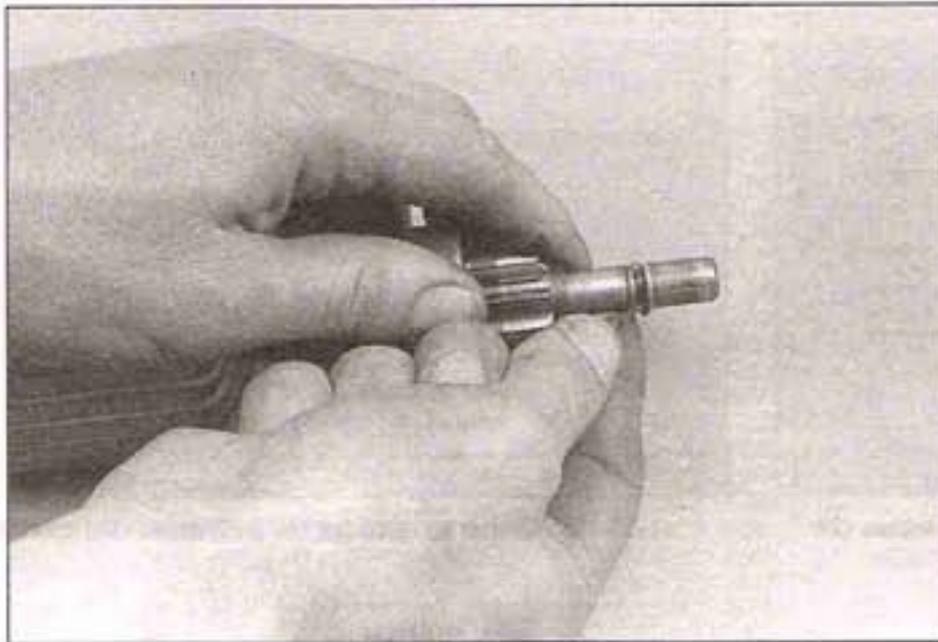
4.45 Para quitar los cepillos, quite el tornillo pequeño que fija el cable a cada cepillo

Desmontaje de un motor de arranque GM típico (continuación)

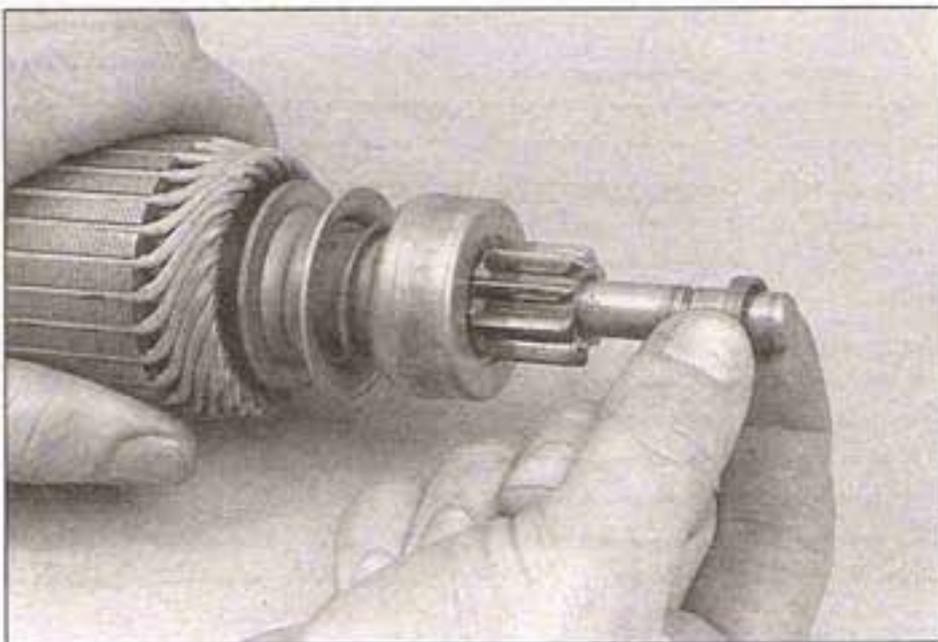
4.46 Inspeccione los cepillos por si están desgastados; si alguno de ellos está desgastado hasta la mitad de su longitud original, sustituya el juego completo. Evaluando por este cepillo, los cepillos de este motor de arranque deberían sustituirse



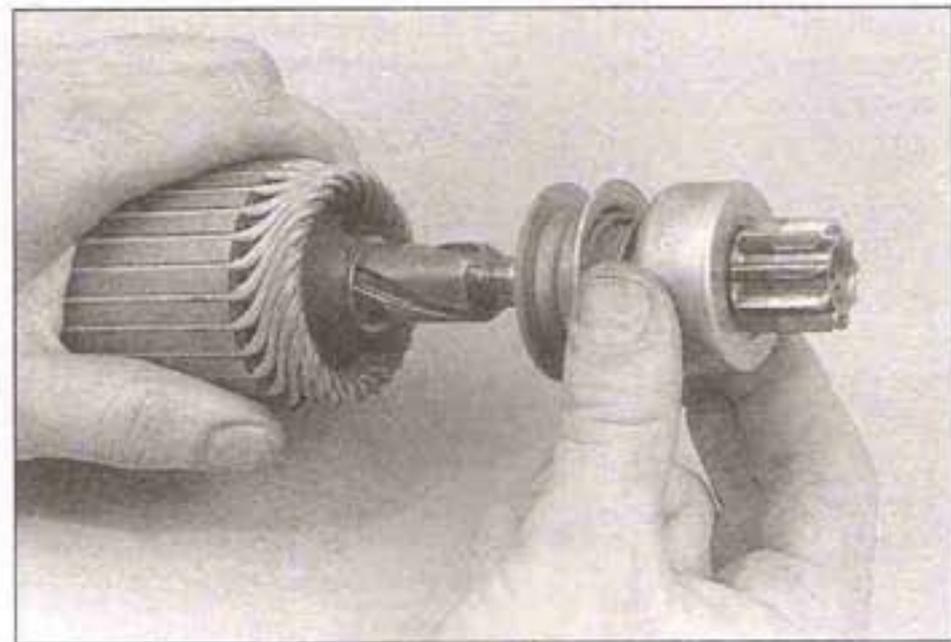
4.47 Para extraer el embrague de rueda libre del eje de la armadura, quite el anillo para el impulso del eje, deslice una llave de tubo antigua en el eje para que entre en contacto con el lado del retenedor y, a continuación, golpee la llave con un martillo y desplace el retenedor hacia la armadura, hasta quitarle del anillo de retención



4.48 Quite el anillo de retención de su ranura del eje con unas pinzas o un destornillador pequeño; si este anillo está muy deformado, utilice uno nuevo cuando se vuelva a ensamblar

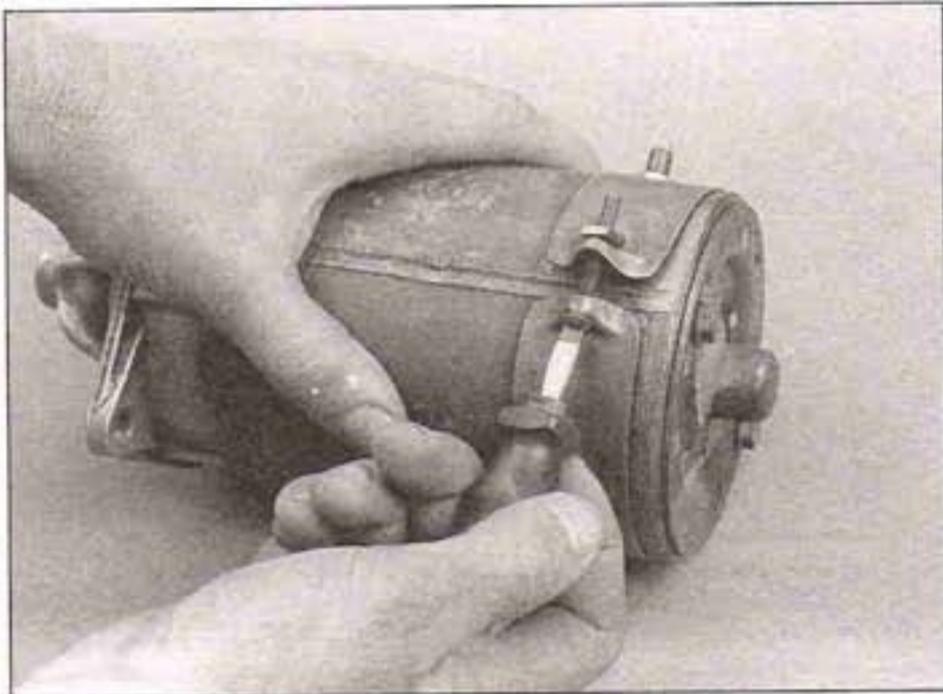


4.49 Deslice el retenedor fuera del eje de la armadura



4.50 Deslice el ensamblaje de la transmisión fuera del eje - el reensamblaje del motor de arranque es inverso al desmontaje

Desmontaje del motor de arranque Ford (enlace positivo) típico



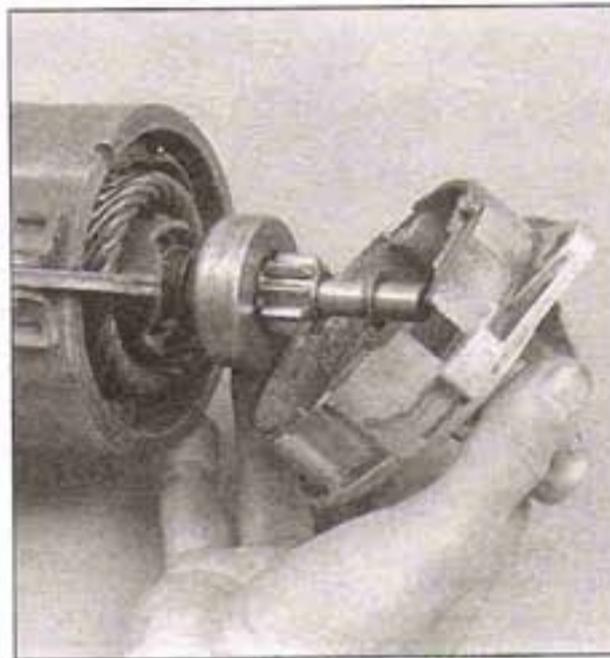
4.51 Afloje el tornillo del lado de la tapa de los cepillos



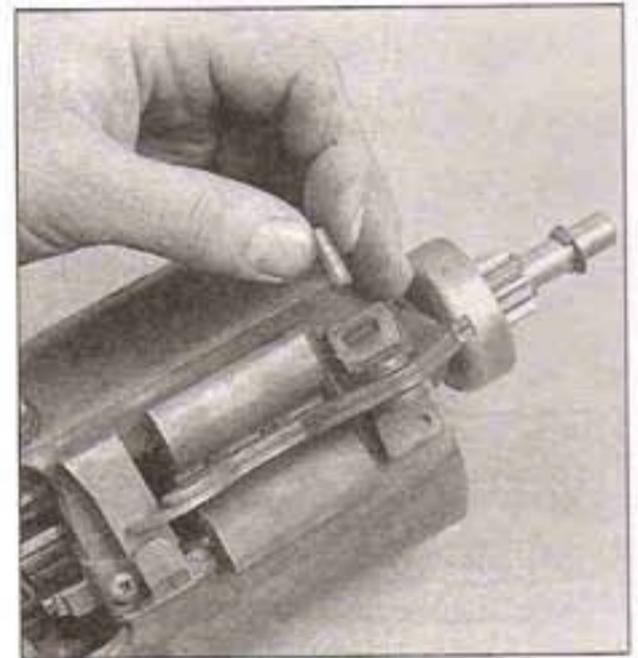
4.52 Quite la tapa y el resorte de retorno de la palanca del émbolo (no mostrado). No pierda el resorte



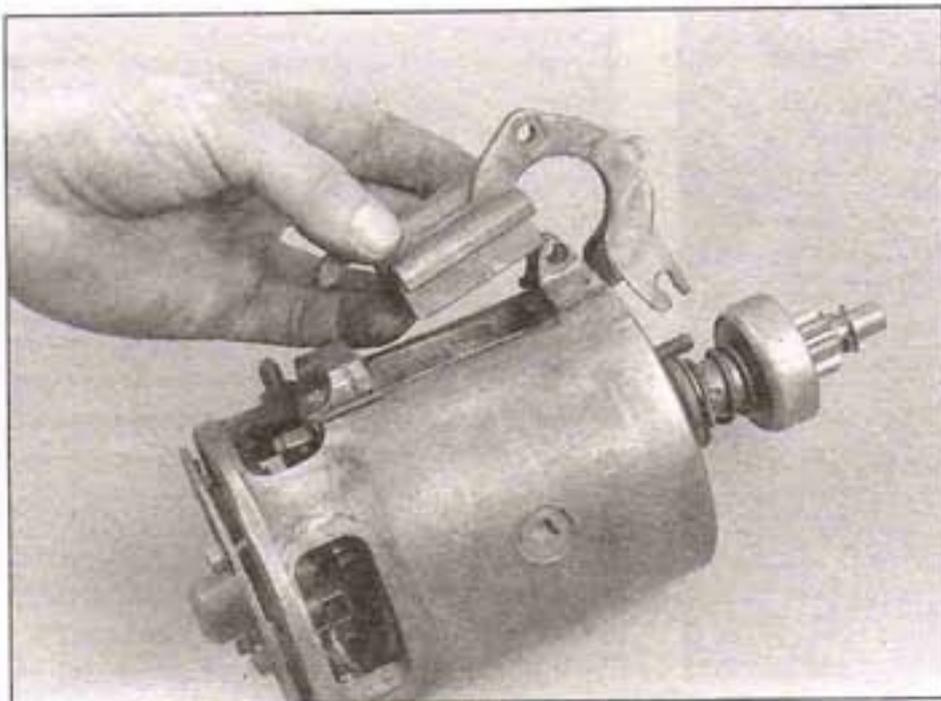
4.53 Afloje los pernos pasantes



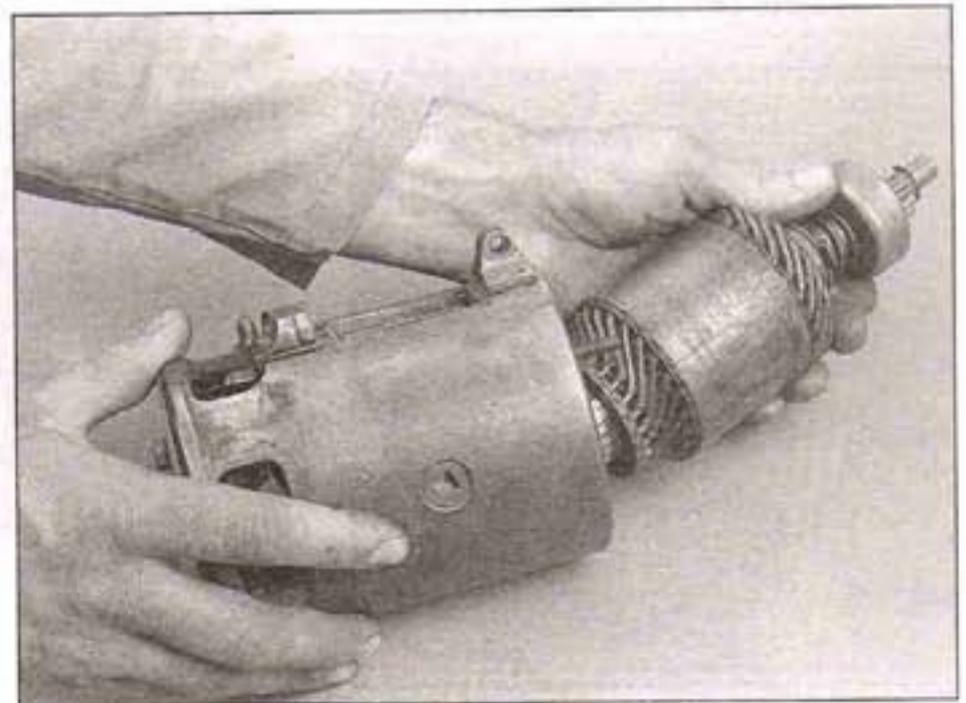
4.54 Quite el albergue del lado del accionador



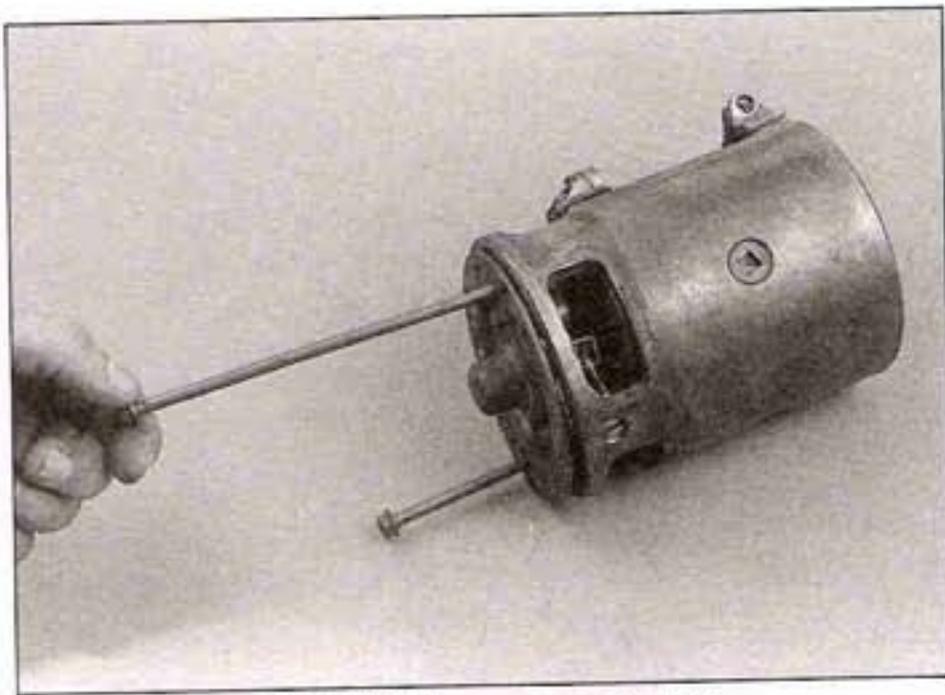
4.55 Quite la clavija de pivote



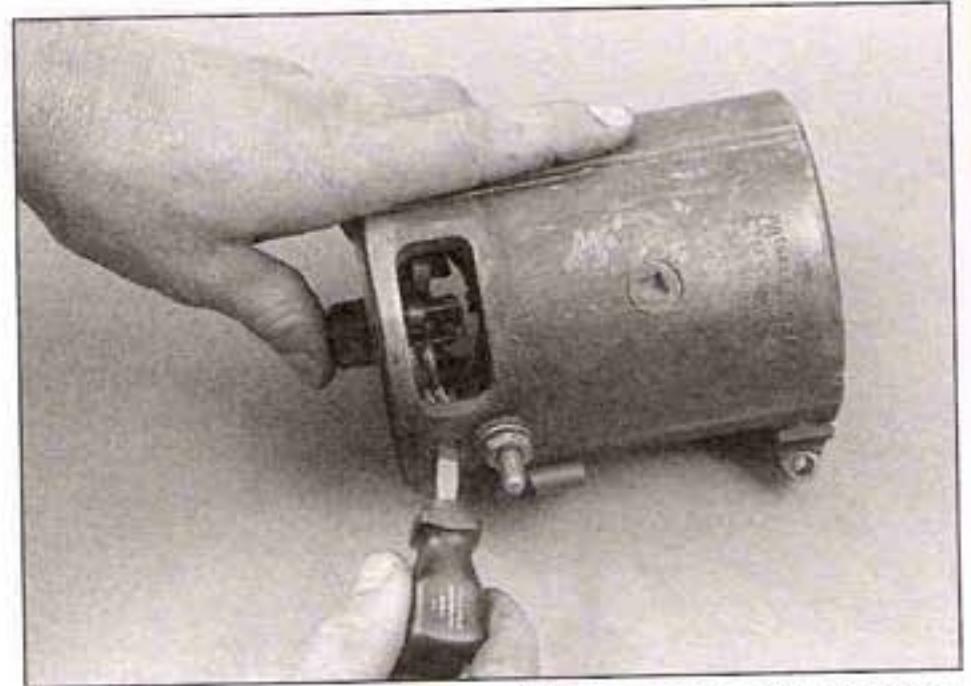
4.56 Quite la palanca del accionador del motor de arranque



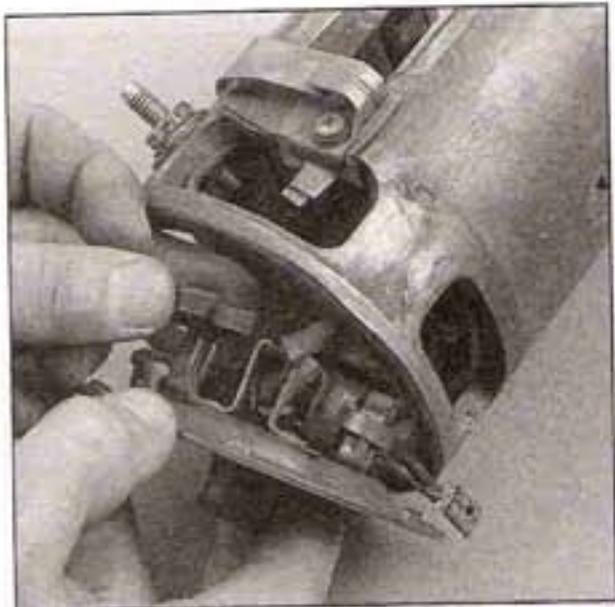
4.57 Quite el ensamblaje de la armadura

Desmontaje del motor de arranque Ford típico (continuación)

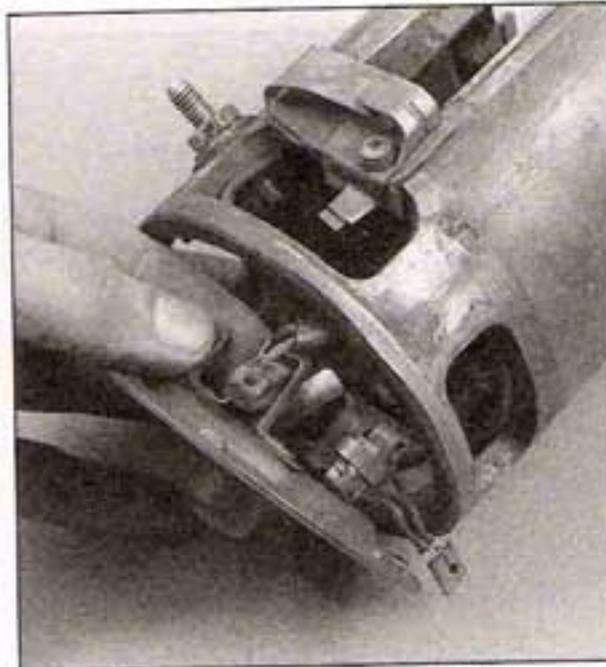
4.58 Quite los pernos pasantes



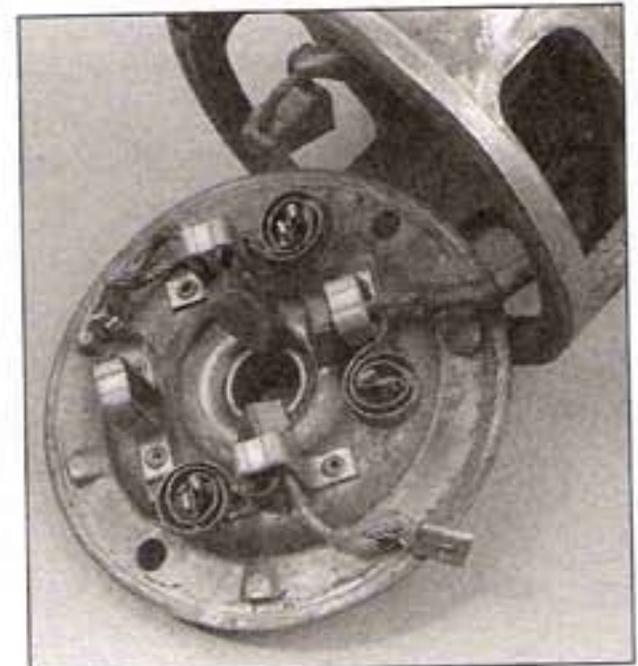
4.59 Quite los dos tornillos que fijan los cepillos de conexión a tierra al albergue



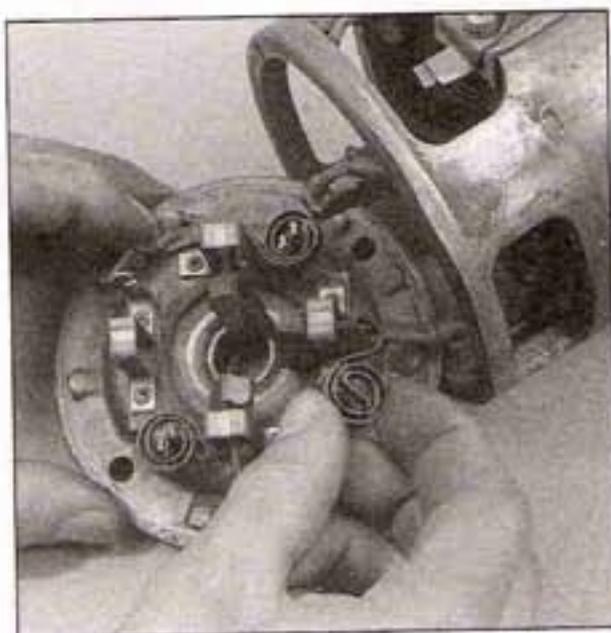
4.60 Abra la placa del lado de los cepillos tanto como pueda - uno de los cables de los cepillos está soldado a la parte interna del alojamiento del motor de arranque y no tiene holgura. Quite el resorte para este cepillo . . .



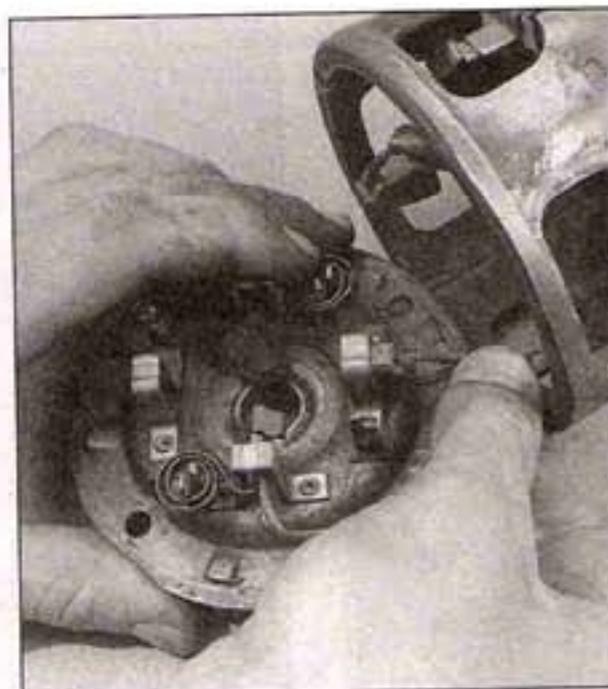
4.61 . . . y quite el cepillo



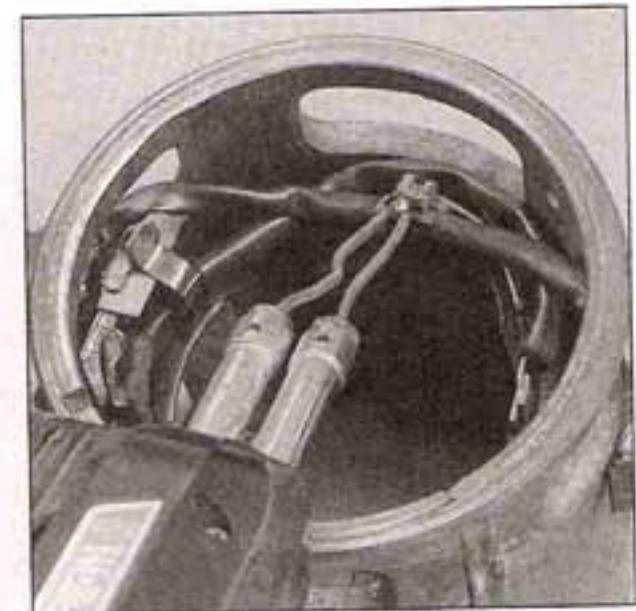
4.62 Luego abra del todo la placa del lado de los cepillos



4.63 Quite el resorte para el otro cepillo soldado



4.64 Quite el otro cepillo soldado



4.65 Desuelde los cepillos del campo embobinado - el reensamblaje del motor de arranque es inverso al desmontaje

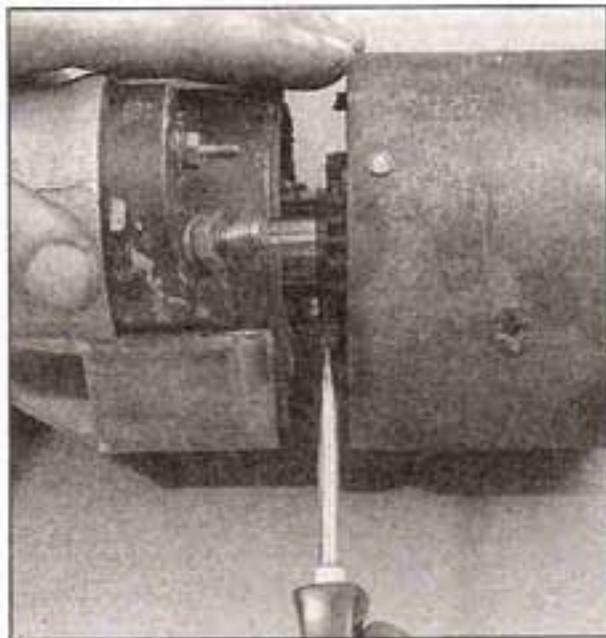
Desmontaje del motor de arranque Chrysler (reducción de engranes) típico



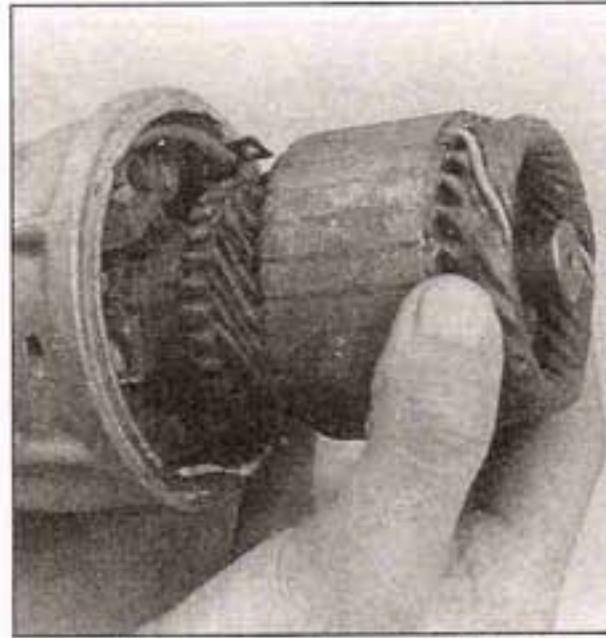
4.66 Destornille los dos pernos pasantes



4.67 Quite la placa del extremo



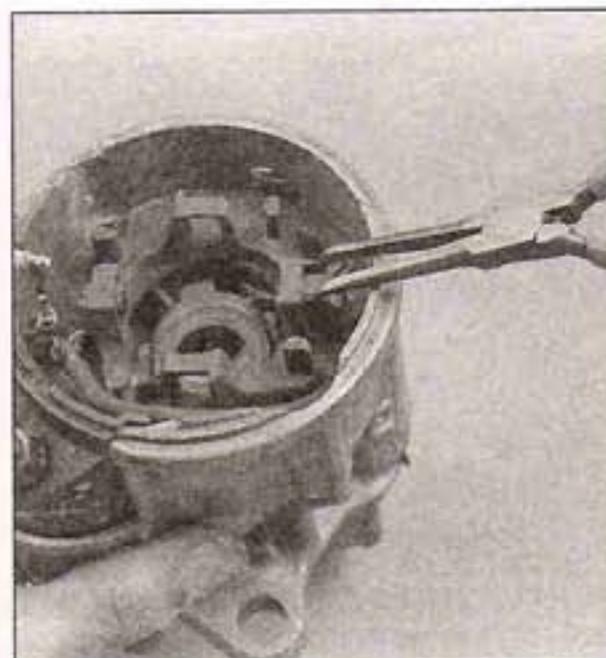
4.68 Separe las dos mitades del motor de arranque y luego el tornillo del terminal de los cepillos



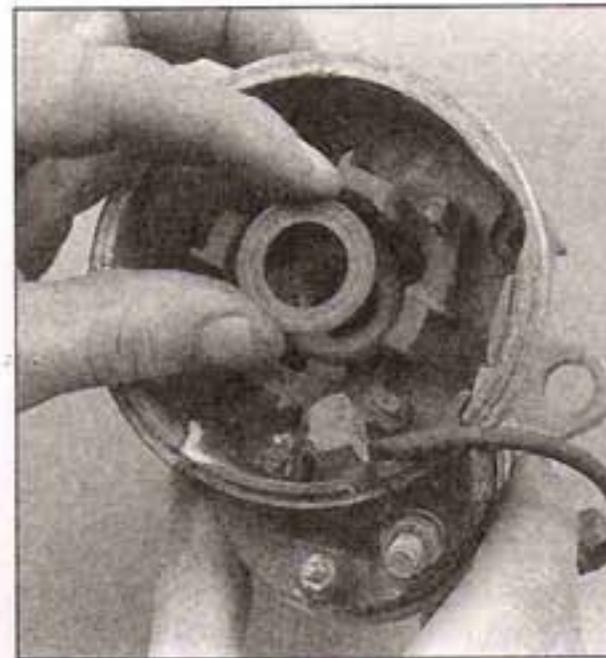
4.69 Extraiga el ensamblaje de la armadura



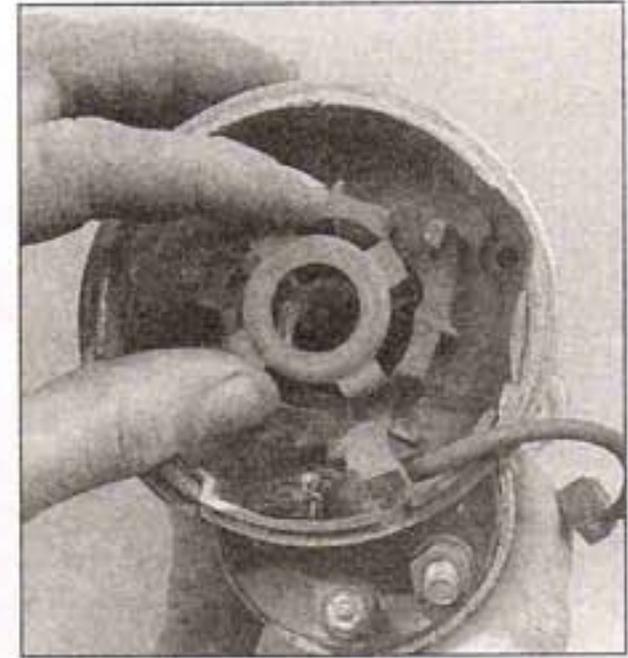
4.70 Quite los resortes de los cepillos (flechas)



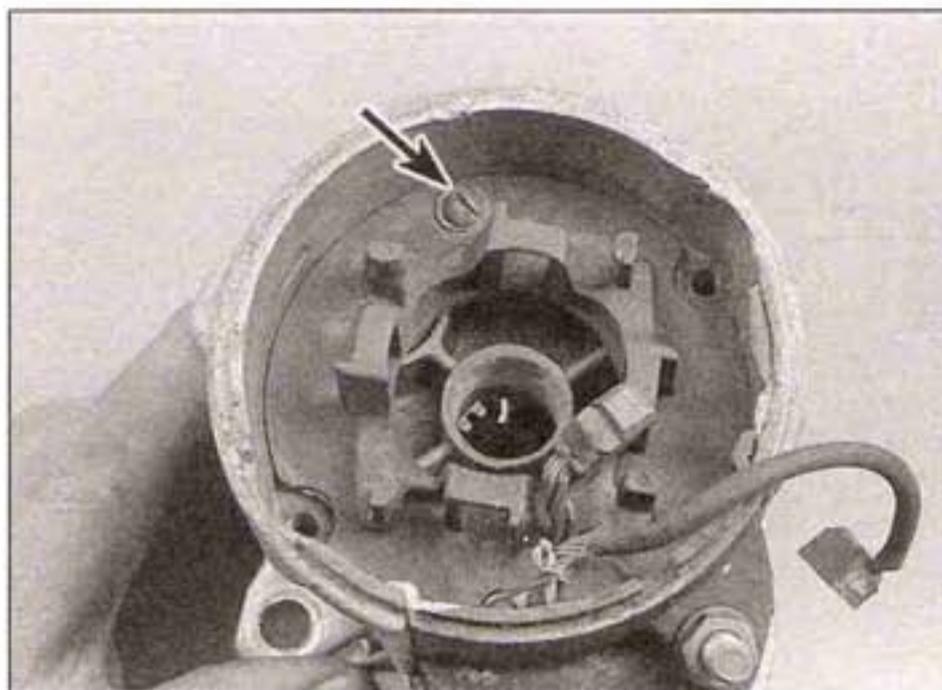
4.71 Extraiga los cepillos con un par de pinzas de punta larga



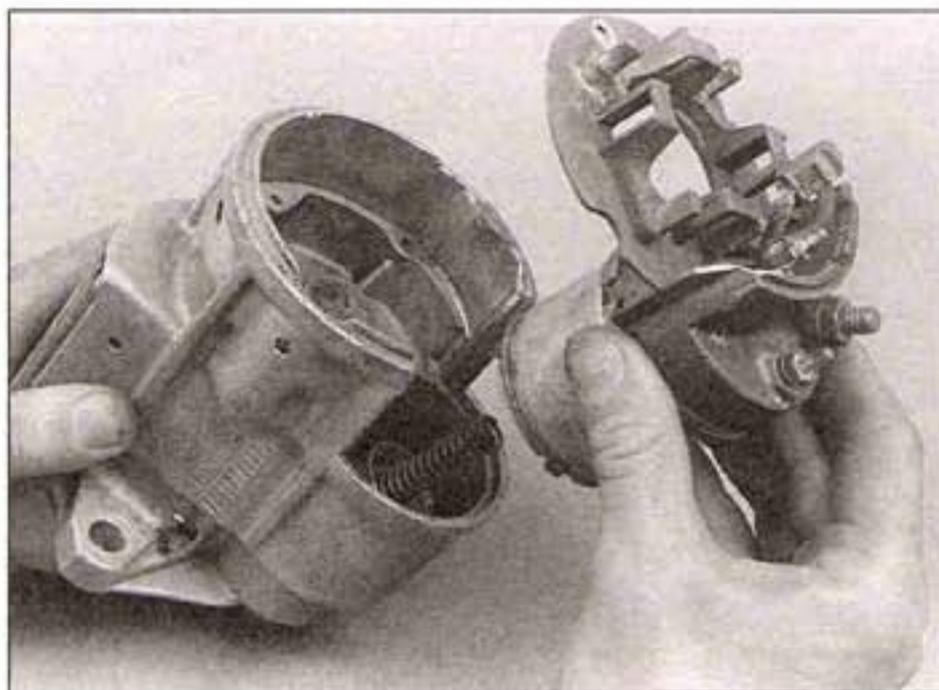
4.72 Quite la arandela



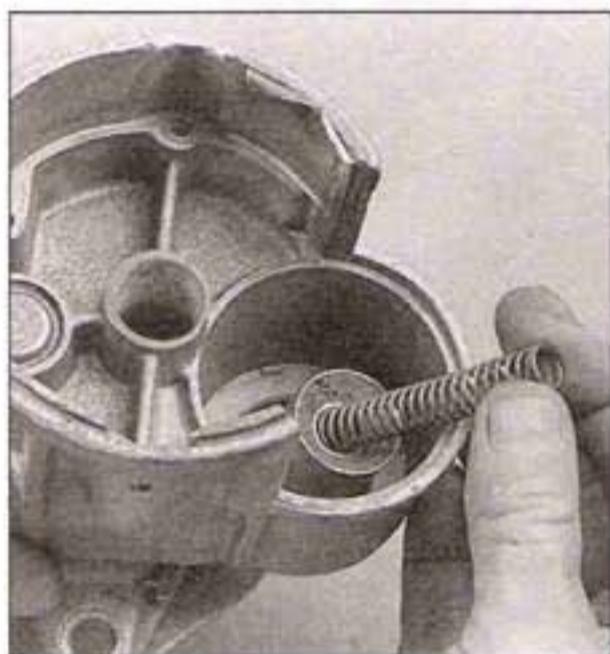
4.73 Quite la arandela para el impulso

Desmontaje del motor de arranque Chrysler típico (continuación)

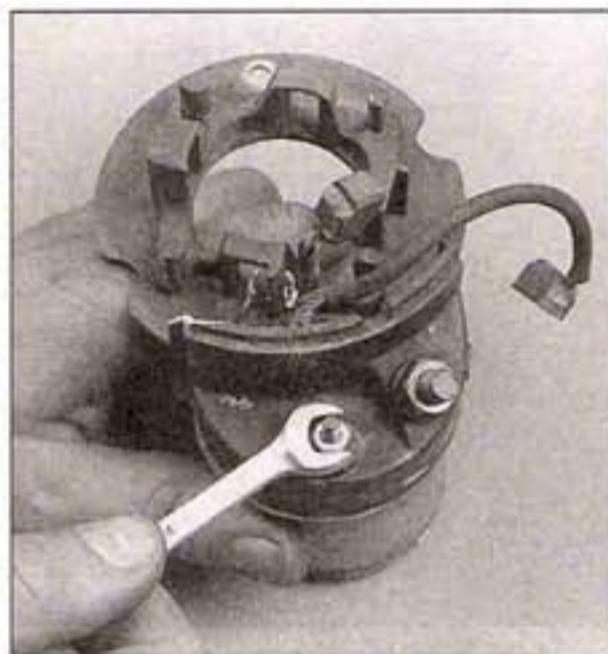
4.74 Quite el tornillo del soporte de los cepillos (flecha)



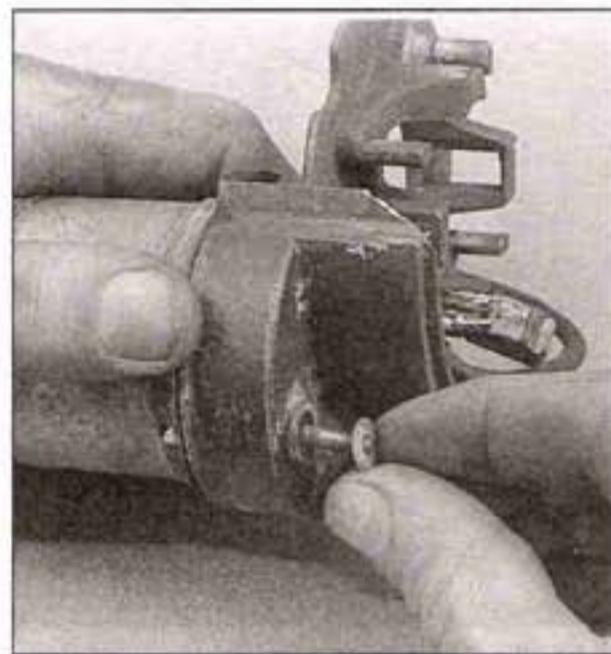
4.75 Quite el soporte de los cepillos y el ensamblaje del solenoide



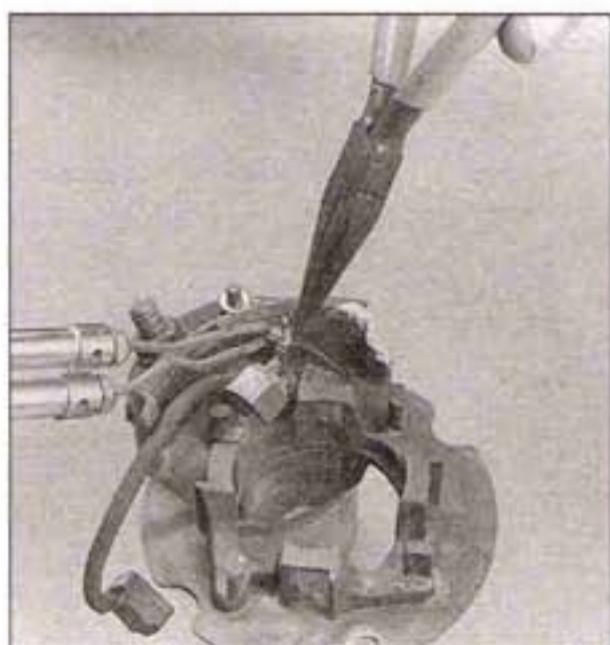
4.76 Quite el resorte del émbolo



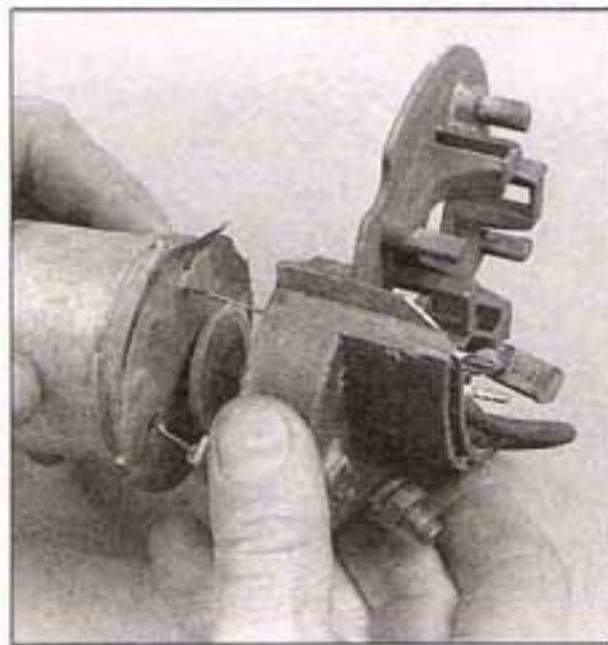
4.77 Quite la tuerca



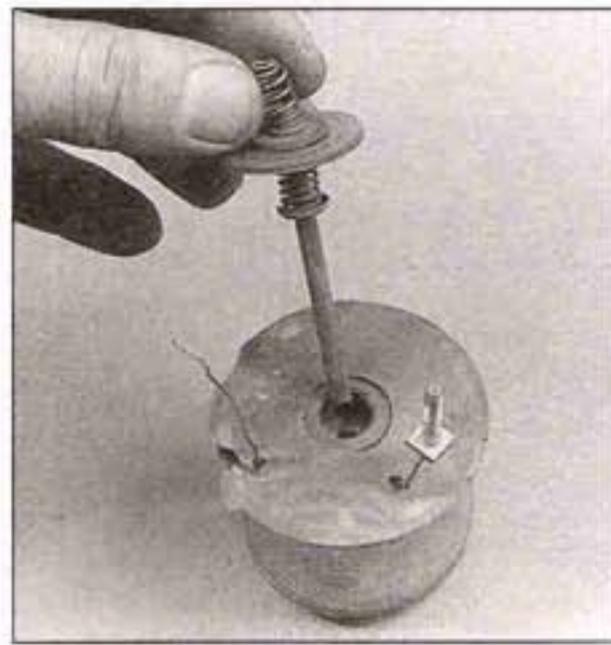
4.78 Quite la arandela aisladora



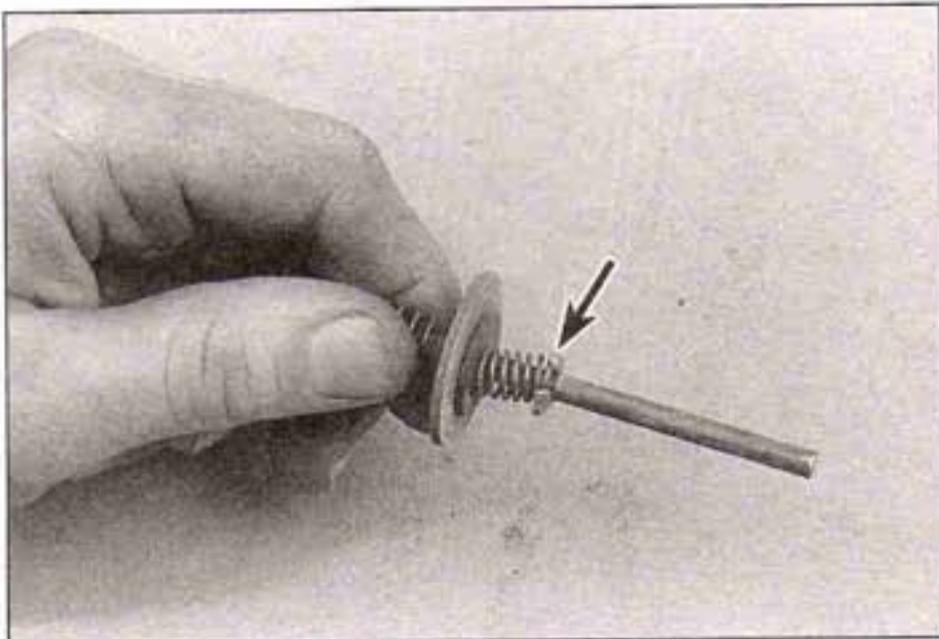
4.79 Desuelde el cable de la bobina de desviación



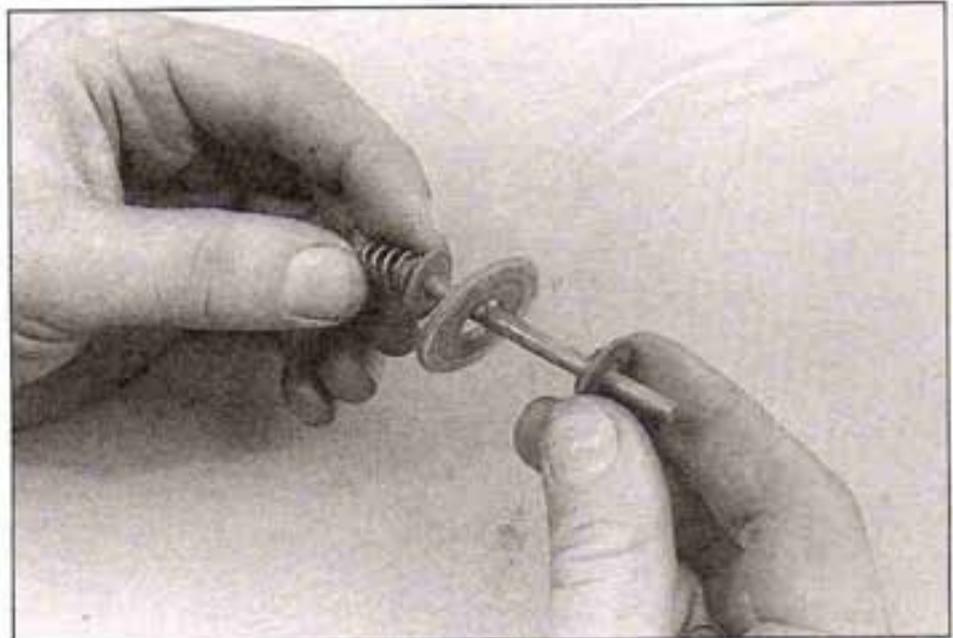
4.80 Separe el solenoide del ensamblaje del soporte de los cepillos



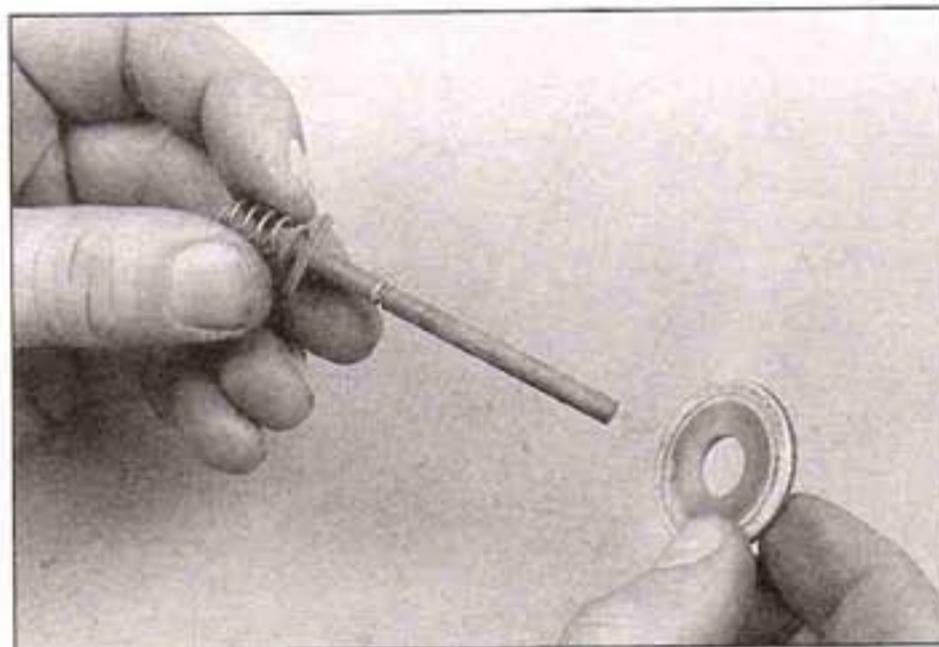
4.81 Quite el ensamblaje del émbolo



4.82 Quite el sujetador (flecha) del émbolo



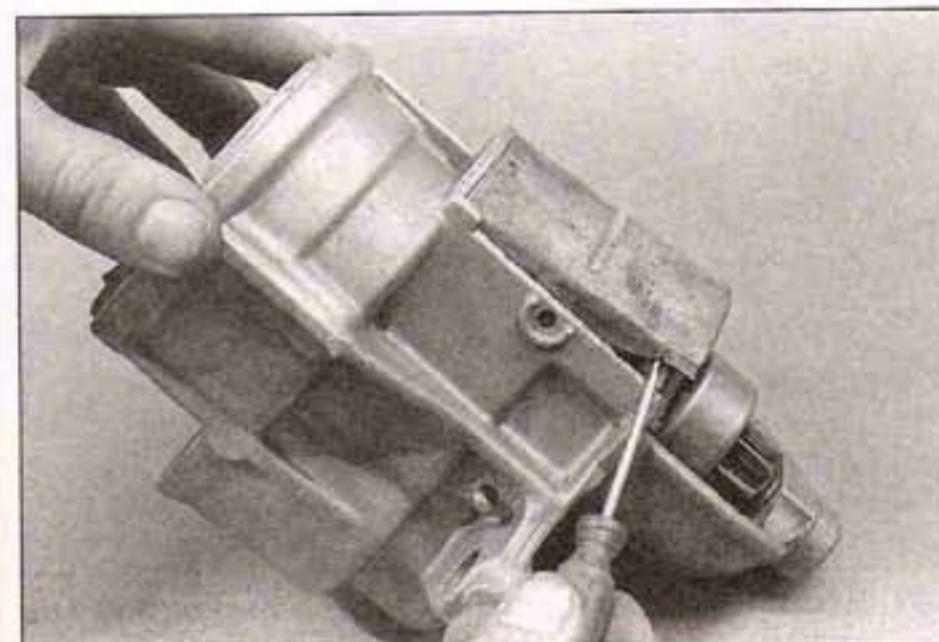
4.83 Quite la arandela pequeña del émbolo



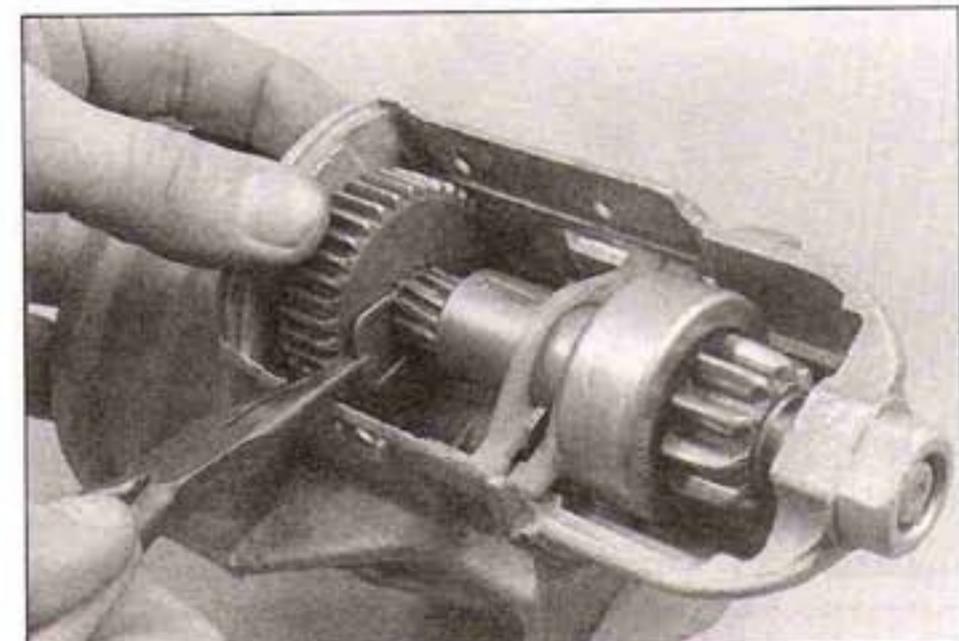
4.84 Quite la arandela de contacto (grande) del émbolo - Inspecciónela para ver si está gastada y, de ser así, voltéela cuando la vuelva a ensamblar; si está gastada por ambos lados, reemplácela



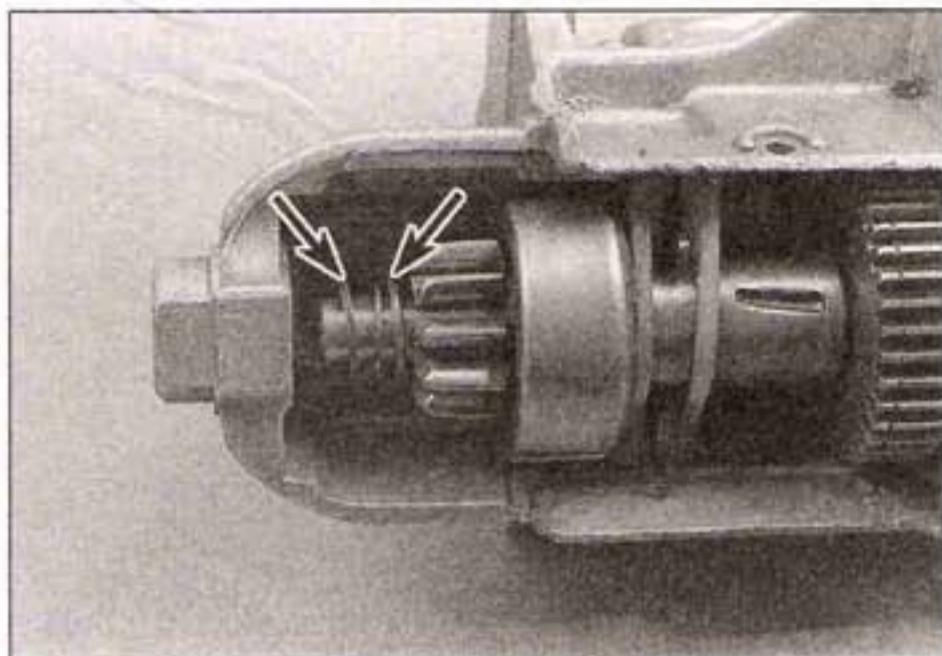
4.85 Quite el centro del solenoide del alojamiento



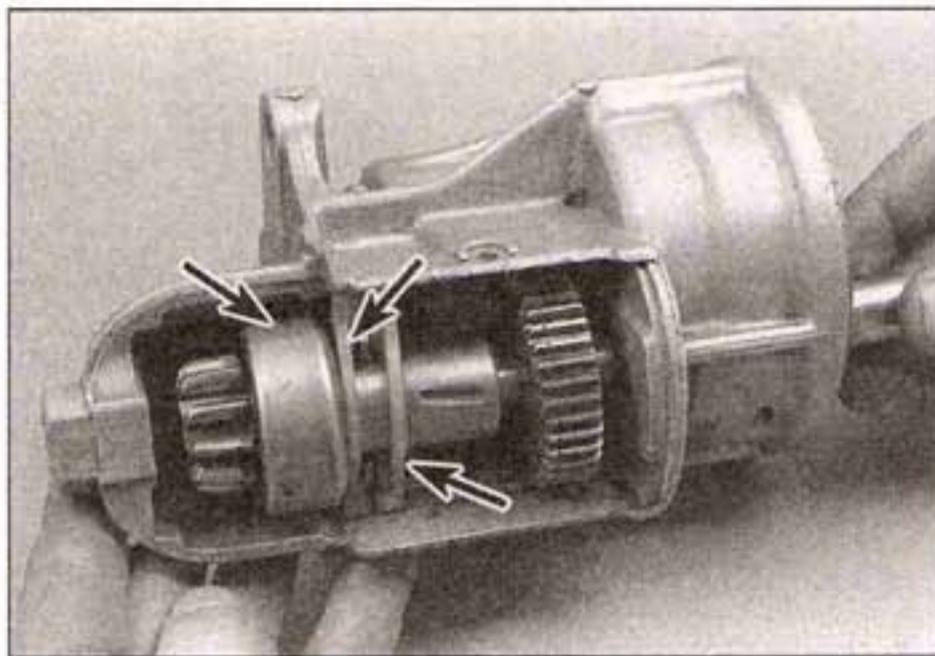
4.86 Levante la tapa del alojamiento



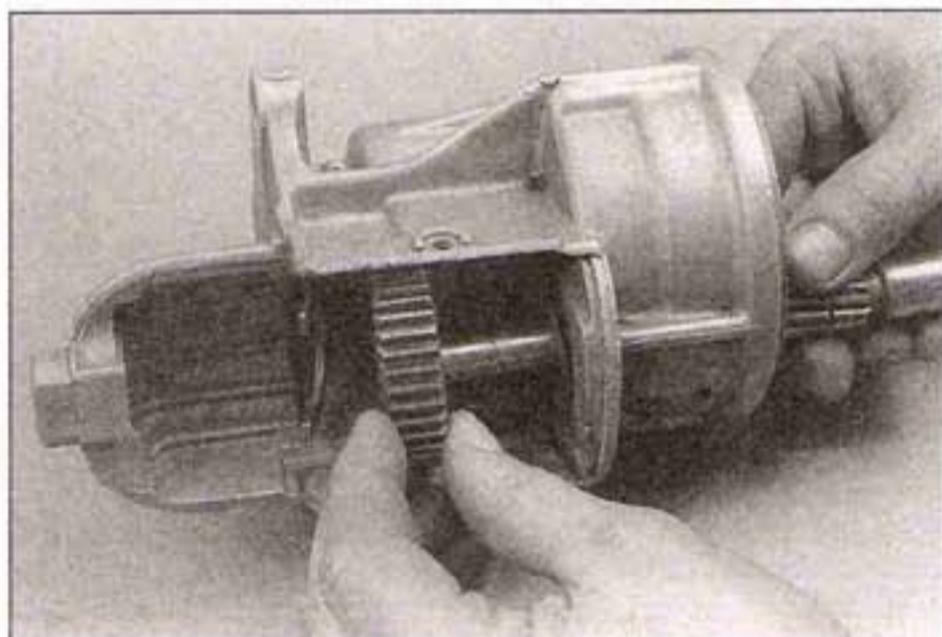
4.87 Quite el retenedor del eje de reducción de engrane

Desmontaje del motor de arranque Chrysler típico (continuación)

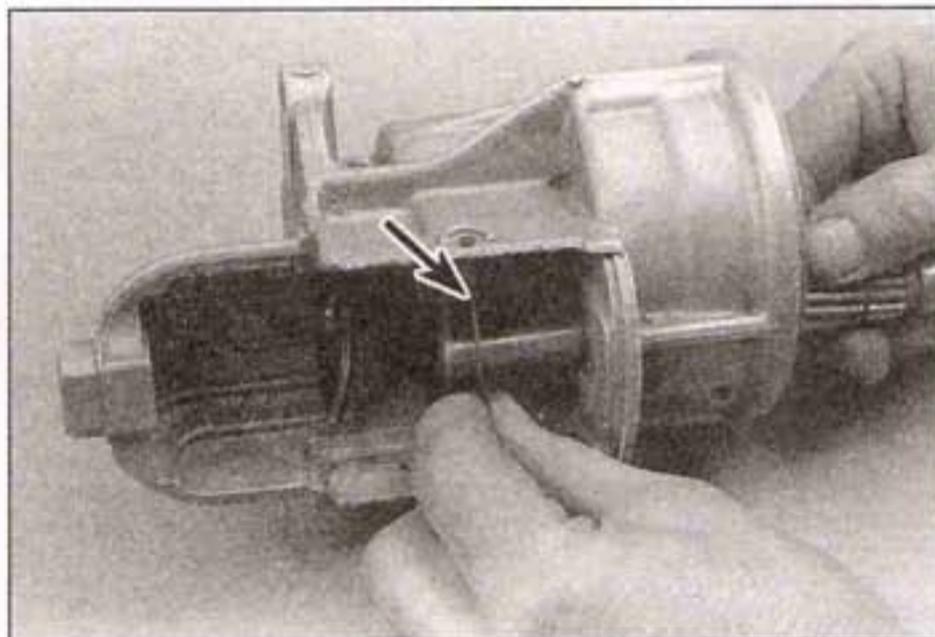
4.88 Extraiga el eje de reducción de engrane lo suficiente como para quitar el trío arandela-sujetador-arandela (flechas) - no se olvide del orden en que están instalados



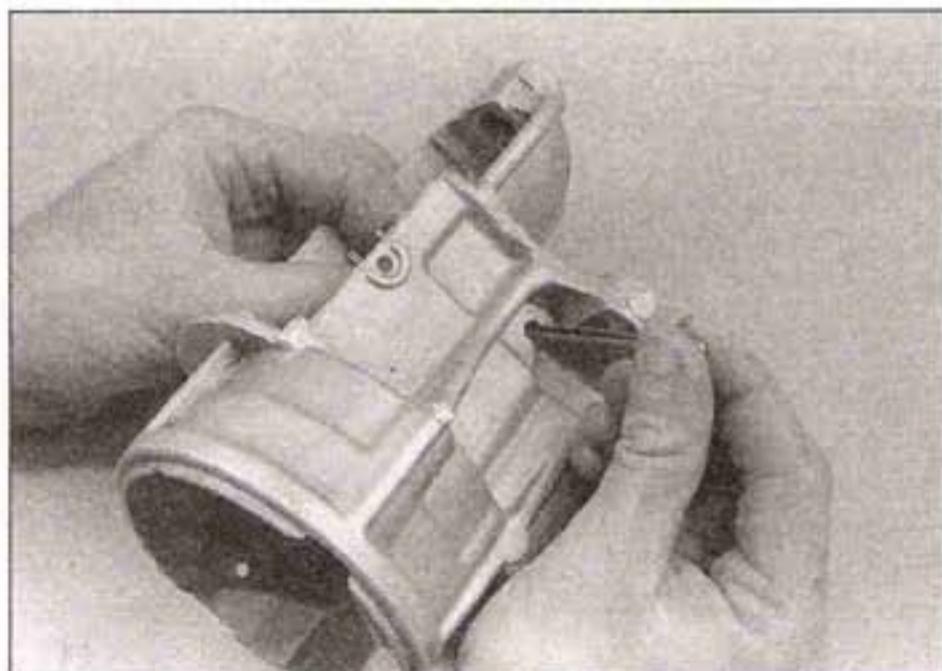
4.89 Extraiga el eje de reducción de engrane un poco más y quite los ensamblajes del embrague y el actuador (flechas); antes de quitarlos, tenga en cuenta cómo están instalados



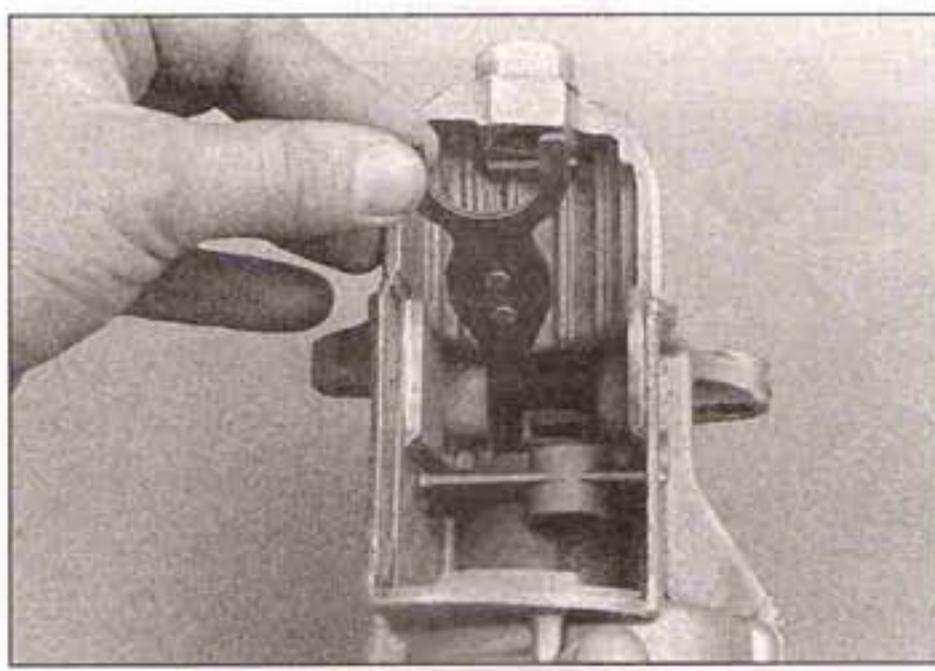
4.90 Extraiga el eje de reducción de engrane un poco más y quite el engrane



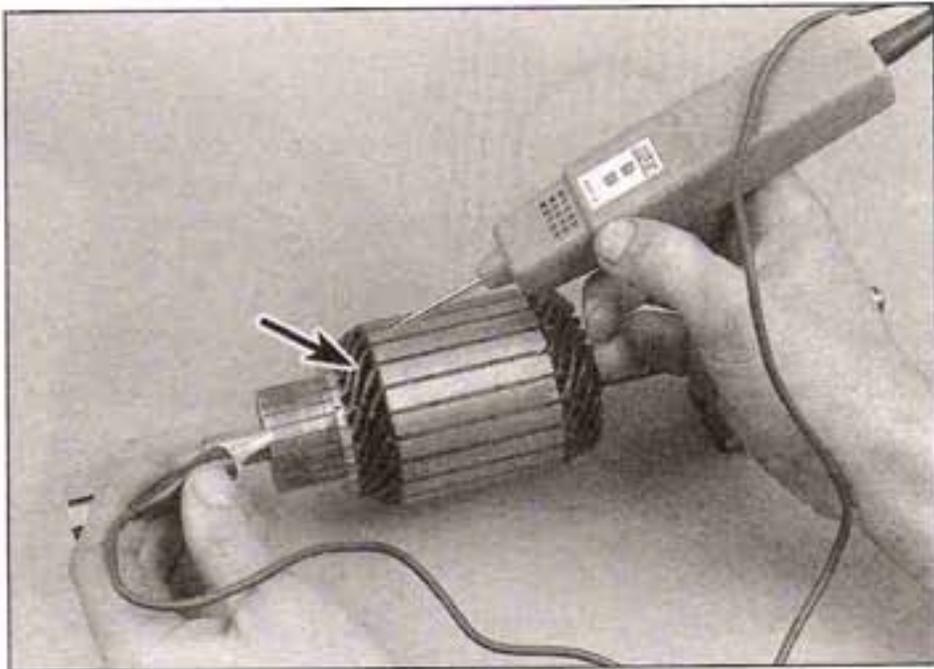
4.91 Quite el anillo (flecha) y el eje de reducción de engrane



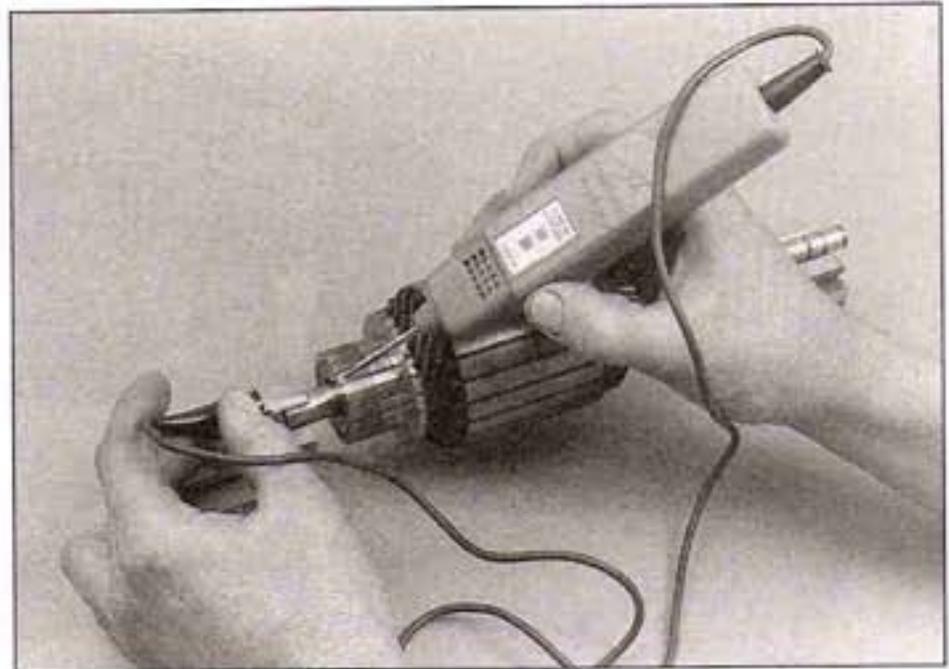
4.92 Quite el pasador del alojamiento



4.93 Quite la horquilla del actuador del alojamiento - antes de quitarla, tenga en cuenta cómo está instalada. El reensamblaje del motor de arranque es inverso al desmontaje



4.94 Chequeando por un corto entre el segmento del conmutador y la armadura – tome en cuenta cómo cada segmento del conmutador y embobinado de la armadura están unidos por un conductor (flecha)



4.95 Chequeando la conexión a tierra de la armadura y el conmutador

Inspección del motor de arranque y haciendo pruebas

1 Limpie el embrague de sobrecorrido con una tela limpia. Limpie la armadura y los campos embobinados con limpiador de contacto eléctrico y un cepillo. No limpie el embrague, la armadura ni el campo embobinado en un tanque de solvente ni con solventes que cortan grasa - ellos se disolverán los lubricantes en el embrague y dañarán el aislamiento en la armadura y el campo embobinado. Si el conmutador está sucio, límpielo con papel de lija 00. Nunca use tela de emérid para limpiar un conmutador.

2 Pruebe la operación del embrague de sobrecorrido. El piñón debe girar libremente en la dirección que sobrecorre solamente. Chequee los dientes de piñón por astillas, roturas y uso excesivo. Reemplace el ensamblaje del embrague si el daño o el uso es evidente. Los dientes gravemente astillados del piñón pueden indicar dientes astillados en el anillo del volante. Si este es el caso, esté seguro al chequear la corona dentada y, si es necesario, reemplácela.

3 Inspeccione los cepillos por desgaste. Reemplácelos como conjunto si alguno está dañado a la mitad de su longitud original. Los poseedores del cepillo deben tener los cepillos contra el conmutador. Asegúrese que no están doblados ni deformados.

4 Chequee el encajamiento del túnel de la armadura en cada de los bujes en el fin de la carcasa motriz. El túnel debe ajustar cómodamente en los bujes. Si los bujes están dañados, reemplácelos u obtenga un motor de ignición reconstruido.

Prueba de la armadura

1 Chequee el conmutador por desgaste. Si está pesadamente desgastado, ovalado o las tiras de aislamiento entre cada segmento son altas, la armadura debe ser girada en un torno y las tiras de aislamiento deben ser cortadas. Esta operación es mejor realizada por un taller apropiadamente equipado con rectificación automotriz que está familiarizado con el procedimiento. Puede ser más rápido y más fácil de obtener un motor de arranque reconstruido.

2 Usando un ohmímetro o un probador de continuidad, che-

quee por cortos entre cada segmento del conmutador y la armadura. Reemplace la armadura si hay cualquier corto.

3 Usando un ohmímetro o un probador de continuidad, chequee por la continuidad entre cada segmento del conmutador y el segmento a su derecha e izquierda inmediata. Debe haber continuidad. Si no hay continuidad, hay un abierto en el embobinado. Los lugares más probables para que ocurran los abiertos son en los puntos donde los conductores de la armadura se unen a los segmentos del conmutador. Inspeccione estos puntos por conexiones flojas. Las conexiones pobres causan chispas y quemados de los segmentos del conmutador al usar el motor de la ignición. Si los segmentos no están demasiado mal quemados, el daño a menudo puede ser reparado por resoldar los conductores a los segmentos y limpiar la materia quemada en el conmutador con papel de lija 00.

4 Los cortos son a veces producidos por polvo de carbón o cobre (de los cepillos) entre los segmentos. Ellos pueden ser eliminados generalmente limpiando las hendiduras entre los segmentos. Si un corto persiste, usted necesitará llevar la armadura a una tienda apropiadamente equipada para ser probada en un probador de inducidos. A menudo, es más fácil de obtener simplemente un motor de arranque reconstruido.

5 Chequee por conexiones a tierra. Esto a menudo ocurre como el resultado de un fracaso de aislamiento producido por sobrecalentamiento del motor de la ignición por operación de períodos extendidos. Ellos pueden ser causados también por una acumulación de polvo de cepillo entre los segmentos del conmutador y el anillo del conmutador de acero. La conexión a tierra en la armadura y el conmutador se puede discernir con un ohmímetro o un metro de continuidad. Toque una tiente del instrumento de la prueba al túnel de la armadura y toque la otra tiente a cada uno de los segmentos del conmutador. Si el instrumento indica la continuidad en cualquiera de los segmentos, la armadura está conectada a tierra. Si limpiar no corrige el problema de conexión a tierra, reemplace la armadura (a menudo es más fácil de obtener simplemente un motor de arranque reconstruido).

Embobinados de campo

1 Usando un ohmímetro o un probador de continuidad, coloque una tiente en cada conector embobinado de campo. El instrumento debe indicar la continuidad. Si no hay continui-



4.96 Chequeando por un abierto en los embobinados de campo



4.97 Chequeando un embobinado de campo conectado a tierra

dad, hay un abierto en uno de los embobinados de campo. Es mejor obtener un motor de arranque reconstruido, desde que el reemplazo del embobinado de campo requiere normalmente herramientas especiales.

2 Coloque un probador de ohmímetro o continuidad en uno de los conectores del embobinado de campo. Coloque la otra

tienta en el marco del motor de arranque. Desconecte la conexión a tierra de la bobina de desviación, si aplicable, antes que usted haga este chequeo. Si el instrumento indica continuidad, los campos embobinados están conectados a tierra; obtenga un motor de arranque reconstruido.

5

Sistemas de carga

Información general

El sistema de carga incluye un alternador (o el generador vehículos en algunos más viejos), un regulador de voltaje, una luz indicadora de la carga o medidor (vea Capítulo 7), la batería (vea Capítulo 4), un eslabón fusible (vea 1 de Capítulo) y el alambrado entre todos los componentes. El alternador o generador es normalmente conducido por una banda de poder en el frente del motor.

Este Capítulo se enfoca en sistemas de carga de tipo alternador desde que ellos son usados en todos vehículos modernos.

El alternador produce la corriente usada para cargar la batería y operar el sistema eléctrico del vehículo durante la operación del motor.

El regulador de voltaje limita el voltaje del alternador a un rango fijó. Este previene oleadas de poder, sobrecargas de circuito, etc., durante el rendimiento del voltaje máximo del alternador. El regulador de voltaje es o una unidad separada o integrado con el alternador.

Si el vehículo está equipado con una luz indicadora de carga, debe encenderse cuando la llave de ignición es encendida, luego se agaga inmediatamente después que el motor es comenzado. Si el vehículo está equipado con un voltímetro, debe indicar normalmente entre 13 y 15 voltios (sistema de 12 voltios) cuando el motor está operando. Si el vehículo está equipado con un metro para medir el amperaje, debe permanecer normalmente en o cerca de la posición neutral (no mostrar una carga o descarga significativas) cuando el motor está operando. Si la luz indicadora o medidor no está operando como descrito, hay probablemente un problema en el sistema de carga.

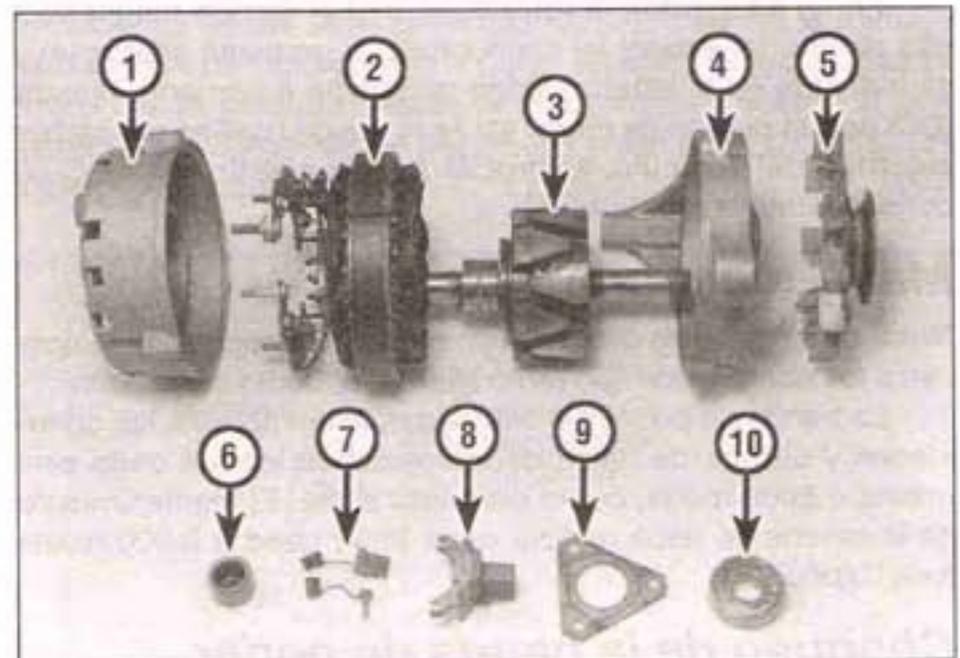
Tenga mucho cuidado cuando hace las conexiones eléctricas de circuito a un vehículo equipado con un alternador y note lo siguiente:

- Cuando reconecta los alambres al alternador de la batería, esté seguro de notar la polaridad.
- Antes de usar el equipo de soldadura de arco para reparar cualquier parte del vehículo, desconecte los alambres del alternador y los terminales de la batería.
- Nunca encienda el motor con un cargador de batería conectado.

- Siempre desconecte ambos cables de la batería antes de usar un cargador de batería.
- El alternador es conducido por una banda de poder de motor que podría causar una herida grave si la mano o la ropa llegan a ser enredadas en ese con el motor corriendo.
- Ya que el alternador está conectado directamente a la batería, puede hacer un arco o causar un fuego si es sobrecargado o por un corto.
- Envuelva una bolsa plástica sobre el alternador y asegúrelo con ligas de goma antes de limpiar el motor con vapor.

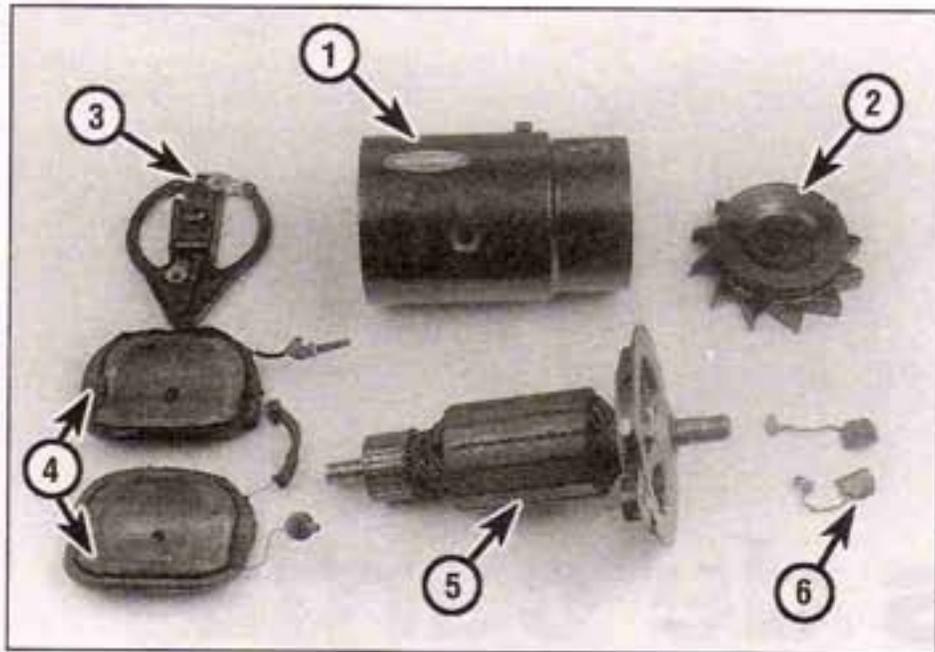
Alternadores y generadores - teoría de operación básica

El alternador o el generador es un dispositivo que convierte la energía mecánica a energía eléctrica, proporcionando corriente para cargar la batería y accionar otros componentes eléctricos en el vehículo.



5.1 Desmontaje de un alternador típico

- | | | | |
|---|---------------------------|----|------------------------|
| 1 | Alojamiento de extremo | 6 | Cojinete |
| 2 | Estator y placa de diodos | 7 | Cepillos |
| 3 | Rotor | 8 | Sostenedor de cepillos |
| 4 | Alojamiento de extremo | 9 | Retenedor del cojinete |
| 5 | Polea del ventilador | 10 | Cojinete |



5.2 Desmontaje de un generador típico

- | | |
|--|------------------------|
| 1 Alojamiento de campo | 4 Embobinados de campo |
| 2 Polea del ventilador | 5 Armadura |
| 3 Alojamiento del extremo del conmutador | 6 Cepillos |

Muchos vehículos más antiguos (mayormente pre-1970) usan generadores. Los vehículos modernos son equipados con alternadores para manejar las demandas de corrientes más altas de los sistemas eléctricos actuales. Los alternadores son más ligeros en peso, tiene un alcance al máximo más alto de capacidad de corriente y produce más corriente en velocidades giratorias bajas que los generadores.

Tanto los alternadores como los generadores producen corriente creando movimiento entre un conductor y un campo magnético. Los principios de electromagnetismo (discutido en los Capítulos 1 y 4) controla cómo esta corriente es producida.

En un generador, la armadura (el conductor) gira dentro del campo de embobinados (que crea el campo magnético). La corriente es inducida en la armadura y fluye a través de los cepillos para ser usada en el sistema eléctrico.

En un alternador, el rotor (que crea el campo magnético) gira dentro del estator (el conductor). La corriente alterna (AC) es inducida en el estator, luego cambiada a corriente directa (DC) por un puente de diodo así se la puede usar en el sistema eléctrico del vehículo. El proceso de convertir AC a DC se conoce como la *rectificación*.

Mantenimiento

Nota: Los siguientes procedimientos de mantenimiento se aplican a los sistemas de tipo tanto alternador como generador.

1 La banda de poder del alternador, el alambrado, las conexiones y pernos de calzo deben ser chequeados cada seis meses o 6000 millas, como discutido abajo. El mantenimiento de la batería se debe realizar cada tres meses o 3,000 millas (vea Capítulo 4).

Chequeo de la banda de poder, ajuste y reemplazo

2 Varios tipos de bandas son usadas para accionar el alternador. La banda de poder es normalmente localizada al frente del motor. La condición y tensión de la banda de poder es crítica para la operación del alternador. La tensión excesiva causa el desgaste del cojinete, mientras que la tensión insuficiente



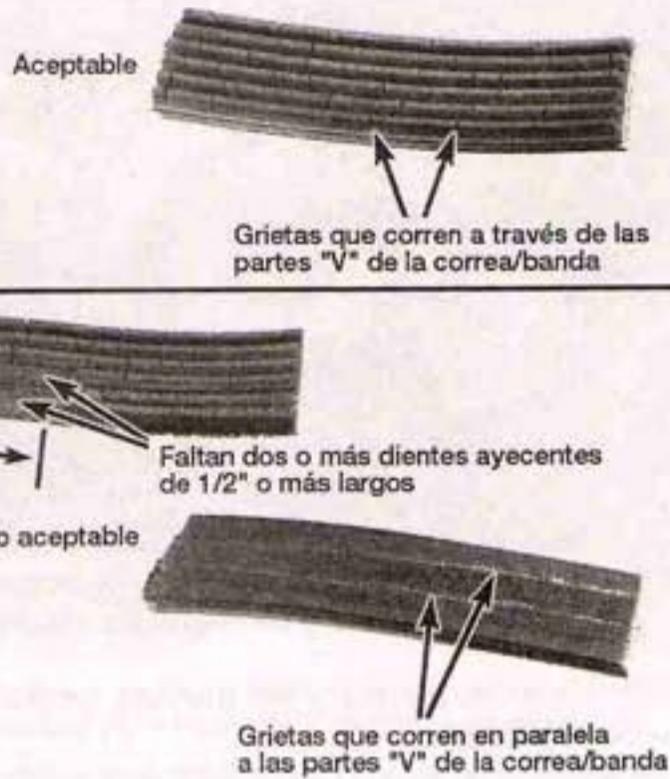
5.3 Estos son algunos de los problemas típicos asociados con las correas (compruebe las correas de forma muy cuidadosa con tal de evitar su rotura inoportuna)

produce resbalamiento, ruido, vibración de alternador y fracaso de la banda. Una banda que resbala es una causa común de un sistema de carga defectuoso (carga insuficiente). A causa de su composición y las demandas altas que desempeñan, las bandas se estiran y se deterioran al hacerse más viejas. El resultado, la banda de poder del alternador (también como otras bandas del motor) deben ser periódicamente chequeadas y ajustadas.

3 A veces los alternadores son conducidos por una correa en resorte trapezoidal o banda ranurada de tipo V. Las bandas ranuradas de tipo V son a menudo referidas como bandas serpentina a causa de la ruta enrosacada que ellas siguen entre varias poleas de poder, accesorio y de controlador de la marcha mínima.

Chequeo

4 Con el motor apagado, abra el capó y localice la banda de poder del alternador en el frente del motor. Usando sus dedos (y una linterna, si es necesario), tiente a través de la banda, verificando roturas y separación de los dobles de la banda. También chequee por deshilamiento y vidriado, que da a la banda una apariencia brillante. En las bandas ranurada de tipo V, también chequee por la separación de las costillas del caucho, costillas con roturas o desgaste quebraduras en las orillas de las costillas. Ambos lados de la banda se deben inspeccionar, que significa que usted tendrá que torcer la banda al chequear la cara inferior. Use sus dedos para sentir una banda donde usted no puede verla. Si alguna de la condiciones de arriba son evidentes, reemplace la banda.

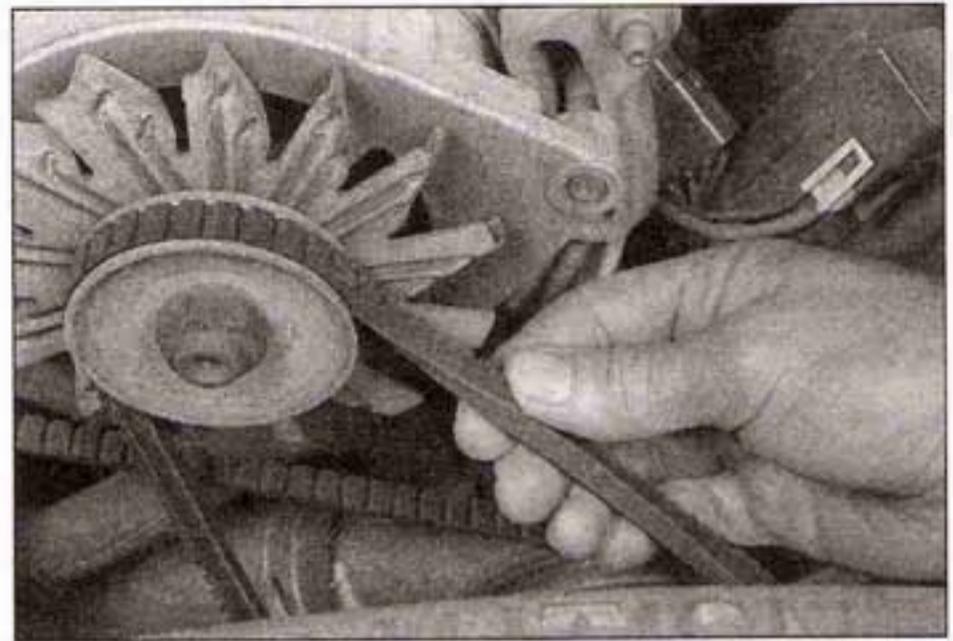


5.4 Grietas pequeñas en el inferior de una correa/banda de tipo serpentina son aceptables - grietas en la longitud o falta de pedazos es razón para el remplazo

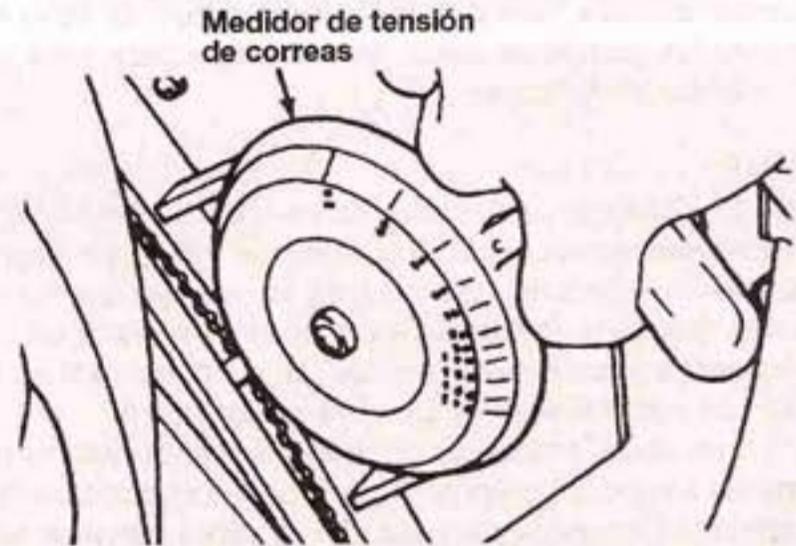
5 La manera más exacta de chequear la tensión de la banda de poder es usar un medidor especial de la tensión de la banda de poder. Muchos fabricantes recomiendan usar un medidor especial para chequear la tensión en sus vehículos (particularmente vehículos que usan correa en resorte trapezoidal o banda ranurada de tipo V). Para las especificaciones y procedimientos especiales, chequee el *Manual Haynes de Reparación Automotriz* escrito para su vehículo particular.

Nota: Algunos vehículos son equipados con un tensionero automático que puede ser chequeado para asegurarse visualmente que el indicador está a la distancia apropiada. Reemplace la banda con una nueva cuando el indicador esté fuera de la distancia especificada por el fabricante.

6 Si usted no tiene un medidor especial, y no puede prestar uno, el siguiente método es recomendado como alternativa. Coloque un renglón a través del espacio libre más largo (la distancia entre dos poleas) de la banda. Empuje firmemente hacia abajo en la banda en un punto medio entre las poleas y vea

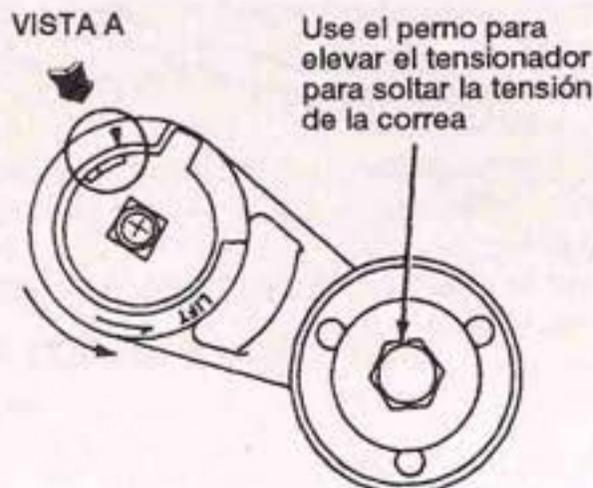


5.5 Asegúrese de doblar la correa para inspeccionar su parte inferior por grietas, desgastes, etc.



5.6 Para comprobar las correas, se recomienda el uso de un medidor de tensión de correas (la unidad de la ilustración es un modelo Burroughs; siga las instrucciones del fabricante)

cuánto se mueve la banda (deflexión). Mida la deflexión con un renglón. La banda debe tener una deflexión de 1/4 pulgada si la distancia del centro de una polea al centro de otra polea es entre 7 y 11 pulgadas; debe tener una deflexión de 1/2 pulgada si la distancia del centro de una polea al centro de la otra polea es 12 a 16 pulgadas.



Use el perno para elevar el tensionador para soltar la tensión de la correa



5.7 En algunos modelos, la correa se tensiona automáticamente y no es necesario realizar ningún mantenimiento mientras esté en buena condición y el indicador esté en el rango adecuado



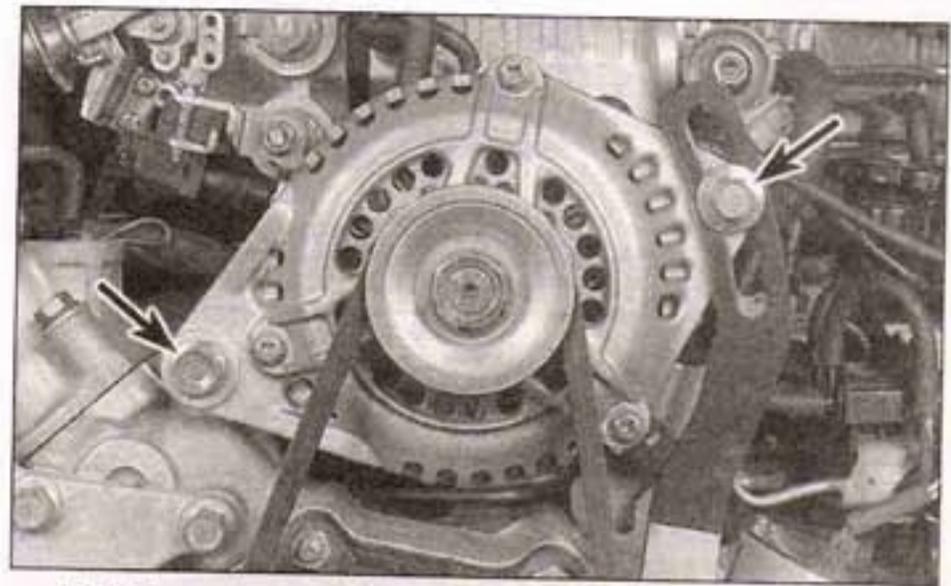
5.8 Medición de la desviación de la correa con un renglón y una regla

7 Si la tensión de la banda de poder o deflexión no es correcta, ajústela, como está descrito abajo. Si es correcta, chequee los pernos de calzo del alternador para estar seguro que ellos estén apretados.

Ajuste

Nota: El siguiente procedimiento es de tipo general. Para el procedimiento más específico, chequee el Manual Haynes de Reparación Automotriz escrito para su vehículo particular. En algunos vehículos, la banda de poder se ajusta automáticamente y no requiere servicio tanto y como esté en buena condición y el indicador tenga el rango apropiado.

8 En muchos vehículos, el alternador es montado por un perno de seguridad y un perno o tuerca de pivote. Ambos se deben aflojar un poco para habilitar a usted mover el alternador para ajustar la banda. Después que los dos pernos se hayan aflojado, mueva el alternador fuera del motor (para apretar la banda) o hacia el motor (para aflojar la banda). En algunos vehículos, usted puede aflojar o apretar un perno o tuerca de ajuste para mover el alternador. Si no hay un perno o tuerca de ajuste, mueva el alternador a mano; podría ser necesario usar una herramienta especial o algún tipo de barra ruptora. Si se debe hacer esto, tenga mucho cuidado de no dañar la carcasa del alternador. Cuando la tensión esté correcta, vuelva a



5.9 En muchos vehículos, el alternador está sujeto por pernos de pivote y de seguridad (flechas)

apretar todos los pernos y las tuercas, empezando con el perno de seguridad.

9 En algunos vehículos (particularmente vehículos con bandas de tipo serpentina), la banda es ajustada moviendo una polea separada del controlador de la marcha mínima, como está mostrado en la ilustración que acompaña.

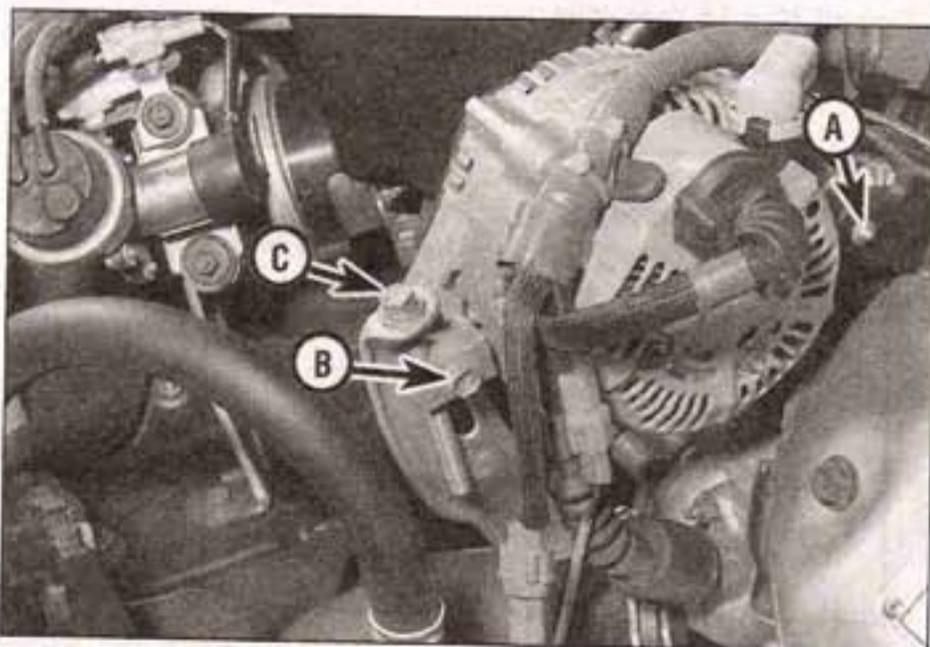
Reemplazo

10 Para reemplazar la banda de poder, siga los procedimientos para el ajuste de la banda de poder, pero resbale la banda fuera de las poleas y remuéla. Ya que las bandas tienden a desgastarse más o menos al mismo tiempo, es buena idea reemplazar las otras bandas al mismo tiempo. Marque cada correa y los canales correspondientes de la polea para que las correas de reemplazo puedan ser instaladas apropiadamente.

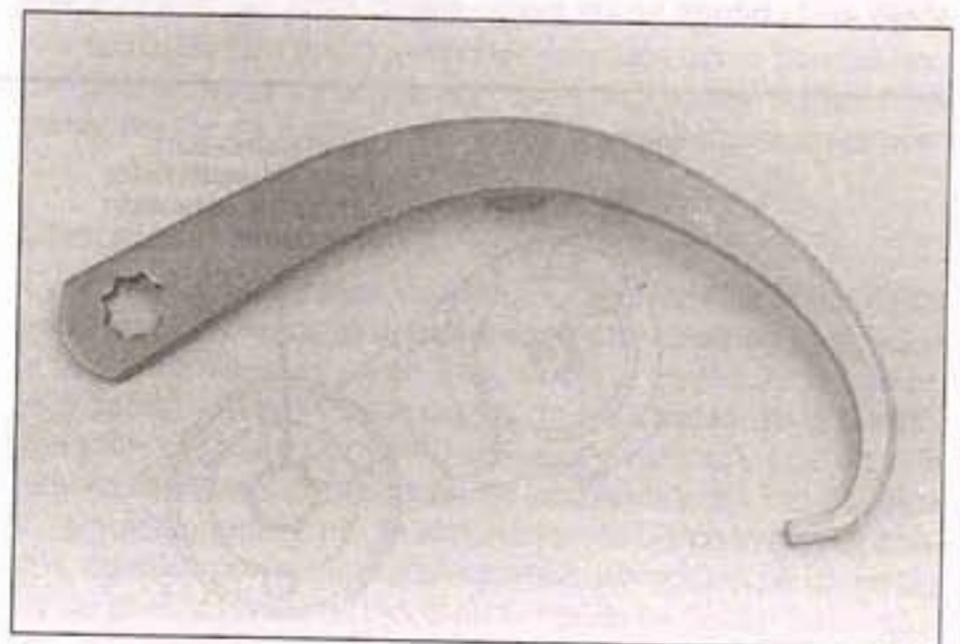
11 Lleve con usted las bandas viejas cuando compre unas nuevas para hacer una comparación directa de la longitud, la anchura y el diseño.

12 Ajuste las bandas como está descrito arriba.

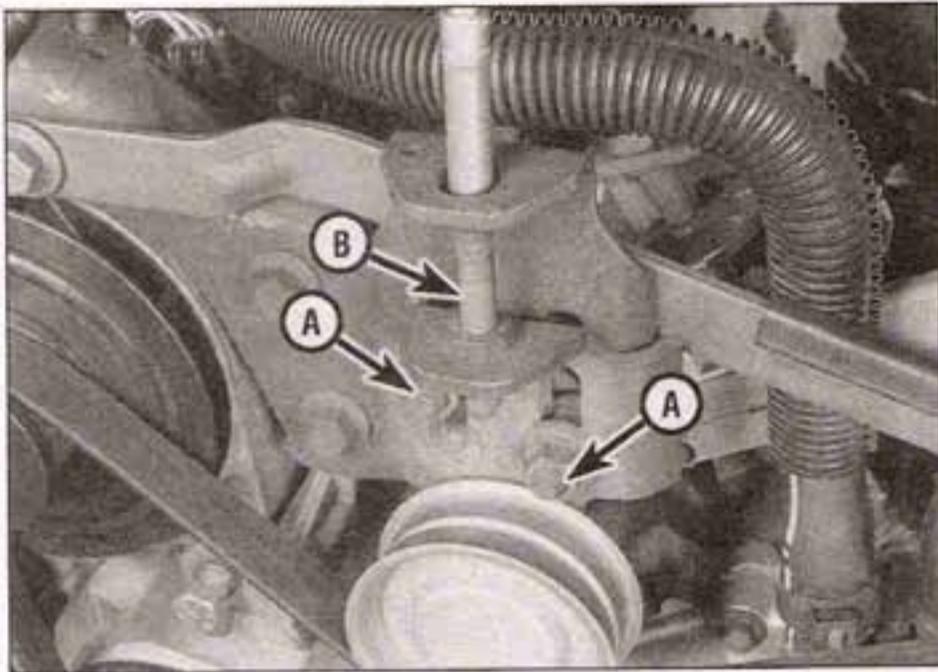
13 Cuando reemplace una banda de tipo serpentina, asegúrese que el encaminamiento de la banda nueva sea correcto o la bomba de agua podría girar hacia atrás, causando sobrecalentamiento. Una etiqueta que muestra el tipo de la banda de poder y dirección está normalmente localizada en el compartimiento del motor o en el manual del propietario del vehículo.



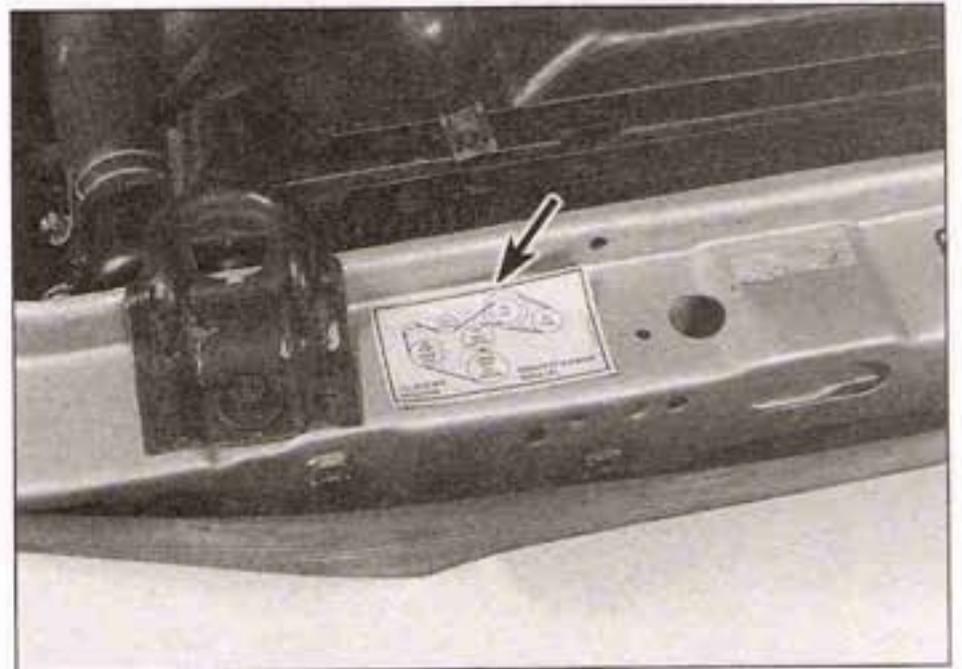
5.10 En algunos vehículos, después de aflojar el perno de pivote (A) y el de seguridad (B), un perno de ajuste (C) puede utilizarse para fijar la tensión de la correa



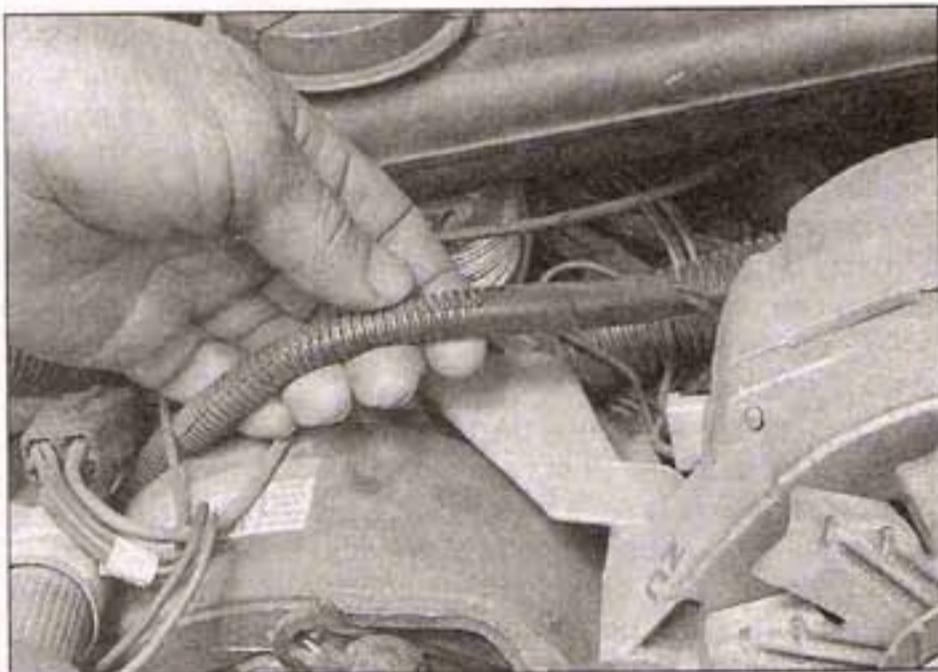
5.11 A veces se necesita una herramienta especial para ajustar la tensión de la correa - estas herramientas se pueden adquirir en las tiendas de autopartes



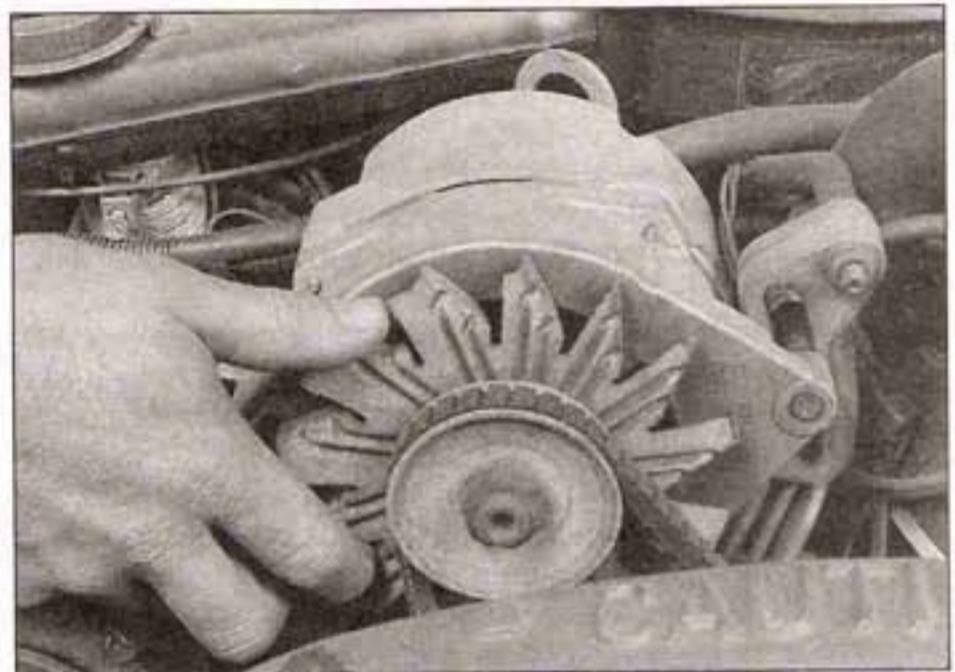
5.12 Para mover una polea tensora típica, afloje los pernos de seguridad (A) y luego gire el perno de ajuste (B)



5.13 La mayoría de vehículos con correas de tipo serpentina tienen una etiqueta que muestra el encaminamiento de la correa situada en el compartimento del motor



5.14 Inspeccione los cables que van al alternador - si el vehículo tiene un conducto dividido como este, ábralo para exponer los cables en su interior



5.15 Intente girar la polea con su mano para ver si la correa se desliza

Además, las bandas de tipo serpentina deben engranar completamente las ranuras en las poleas.

Chequeo del alambrado

14 Inspeccione luego el alambrado del alternador por grietas, deteioración, raspe o cualquiera de otros signos de desgaste. Reemplace cualquiera de los alambres como sea necesario (vea Capítulo 3).

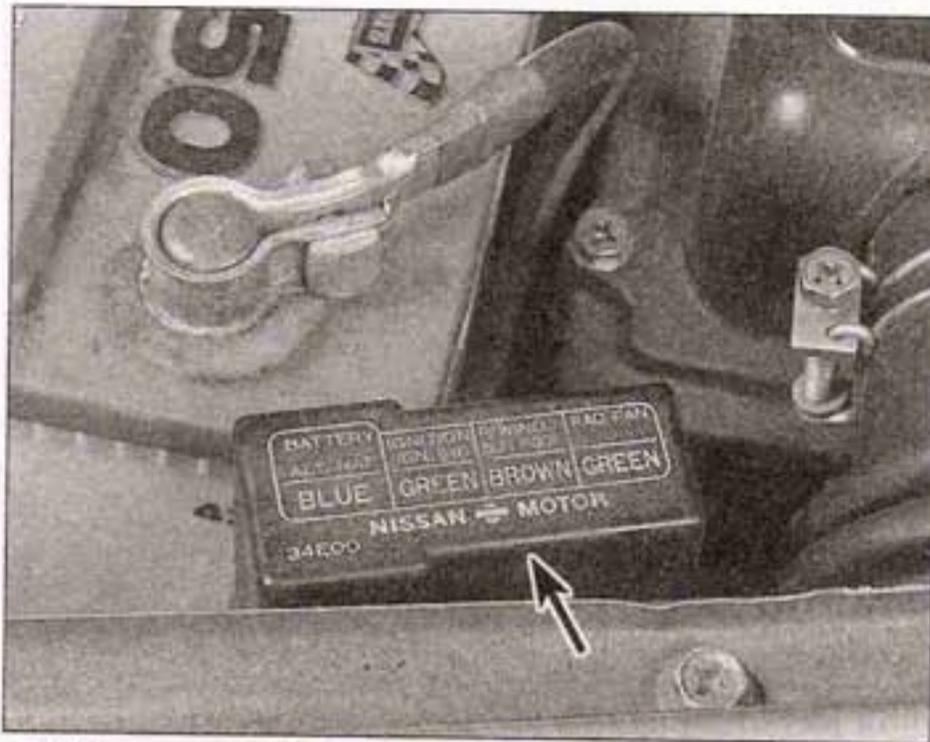
15 Desconecte el cable negativo de la batería y chequee que todas las conexiones eléctricas estén apretadas en el alternador.

Identificación y resolución de problemas (sistemas de tipo alternador)

Nota: Los pasos 1 al 4 de este procedimiento se aplican también a los sistemas de tipo generador.

1 Si ocurre un funcionamiento defectuoso en el sistema de carga, no asume automáticamente que el alternador es la causa del problema. Chequee primero los siguiente artículos:

- a) *Chequee la tensión de la banda de poder y condición, como está descrita en la Sección previa. Reemplácela si está dañada o deteriorada. Si la tensión de la banda de poder es correcta, pruébela girando la polea del alternador con la mano para ver si la banda está resbalando. Si resbala, reemplace la banda.*
- b) *Asegúrese que los pernos de calzo del alternador están apretados (vea la Sección previa).*
- c) *Inspeccione el conjunto del alambrado/arnés del alternador y los conectores en el alternador y el regulador de voltaje. Ellos deben estar en buena condición, apretados y no tener corrosión.*
- d) *Chequee el eslabón del fusible (si equipado) o el fusible principal localizado entre el solenoide del motor de arranque y el alternador. Si está quemado, determine la causa, repare el circuito y reemplace el eslabón o el fusible (El vehículo no comenzará y/o los accesorios no trabajarán si el eslabón del fusible o el fusible principal está quemado). A veces un eslabón del fusible o el fusible principal se puede mirar buenos, pero está de todas maneras malo. Si tiene dudas, remuévalo y el chequeelo por la continuidad.*



5.16 La mayoría de vehículos tienen un eslabón fusible o un fusible principal (flecha)



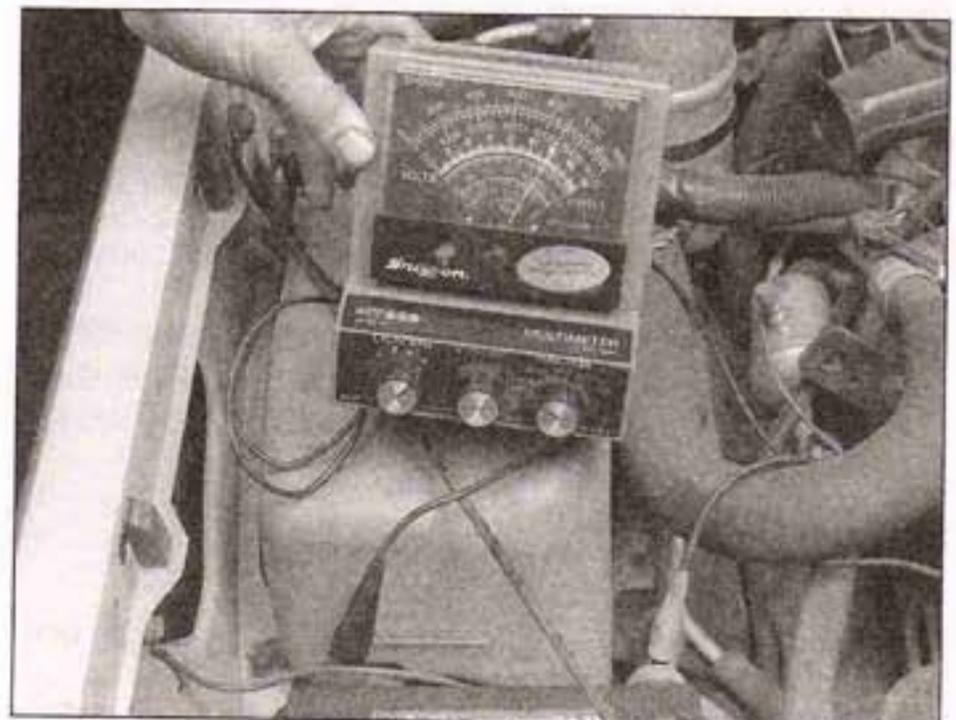
5.17 Conecte una luz de prueba entre el poste negativo de la batería y el cable negativo de la batería

- e) Encienda el motor y chequee el alternador por ruidos anormales (un chillido o sonido chirriante indica un cojinete malo).
- f) Chequee la batería (vea Capítulo 4). Asegúrese que está completamente cargada y en buena condición (una célula mala en una batería puede causar sobrecarga por el alternador).
- g) Desconecte los cables de la batería (el negativo primero, luego el positivo). Inspeccione los postes de la batería y las abrazaderas del cable por corrosión. Límpielos completamente si es necesario (vea Capítulo 4). Conecte de nuevo los cables (el positivo primero, luego el negativo).
- h) Con la llave apagada, conecte una luz de prueba entre el poste negativo de la batería y la abrazadera del cable negativo desconectada.
- 1) Si la luz de prueba no se enciende, acople nuevamente la abrazadera y proceda al Paso 2.
 - 2) Si la luz de prueba se enciende, hay un corto (desaguedero) en el sistema eléctrico del vehículo. El corto debe ser reparado antes que el sistema de carga pueda ser chequeado.
 - 3) Desconecte el conjunto del alambrado/arnés del alternador.
 - (a) Si la luz se apaga, hay un problema en el alternador. Reemplácelo.
 - (b) Si la luz permanece encendida, hale cada fusible hasta que la luz se apague (esto le indicará cuál componente tiene un corto).
- 2 Usando un voltímetro, chequee el voltaje de la batería con el motor apagado. Debe ser aproximadamente 12.5 voltios (sistema de 12-voltios).
- 3 Encienda el motor, aumente la velocidad del motor a aproximadamente 2000 RPM y chequee el voltaje de la batería otra vez. Ahora debe ser aproximadamente 14 - 15 voltios.
- 4 Prenda las luces. El voltaje debe bajar, y luego debe subir otra vez, si el sistema de carga está trabajando apropiadamente.
- 5 Si la lectura del voltaje es más de aproximadamente 15 voltios, chequee la conexión a tierra del regulador (vehículos con reguladores montados remotamente). Si la conexión a tie-

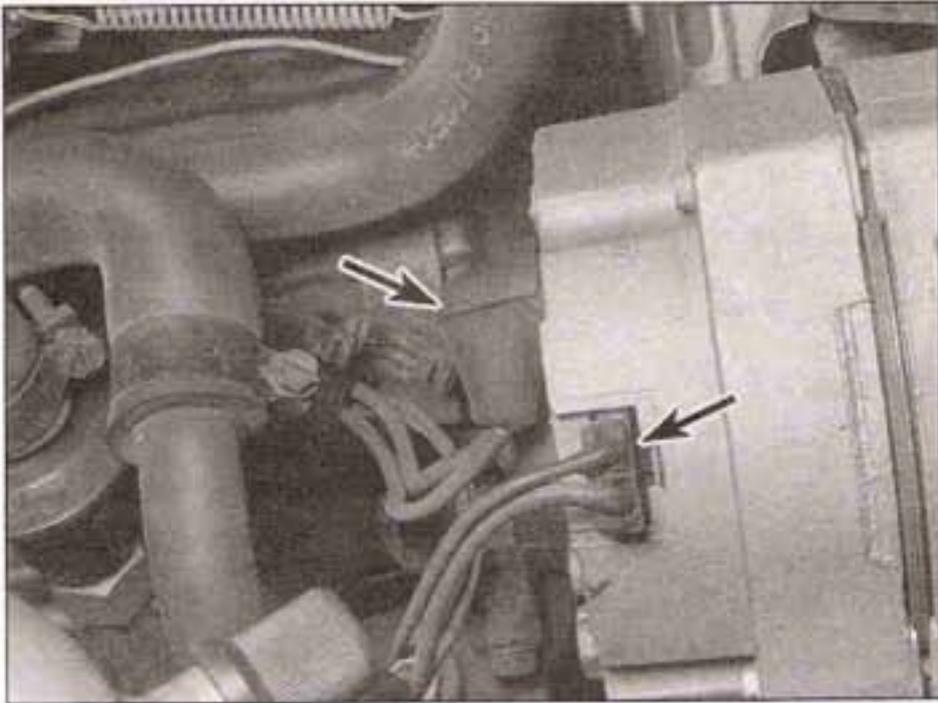
rra está buena, el problema está en el regulador, el alternador o el alambrado entre ellos. Si el vehículo tiene un regulador interno, reemplace el alternador. Si el vehículo tiene un regulador remotamente montado, remueva el conector eléctrico del regulador y repita el Paso 3. Si el voltaje baja con el regulador desconectado, reemplace el regulador. Si el voltaje todavía es alto, hay un corto en el alambrado entre el alternador y el regulador o hay un corto en el rotor o el estator dentro del alternador. Chequee el alambrado. Si el alambrado está bueno, reemplace el alternador.

6 Si el voltaje es menos de 13 voltios, existe una condición de carga insuficiente. Si el vehículo está equipado con una luz indicadora, gire la llave de ignición a ENCENDIDO y vea si la luz ilumina. Si lo hace, proceda al próximo Paso. Si no lo hace, chequee el circuito de la luz indicadora (vea Capítulo 7). En algunos vehículos, un circuito defectuoso podría causar un funcionamiento defectuoso del alternador.

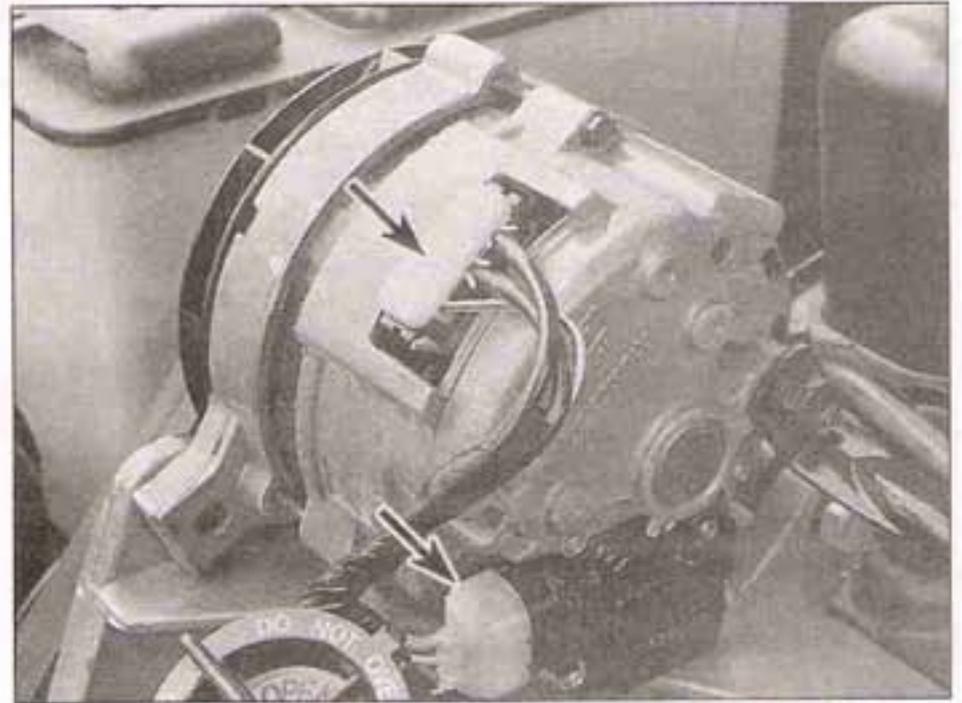
7 Si el circuito de la luz indicadora está bueno, chequee por una conexión a tierra mala en el regulador de voltaje. Si la conexión a tierra está buena, el problema está en el alternador,



5.18 Conecte un voltímetro a la batería (el cable negro al poste negativo y el rojo al poste positivo)



5.19 Los conectores eléctricos de un alternador de tipo regulador interno (GM)



5.20 Los conectores eléctricos de un alternador de tipo regulador integral (Ford)

el regulador o el alambrado entre ellos. Si el vehículo tiene un regulador interno, reemplace el alternador. Si el vehículo tiene un regulador remotamente montado, chequee el alambrado. Si es necesario, desconecte el negativo terminal de la batería y chequee por la continuidad, usando como referencia el esquema del alambrado del vehículo. Si el alambrado está bueno, usted tiene que determinar si el problema está en el alternador o el regulador.

8 Una buena manera para determinar si un problema de carga insuficiente es causado por el alternador o el regulador es con una prueba de campo completa. Básicamente, la prueba de campo repleto desvía del regulador para mandar el voltaje repleto de la batería al campo del alternador (el rotor). Si el voltaje de la carga es normal cuando el alternador tiene "el campo repleto," usted sabe que el alternador está bueno. Si el voltaje todavía es bajo, el problema está en el alternador. Es mejor obtener esquemas del alambrado para el vehículo para determinar la mejor manera de mandar el voltaje de la batería al campo. Sin embargo, lo siguiente da algunas pautas generales que pueden ayudarle usted a determinar cómo repletar el campo del alternador:

- a) En los alternadores más viejos de Delco (GM) con reguladores montados remotamente (tipo de circuito "B"), desconecte el conector eléctrico del regulador y conecte un alambre de puente entre la BATERIA y los terminales F del conector.
- b) En los alternadores de Ford Motorcraft con reguladores montados remotamente de ("B"-circuit), desconecte el conector eléctrico del regulador y conecte un alambre de puente entre los terminales A y F del conector.
- c) En los alternadores de Chrysler con reguladores de voltaje electrónico montados remotamente (de tipo circuito "A"), desconecte el conector del regulador y conecte un alambre de puente entre el alambre verde del terminal I del conector y la conexión a tierra. Haga las conexiones con la ignición apagada, luego repita el Paso 3, arriba. La lectura del voltaje debe ser alta (cerca de 15 a 16 voltios). De no ser así, el alternador está defectuoso. De ser así, el regulador está probablemente malo.

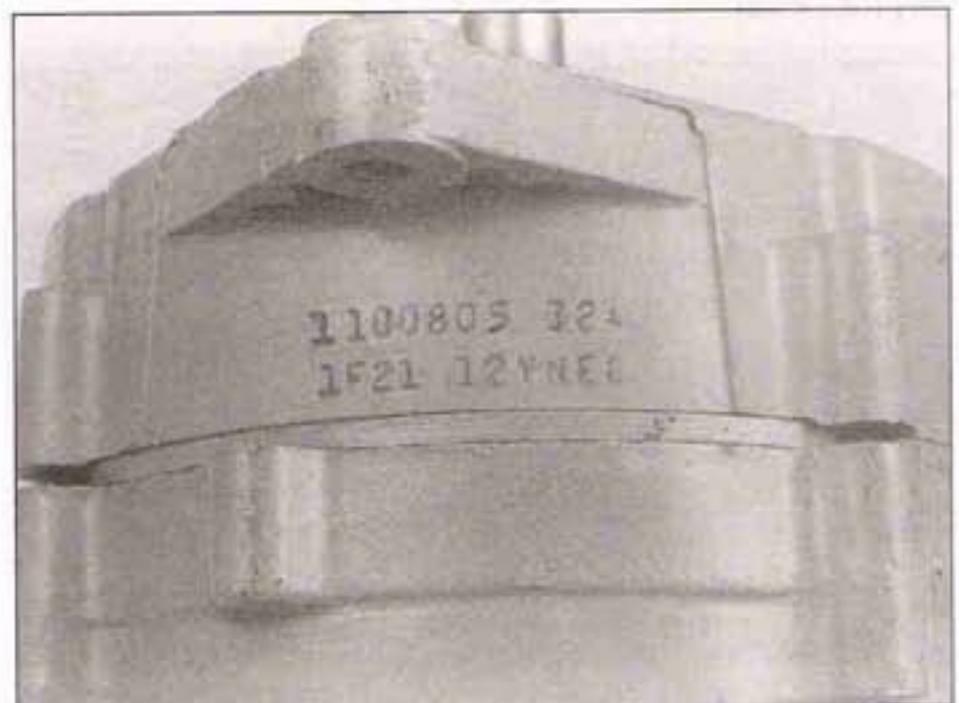
Precaución: El repletar del campo manda voltaje alto a través del sistema eléctrico del vehículo, que puede dañar los compo-

ponentes, particularmente los componentes electrónicos. Monitoree cuidadosamente el voltaje del sistema de carga durante el repletar del campo para estar seguro que no excede 16 voltios. También, no opere un alternador de repletar el campo por un período extendido de tiempo. Opérelolo solamente lo suficiente para tomar la lectura del voltaje.

Alternador - remoción e instalación

Nota: Si usted está reemplazando el alternador en un vehículo con un regulador externo, es buena idea reemplazar también el regulador (vea la próxima Sección).

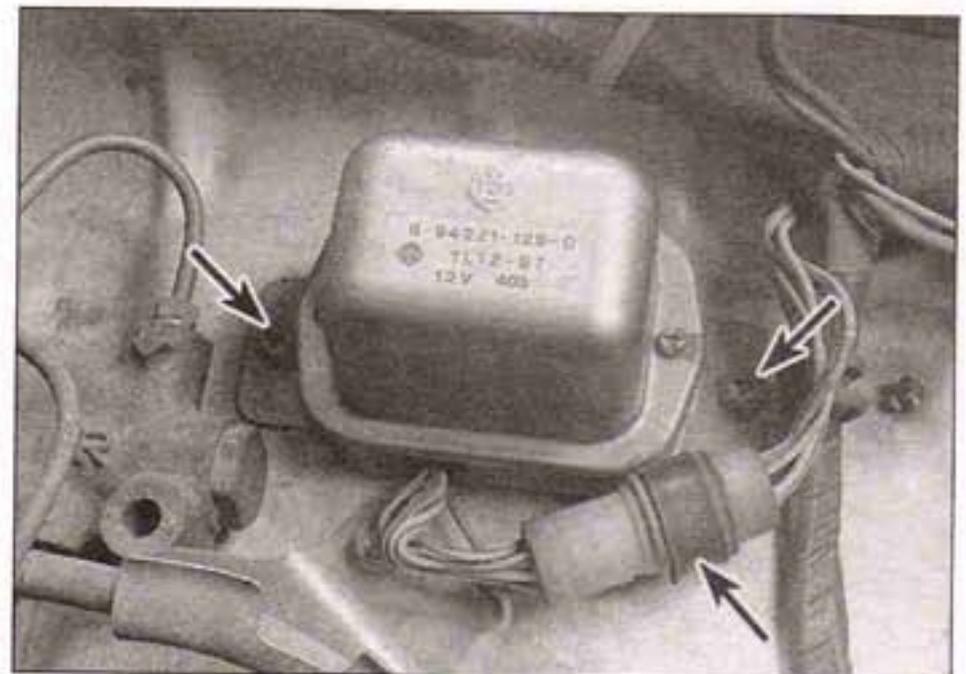
- 1 Desconecte el cable negativo de la batería.
- 2 Remueva la banda de poder (vea arriba Mantenimiento).
- 3 Separe todos los conectores eléctricos, anote como anote cómo se sueltan.
- 4 Remueva los pernos de calzo del alternador poniendo y elévelo del compartimiento del motor (vea arriba Mantenimiento).



5.21 En algunos tipos de alternadores, los números de identificación están sellados en su alojamiento



5.22 Otro tipo de número de identificación sellado



5.23 Este es un regulador de voltaje mecánico típico para un alternador - para removerlo, desenchufe el conector y remueva los pernos de montaje (flechas)

5 Si usted está reemplazando el alternador, lleve el alternador viejo consigo cuando compre la unidad de reemplazo. Asegúrese que el nuevo/unidad reconstruida es idéntico al alternador viejo. Mire a los terminales - ellos deben ser los mismos en número, tamaño y localidades como los terminales en el alternador viejo. Finalmente, mire a las marcas de identificación - ellas serán estampadas en la carcasa o impresas en una etiqueta o placa asentada en la carcasa. Asegúrese que estos números son los mismos en ambos alternadores.

6 Muchos nuevos/alternadores reconstruidos no tienen una polea instalada, así que tal vez usted tendrá que intercambiar la polea de la unidad vieja al nuevo/reconstruido. Cuando compre un alternador, averigüe la norma de la tienda con respecto a la instalación de poleas - algunos tiendas realizan este servicio gratis. Para información adicional sobre la remoción de poleas vea (abajo) Reconstrucción completa del alternador.

7 La instalación es el reverso a la remoción.

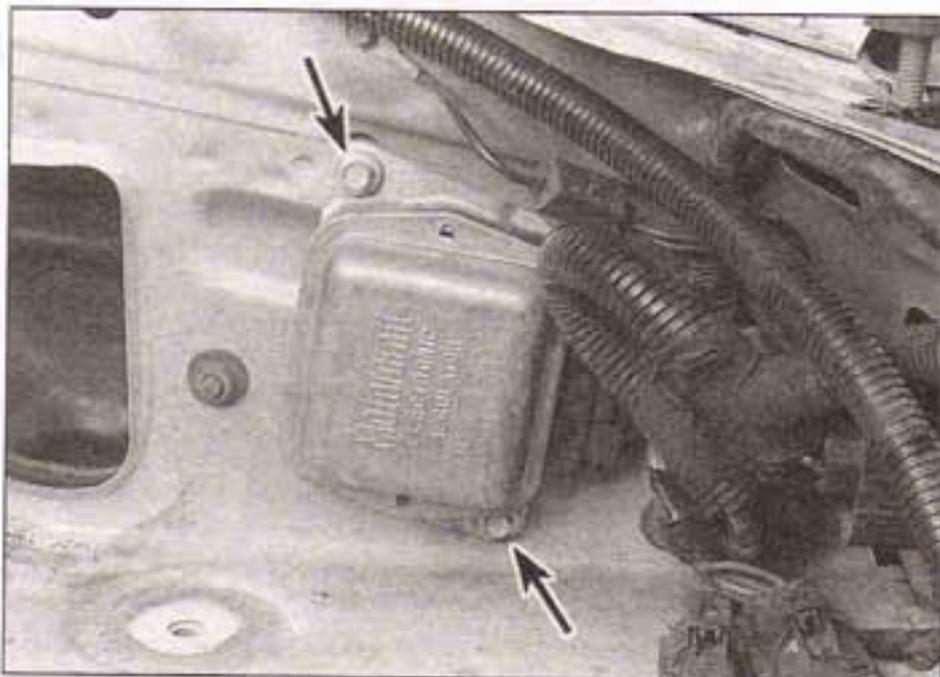
8 Después que el alternador es instalado, ajuste la tensión de la banda de poder (vea arriba Mantenimiento).

9 Chequee el voltaje de carga para verificar la operación apropiada del alternador (Vea arriba Identificación y resolución de problemas).

Regulador de voltaje - reemplazo (sistemas de tipo alternador y generador)

Nota: Este procedimiento aplica solamente a vehículos con reguladores montados remotamente. Muchos sistemas de tipo alternador tienen reguladores integros con el alternador. Para información sobre éstos, vea abajo Reconstrucción completa del alternador.

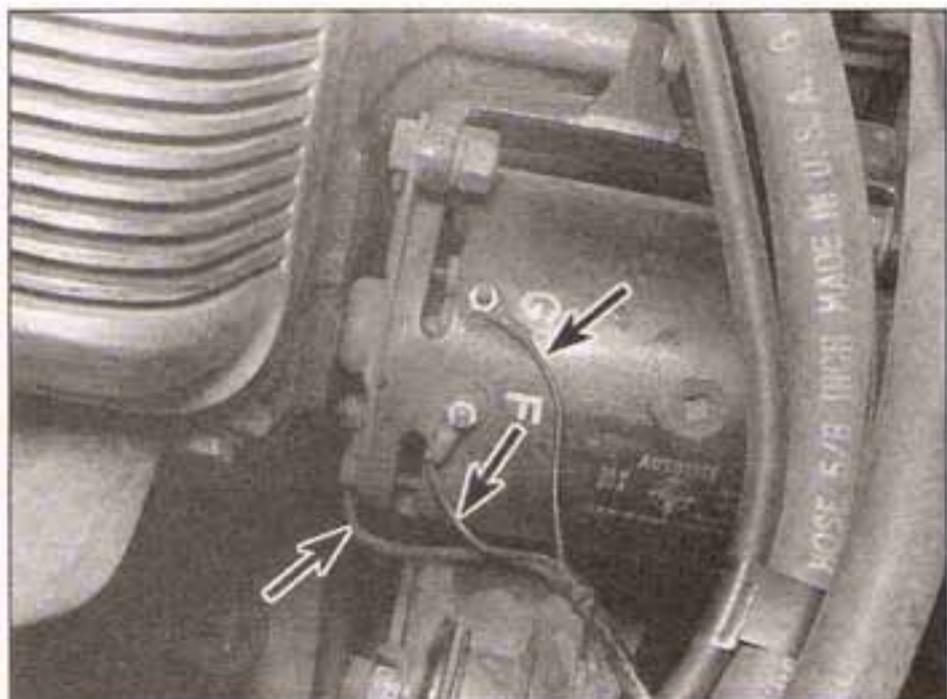
- 1 Separe el cable del terminal negativo de la batería.
- 2 Localice el regulador en el compartimiento del motor.
- 3 Si el vehículo tiene un alternador, desconecte el conector eléctrico del regulador de voltaje.
- 4 Si el vehículo tiene un generador, marque los alambres luego separe los alambres del regulador.
- 5 Remueva los pernos de calzo del regulador y eleve el regulador del compartimiento del motor.
- 6 La instalación es el reverso a la remoción.
- 7 Si el vehículo tiene un generador, será necesario polarizar



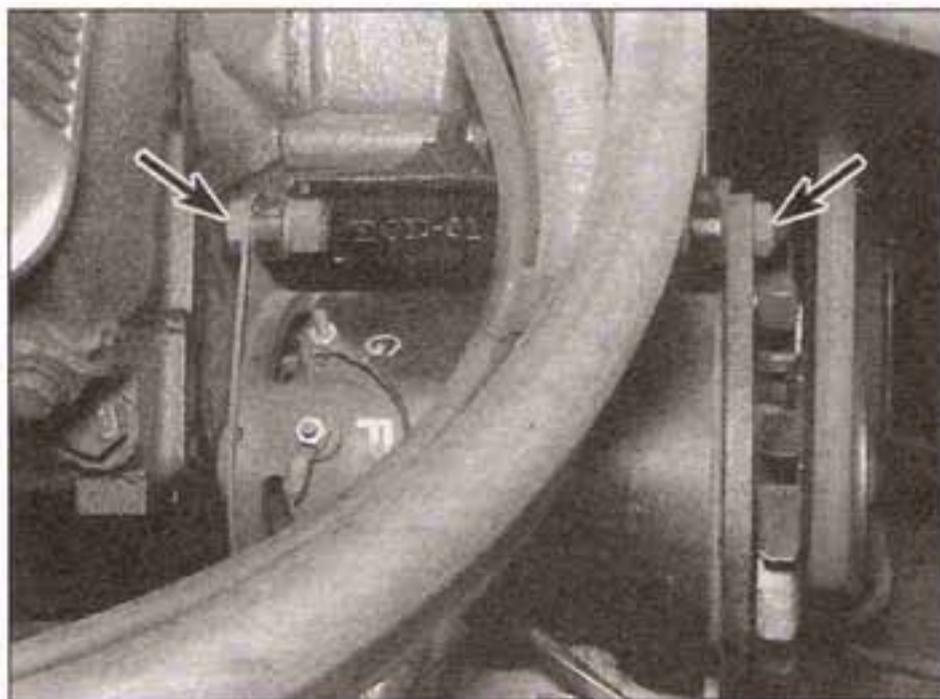
5.24 Estos son los pernos de montaje de un regulador electrónico típico



5.25 Este es un regulador de voltaje de un generador típico con tres conexiones para los cables y tres pernos de montaje



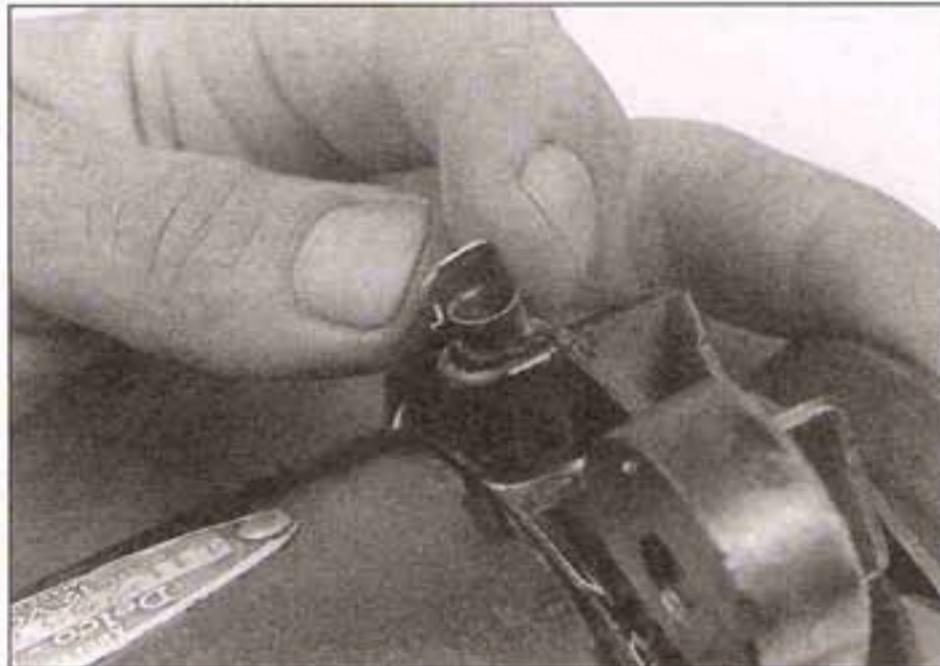
5.26 Etiquete todos los cables antes de removerlos - la mayoría de generadores tienen tres cables (flechas)



5.27 Pernos de montaje típicos de un generador (flechas)



5.28 Etiqueta de identificación típica de un generador



5.29 Si el generador tiene un orificio de lubricación como este, añádele unas gotas de aceite para lubricar los cojinetes

el regulador antes que el motor sea comenzado, como discutido en los Pasos 8 y 9 abajo. **Precaución:** Nunca intente polarizar un regulador en un sistema de tipo alternador o daño al sistema eléctrico podría ocurrir.

8 Para polarizar el regulador en un sistema de tipo generador con circuito de campo (Delco Remy) externamente conectado a tierra, momentáneamente conecte un alambre de puente entre el terminal de la batería y el terminal de la armadura del regulador.

9 Para polarizar el regulador en un sistema de tipo generador con un circuito de campo (Ford) internamente conectado a tierra, desconecte el alambre del terminal de campo en el regulador y momentáneamente tiéntelo al terminal de la batería en el regulador.

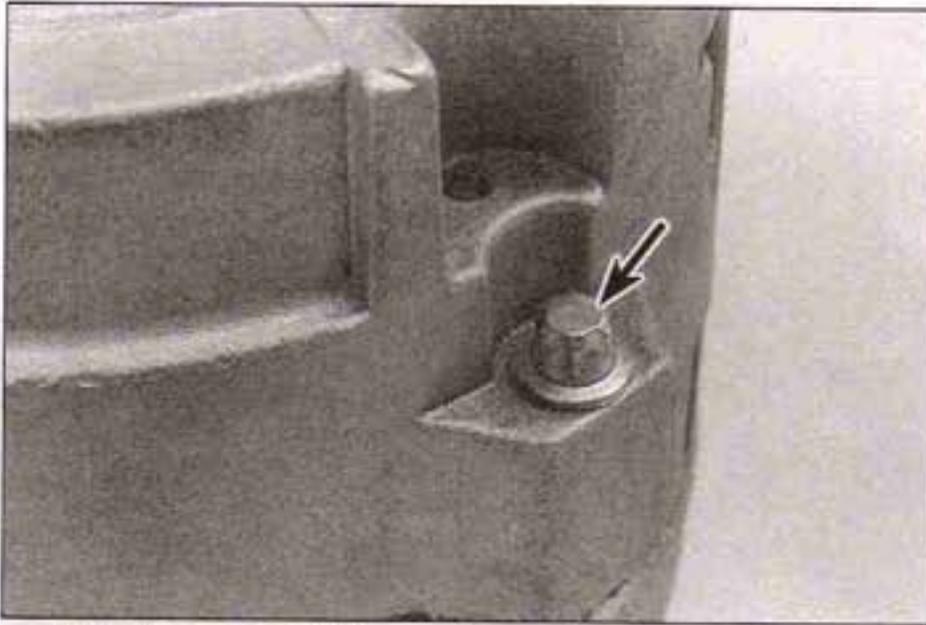
Generador - remoción e instalación

Peligro: En cualquier ocasión que un generador sea removido o los alambres desconectados, el regulador debe ser polarizado o daño ocurrirá al sistema de carga (vea arriba Regulador de voltaje - reemplazo).

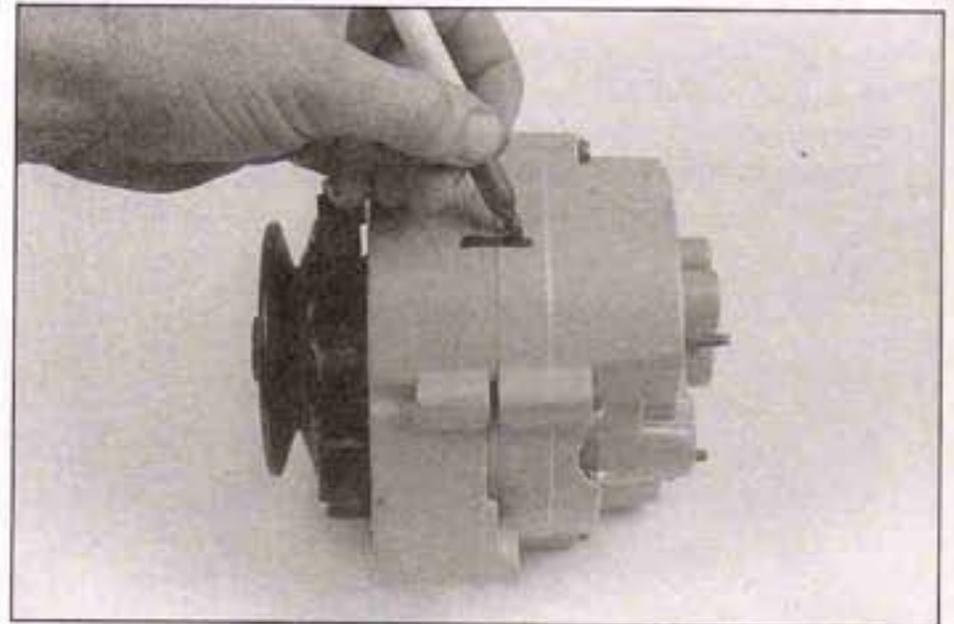
Nota: Antes reemplazar el generador, esté seguro que usted

ha eliminado otras causas posibles del funcionamiento defectuoso del sistema de carga (vea arriba Identificación y resolución de problemas).

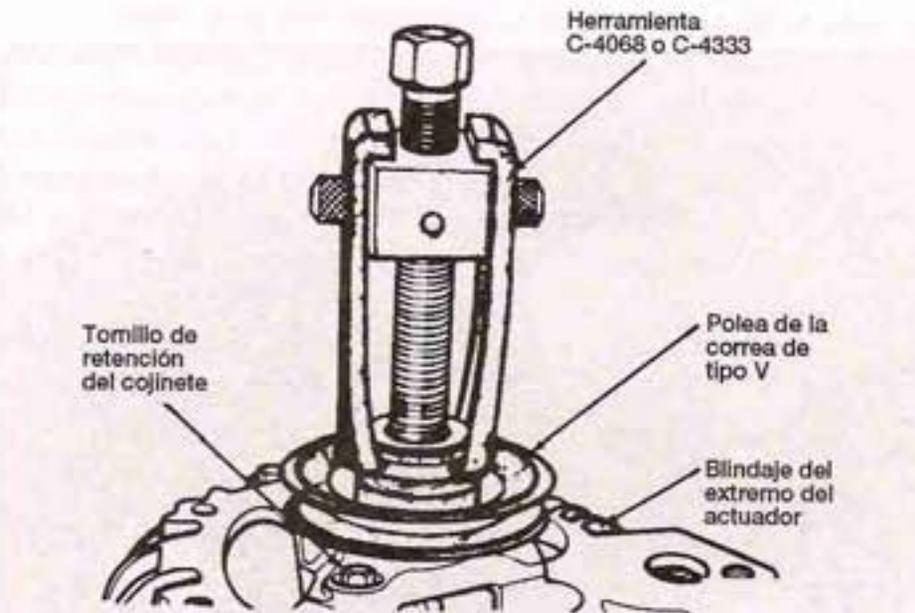
- 1 Desconecte el terminal negativo de la batería.
- 2 Marque los alambres y remuévalos del generador.
- 3 Afloje los pernos de calzo y tuercas, luego afloje el perno de cierre. Remueva la banda de poder, remueva los pernos y eleve el generador del vehículo.
- 4 Si el generador será reemplazado, esté seguro de comparar la etiqueta de identificación con esa del generador nuevo, para verificar que las unidades son las mismas.
- 5 Si el generador está equipado con una tapa de aceitar, agregue unas pocas gotas de aceite a las tapas de aceitar para lubricar los cojinetes.
- 6 La instalación es el reverso a la remoción.
- 7 Antes de empezar el motor, polarice el regulador (vea arriba Regulador de voltaje - reemplazo).
- 8 Conecte un voltímetro para verificar que el sistema está cargando, como descrito (arriba) en Identificación y resolución de problemas.



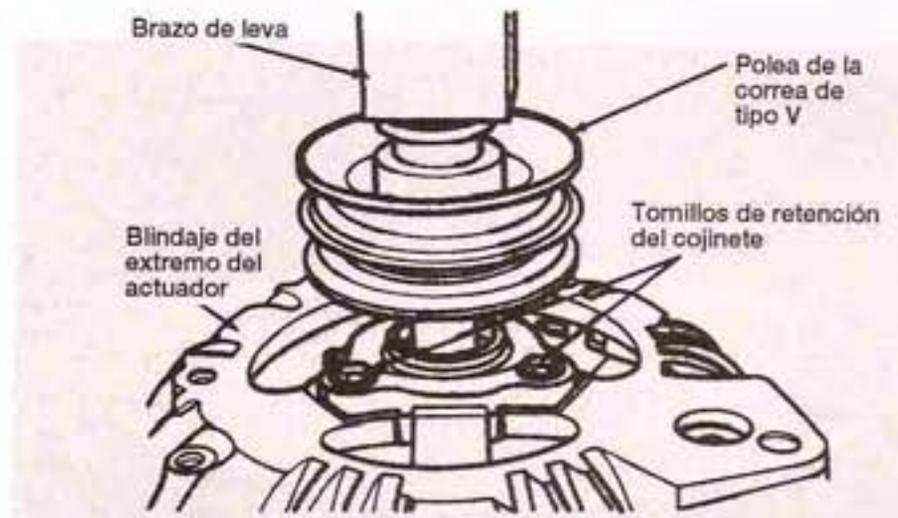
5.30 Algunos modelos modernos de alternadores no se pueden reconstruir; están indicados por pernos especiales (flechas) o remaches



5.31 Pinte o raye una línea a lo largo del alojamiento del alternador para garantizar su reensamblaje correcto



5.32 En algunos alternadores se necesitan extractores especiales para remover la polea del ventilador - a veces, se puede sustituir un extractor estándar



5.33 Para reinstalar determinadas poleas es necesario un tensor

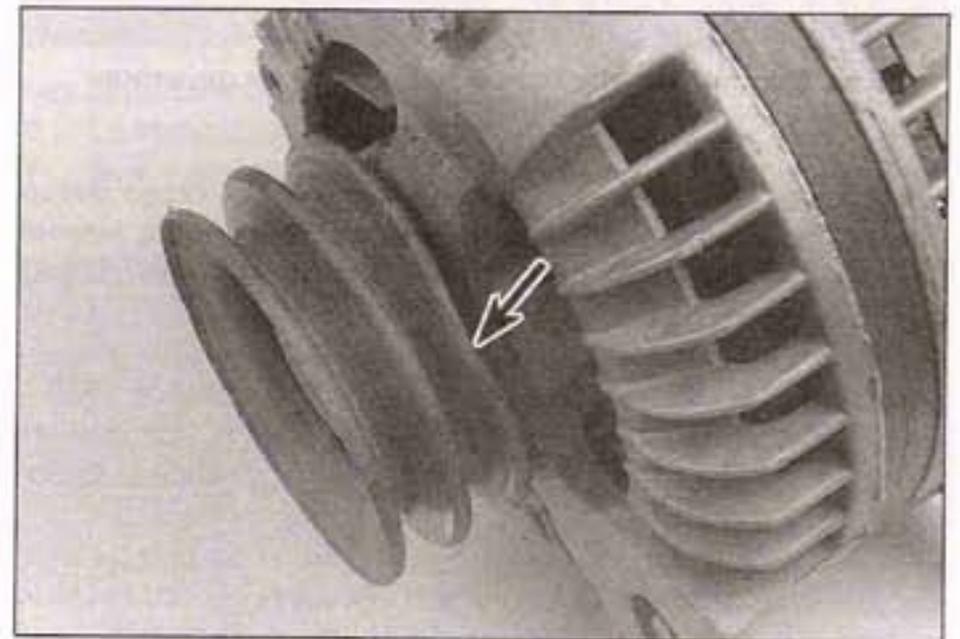
Reconstrucción completa del alternador

Nota: Se necesitan herramientas especiales para reconstruir un alternador. Estas herramientas incluyen un ohmímetro, la pistola de soldar y extractores e instaladores especiales. Antes desmontar el alternador, chequea la disponibilidad y los precios de juegos de reconstrucción y también los precios de alternadores nuevos reconstruidos. A menudo, usted lo encontrará más fácil y a veces menos costoso obtener una unidad reconstruida.

Nota: Algunos alternadores modelos recientes no son de diseños para ser desmontados y reconstruidos. Estos tienen generalmente pernos pasantes con cabezas especiales o remaches en lugar de los pernos pasantes.

Desmontaje

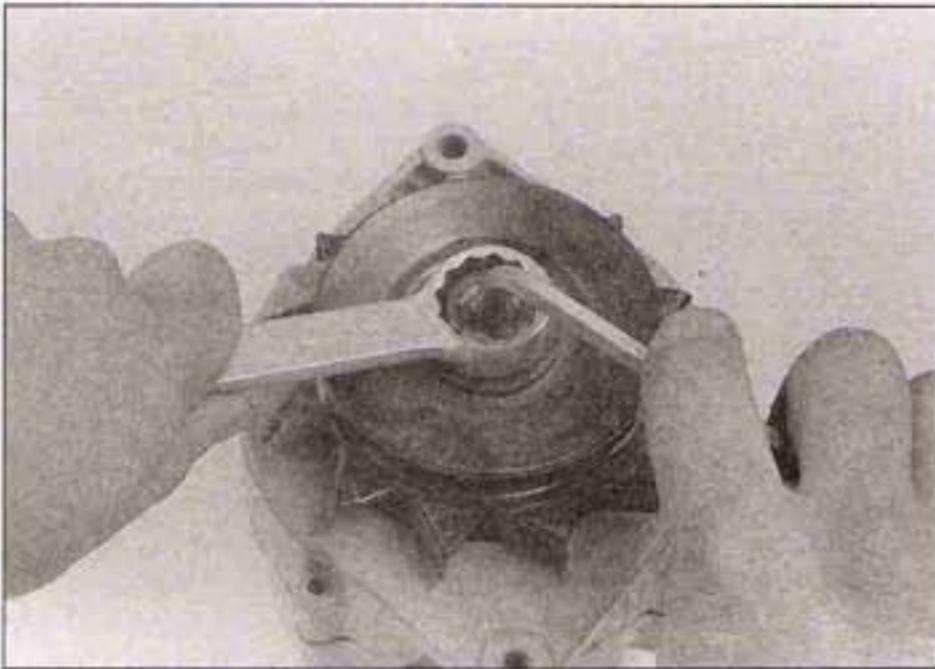
- 1 Ralle o pinte una línea a través de la carcasa del alternador para asegurar el reensamblaje correcto.
- 2 Remueva la polea. Algunos alternadores requieren extractores e instaladores especiales. No trate de hacerle palanca a la polea o usted podría dañar la polea o la carcasa de alterna-



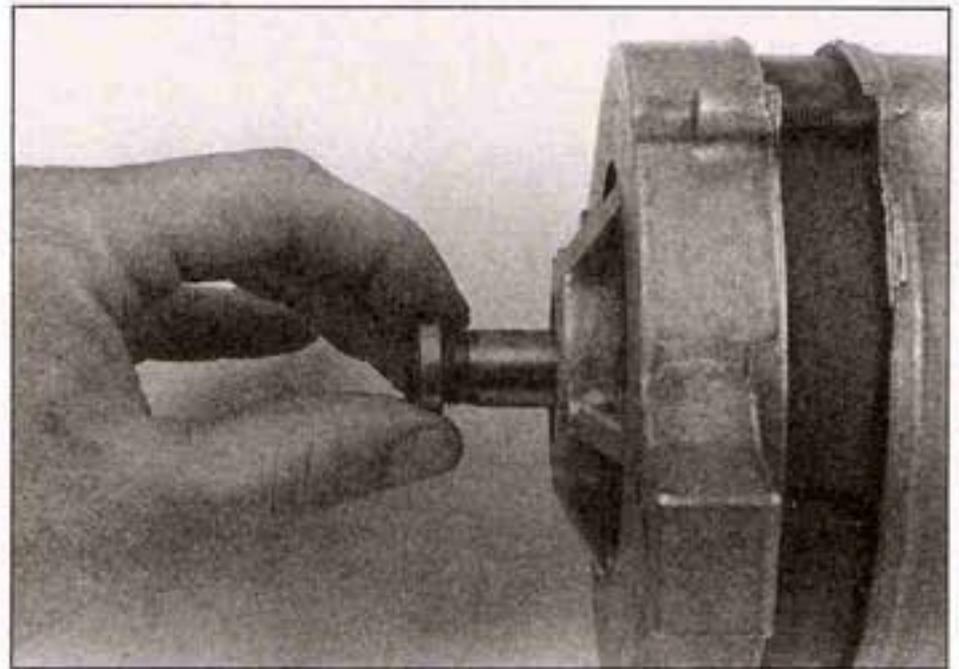
5.34 Si se utiliza una herramienta incorrecta para remover o instalar la polea, puede dañarse la polea del ventilador

dor. En otros tipos de alternadores, puede removerse la polea con herramientas manuales comunes. Después que la polea haya sido removida, algunos alternadores tendrán un espaciador. En algunos modelos, el poseedor del cepillo y/o regulador deben ser removidos también ahora.

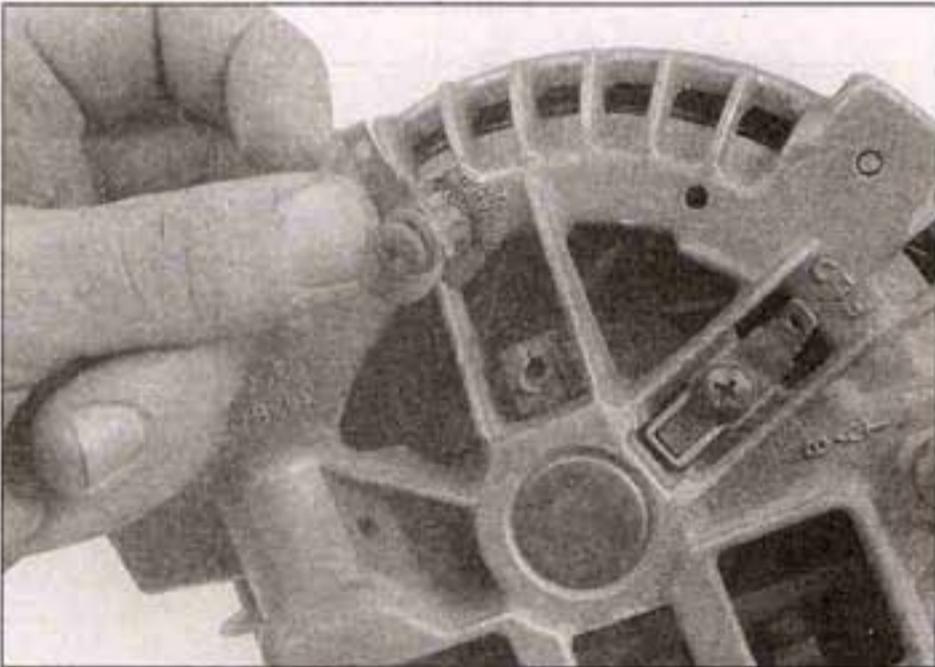
- 3 Remueva los pernos pasantes de la carcasa.



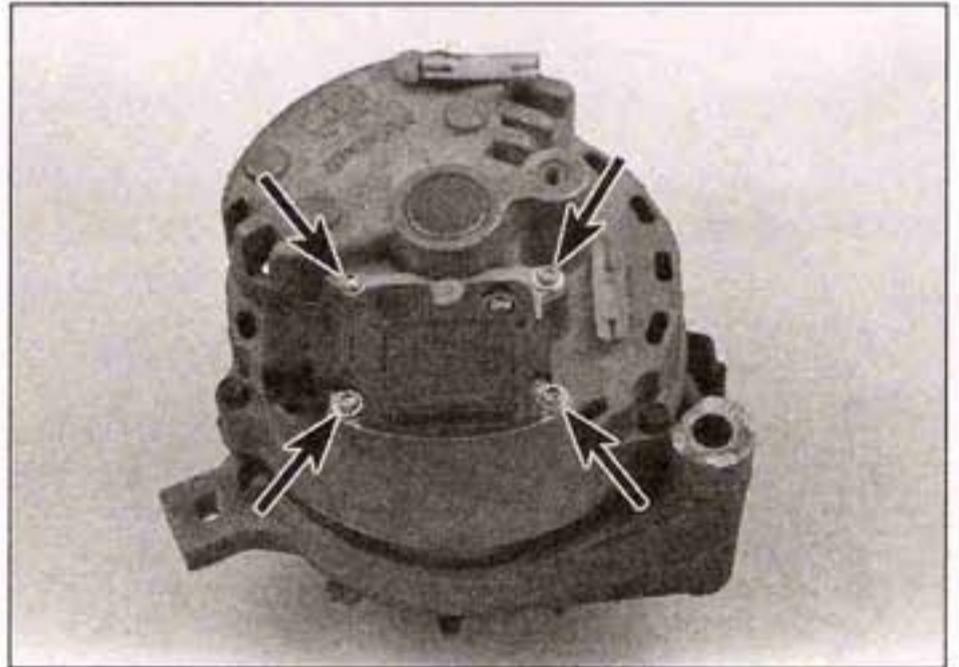
5.35 Para remover algunas poleas de ventilador, pueden utilizarse herramientas comunes de mano



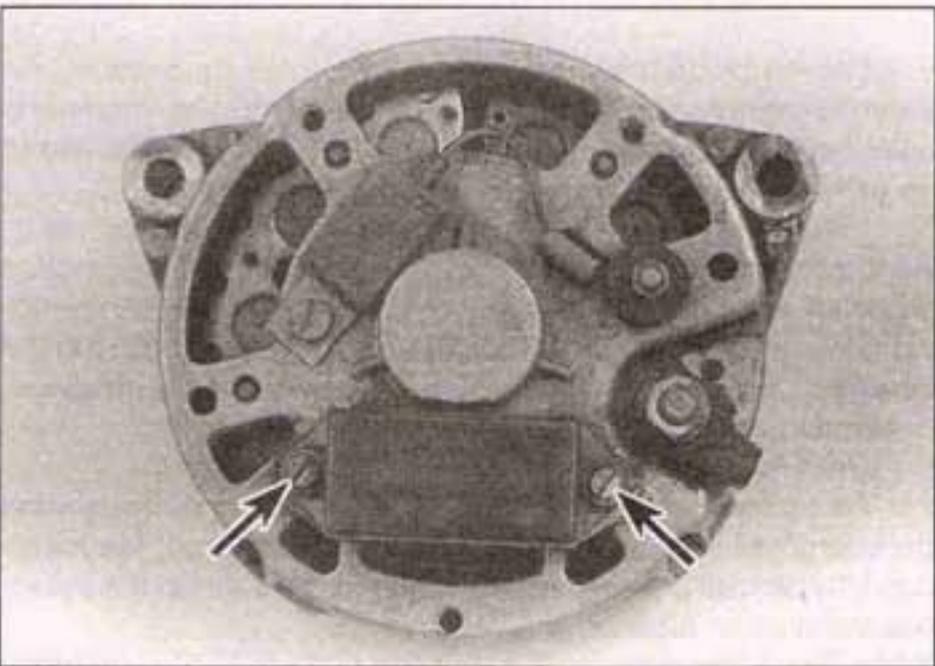
5.36 Después de remover la polea del ventilador, algunos alternadores tendrán un espaciador



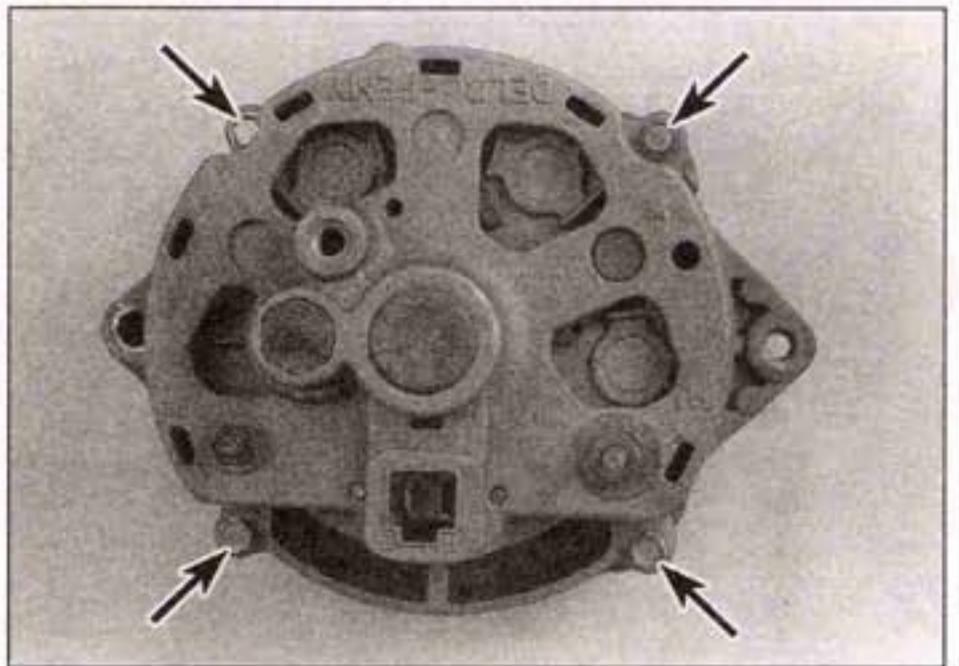
5.37 En algunos modelos, pueden removerse los cepillos sin desmontar el alternador



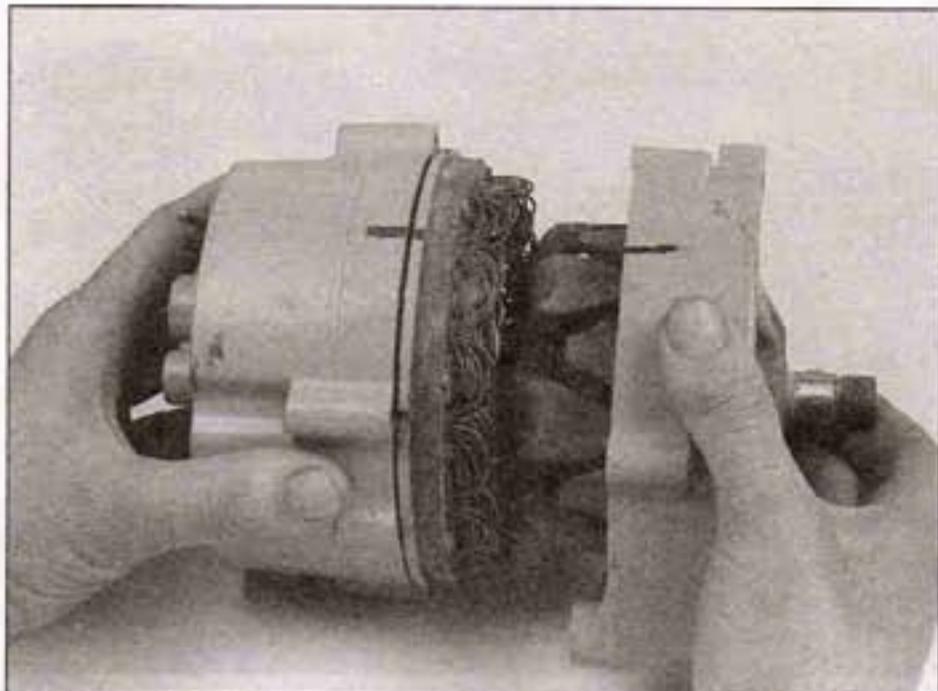
5.38 Para desmontar el regulador/soporte de cepillos de este alternador Ford, remueva los cuatro tornillos (flechas)



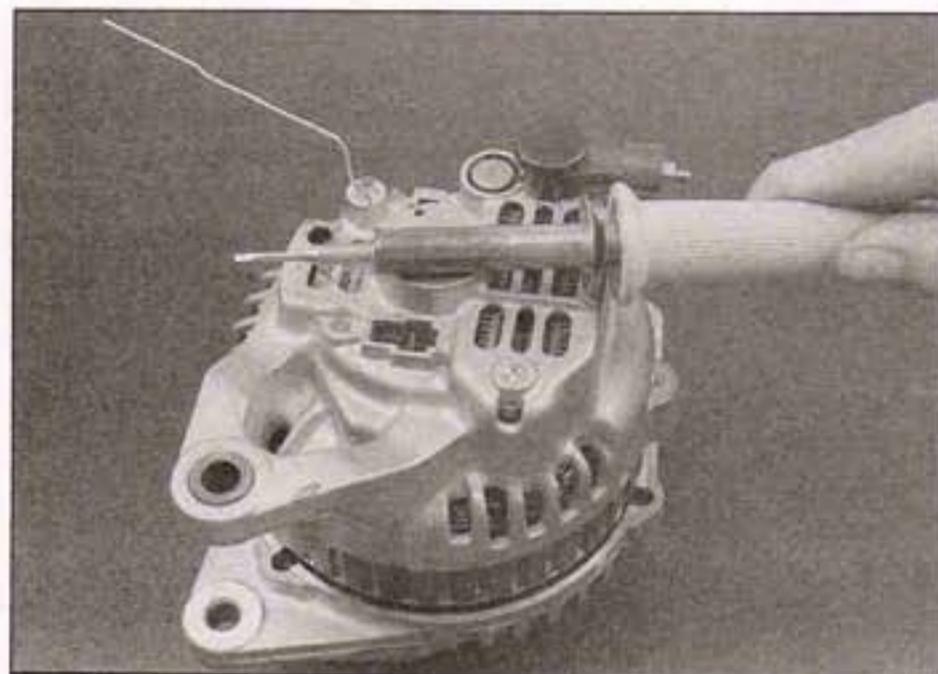
5.39 En este alternador Bosch, el ensamblaje de los cepillos/regulador está sujeto por dos tornillos (flechas)



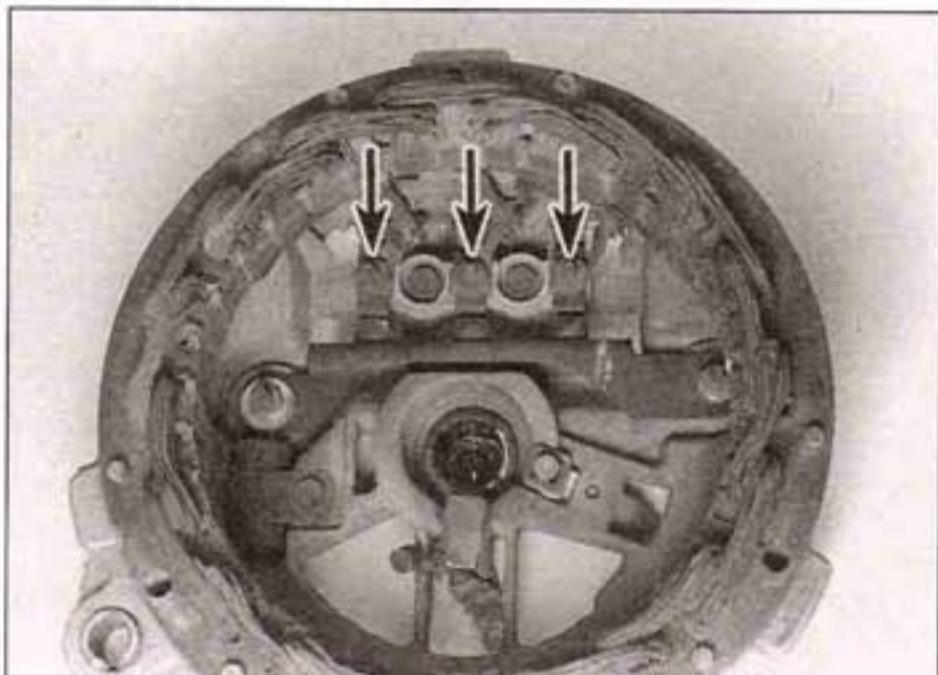
5.40 Remueva los pernos pasantes (flechas)



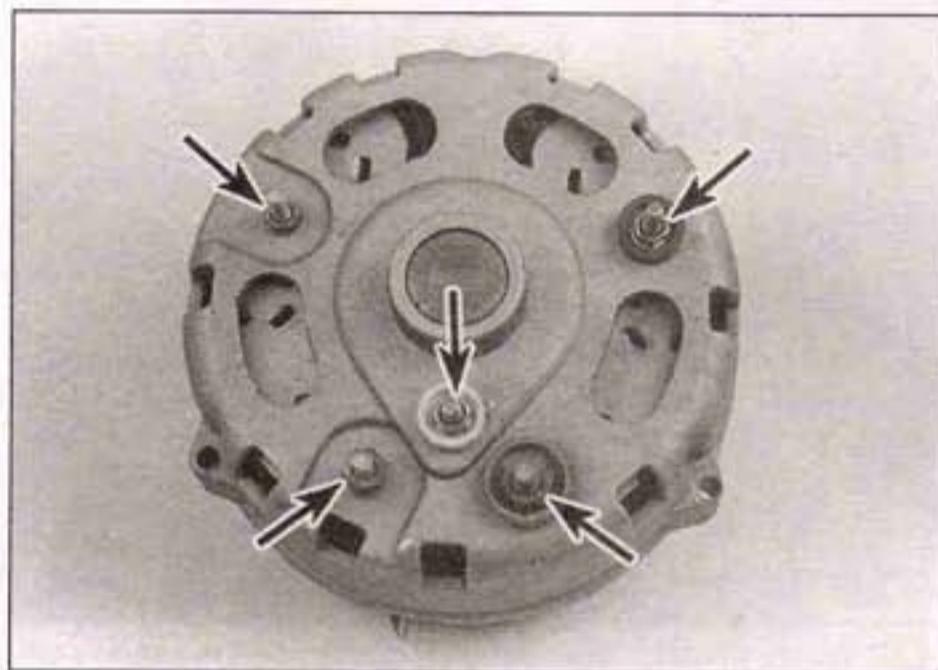
5.41 Separe cuidadosamente los alojamientos de extremo



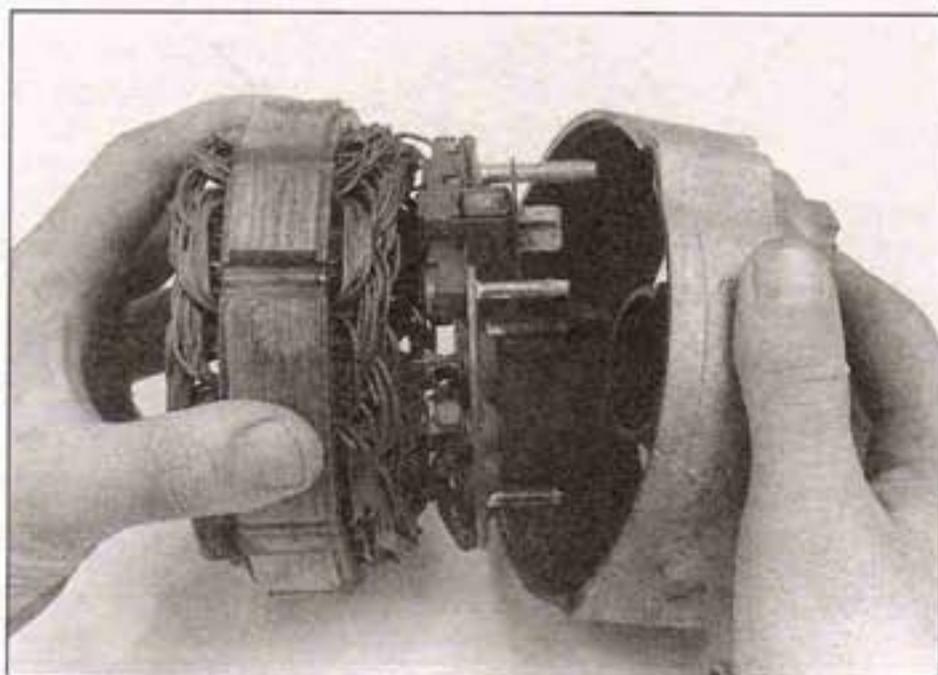
5.42 En algunos alternadores de modelos recientes, como esta unidad Mazda, es necesario calentar el alojamiento del extremo trasero con un soldador de 200 vatios con tal de ampliar lo suficiente el cojinete del eje del rotor para separar los alojamientos



5.43 En algunos modelos, puede usted remover tres tuercas (flechas) y separar cuidadosamente el estator del alojamiento trasero



5.44 En algunos modelos, debe removerse la placa de estatores y diodos como una unidad - remueva las tuercas (flechas) . . .



5.45 . . . y separe cuidadosamente la placa de estatores y diodos del alojamiento trasero

4 Separe cuidadosamente los alojamientos de extremo. En algunos alternadores de modelos recientes es necesario calentar el alojamiento trasero. Esto ensancha el alojamiento de extremo para que se separe del cojinete del rotor.

5 En algunos modelos, se puede remover el estator removiendo tres tuercas en el interior de la carcasa trasera. En otros modelos, el estator y el plato del diodo deben ser removidos como un ensamblaje. En otros modelos, el estator se debe desoldar para removerlo. Si usted remueve el plato de diodo, note cualquier espaciador o aisladores atrás del plato.

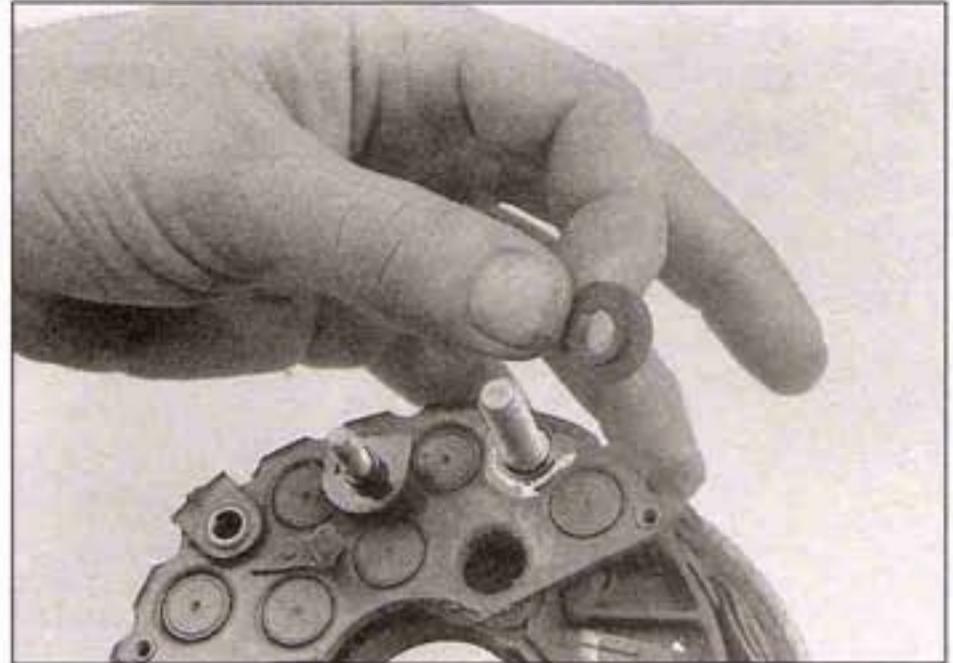
6 Remueva el poseedor del cepillo y/o regulador.

7 Se recomiendan los extractores e instaladores especiales para remover e instalar los cojinetes. Sin embargo, los métodos alternativos descritos en las descripciones de las ilustraciones trabajan en algunos alternadores.

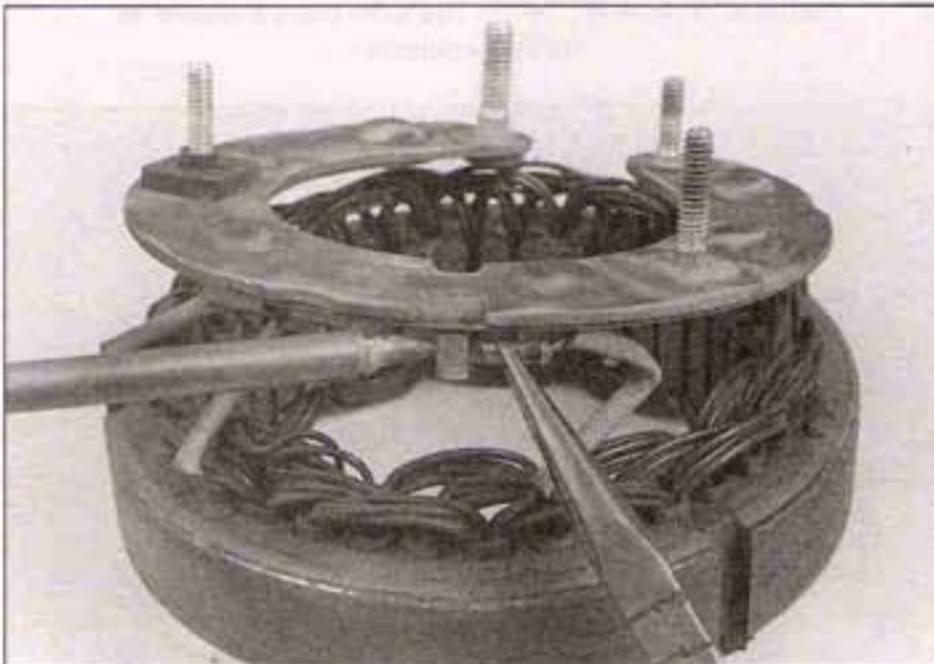
Nota: Sea extremadamente precavido cuando use los métodos alternativos - los cojinetes y alojamientos de extremo de aluminio son fácilmente dañados .



5.46 En algunos modelos, debe desoldarse el estator antes de sacar la placa de diodos



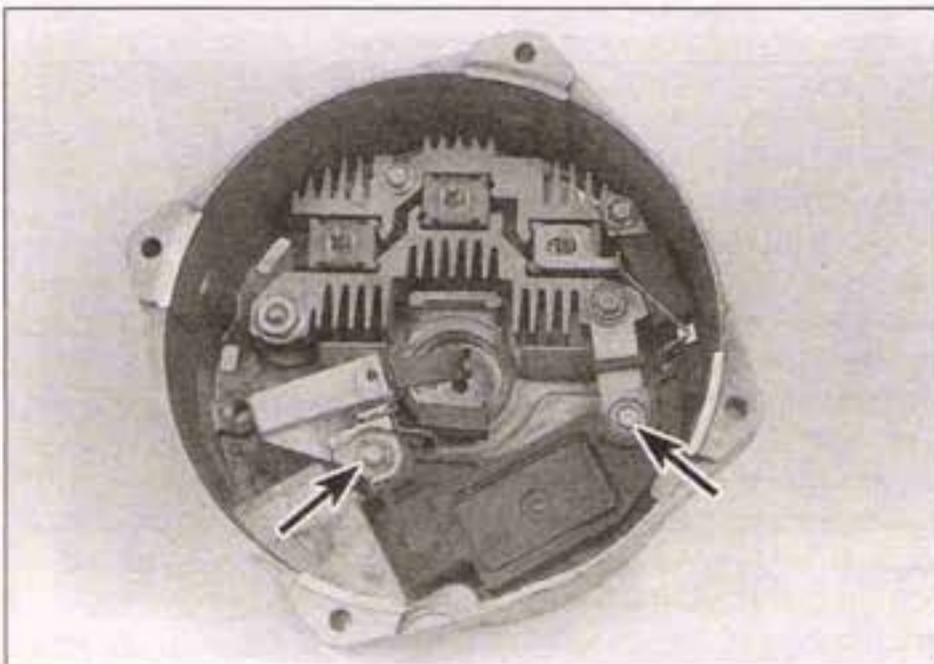
5.47 Después de haber removido la placa del estator/diodos, observe si hay algún espaciador o aislador para saber su ubicación



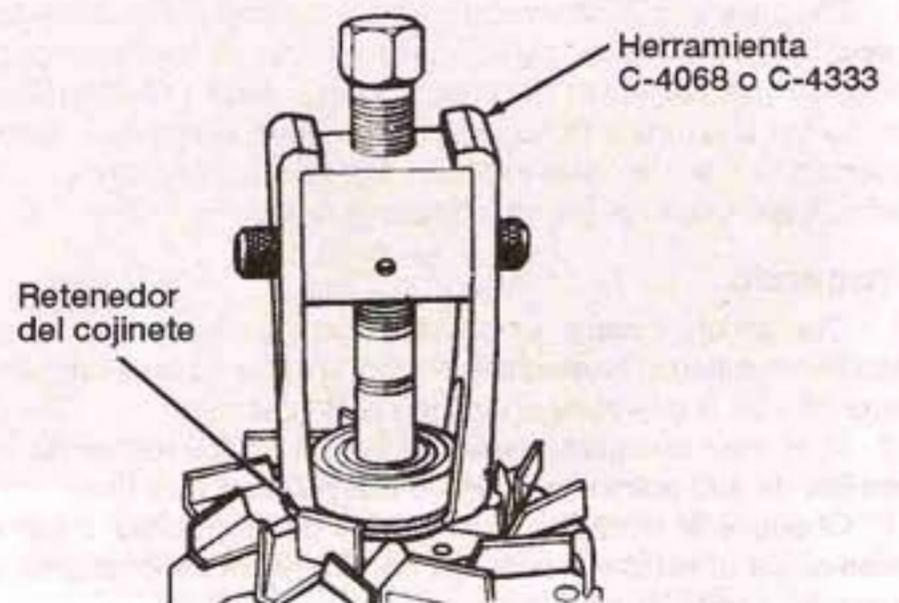
5.48 Si se quitó la placa del estator y los diodos como un ensamblaje, desolde cuidadosamente las conexiones



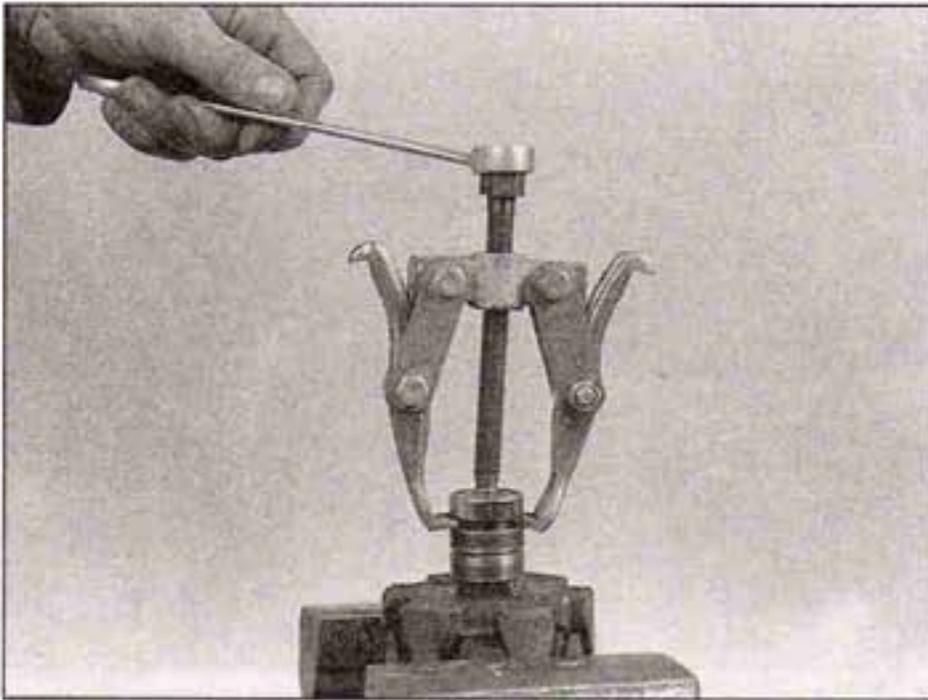
5.49 Si todavía no se ha removido el soporte de los cepillos, remuévalo ahora; este soporte está sujeto por dos tornillos (flechas)



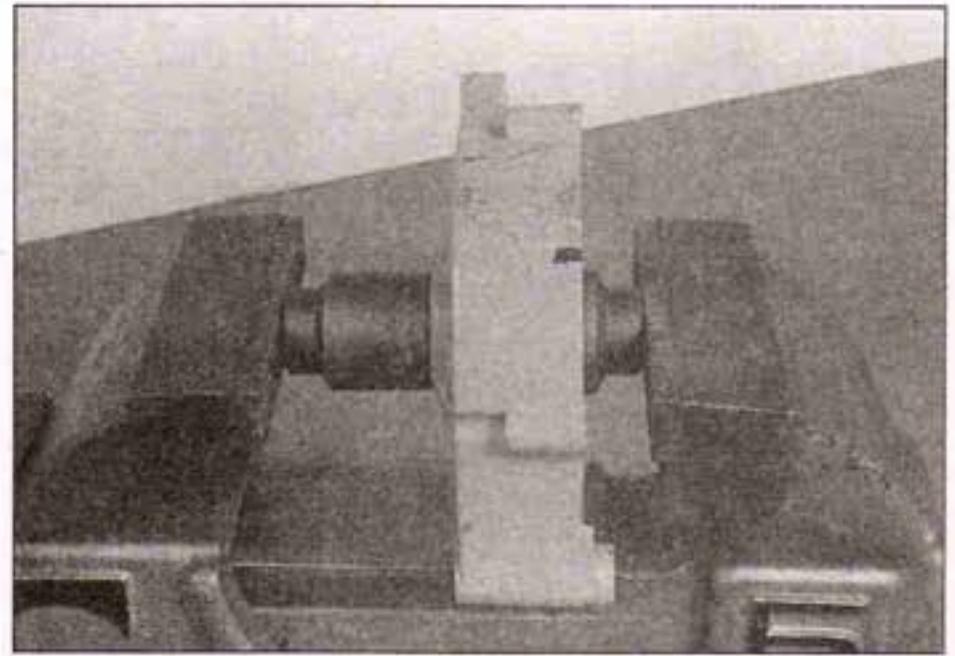
5.50 Este ensamblaje del soporte de los cepillos y el regulador está sujeto por dos tornillos (flechas)



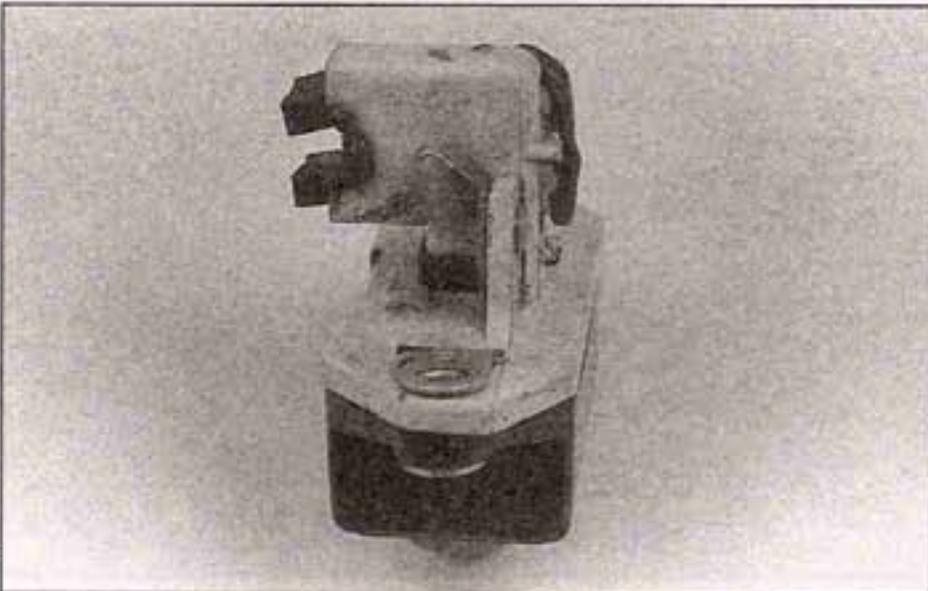
5.51 Para sacar los cojinetes de algunos alternadores se necesitan herramientas especiales, pero . . .



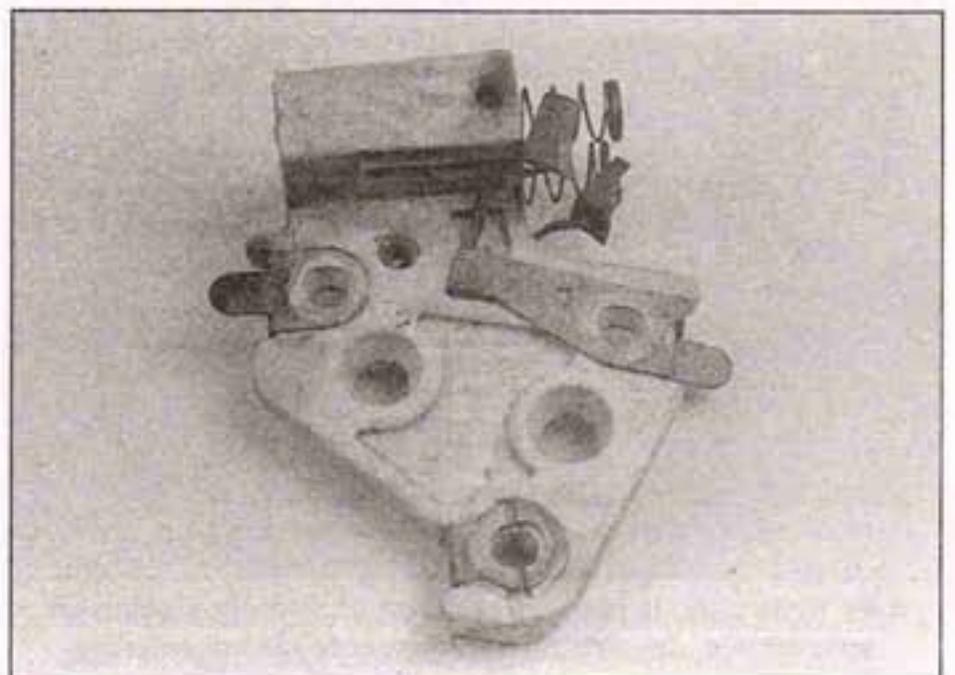
5.52 ... a veces puede utilizarse un extractor de dos mordazas común para remover el cojinete; puede utilizarse un martillo y una llave de tubo del mismo diámetro que el anillo interno del cojinete para colocar el cojinete nuevo en su lugar



5.53 Todavía hay otro método para remover e instalar los cojinetes. Coloque el extremo del alojamiento trasero en un torno, con una llave de tubo del mismo diámetro que el anillo interno del cojinete y otra más grande que el anillo externo. Cuando se aprieta el torno, se empujará el cojinete hacia afuera. Utilice el mismo método para instalar el nuevo cojinete



5.54 Un ejemplo típico de un soporte de cepillos/regulador quemado



5.55 Un ejemplo típico de cepillos gastados

Inspección

8 Después que el alternador se haya desamblado completamente, limpie todas las partes con limpiador de contacto eléctrico. No use solventes desengrasadores; ellos pueden dañar las partes eléctricas. Busque por roturas en el carcasa, áreas quemadas y partes que exhiben signos de desgaste o otro daño. Reemplace las partes como sea necesario

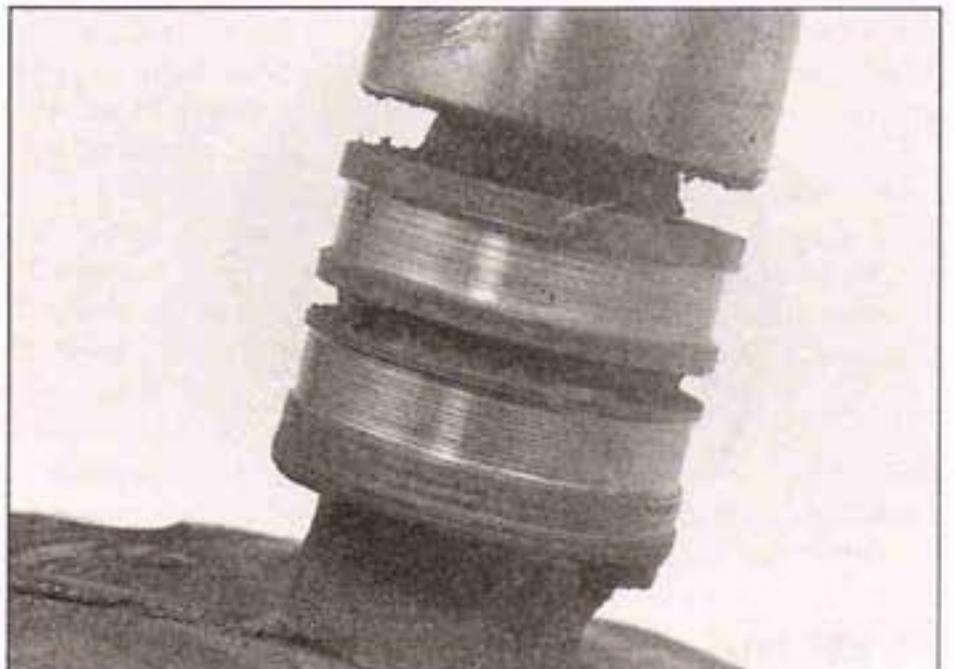
Probando

9 Con un ohmímetro, chequee el rotor por abiertos y conducciones a tierra. Reemplace el rotor u obtenga un alternador reconstruido si cualquier condición esté presente.

10 Si el rotor chequea bueno, limpie los anillos resbaladores con lisa de 400 granos de arena o tela pulidora más fina.

11 Chequee el estator por abiertos y conducciones a tierra. Reemplace el estator u obtenga un alternador reconstruido si cualquier condición esté presente.

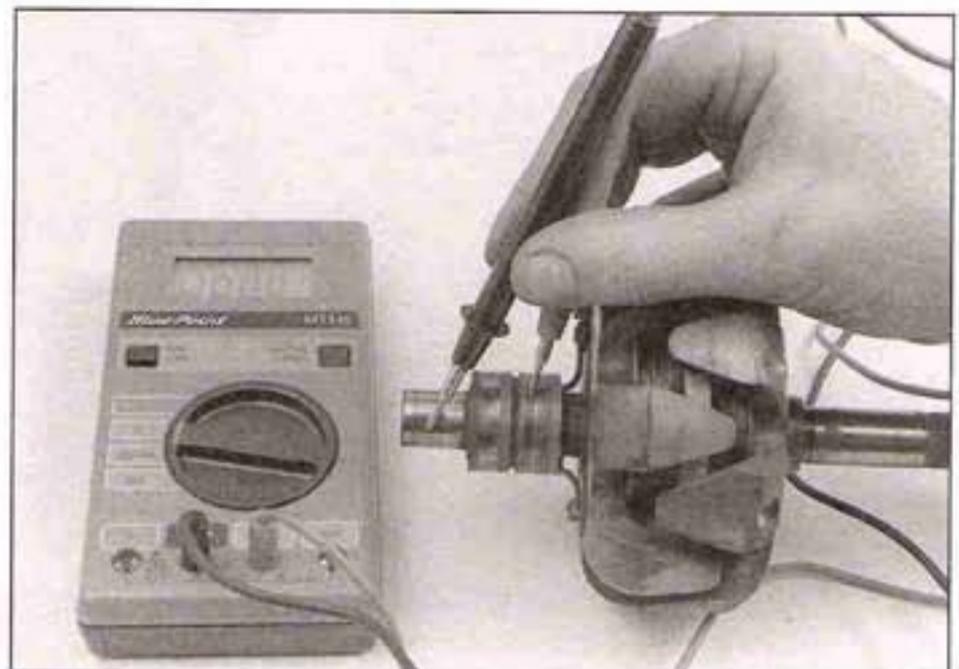
12 Chequee cada diodo o trío de diodos y el puente rectificador, como está descrito en las ilustraciones que acompañan. Reemplace cualquiera de las partes defectuosas.



5.56 Un ejemplo típico de anillos resbaladores gastados



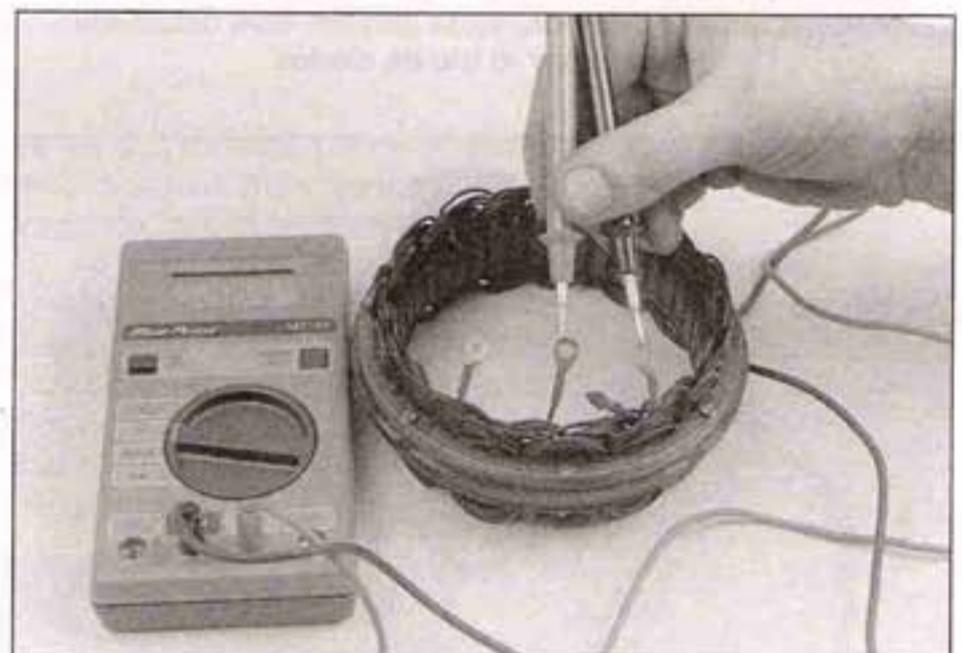
5.57 Compruebe si hay continuidad entre los dos anillos resbaladores. De no ser así, el rotor estará abierto y será necesario reemplazarlo



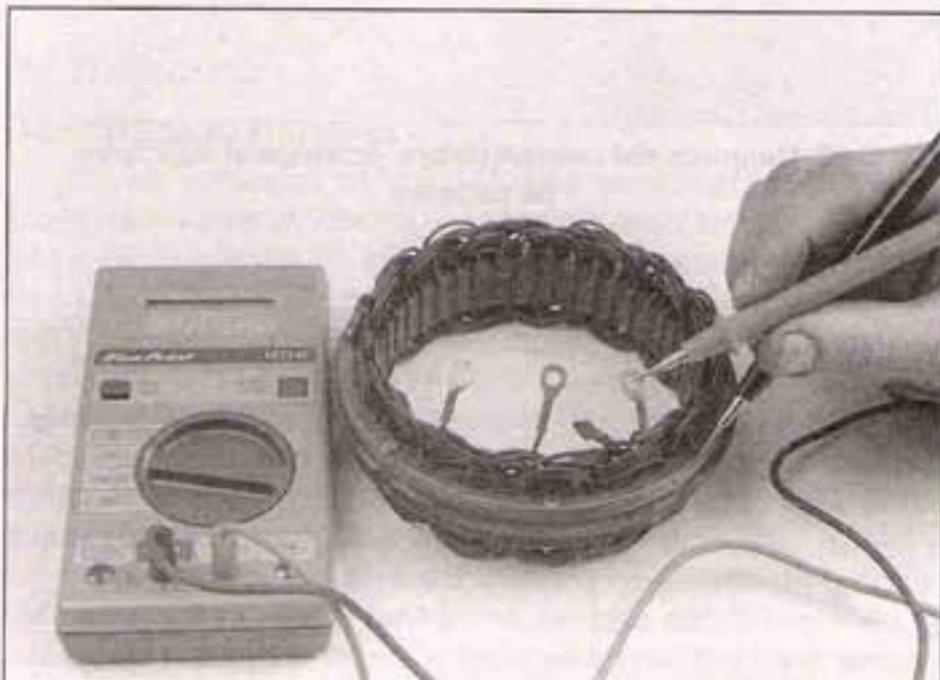
5.58 Compruebe si hay continuidad entre cada anillo resbalador y el eje del rotor. De ser así, el rotor está conectado a tierra y será necesario reemplazarlo



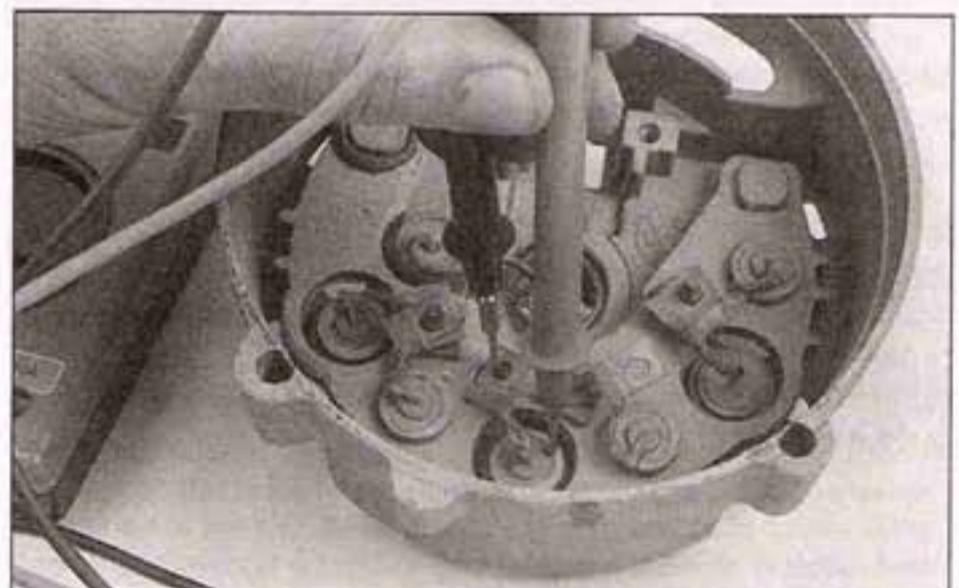
5.59 Compruebe si hay continuidad entre estos dos terminales del estator ...



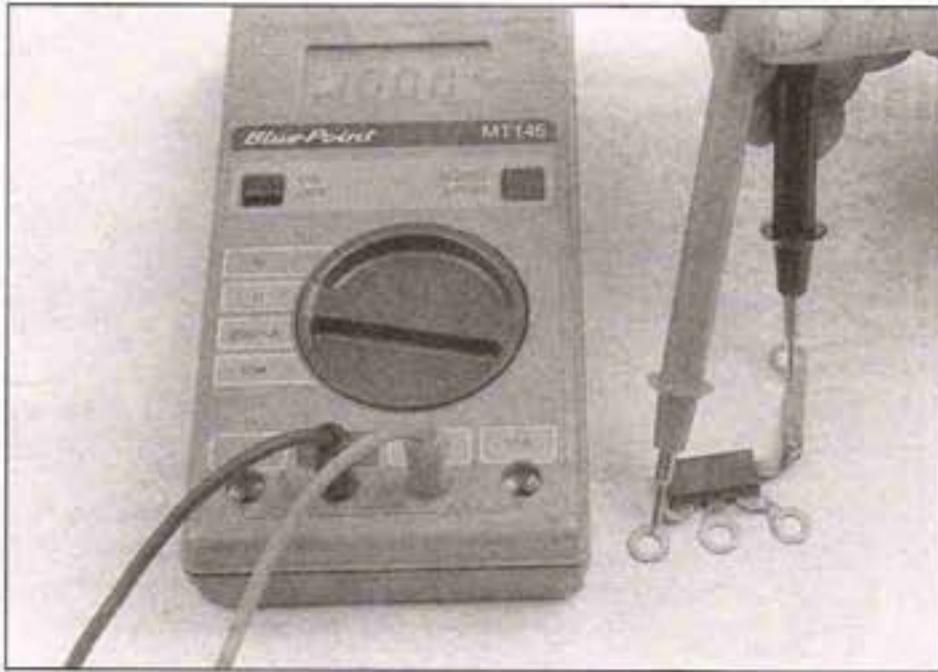
5.60 ... y estos dos si no hay continuidad, hay un abierto en los embobinados y será necesario reemplazarlo



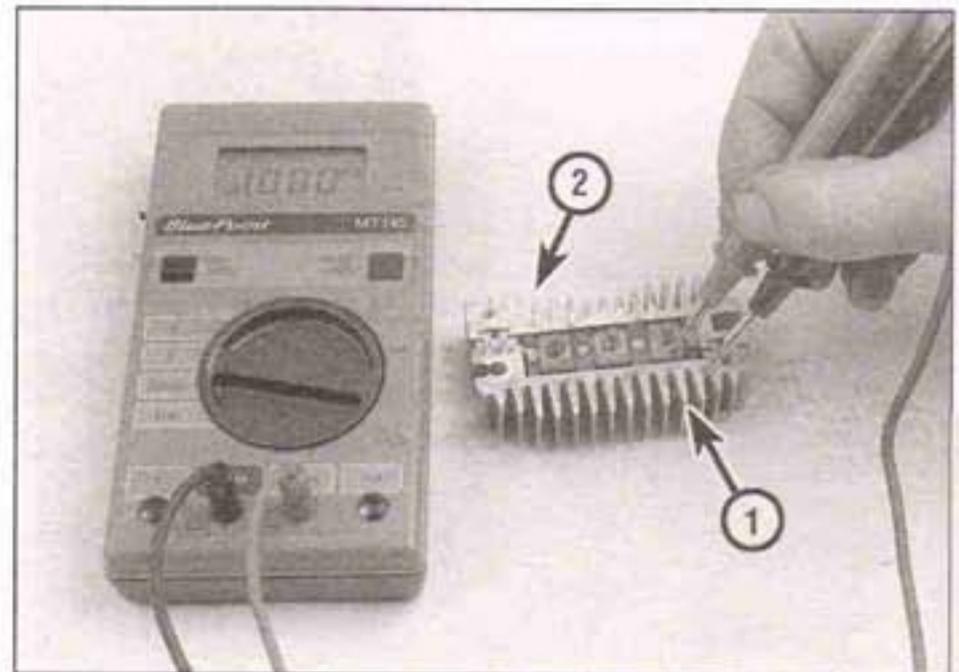
5.61 Compruebe si hay continuidad entre cada terminal del estator y la conexión a tierra. Si es así, el estator está conectado a tierra y será necesario reemplazarlo



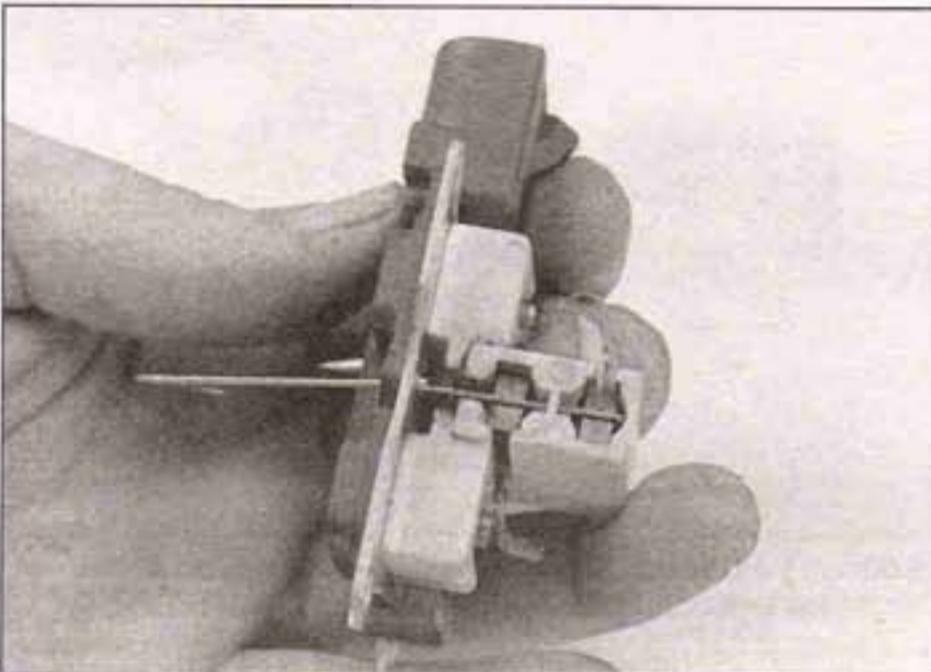
5.62 Si el alternador tiene diodos, conecte un ohmímetro entre el terminal de cada diodo y la caja de los diodos y, a continuación, invierta los cables del ohmímetro y compruébelos de nuevo. Si hay una lectura alta y una baja, el diodo está en buen estado. Si las lecturas son aproximadamente iguales, será necesario reemplazarlo



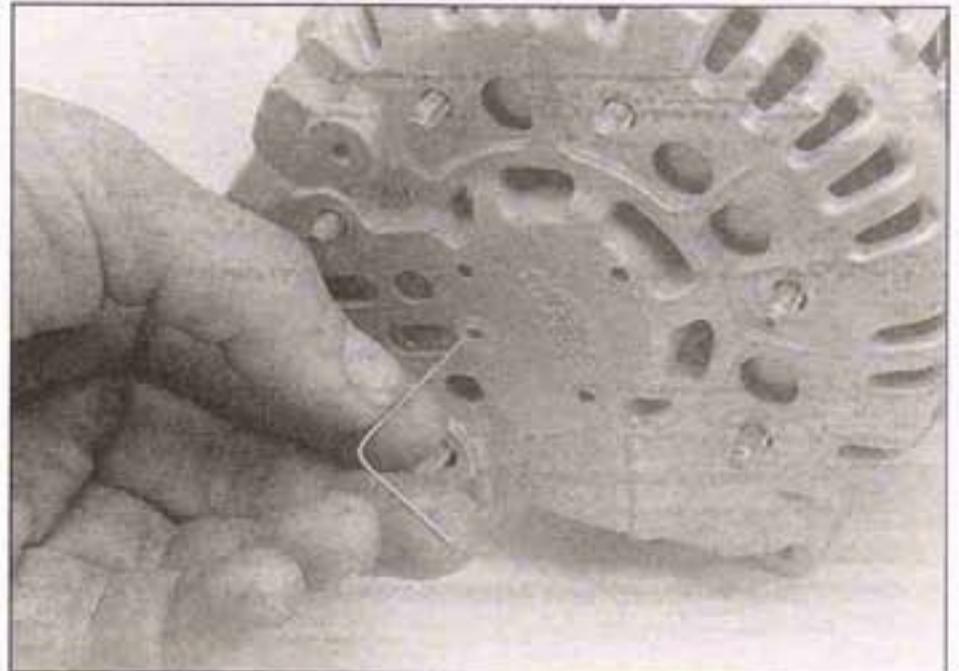
5.63 Si el alternador tiene un trío de diodos similar a este, conecte un ohmímetro de la forma que se muestra y, a continuación, invierta sus cables. Una lectura alta y una baja indican que el trío de diodos está en buen estado. Si las lecturas son aproximadamente iguales, será necesario reemplazar el trío de diodos



5.64 Si el alternador tiene un puente rectificador similar a este, conecte un ohmímetro de la forma que se muestra (un cable al disipador térmico aislado (1) y otro al sujetador de metal; tome una lectura y luego invierta los cables del ohmímetro y tome otra; debería obtener una lectura alta y una baja. Si las lecturas son aproximadamente iguales, cambie el puente rectificador. A continuación, repita esta prueba con los otros dos sujetadores y repita la prueba completa entre los tres sujetadores y el disipador térmico conectado a tierra (2)



5.65 Antes de instalar los cepillos, inserte un sujetador de papeles tal como se muestra para mantener los cepillos en su lugar durante la instalación



5.66 Después del reensamblaje, extraiga el sujetador de papeles

Ensamblaje

- 13 El ensamblaje es el reverso del desmontaje.
 14 Antes de instalar el poseedor del cepillo, incierte un sujetador de papeles para mantener los cepillos en su lugar durante el ensamblaje. Remueva el sujetador de papeles después de armar el alternador.

6 Sistemas de iluminación

Información general

Los circuitos de iluminación son una de las partes más importantes del sistema eléctrico de su vehículo. Ellos hacen posible la conducción por la noche y advierten a otras personas cuando se reduce la velocidad o se cambia de dirección. El funcionamiento correcto del sistema de iluminación es esencial para su seguridad - y legal - en la carretera.

Afortunadamente, la identificación y resolución de problemas y la reparación de los circuitos del sistema de iluminación es relativamente sencilla. La mayoría de las fallas de la iluminación son causadas por fusibles fundidos, focos quemados, corrosión y conexiones sueltas. En la mayoría de los vehículos, se puede acceder a los componentes del sistema de iluminación (con la excepción del interruptor de las señales direccionales) de forma rápida y sencillo, utilizando herramientas normales de mano.

Bombillas

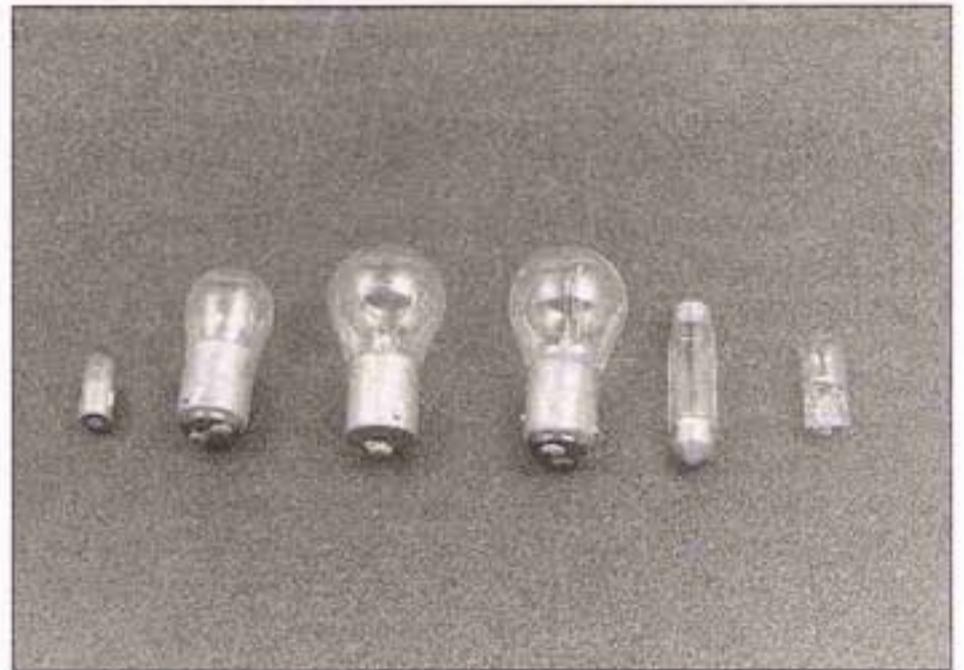
Descripción general

En los vehículos típicos actuales se utilizan docenas de focos, que iluminan desde la carretera delante suyo hasta la placa de su licencia en la parte trasera. Básicamente, un foco no es nada más que dos postes (conectados al contacto positivo y negativo) con un hilo delgado de alambre (denominado filamento) de tungsteno entre ellos. Cuando la corriente pasa a través del filamento, éste se calienta (debido a la resistencia) y emite luz. La cúpula de vidrio encima del foco se utiliza para contener la atmósfera libre de oxígeno, necesaria para evitar que el filamento se queme cuando se calienta.

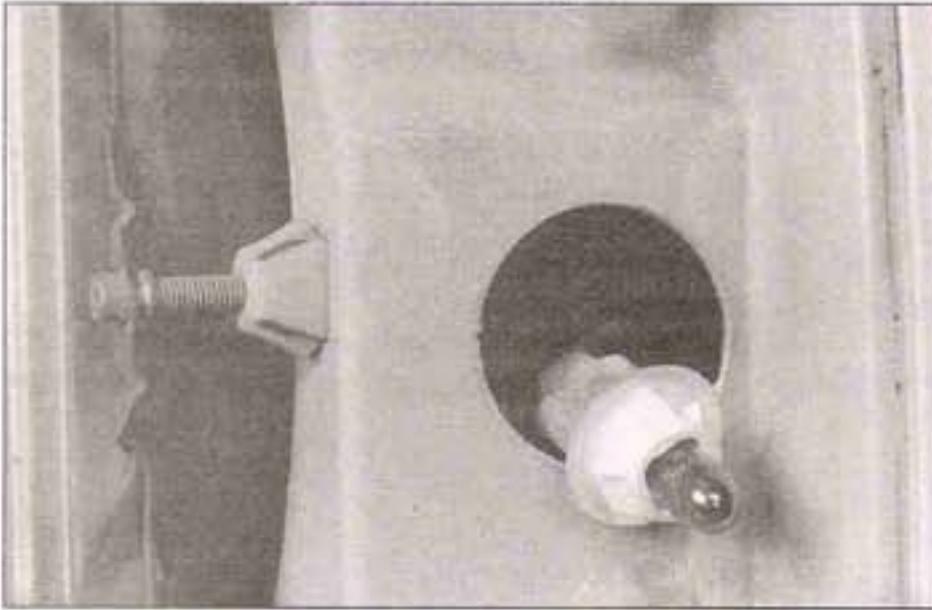
Normalmente, es fácil ver cuando ha fallado un foco; el filamento estará roto o habrá una película negra o gris en el interior de la cúpula de vidrio (esto es un residuo de la evaporación del filamento). Si embargo, la única forma de saber si un foco está en buen estado es quitarlo y conectar sus contactos positivo y negativo a la batería mediante cables de conexión (la polaridad no es importante, se puede conectar de cualquiera

de las dos formas). Utilice un cable conector con fusible en el lado positivo para evitar un cortocircuito. Si el foco se enciende, estará en buen estado.

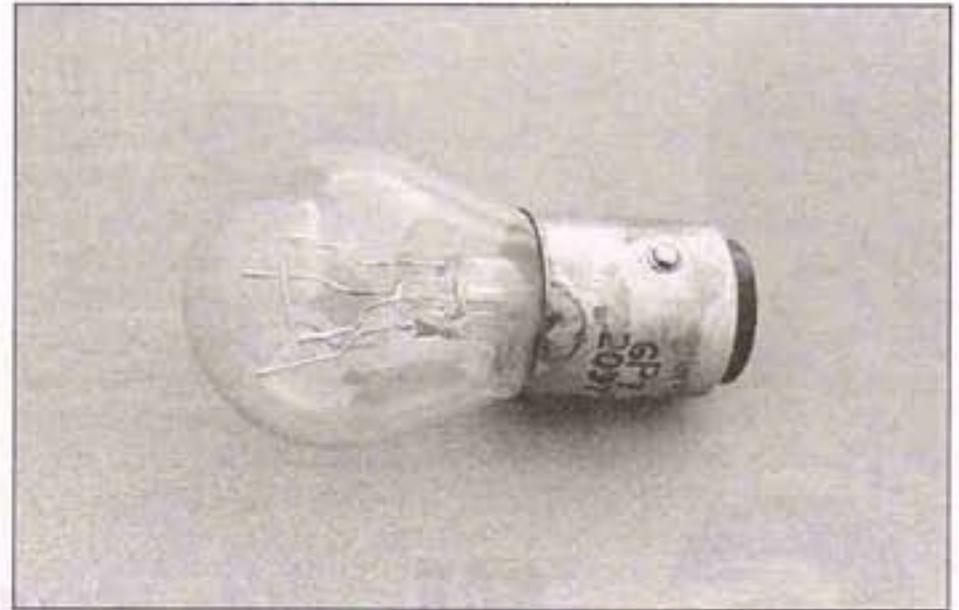
Algunos focos tienen dos filamentos, de forma que el foco funciona eléctricamente como dos focos independientes. Estos tipos de focos se utilizan comúnmente para las luces direccionales o estacionamiento; un filamento es la luz direccional y el otro es la luz de estacionamiento. Para asegurarse que un foco de doble filamento está en buen estado, deben comprobarse ambos circuitos.



6.1 De izquierda a derecha, los primeros cuatro focos tienen lo que se llama base de bayoneta – los contactos positivos están en el inferior de la base y el contacto de la conexión a tierra es la manga de cobre que forma el lado de la base. Note que el segundo y el cuarto focos tienen dos contactos positivos – estos son para los dos filamentos dentro del foco. El quinto foco de la izquierda se llama foco de cartucho – sus contactos están en cada extremo del tubo de vidrio. El foco a la derecha es de tipo presión. No tiene base; sus alambres de filamentos se extienden a través del vidrio y sirven como contactos



6.2 Aquí una indicación de un foco quemado – el color oscuro del residuo dentro del vidrio es del filamento que se está evaporando



6.3 Aquí puede ver los dos filamentos de un foco de filamento dual



6.4 Para remover el portalámpara, gírelo contra las agujas del reloj 1/4 de rotación, luego sáquealo con cuidado



6.5 Para remover el portalámpara, empújelo firmemente, luego gírelo contra las agujas del reloj 1/4 de rotación

Reemplazo de bombillas

Bombillas de freno, direccionales, estacionamiento y retrocedimiento

1 En primer lugar, compruebe si se puede acceder al receptáculo del foco desde detrás del lente. En los focos de montaje trasero, habitualmente el acceso es a través del baúl (o la zona de carga). Puede que tenga que quitar una tapa para obtener acceso al receptáculo del foco. En los focos de montaje frontal, por lo general puede obtener acceso al receptáculo al alcanzarlo desde debajo del parachoques. Cuando haya alcanzado el receptáculo del foco, gírelo aproximadamente $\frac{1}{4}$ de vuelta en el sentido contrario a las agujas del reloj y hálelo hacia afuera.

2 Si no es posible llegar al receptáculo del foco por detrás del lente, normalmente hay tornillos a lo largo del exterior de éste. Quite los tornillos y extraiga el lente. Es posible que sea pegadizo, ya que detrás de la misma hay una junta de resistencia a la intemperie. Si fuera necesario, con cuidado haga palanca con un destornillador pequeño.

3 Al alcanzar el foco, empújelo hacia adentro y hágalo girar aproximadamente $\frac{1}{4}$ de vuelta en sentido contrario al de las agujas del reloj. Si tiene dificultades de hacer girar el foco, utilice una herramienta especial de extracción de focos o proteja

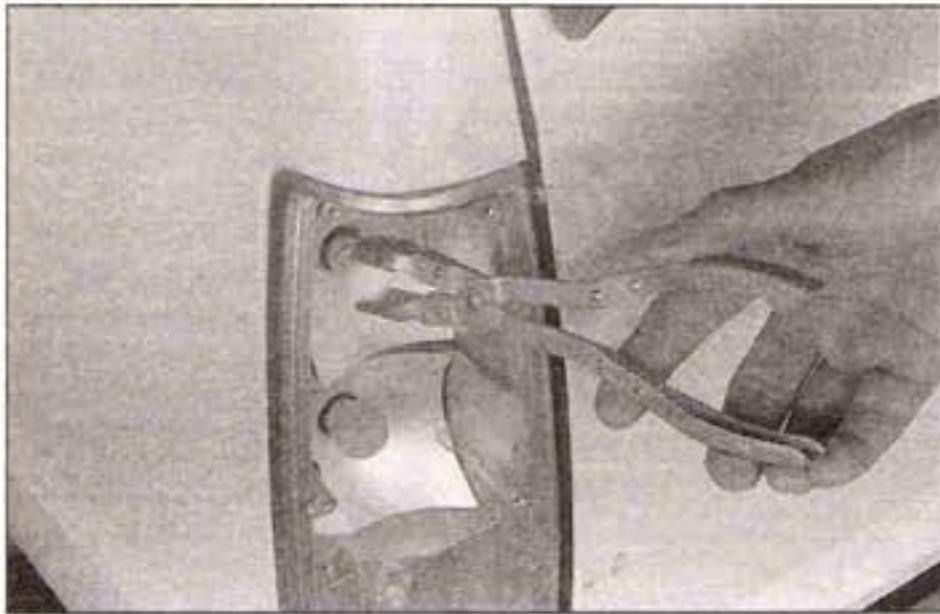
su mano con un guante de piel o un trapo grueso. Precaución: No fuerce los focos difíciles de quitar haciéndolos girar sólo con su mano. A veces, el esfuerzo de su extracción hace que se rompan los focos, y podría cortarse sus dedos de forma grave cuando suceda esto. Si el foco está roto, quite su base del receptáculo con un par de pinzas de punta.

4 Asegúrese de revisar el receptáculo por corrosión, cables sueltos y desgastados o faltan terminales. Si el receptáculo está corroído, límpielo con un cepillo de alambre pequeño.

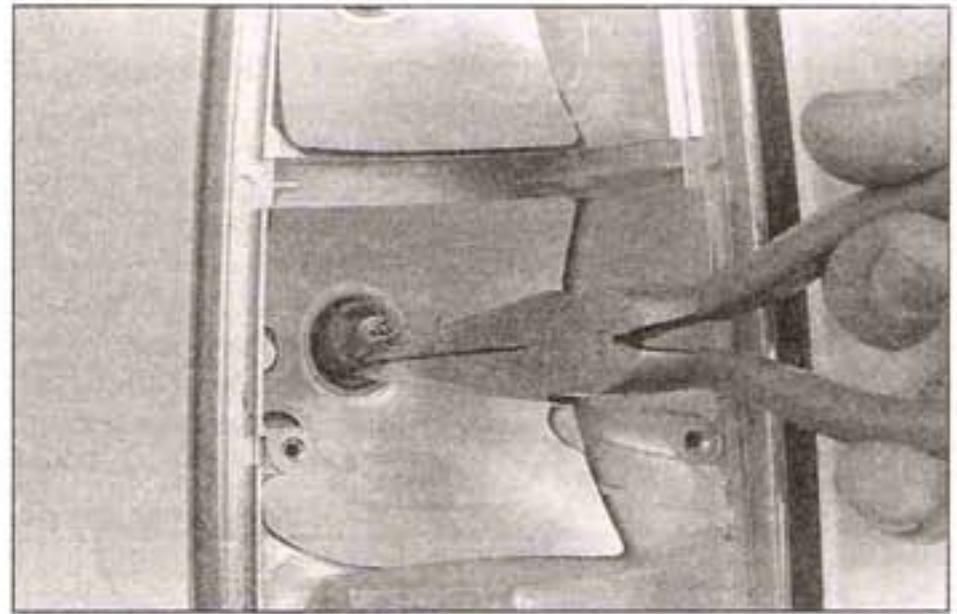
5 Coloque el foco nuevo en el receptáculo, alineando los salientes con las ranuras del receptáculo. Empuje firmemente hacia adentro y haga girar el foco aproximadamente $\frac{1}{4}$ de vuelta en el sentido de las agujas del reloj.

6 Normalmente, los focos de doble filamento tienen salientes alternados; cuando instale el foco nuevo, asegúrese de que los salientes concuerden con el receptáculo. Si el foco no gira fácilmente en su posición después de empujarlo firmemente en el receptáculo, no lo haga encajar a la fuerza; probablemente los salientes están en ranuras incorrectas. Retire el foco, hágalo girar en 180 grados e inténtelo de nuevo.

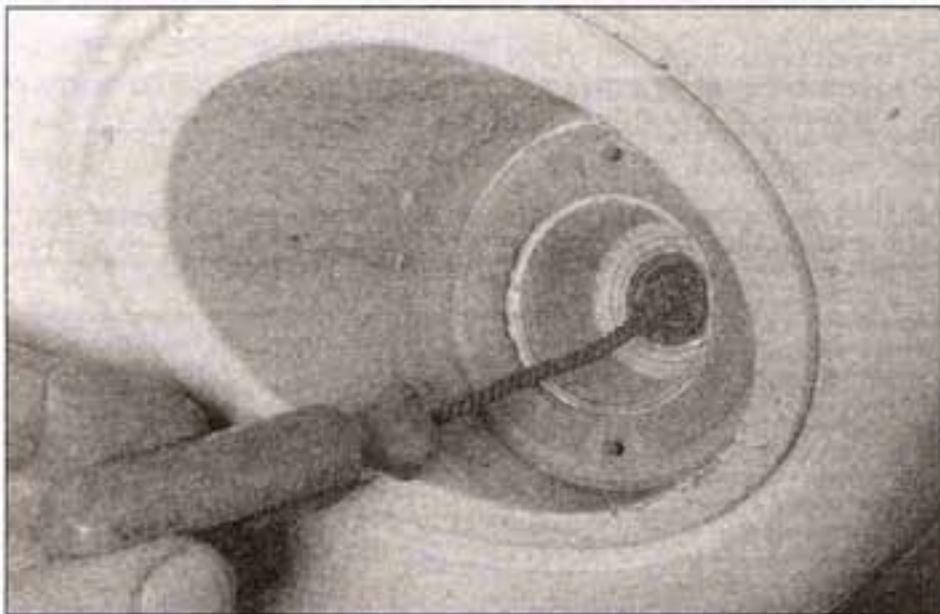
7 Si quitó el lente, inspeccione la junta de resistencia a la intemperie para asegurarse de que no esté dañada. Reemplácela si es necesario.



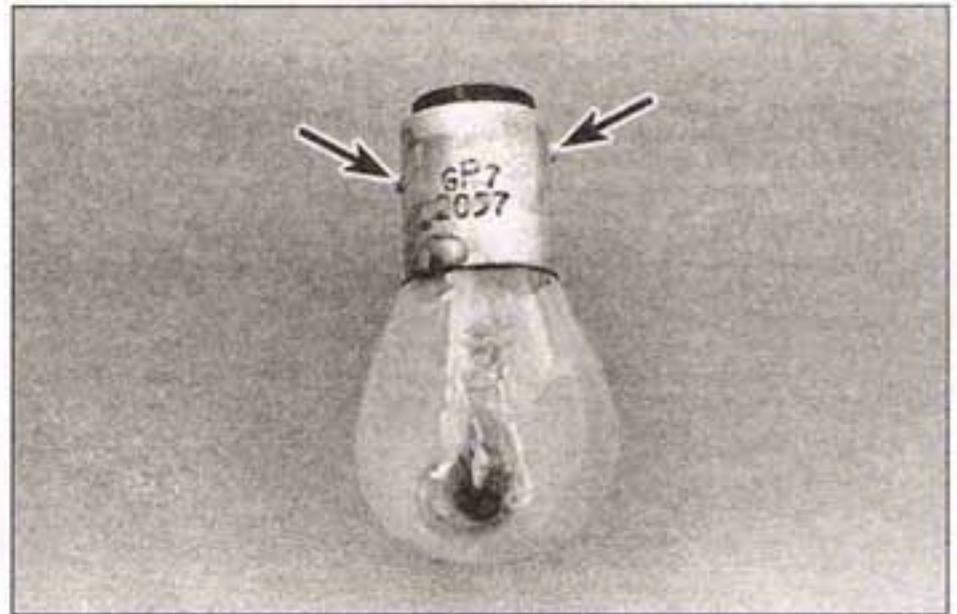
6.6 Herramientas para remover focos como ésta hacen el remover focos más seguro y previene roturas



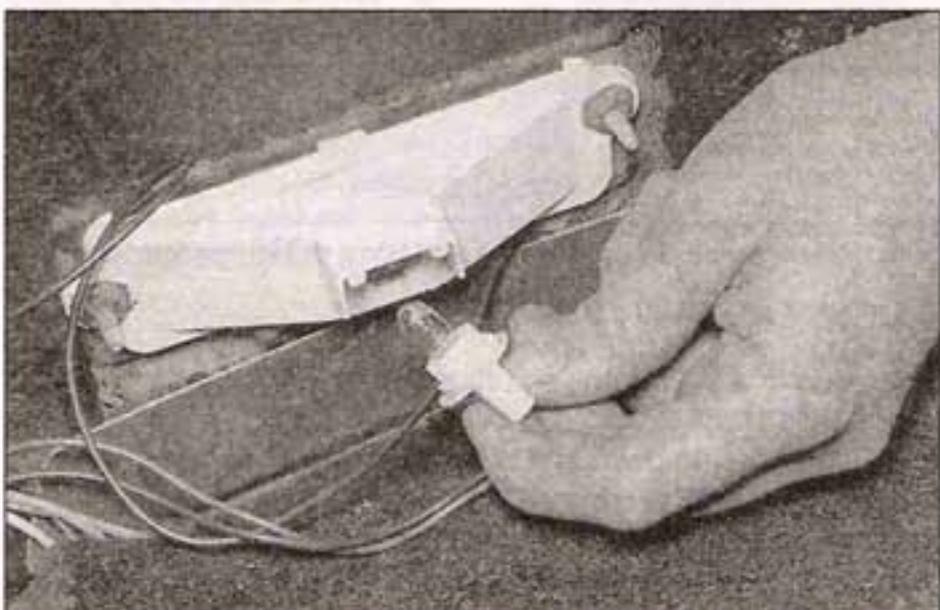
6.7 Si un foco está roto, usted puede removerlo con pinzas con puntas de agujas



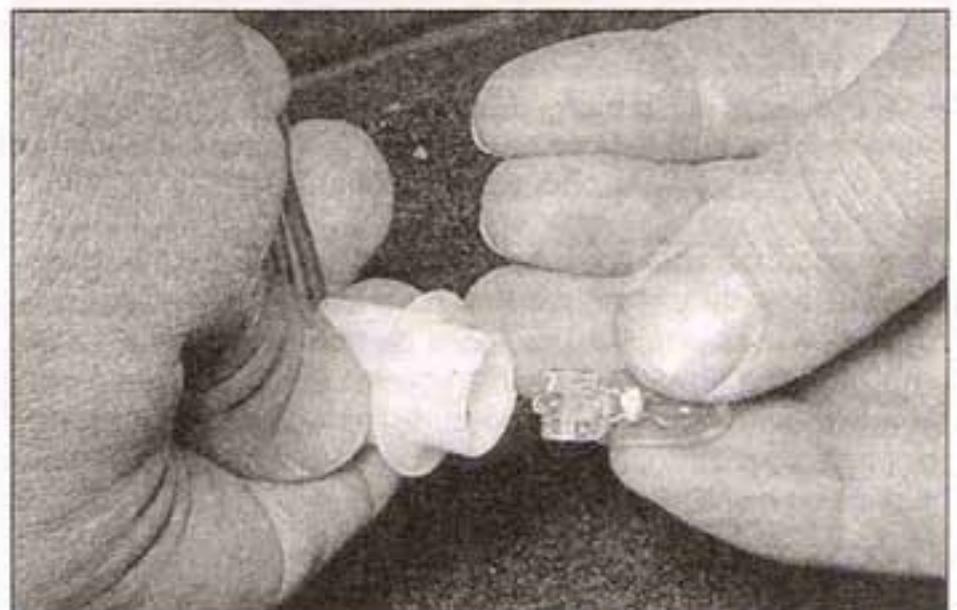
6.8 Un cepillo especial de alambre como éste removerá la corrosión del portalámparas



6.9 En los focos de doble filamento, los salientes (flechas) están alternados



6.10 Este foco lateral es accesible al remover el portalámparas



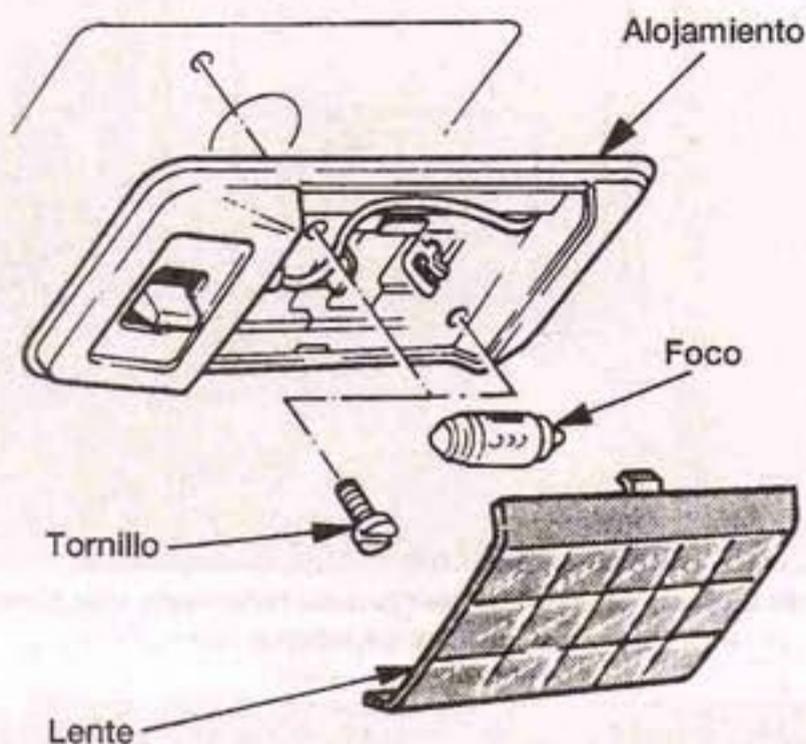
6.11 Los focos de empuje como éste pueden deslizarse simplemente fuera de su receptáculo

Luces laterales

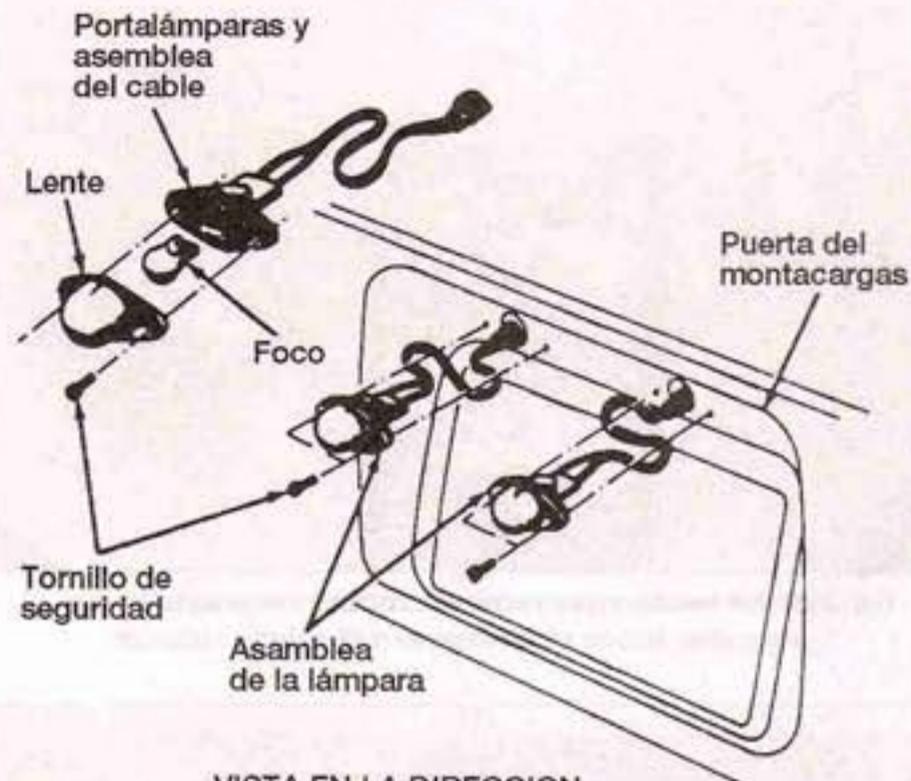
1 De forma muy similar a las luces direccionales anteriores, normalmente se puede llegar a las luces de posición lateral de una de dos formas: 1) quitando el lente o 2) quitando el receptáculo del foco desde dentro de la baúl o zona de carga (parte trasera) o desde dentro de la salpicadera (parte delantera).

2 Por lo general, las luces de posición lateral del tipo presión se deslizan hacia fuera del receptáculo, haciendo fácil su reemplazo. Asegúrese de comprobar si hay corrosión, los cables están sueltos, si faltan terminales o están gastados.

Los procedimientos de reemplazo para los focos de la placa de licencia, la cúspide, el mapa, el cenicero y otros focos

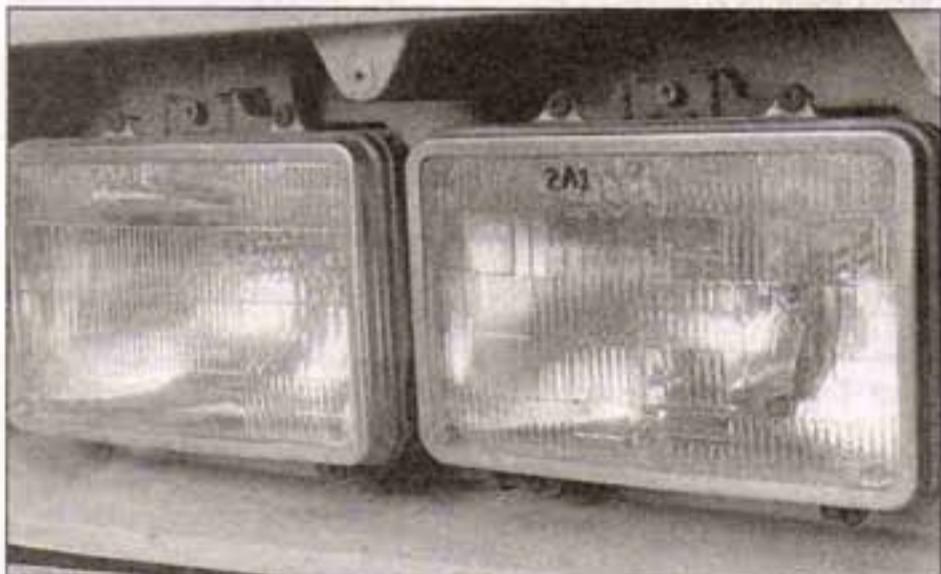


6.12 Focos de la cúspide, como éste en un Honda Accord, son a menudo accesibles después de abrir el lente con un destornillador pequeño

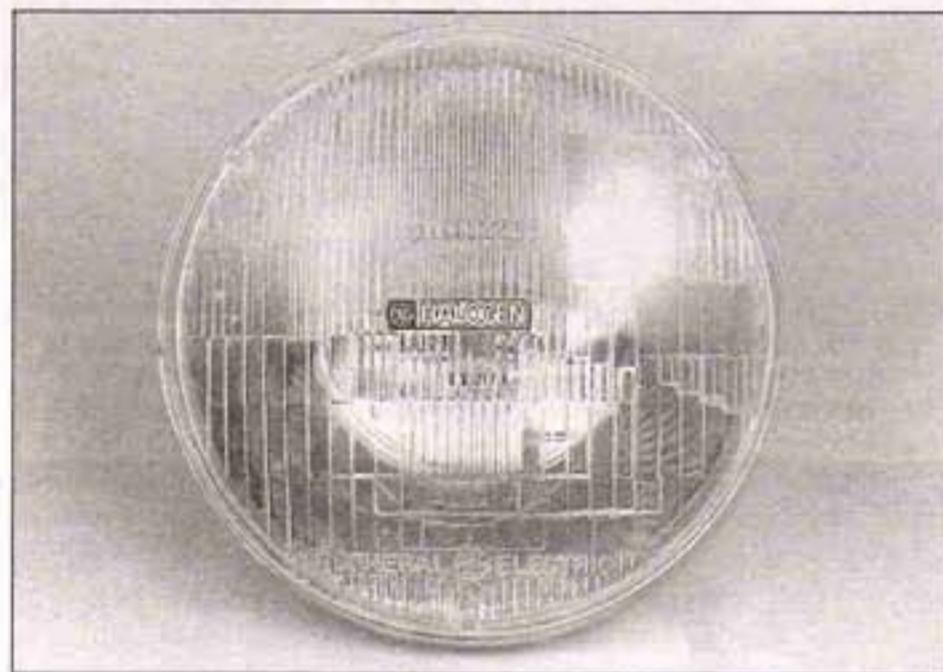


VISTA EN LA DIRECCION DE LA FLECHA Z

6.13 Los focos de las placas en esta vagoneta Chrysler son accesibles después de remover los lentes



6.14 Los faros están marcados para indicar su tipo y también para mostrar cuál lado va hacia arriba (los números siempre se encuentran arriba)



6.15 Los faros de halógenos sellados están marcados en la cara

varían enormemente entre los vehículos. Inspeccione cuidadosamente el lente y el alojamiento para encontrar el método de extracción más sencillo. Los focos de tipo bayoneta se sacan empujándolos firmemente hacia adentro y haciéndolos girar de vuelta en sentido contrario al de las agujas del reloj. Los focos de tipo cartucho y de presión se quitan simplemente halándolos hacia afuera.

Luces delanteras

Información general

Faros sellados

El tipo tradicional de faro incluye los faros sellados y, hoy en día, muchos vehículos en la carretera todavía están equipados con éstos. Dependiendo de su diseño, los faros sellados utilizan uno o dos filamentos de tungsteno en una recinto de cristal sellado, que contiene una atmósfera sin oxígeno para el filamento(s). Los faros sellados que contienen un filamento se utilizan para los faros de luz larga o alta. Los faros sellados que

contienen dos filamentos se utilizan para los faros de luz alta o largos y de cruce o cortos.

Dependiendo del número de filamentos, los faros sellados tienen dos o tres terminales de horquilla que se extienden en su base. Los faros del luz alta/cruce de filamento dual tienen tres terminales: una para el faro de luz alta, otra para el faro de luz de cruce y otra para la conexión a tierra. Estas luces tienen un número 2 formado en el lente para ayudarle a identificarlas mientras están en el vehículo. Los faros de luz alta de filamento de un filamento sólo tienen dos terminales y tienen el número 1 formado en el lente.

Faros de halógenos sellados

Desde 1979, un gran número de vehículos viene equipados originalmente con faros halógenos sellados. Los faros halógenos sellados (conocidos también como cuarzo haló-



6.16 Un faro aerodinámico

geno o cuarzo de yodo) también son una modernización del sistema de iluminación popular para vehículos más antiguos, ya que emiten mucho más luz que los faros sellados estándares. La modernización es tan sencilla como reemplazar los focos, ya que los faros halógenos sellados están disponibles

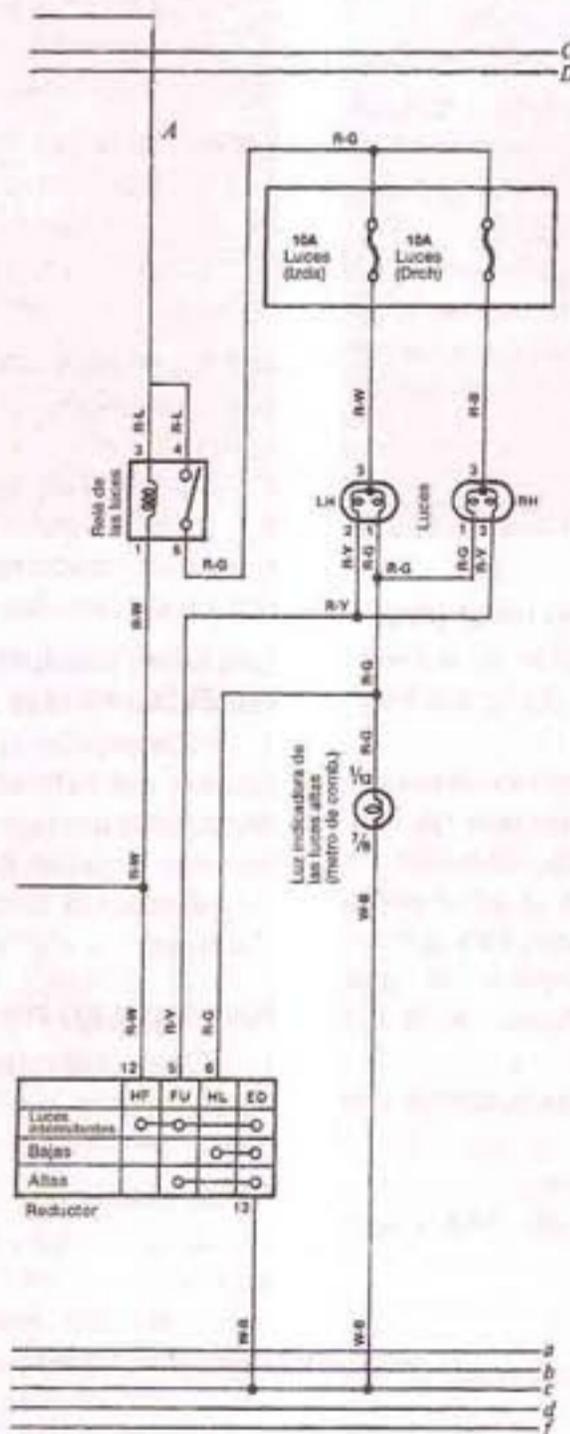
en las mismas dimensiones que los faros estándares sellados. Los faros de halógeno son relativamente económicos y tienen un consumo de corriente similar a de los faros estándares sellados, y por lo general no es necesario modificar el sistema eléctrico del vehículo durante la modernización. Estos faros se distinguen de los faros estándares sellados por la palabra "halogen" en su superficie.

Precaución: Los faros de halógeno se calientan mucho. Para evitar quemarse, nunca toque un faro de halógeno cuando esté encendido o recién se haya apagado. Tampoco instale un faro estándar sellado en un vehículo diseñado para un faro de halógeno.

Faros aerodinámicos

A principios de los años 80, algunos fabricantes comenzaron a equipar sus vehículos con faros aerodinámicos. Estos faros tienen una forma que ofrece menos resistencia de aire cuando el vehículo se traslada por la carretera. Otra característica de estos faros es un pequeño foco interno de halógeno, que se puede reemplazar sin quitar ni remplazar el ensamblaje del faro. **Precaución:** El foco en un faro aerodinámico contiene gas halógeno bajo presión. Si el foco sufre un arañazo o se cae, puede que estalle. No toque el cristal. Maneje el foco únicamente por su base.

6.17 Circuito de las luces delanteras típico



Identificación y resolución de problemas

Cuando compruebe si hay fallas en los faros, asegúrese de comprobar los faros con las luces altas y de cruce. Puede que una luz de los filamentos tenga un filamento que funcione y el otro esté quemado. Los circuitos de los faros pueden tener cortacircuitos y/o fusibles. Los cortacircuitos normalmente están ubicados en el tablero para los fusibles o en el interruptor de los faros. Algunos sistemas de faros tienen relés, ya sea para sólo los faros de luz alta, o para los faros de luz alta y cruce.

Las fallas más habituales son los focos quemados o rotos, fusibles fundidos, receptáculos corroídos y cables de conexión a tierra sueltos o sucios. A continuación se ofrece una lista de las fallas habituales y sus estrategias de diagnóstico.

Uno o varios faros no funcionan pero el resto sí

- 1 Compruebe el fusible o fusibles, busque si hay corrosión en los terminales del fusible y si hay corrosión o una mala conexión en la luz o luces que fallan.
- 2 Si no ha localizado el problema, acople un cable de conexión entre el terminal de conexión a tierra del faro que no funciona y una buena conexión a tierra del chasis. Acople un cable con fusible de conexión entre el terminal positivo de la batería y el terminal o terminales positivos del faro. Si el faro funciona ahora, compruebe si hay una mala conexión a tierra. Si el faro no funciona, reemplácelo.

No funciona ningún faro

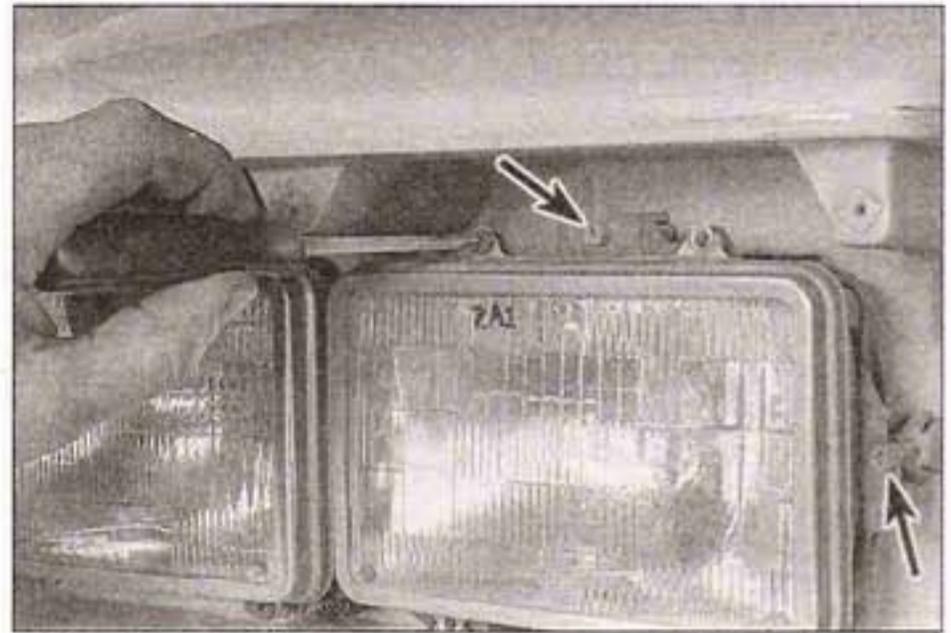
- 1 Compruebe el fusible o el interruptor de circuito y busque si hay corrosión en los terminales de éstos. Si se sigue fundiendo el fusible o sigue el ciclo del interruptor de circuito, compruebe si hay un cortocircuito (vea el Capítulo 3).
- 2 Si el vehículo tiene un relé de faros, compruébelo. Una comprobación rápida (pero no conclusiva) es escuchar si se produce un débil clic cuando se enciende el interruptor de los faros. Para comprobar a fondo el relé, consulte el Capítulo 3.
- 3 Compruebe el interruptor del reductor de luz.
- 4 Compruebe el interruptor de los faros.
- 5 Compruebe si hay un cortocircuito o circuito desconectado (vea el Capítulo 3).

Funciona el faro de luz alta o el de cruce, pero no el otro

- 1 Compruebe el fusible, detecte si hay corrosión en sus terminales o si hay corrosión o una mala conexión del faro o faros que no funcionan.
- 2 Si no ha localizado el problema, conecte un cable de conexión entre el terminal de tierra de cada faro que no funcione y una buena conexión a tierra del chasis. Conecte un cable con fusible de conexión entre el terminal positiva de la batería y el terminal o terminales positivas de cada faro que no funcione. Si los faros funcionan ahora, compruebe si hay una mala conexión a tierra y luego continúe en el paso 3. Si los faros siguen sin funcionar, reemplácelos.
- 3 Compruebe el relé de los faros largos (si dispone del mismo) (vea el Capítulo 3).
- 4 Compruebe el interruptor del reductor de luz.
- 5 Compruebe si hay un cortocircuito o circuito desconectado (vea el Capítulo 3).

Las luces se queman rápidamente

Esto es indicación de una condición de sobrecarga. Compruebe el sistema de carga (vea el Capítulo 5).



6.18 Después de remover el bisel, remueva los tornillos de retención de las luces delanteras – NO mueva los tornillos de ajuste (flechas) o cambiará la dirección de las luces delanteras

Un faro emite luz débil pero el resto funcionan normalmente

- 1 Compruebe si hay corrosión o una mala conexión en la luz débil.
- 2 Compruebe si hay una mala conexión a tierra.
- 3 Compruebe si hay una caída de voltaje excesiva en el cableado de la luz (vea el Capítulo 3).

Todas las luces son débiles

- 1 Compruebe si la batería tiene poca carga o si el sistema de carga funciona mal (véanse los Capítulos 4 y 5).
- 2 Compruebe si hay corrosión en las conexiones y otras causas de alta resistencia en el circuito de los faros.

Las luces parpadean

- 1 Compruebe si las conexiones de los faros están sueltas o corroídas.
- 2 Compruebe si la conexión a tierra está suelta o corroída.
- 3 Si el vehículo tiene un interruptor de circuito, compruebe si hay un cortocircuito (cosa que provocaría el ciclo del interruptor de circuito).

Las luces producen un resplandor que enceguece a los conductores que se acercan

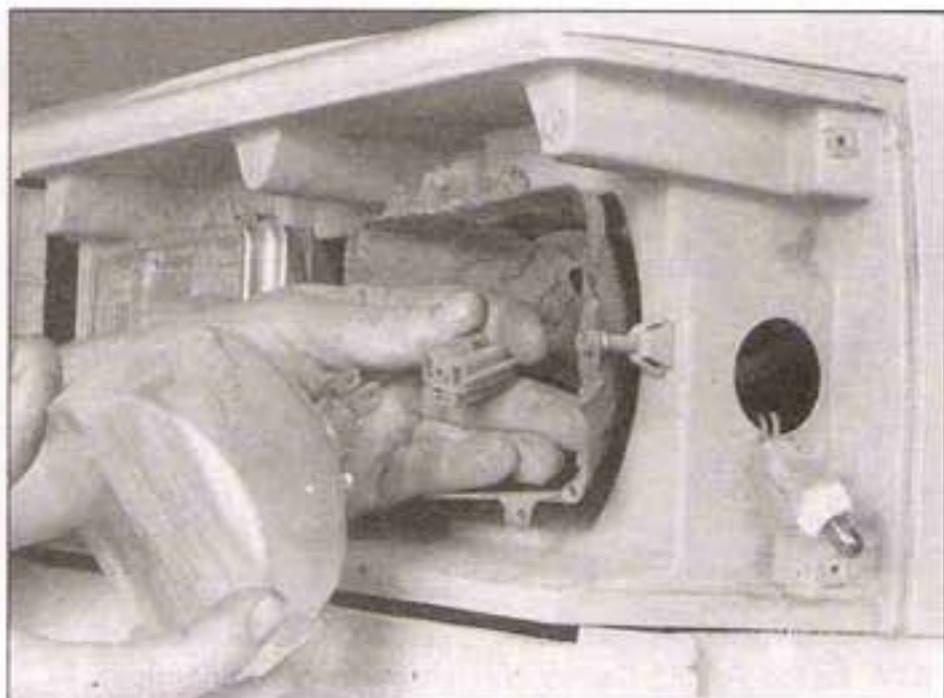
- 1 Compruebe si hay algún problema que hace que la parte trasera del vehículo esté situada más baja de lo normal (es decir, baja presión de las ruedas, ruedas o llantas incorrectas, resortes traseros flojos)
- 2 Ajuste los faros como se describe más adelante en este Capítulo.

Reemplazo de los faros

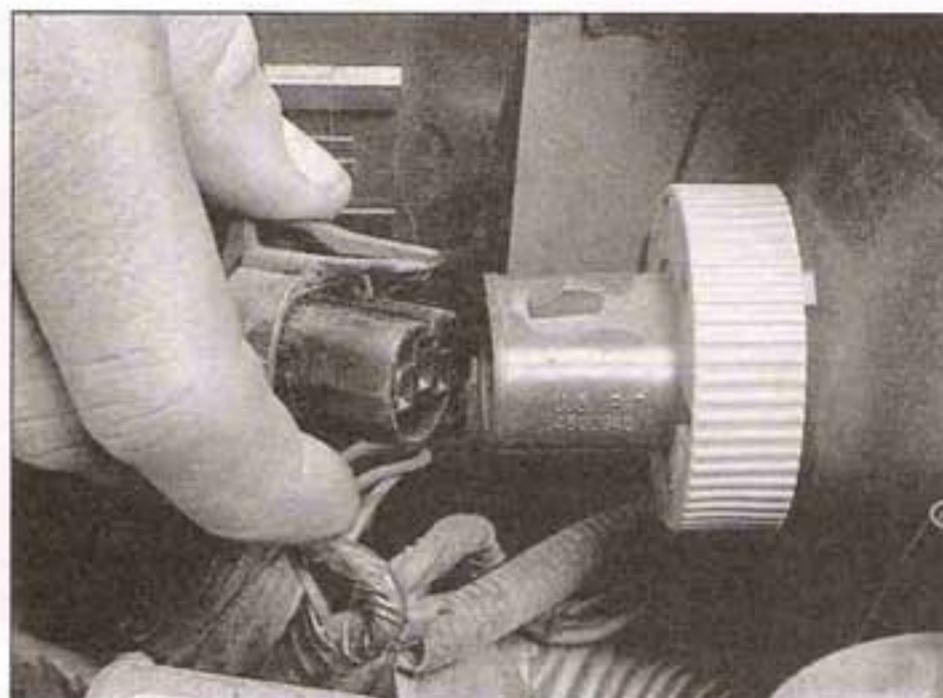
- 1 Quite el filtro biselado de los faros. En algunos casos, éste puede formar parte de la parrilla del vehículo, de forma que puede ser necesario sacar la parrilla o parte de la misma.

Faros sellados

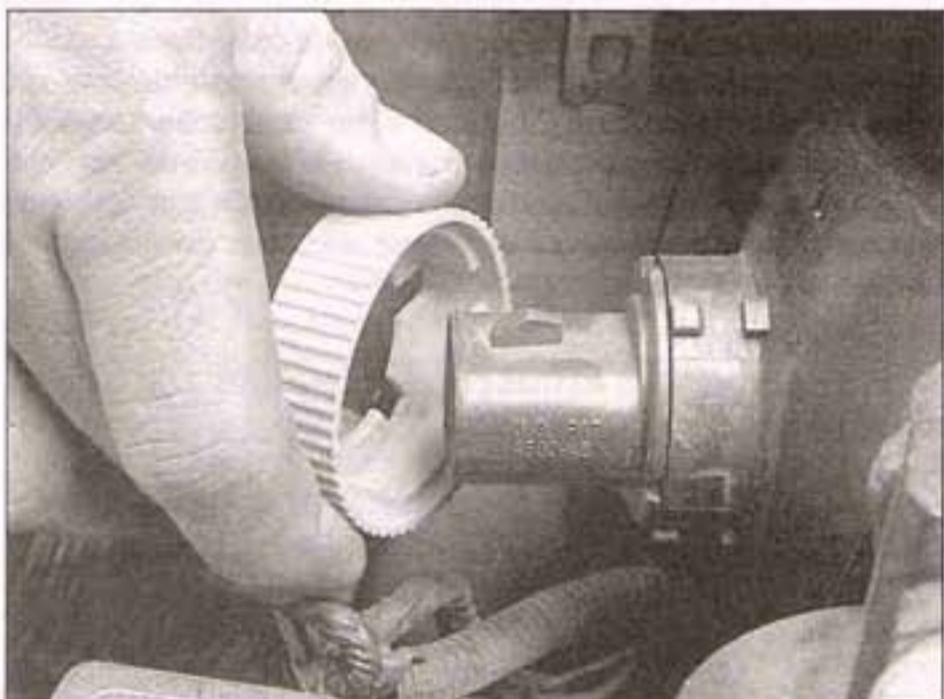
- 2 Quite los tres o cuatro tornillos que sostienen el retenedor de los focos. NO toque los tornillos de ajuste de los faros (habitualmente más grandes) o se alterará el ajuste. Algunos vehículos tienen un resorte junto con el retenedor. Antes de sacar los tornillos, utilice una herramienta con gancho para desprenderlo del retenedor. En algunos modelos con faros



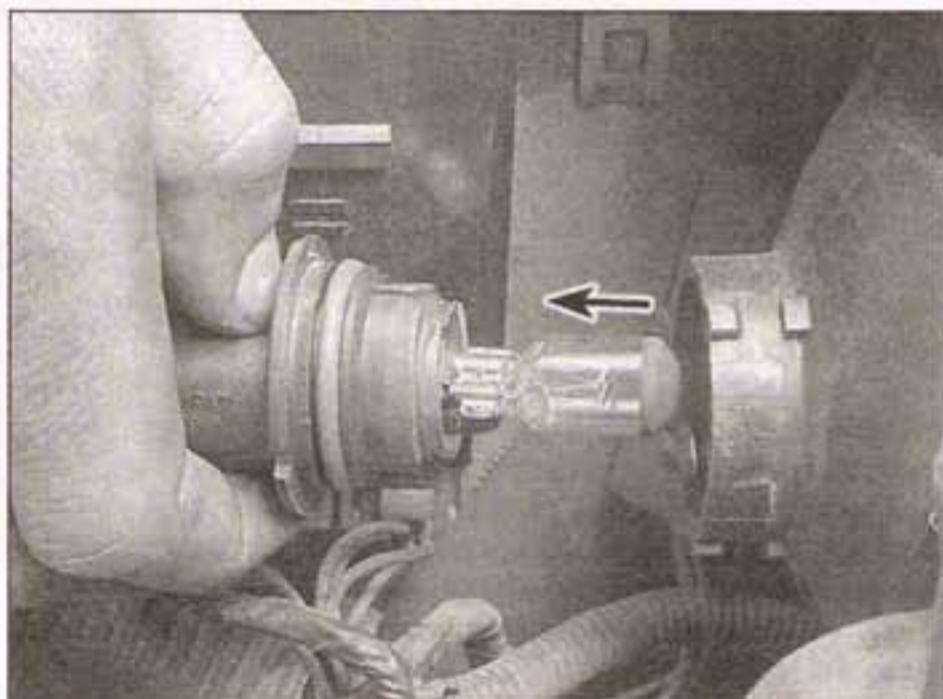
6.19 Ya removido el alojamiento del faro, desenchufe la lámpara del conector



6.20 Para remover la lámpara de un faro aerodinámico, eleve la lengüeta de arriba del conector y hálela fuera del foco . . .



6.21 . . . remueva el anillo de retención



6.22 . . . luego hále el foco derecho hacia fuera

redondos, sólo necesita aflojar los tornillos del retenedor y hacerlo girar para liberarlo de los tornillos.

3 Quite cuidadosamente el retenedor de los faros y tire del faro hacia afuera lo suficiente como para desenchufar el conector de detrás suyo. Quite el faro.

4 La instalación es la operación inversa de la extracción. Asegúrese de que el número del lente esté en la parte superior. Antes de utilizar los faros en carretera, compruebe su funcionamiento y enfoque correctos. Normalmente, si no se tocaron los tornillos de ajuste, no será necesario ajustar los focos.

Faros retractables

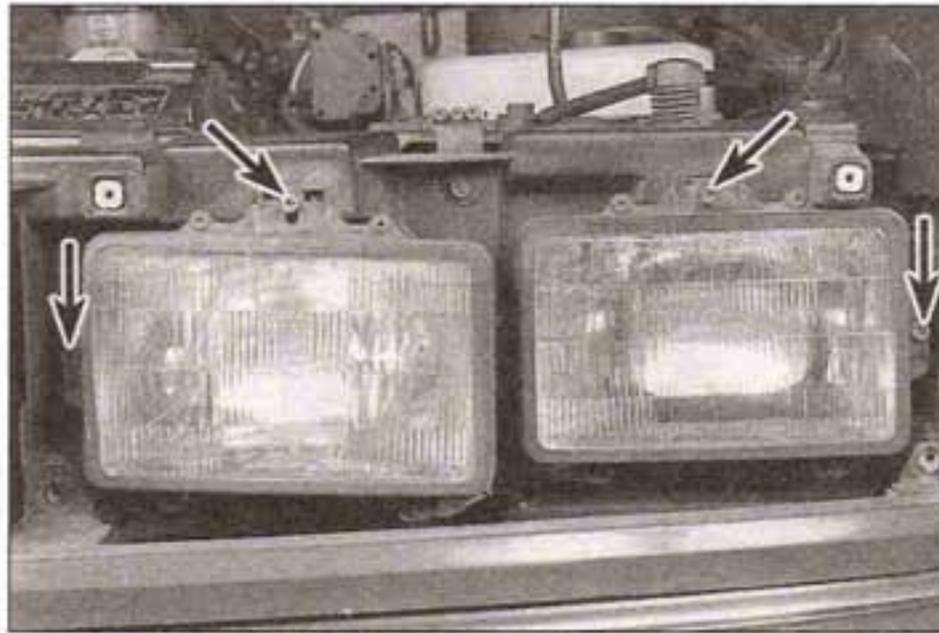
- 1 Exponga los faros encendiéndolos.
- 2 Desconecte el cable negativo de la batería.
- 3 Permita que los faros se enfríen completamente y luego siga el procedimiento anterior para los faros sellados. Vuelva a conectar el cable negativo de la batería.

Faros aerodinámicos

Precaución: El faro halógeno interno se calienta mucho durante su funcionamiento. No lo toque mientras funciona o

justo después de que se haya apagado. No quite el foco anterior hasta que tenga listo un nuevo foco para su instalación. Si deja el foco fuera, entrará polvo y humedad en el ensamblaje del faro y dañará el reflector.

- 1 Abra el capó y desconecte el conector eléctrico del foco del faro.
- 2 Quite el anillo de retención del foco haciéndolo girar en sentido contrario al de las agujas del reloj.
- 3 Quite el foco del receptáculo. No toque la parte de cristal; sosténgala por la base.
- 4 Instale el foco con la parte plana de la base hacia arriba. Puede que sea necesario hacerla girar ligeramente hacia la izquierda o la derecha para que las pestañas se alineen correctamente con el receptáculo. Cuando estén alineadas las pestañas, empuje el foco hacia adentro del receptáculo. Deslice el anillo de retención sobre la base y hágalo girar en el sentido de las agujas del reloj para encajarlo su sitio.
- 4 Vuelva a instalar el conector eléctrico y compruebe si funcionan correctamente las luces.



6.23 Aquí es dónde se encuentran los tornillos de ajuste en la mayoría de los faros rectangulares

Ajuste de los faros

Los faros deben estar ajustados correctamente. Si están ajustados de forma incorrecta, podrían enceguecer al conductor de un vehículo que viene en dirección contraria y provocar un accidente grave o reducir seriamente su capacidad para ver la carretera. Debe comprobarse el ajuste correcto de los faros cada 12 meses y cada vez que se instale un faro nuevo o se realice un trabajo de hojalatería en la parte delantera.

Los faros se pueden ajustar de varias formas. Los dos procedimientos siguientes están dentro de las capacidades de la mayoría de mecánicos no profesionales.

Antes de ajustar los faros, asegúrese de que no hayan cargas demasiado pesadas en el baúl, que el depósito esté medio lleno y las ruedas estén hinchadas a su presión adecuada.

Los faros tienen dos tornillos de ajuste accionados por resortes: uno que controla el movimiento vertical y otro que controla el horizontal. Cuando realice el ajuste, asegúrese de realizar el último giro del tornillo de ajuste en el sentido de las agujas del reloj.

Ajuste de la posición de las luces

Este es el método más sencillo; sin embargo, sólo es un paso provisorio que proporcionará un ajuste temporal hasta que un profesional pueda ajustar los faros.

1 Coloque el vehículo en una superficie nivelada, a unas cuantas pulgadas de distancia de una pared lisa. El vehículo debe ser perpendicular a la pared.

2 Pegue cinta de aislar verticalmente en la pared que haga referencia a la línea central del vehículo y a las líneas centrales de los faros.

3 Ahora, coloque un trozo largo de cinta horizontalmente que haga referencia a las líneas centrales de todos los faros.

4 Mueva el vehículo hacia atrás en línea recta, hasta un punto situado a 25 pies de la pared.

5 Encienda los faros y observe la posición de la zona de alta intensidad de las luces en relación con las marcas de cinta.

6 Con los faros de luz de cruce (corta distancia o corto), las zonas de alta intensidad deberían estar a dos pulgadas por debajo de la línea horizontal y dos pulgadas a la derecha de las líneas verticales de los faros. Si tiene un sistema de dos faros, sólo necesita ajustarlos en los faros de luz de cruce.

7 En un sistema de cuatro luces, los faros largos (de larga distancia) y cortos se ajustan por separado. Ajuste los faros



6.24 En los Toyota Camry con lámparas aerodinámicas, el tornillo de ajuste superior (flecha) mueve los rayos de luz horizontalmente y el tornillo inferior (accesible debajo del alojamiento con un desentornillador de cruces (Phillips) los mueve verticalmente

cortos tal como se describe en el paso anterior. Para ajustar los faros largos, enciéndalos y observe la posición de las zonas de alta intensidad. Deberían estar centradas verticalmente, con el centro exacto justo debajo de la línea horizontal.

8 Los ajustes se realizan haciendo girar los tornillos de ajuste según sea necesario para mover las zonas de alta intensidad en sus posiciones correctas.

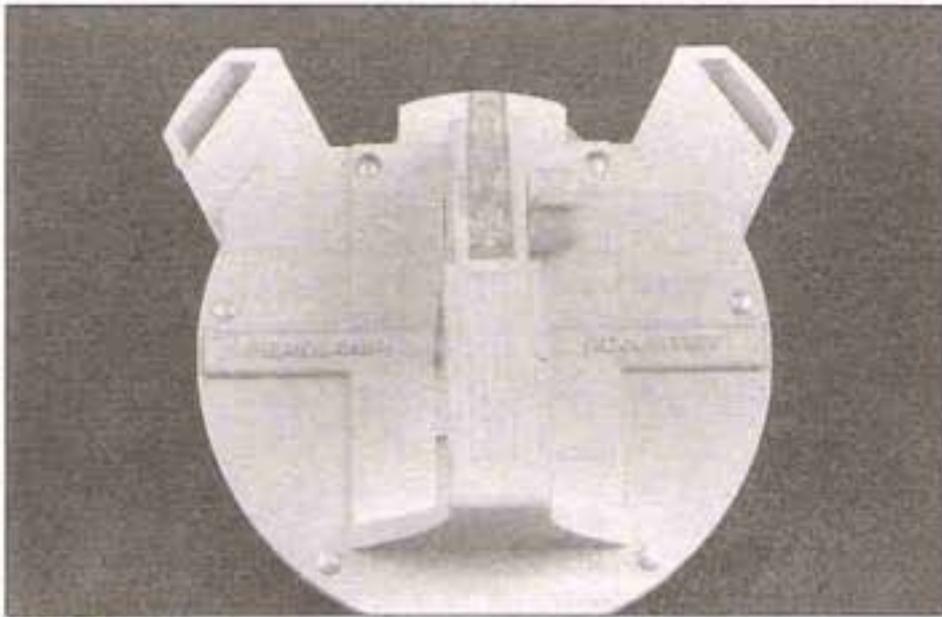
Ajuste mecánico

El ajuste mecánico es más preciso que el ajuste de la posición de las luces. Hay varios métodos, pero todos ellos necesitan equipos de ajuste especiales. Para el método descrito a continuación se precisa el uso de dos unidades de ajuste especiales: una para el foco izquierdo y otra para el derecho. Normalmente, están disponibles de distribuidores de herramientas y equipos automotrices. Con estas herramientas puede realizar ajustes horizontales y verticales con resultados profesionales.

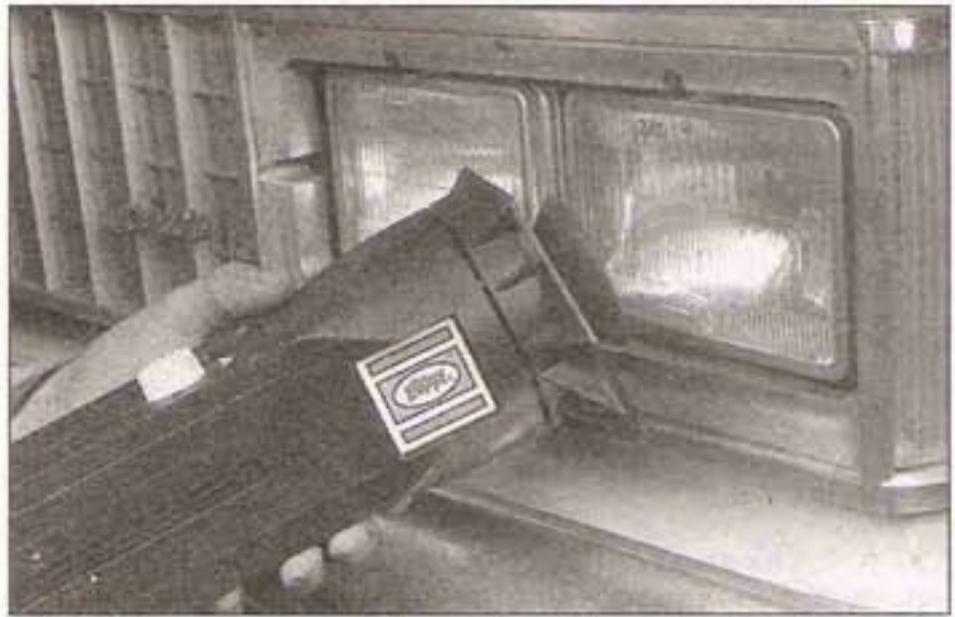
Puede gastar menos dinero comprando un ajustador de una sola unidad, pero la mayoría de ellos sólo se pueden utilizar para realizar ajustes verticales. Los ajustes realizados con



6.25 Componentes mecánicos de enfoque como éstos le pueden ayudar a obtener resultados profesionales – a la izquierda hay adaptadores para varios tipos de luces delanteras



6.26 Un componente de enfoque como éste es muy barato, pero sólo se lo puede usar para enfoque vertical

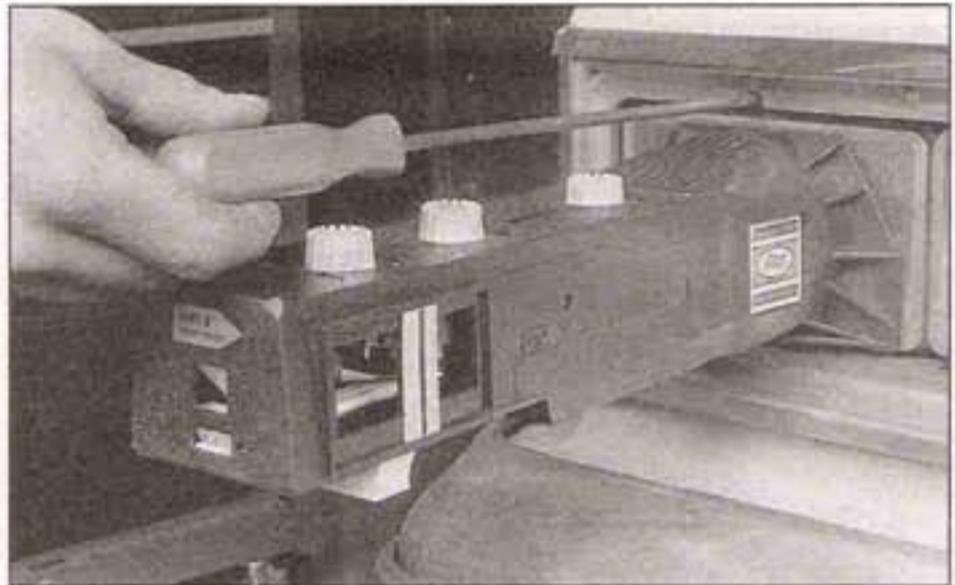


6.27 Una copa de succión sostiene firme el enfocador en la lámpara – asegúrese que las protuberancias en las superficies del vidrio de la lámpara están alineadas con las muescas del enfocador

dichos ajustadores se deben considerar como provisionales hasta que se puedan ajustar los faros profesionalmente.

Nota: Es posible que el procedimiento siguiente no se aplique de forma específica al tipo de ajustadores que ha elegido. Siga las instrucciones que se incluyen con los ajustadores si son diferentes a éstas.

- 1 Estacione el vehículo en una superficie uniformemente plana y lisa. Por lo general, las entradas para coches funcionan bien.
- 2 Coloque las unidades de ajuste en el piso, delante del vehículo, y ajuste su indicador de nivel vertical hasta que esté nivelado con el piso. Normalmente, el indicador es una burbuja en un líquido, tal como el nivel de un carpintero.
- 3 Seleccione el adaptador correcto para el tipo de faro y conecte cada unidad al faro correcto; habitualmente, las unidades están marcadas como "derecha" e "izquierda". Si tiene un sistema de cuatro faros, comience primero por los de cruce/cortos.
- 4 Compruebe el indicador de nivel vertical de cada unidad. Deberían tener el mismo aspecto que tenían cuando estaban en el suelo. Si fuera necesario, haga girar los tornillos de ajuste vertical para ajustar los faros.
- 5 A continuación, utilice la mirilla de cada unidad. Verá las dos marcas de ajuste horizontal reflejadas en un espejo, que deberían estar alineadas. Si las marcas no están alineadas en ambas unidades, necesitará girar el tornillo de ajuste horizontal



6.28 Haga los ajustes verticales antes de chequear el enfoque horizontal

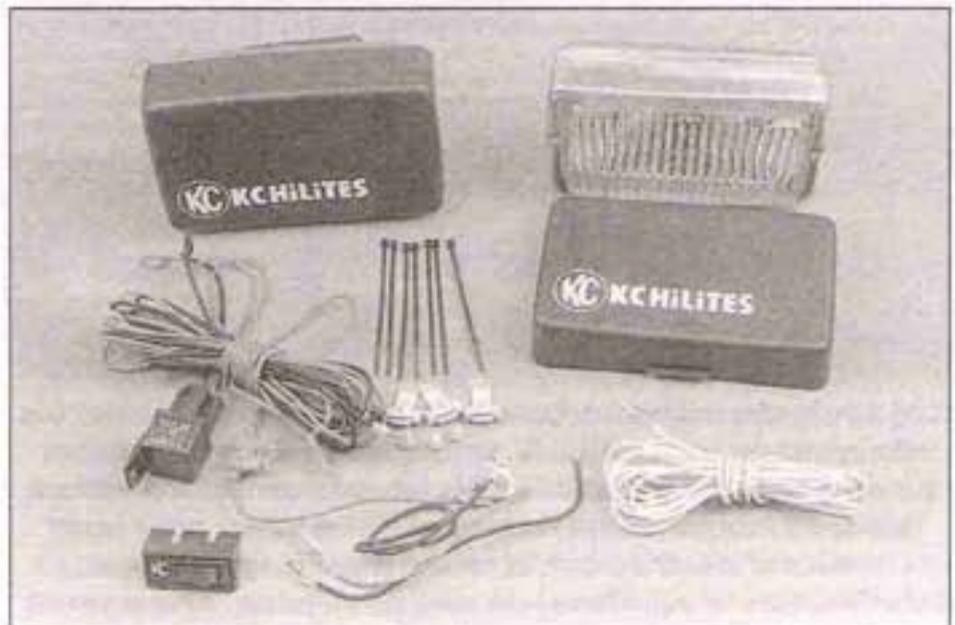
de un faro o de ambos hasta que lo estén. Para esto puede ser necesario un poco de ensayo y error, pasando de un faro al otro y realizando ajustes pequeños.

- 6 Si tiene un sistema de cuatro faros, repita el procedimiento anterior para la luces altas/largas.

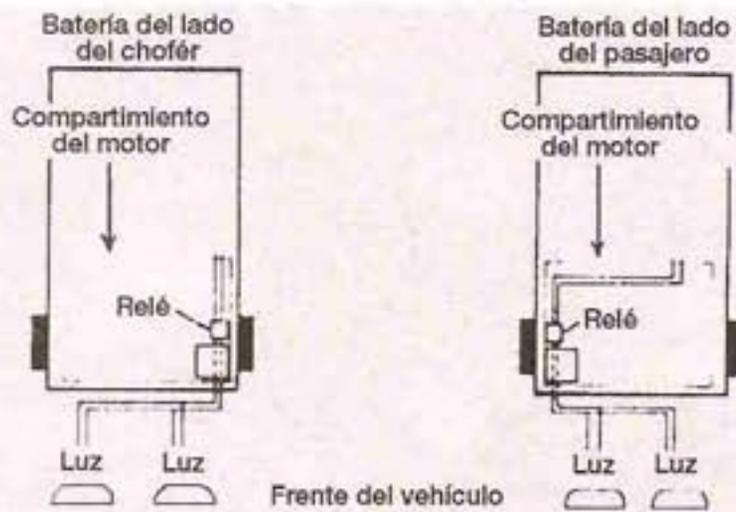
Instalando luces auxiliares

Las luces antiniebla y de manejo distribuidas por el mercado de partes no originales pueden mejorar enormemente la visibilidad en situaciones de conducción difíciles. La secuencia fotográfica siguiente se ha diseñado como complemento a las instrucciones incluidas en los juegos de iluminación. Siga las instrucciones de su juego cuando sean diferentes a lo escrito aquí.

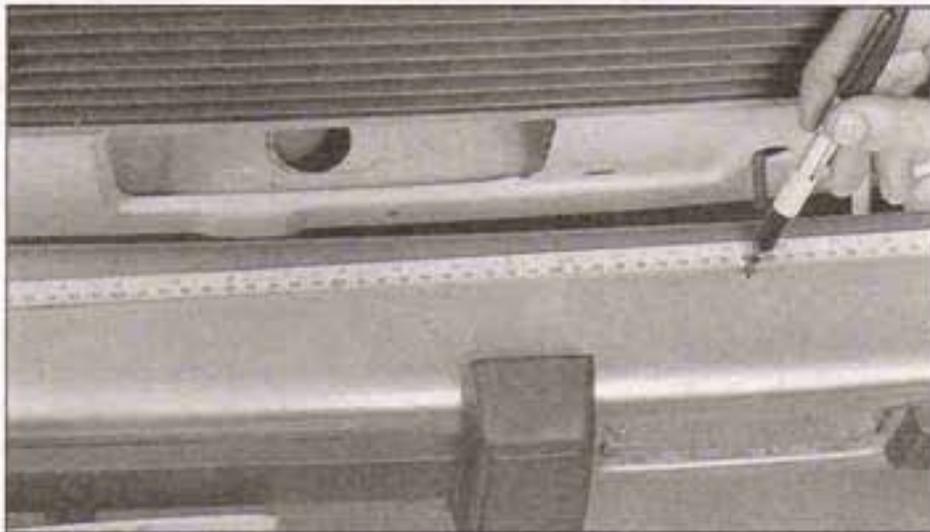
Hemos escogido este juego de luces antiniebla KC para ilustrar una instalación típica – el juego es controlado por relé y viene completo con arnés de alambrado, interruptor, relé y conectores. Se lo puede ordenar de KC Hilites, P.O. Box 155, Williams, AZ 86046



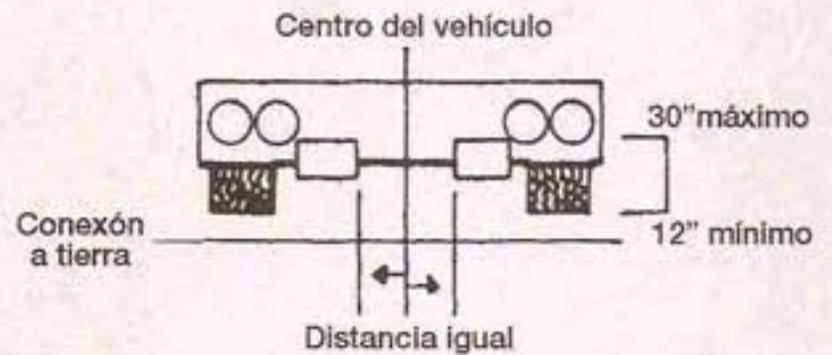
6.29 Instalando luces auxiliares



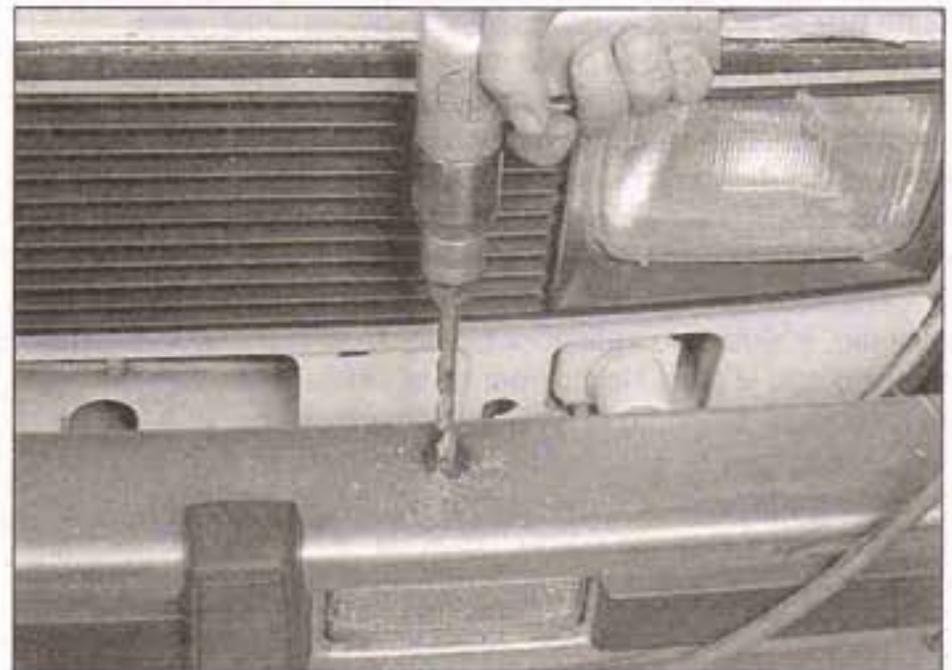
6.30 Antes de empezar a instalar las luces, exhiba el arnés del alambrado en el compartimiento del motor para determinar como encaminar los alambres y dónde montará el relé – para entrar los alambres dentro del compartamento de pasajeros, generalmente se puede aprovechar de la perforación que ya existe en la pared de contrafuegos – asegúrese de que la perforación tiene una arandela de caucho para que no se raspen los alambres



6.32 Cuidadosamente exhiba las ubicaciones de las luces – asegúrese que habrá igual distancia del centro del vehículo. Antes de taladrar ninguna perforación, asegúrese de que las luces entallarán en la ubicación seleccionada con suficiente espacio libre



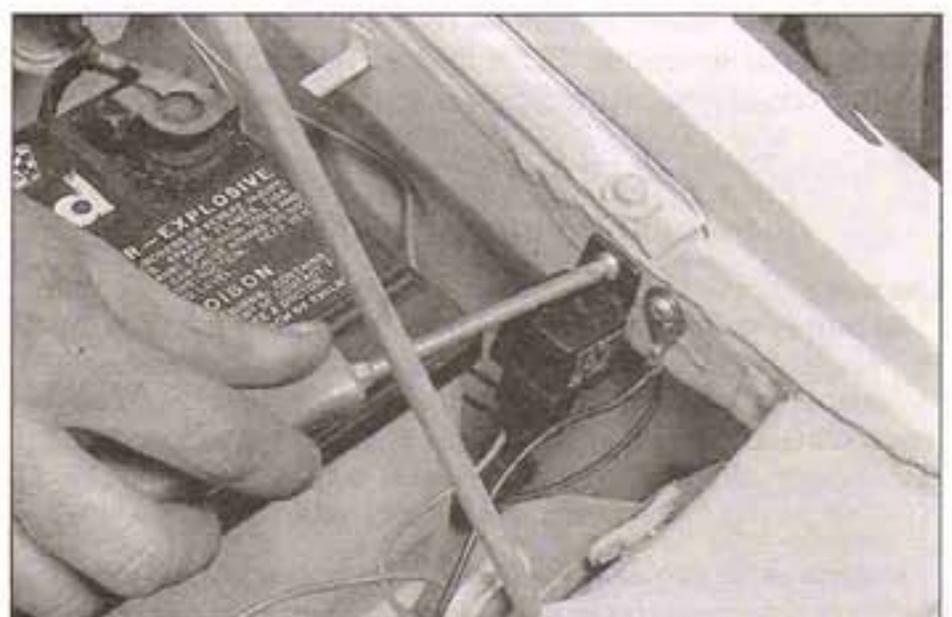
6.31 Primero, decida dónde se montarán las luces. Seleccione un lugar dentro de 12 a 30 pulgadas arriba de la carretera y tan cerca a la carretera sea posible. Asegúrese de que las luces no interfieran con las lámparas delanteras y no impedirán el flujo de aire a través del radiador



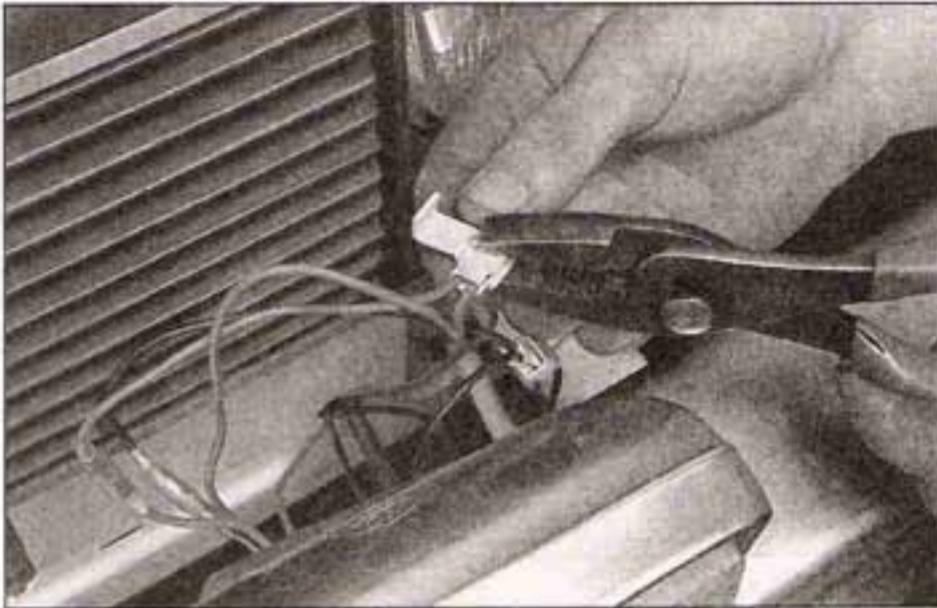
6.33 Taladre perforaciones en las ubicaciones de montaje ...



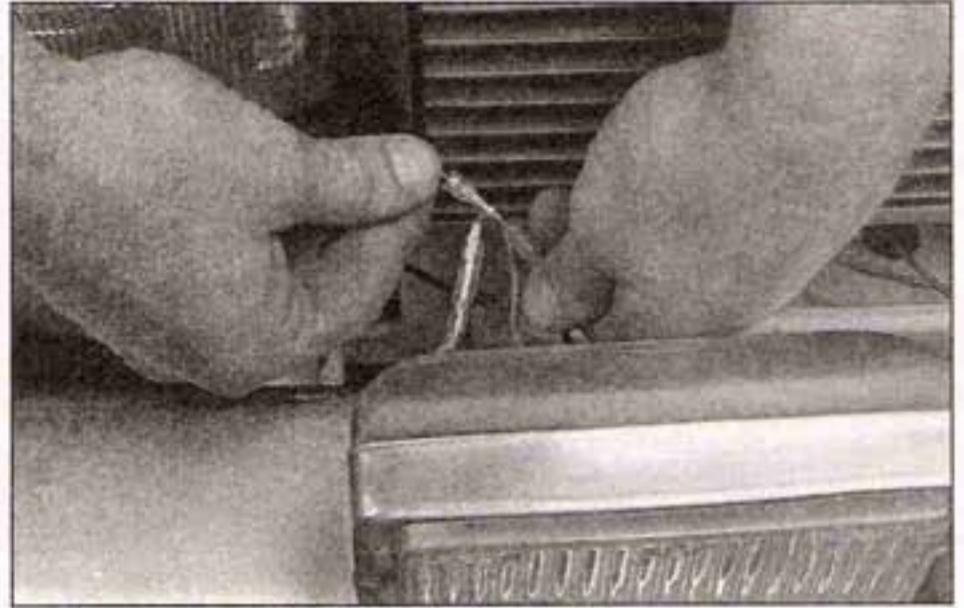
6.34 ... luego monte las luces usando el equipo y accesorios suministrado en el juego. Si su juego sólo tiene un alambre que va a cada luz (significa que la luz está conectada a tierra donde se monta), asegúrese de que el montaje hace buen contacto eléctrico con la carrocería. En este caso, si estuviéramos usando luces de sólo un alambre, desearíamos chequear la continuidad entre el guardafangos y la carrocería y añadir una correa de conexión a tierra, si fuera necesario



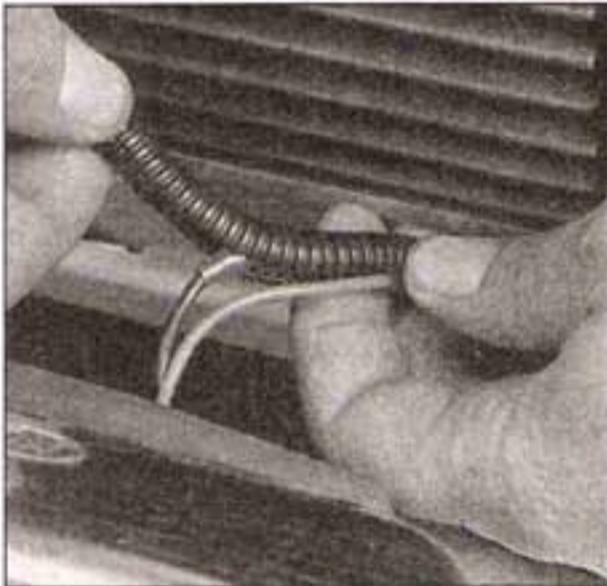
6.35 Si su juego usa un relé y/o una conexión a tierra separada para las luces, taladre perforaciones y conéctelos seguramente al vehículo – asegúrese de que las conexiones a tierra hacen buen contacto eléctrico con la carrocería



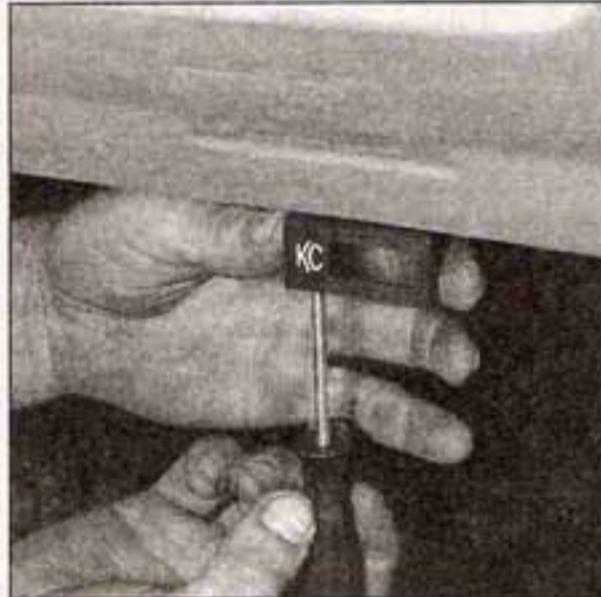
6.36 Probablemente usted tendrá que ajustar los alambres para conectar las luces. Según las instrucciones del fabricante, aquí hemos usado conectores de empuje y abroche para alcanzar los alambres sin cortarlos – si las conexiones estarán expuestas al tiempo, es buena idea usar soldadura (véase Capítulo 3)



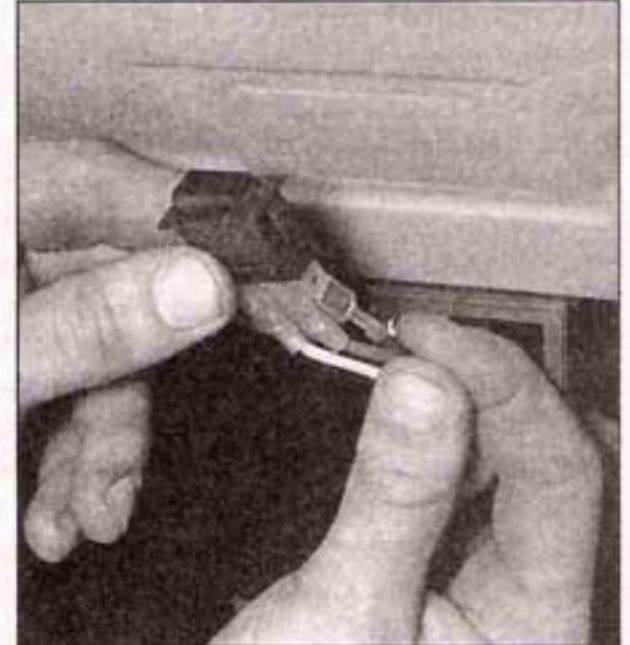
6.37 Encamine los alambres a las luces – intente encaminar los alambres en paralelo al arnés del alambrado del vehículo o encamínelos por donde no interfieran con componentes móviles y se puedan asegurar fácilmente, fuera de superficies afiladas



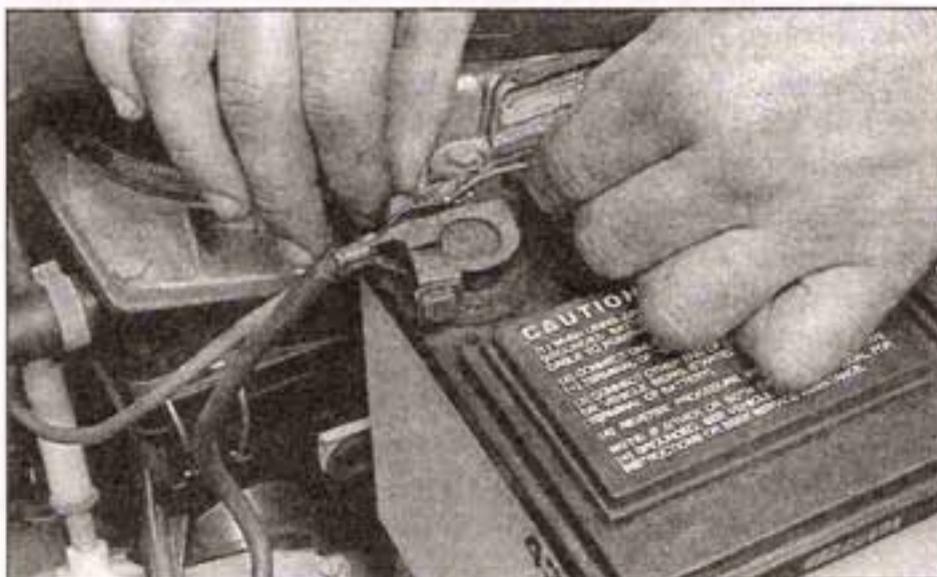
6.38 Nuestro juego trajo portacables de vinilo partido para cubrir los alambres – si el suyo no lo tiene, es buena idea obtenerlo para las áreas donde el alambre va a estar expuesto al tiempo o erosión



6.39 Trabajando dentro del vehículo, ubique el interruptor donde no se lo puede encender accidentalmente . . .



6.40 . . . luego instálelo y haga las conexiones eléctricas



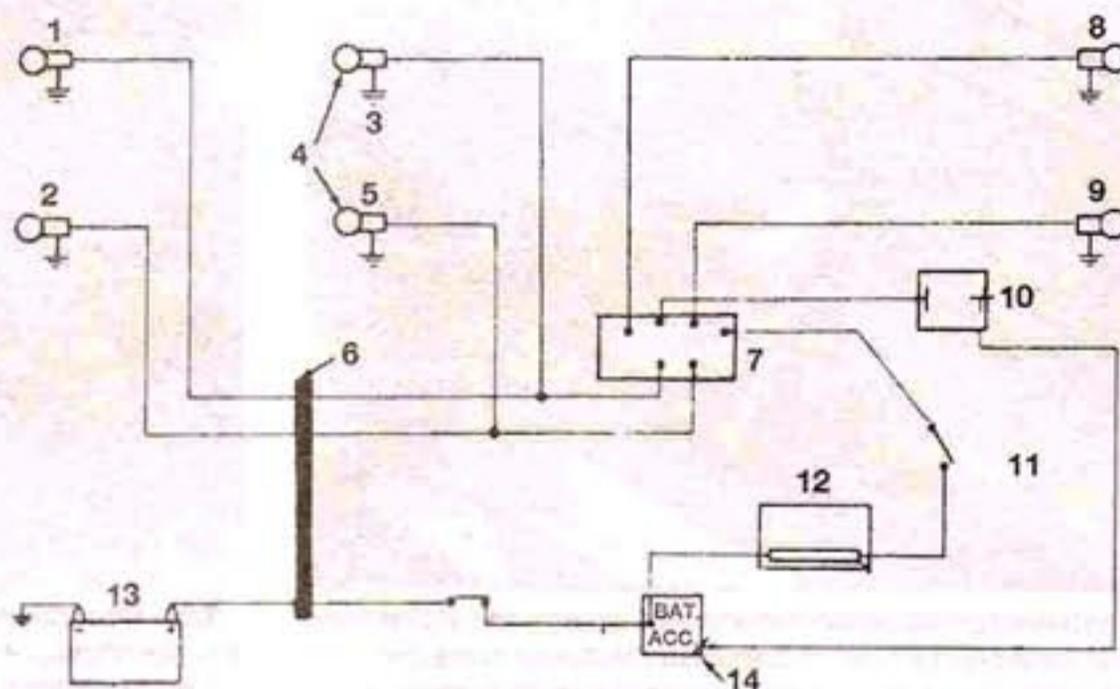
6.41 Conecte el alambre positivo a una fuente positiva de poder – ya que nuestro juego utiliza un fusible en línea, estamos conectándolo directamente a la batería – ¡NO lo conecte directamente a la batería sin un fusible!



6.42 Después de se hayan instalados las luces, tendrán que ser enfocadas. Para enfocar las luces antinieblas, posicione el vehículo en lugar plano, 25 pies frente a una pared y encienda las luces delanteras bajas. Marque en la pared el centro de los rayos de luz con cinta de goma para proteger bordes cuando se pinta, luego apague las luces bajas y encienda las luces antinieblas. Posicione la parte más alta de los rayos de luz antiniebla para que enfoque en o debajo de la marca de la cinta en la pared

6.43 Aquí un ejemplo típico de un circuito de luces direccionales que comparten la parte trasera del alambrado con el circuito de luces de frenos

- 1 Estacionamiento y giro izquierda
- 2 Estacionamiento y giro derecha
- 3 Izquierda
- 4 Indicadores del panel
- 5 Derecha
- 6 Conector del compartimientos para fusibles
- 7 Interruptor del signo de voltear
- 8 Giro izquierda y parada
- 9 Giro derecha y parada
- 10 Luz intermitente de giro
- 11 Interruptor de lámpara de parada
- 12 Bloque del fusible
- 13 Batería
- 14 Interruptor de ignición



Direccionales y luces de emergencia

Información general

En general, los sistemas de señal de giro o luces direccionales están divididos en dos tipos. En un tipo, el cableado y los focos para las luces de señal de giro traseras se comparten con el circuito de las luces de freno. Para hacer funcionar las señales de giro traseras, las luces intermitentes de la señal de giro, cuando están activadas por el interruptor de señal de giro, conectan y desconectan una de las luces de freno/señal de giro de la fuente de alimentación, sobrepasando el interruptor de la luz de freno. Los circuitos independientes para las luces de giro frontales también son controladas por el interruptor y las luces intermitentes de la señal de giro.

En el otro tipo de sistema de señal de giro, hay circuitos separados para las señales de giro y luces de frenos. Cuando una luz de señal de giro trasera parpadea en el sistema, las luces de freno, si corresponde, permanecen encendidas.

Los circuitos de luces de peligro por lo general operan mediante el circuito de señal de giro. Una unidad de luces intermitentes separada, cuando es activada por el interruptor de luz de peligro, conecta y desconecta todas las luces de giro desde la fuente de alimentación.

Hay distintos tipos de luces intermitentes de peligro y señales de giro, pero su función básica es la misma. Su ubicación varía según el fabricante, pero a menudo se ubican encima o cerca del panel de fusibles. Al reemplazar una unidad fallada de luces intermitentes observará que la mayoría de las tiendas de partes tienen luces intermitentes "estándares" y de "tarea pesada". El tipo de tarea pesada se usa principalmente en camiones y otros vehículos con focos de vatios altos en el circuito. En la mayoría de los vehículos, se usa una luz intermitente estándar. Si usted alguna vez arrastra un remolque con luces de parada, giro y cola, es posible que necesite usar una luz intermitente de tarea pesada.

Identificación y resolución de problemas

Los problemas más comunes en los circuitos de luces de peligro y de señal de giro son los focos quemados, fusibles quemados, unidades de luces intermitentes dañadas y conexiones flojas o corroídas. El primer paso para diagnosticar una falla es la verificación visual de las luces. Opere las luces de

señal de giro o de peligro y camine alrededor del vehículo para comprobar si hay luces que no funcionan. Después de identificar el problema, compruebe todas las causas posibles en la siguiente lista. Si el síntoma persiste después de comprobar todas las causas posibles, verifique el cableado e interruptor de la señal de giro, según se indica en el procedimiento que sigue a la lista de síntomas. **Nota:** En ciertos vehículos, el interruptor de la señal de giro y el de la luz de peligro (por lo general integrado en una unidad) se cablean por separado, pero el cableado entre los interruptores y luces es compartido. Esto simplifica la verificación del cableado entre el interruptor y las luces de señal. Por ejemplo, si las señales de giro no funcionan en uno o en ambos lados, pero funcionan cuando las luces de peligro se encienden, usted puede notar que el cableado entre la señal de giro/interruptor de peligro y las luces, es correcto. El problema probablemente está en el fusible de señal, las luces intermitentes o el interruptor.

Una luz de señal de giro en un lado no funciona

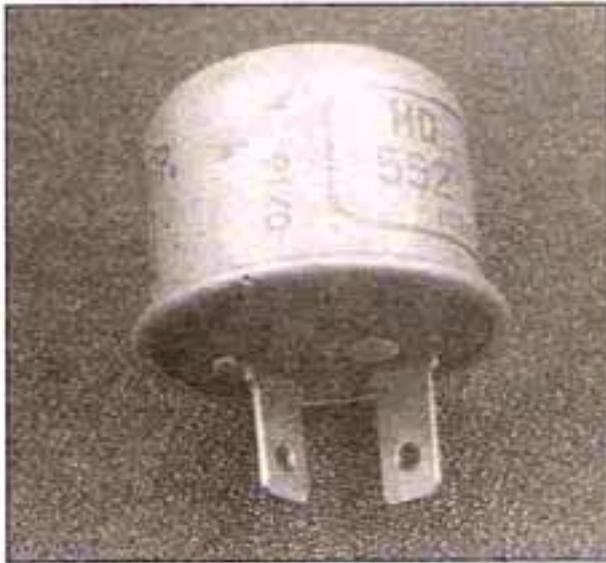
- 1 Compruebe el foco.
- 2 Compruebe si hay un receptáculo de foco corroído, desgastado o dañado.
- 3 Compruebe si existe una mala conexión a tierra. Use un cable de conexión entre el lado con conexión a tierra del foco de la señal de giro y una buena conexión a tierra del chasis.
- 4 Compruebe si hay un cortocircuito o circuito desconectado, comenzando por la luz que no funciona y trabajando inversamente a través del circuito (vea el Capítulo 3).

Las luces de emergencia o las señales de giro se encienden pero no parpadean

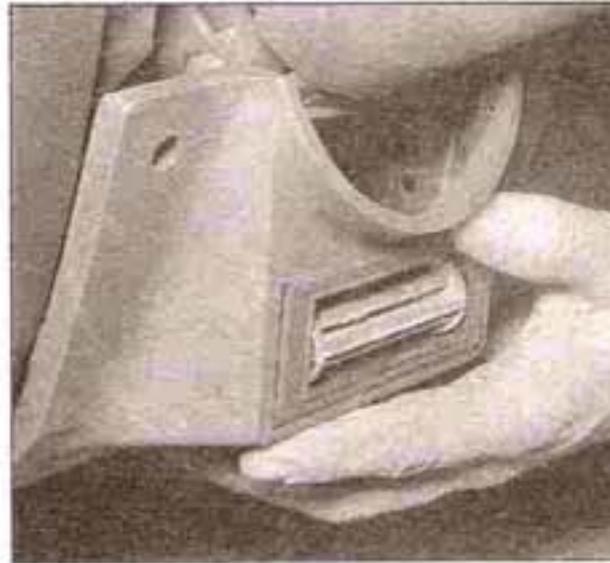
Reemplace las luces intermitentes de la señal de giro o de emergencia

Las señales de giro no se iluminan en ninguna dirección

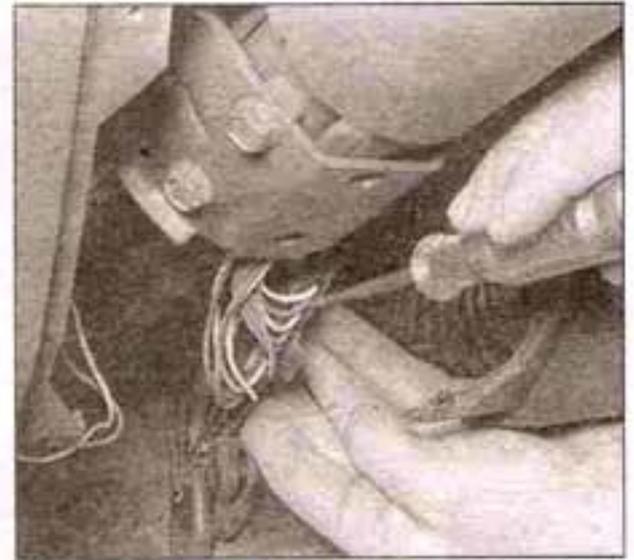
- 1 Compruebe si hay un fusible quemado.
- 2 Revise los focos de las señales de giro.
- 3 Compruebe si los receptáculos de los focos están corroídos, desgastados o dañados.
- 4 Compruebe si existe una mala conexión a tierra. Utilice un cable de conexión entre el lado de conexión a tierra de los focos de las señales de giro y una buena conexión a tierra del chasis.
- 5 Sustituya la luz intermitente de la señal de giro.



6.44 Unidad de una luz intermitente típica



6.45 Para encontrar el conector del interruptor de las luces direccionales, tal vez usted tendrá que remover la cubierta debajo de la columna de dirección



6.46 Probando el lado trasero conector del interruptor con una luz de prueba

- 6 Revise el interruptor de la señal de giro (vea a continuación).
- 7 Compruebe si hay un cortocircuito o circuito desconectado (vea el Capítulo 3).

No funcionan las luces de señal de giro delantera y trasera de un lado

- 1 Revise los focos.
- 2 Compruebe si los receptáculos de los focos están corroídos, desgastados o dañados.
- 3 Compruebe si hay malas conexiones a tierra. Utilice cables de conexión entre los lados de conexión a tierra de los focos de las señales de giro y una buena conexión a tierra del chasis.
- 4 Revise el interruptor de la señal de giro (vea a continuación).

La velocidad de las luces intermitentes es demasiado rápida o demasiado lenta

- 1 Asegúrese de tener instalada la luz intermitente correcta.
- 2 Asegúrese de tener instalados los focos correctos.
- 3 Si la velocidad es demasiado rápida, compruebe si hay una condición de sobrecarga (vea el Capítulo 5). Si la velocidad es demasiado lenta, compruebe si la carga de la batería es baja o si hay una condición de insuficiencia de carga (véanse los Capítulos 4 y 5).

La luz o luces indicadoras del tablero no parpadean (se iluminan de forma permanente)

- 1 Compruebe las luces de señal cuando el circuito está activado.
- 2 Si las luces de señal también se iluminan de forma permanente, reemplace las luces intermitentes.
- 3 Si las luces de señal no están encendidas, revise el foco.
- 4 Compruebe si hay un receptáculo de foco corroído, desgastado o dañado.
- 5 Compruebe si existe una mala conexión a tierra. Utilice un cable de conexión entre el lado de conexión a tierra de la luz o luces de señal que no funcionan y una buena conexión a tierra del chasis.
- 6 Compruebe si hay un circuito desconectado comenzando por la luz o luces que no funcionan y yendo inversamente a través del circuito.

La luz o luces de los indicadores no funcionan pero las luces de señal sí

Compruebe si el foco de la luz indicadora está quemado, su receptáculo está corroído o si hay una mala conexión a tierra.

Las señales de giro funcionan pero las luces de emergencia no

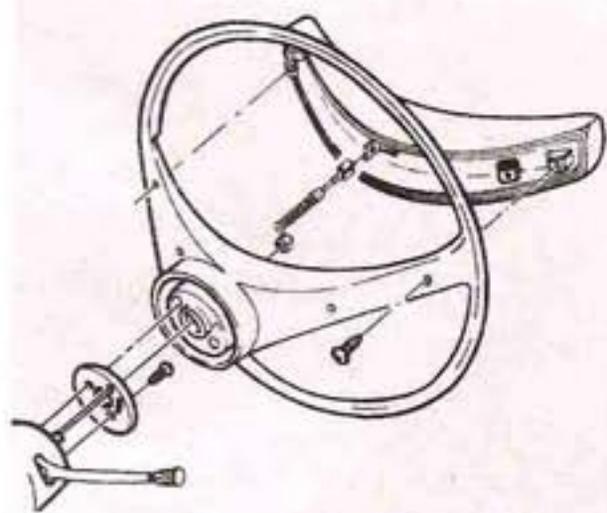
- 1 Reemplace las luces intermitentes de emergencia
- 2 Compruebe si el interruptor de las luces intermitentes de emergencia está dañado (habitualmente, están integrados con el interruptor de las señales de giro).

Revisión y reemplazo del interruptor de las señales de giro o direccionales

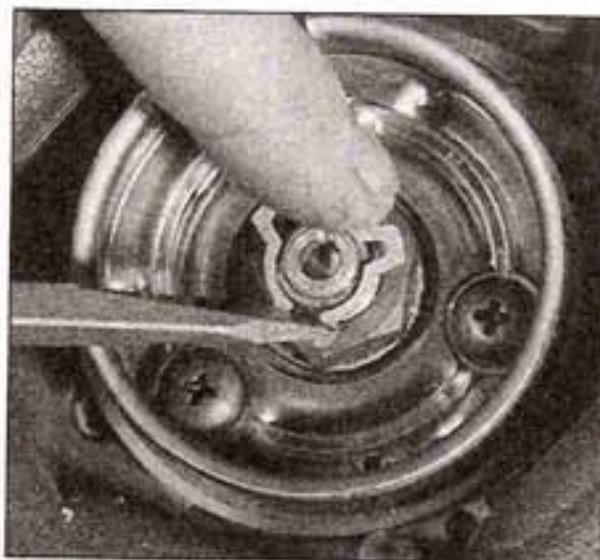
Nota: La comprobación y reemplazo del interruptor de las señales de giro varía de un vehículo a otro. Asegúrese de consultar el Manual de reparaciones de automóviles de Haynes para su vehículo en particular. Antes de seguir este procedimiento, asegúrese de haber comprobado todas las otras causas posibles de la falla (vea anteriormente).

Chequeo

- 1 Localice el diagrama de cableado correcto para el vehículo. Determine qué alambre transporta la corriente desde las luces intermitentes de la señal de giro al interruptor de señal de giro y qué alambres transportan la corriente desde el interruptor a las luces de la señal de giro.
- 2 Encuentre el conector del interruptor de la señal de giro, situado cerca de la parte inferior de la columna de la dirección. Puede que deba sacar una tapa de debajo de la columna.
- 3 Encuentre los terminales del conector asociadas con los alambres que identificó en el paso 1.
- 4 Encienda la señal de giro a la izquierda.
- 5 Conecte una luz de prueba a la parte posterior de los terminales identificadas en el paso 1. No desenchufe el conector.
- 6 La luz de prueba debería parpadear cuando toque el terminal que proporciona corriente al interruptor. Si no se enciende, hay un circuito desconectado entre la batería y el interruptor.
- 7 La luz también debería parpadear cuando toque los terminales que transportan la corriente a las luces de señal de giro a la izquierda. La luz no debería parpadear cuando toque los terminales que proporcionan corriente a las luces de señal de giro a la derecha.
- 8 Encienda la señal de giro a la derecha y repita el paso anterior.
- 9 Si el interruptor falla cualquiera de las pruebas de los pasos 7 y 8, reemplácelo.



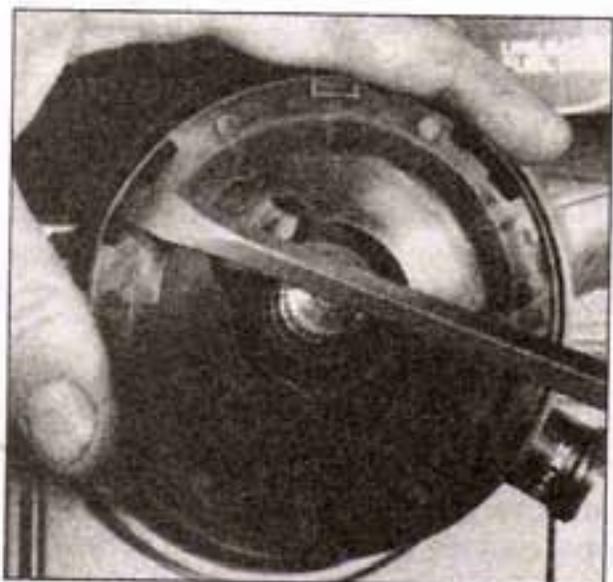
6.47 Reemplazo En esta columna de dirección, los tornillos atrás aseguran la cubierta



6.48 Removiendo el anillo de empuje del eje de la columna de dirección



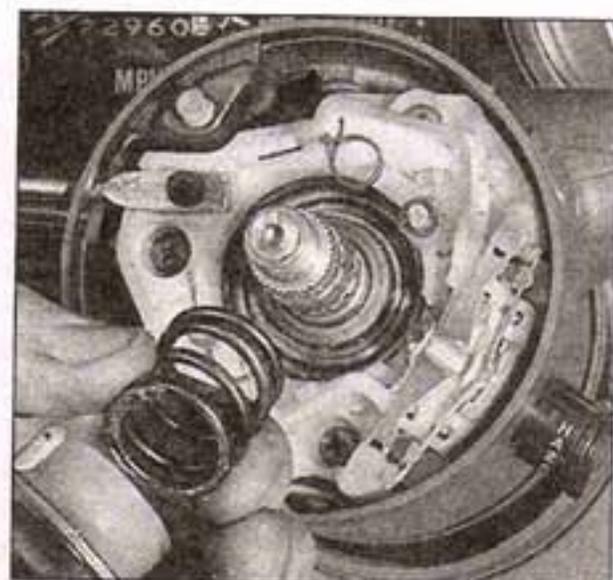
6.49 Removiendo la rueda de dirección con un extractor



6.50 Remueva la placa de plástico, si equipado



6.51 Remueva el anillo de empuje y plato de bloqueo



6.52 Remueva el plato y resorte de compensación

Reemplazo

Los procedimientos de reemplazo para los interruptores de señal de giro varían enormemente de un vehículo a otro. El procedimiento siguiente se aplica a un gran número de vehículos General Motors; sin embargo, siempre debería consultar el Manual de reparaciones de automóviles de Haynes para su vehículo específico. Advertencia: Para evitar que se dañe el sistema y posibles lesiones personales, no realice este procedimiento en los modelos equipados con airbags o bolsos de aire. Lleve el vehículo al departamento de servicio de un concesionario.

10 Quite la tapa del volante para exponer la tuerca de seguridad. En algunos casos, simplemente se puede jalar una tapa pequeña en el centro. En otros casos, la tapa está sujeta por tornillos en la parte posterior del volante. Desconecte los alambres que van desde la tapa al volante.

11 Si hay un anillo de retención en el eje de dirección por encima de la tuerca de soporte, sáquelo.

12 Marque la relación del volante con el eje de dirección para garantizar su alineación correcta durante la instalación.

13 Quite la tuerca de seguridad del volante y luego utilice un extractor para desprender el volante del eje.

14 Quite la placa de tapa de plástico, si existe.

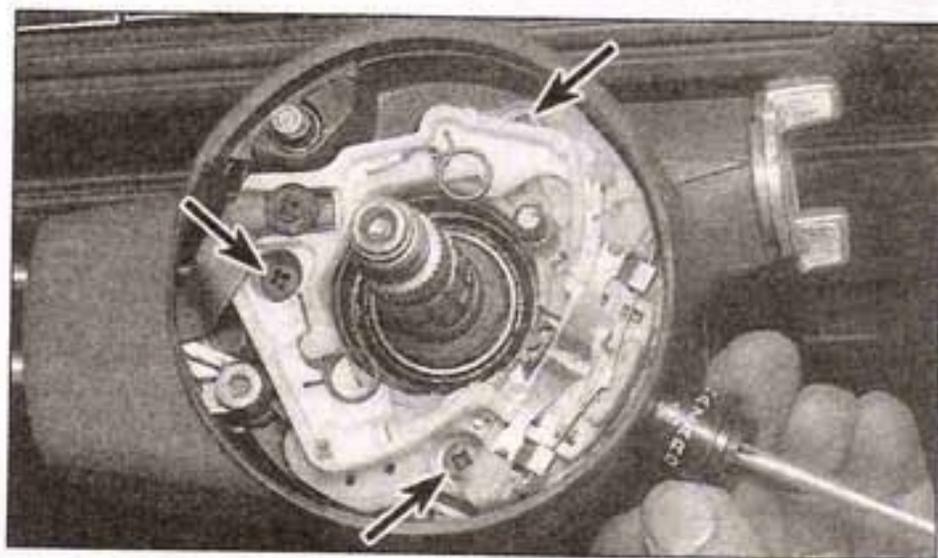
15 Quite la placa de bloqueo. Se mantiene en su lugar mediante un anillo de retención que encaja en una ranura del eje de la dirección. Debe empujarse la placa de bloqueo hacia abajo para aflojar la presión del anillo de retención. Para ello, debe utilizarse una herramienta especial en forma de U que encaja en el

eje mientras se saca el anillo de retención de su ranura.

16 Levante la placa y el resorte de compensación.

17 Quite el tornillo que sujeta la palanca de la señal de giro al interruptor y luego desprenda la palanca del lado de la columna.

18 Quite el botón de las luces intermitentes de emergencia y luego los tres tornillos que sujetan el interruptor de la señal de giro.

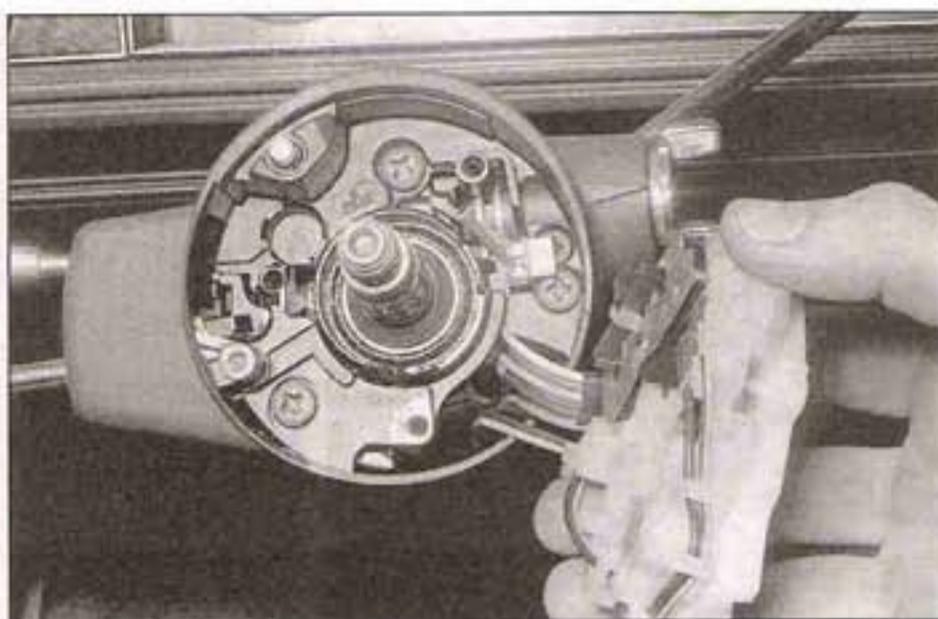


6.53 En algunos modelos, como éste, un tornillo en el centro asegura el botón del interruptor de emergencia; en otros, se destornilla simplemente. Ya removido el botón, remueva los tres tornillos (flechas) – tal vez tenga que girar la parte exterior del interruptor para exponer los tornillos

19 Desconecte el conector eléctrico ubicado en la columna de la dirección, debajo del tablero. Es posible que sea necesario sacar un panel para poder entrar al mismo.

20 Coloque cinta en los terminales del conector del interruptor para evitar dañarlas, mueva el conector hacia arriba, a través de la abrazadera de soporte de la columna, y luego quite el interruptor, conjunto del alambrado y el conector por la parte superior de la columna de la dirección.

21 La instalación es la operación inversa de la extracción, pero tenga en cuenta lo siguiente: Asegúrese de que el conjunto del alambrado está en el protector cuando se coloca en su posición. Antes de deslizar el interruptor sobre el eje, sitúelo en su posición neutral. Cuando instale el volante, asegúrese de alinear las marcas que hizo cuando lo sacó.



6.54 Hale fuera el interruptor, el arnés del alambrado y conector por arriba de la columna de dirección

Luces de frenos

Información general

El circuito de las luces de freno tiene un interruptor montado en el pedal de freno o el soporte del pedal. En algunos vehículos, como los Volkswagen, el interruptor está montado en el cilindro maestro y es de funcionamiento hidráulico.

Las luces de freno de muchos vehículos utilizan el mismo circuito que las señales de giro traseras. En estos vehículos la corriente fluye desde el interruptor de las luces de freno, a través del interruptor de la señal de giro, y luego a las luces de freno. Para ver un diagrama de este tipo de circuito, vea la sección sobre las señales de giro de este Capítulo. Desde 1986, los vehículos vendidos en EE.UU. tienen una tercera luz de freno o de alto nivel montada en la ventana trasera o incorporada a la parte trasera del vehículo. Estas luces están cableadas de forma independiente a las luces de señal de giro y sólo funcionan cuando se aplican los frenos.

Identificación y resolución de problemas

Una luz de freno no funciona pero otras sí

- 1 Revise el foco.
- 2 Compruebe si el receptáculo del foco tiene corrosión, está dañado o tiene gastadas sus terminales.
- 3 Compruebe si hay una mala conexión a tierra conectando un cable de conexión entre el terminal negativa de la luz que no funciona y una buena conexión a tierra del chasis. Si funciona la luz, repare la conexión a tierra defectuosa.
- 4 Compruebe si hay un cortocircuito o circuito desconectado, comenzando por la luz que no funciona y trabajando inversamente a través del circuito (vea el Capítulo 3).

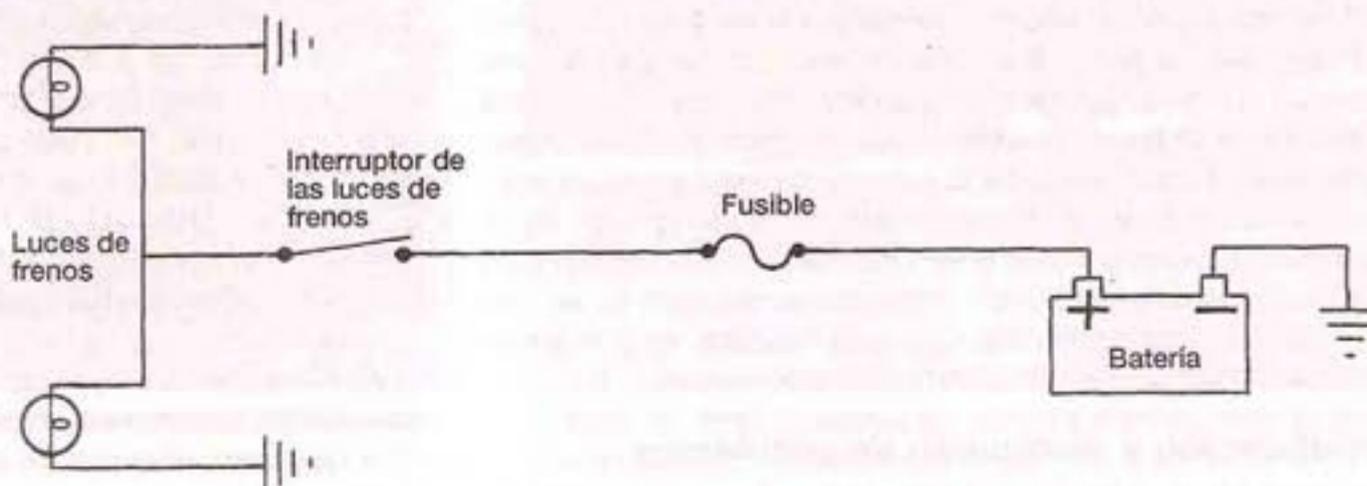
No funciona ninguna luz de freno

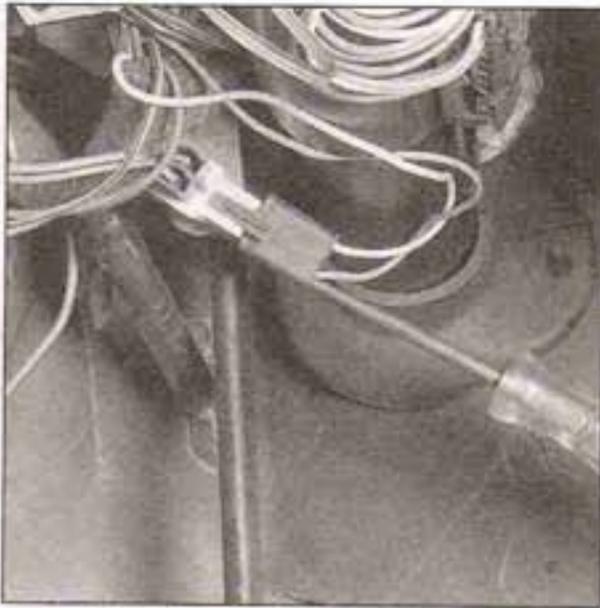
- 1 Revise el fusible o si hay corrosión en los terminales del fusible.
- 2 Revise el interruptor de las luces de freno (vea a continuación).
- 3 Compruebe si hay una mala conexión a tierra en los focos de las luces de freno (vea anteriormente), si los focos están quemados o si las conexiones están corroídas o sueltas
- 4 En los vehículos en que el circuito de las luces de freno se comparte con la parte trasera del circuito de la señal de giro, es posible que el interruptor de la señal de giro esté dañado. Compruébelo según se comentó en la Sección anterior, pero tenga en cuenta lo siguiente:
 - a) En el Paso 1, en lugar de localizar el cable que va desde las luces intermitentes de la señal de giro al interruptor, localice el cable que va desde el interruptor de las luces de freno al interruptor de la señal de giro.
 - b) En el Paso 4, en lugar de encender el interruptor de la señal de giro, active el interruptor de la luz de freno o acople un cable de conexión entre los terminales de su conector.
 - c) En los Pasos 6 y 7, la luz de prueba se iluminará de forma permanentemente en lugar de parpadear.
 - d) En el Paso 7, la luz de prueba deberá iluminarse en todos los terminales del interruptor a la luz.
 - e) Ignore el paso 8.

Los focos de las luces de freno se queman rápidamente

Compruebe si hay una condición de sobrecarga (vea el Capítulo 5).

6.55 Un circuito de luces de frenos sencillo - para un diagrama del tipo que comparte el circuito trasero con las señales de giro, vea la Sección anterior





6.56 Probando los terminales en el interruptor de las luces de frenos con una luz de prueba



6.57 Este interruptor suplente de luces de frenos está montado en la caja de la transmisión (flecha)



6.58 Este interruptor neutro de seguridad de Ford tiene un interruptor suplente integral de luces – está montado en la caja de la transmisión donde se conecta el eslabón de cambios

Revisión del interruptor de las luces de freno

1 Para localizar el interruptor de las luces de freno, compruebe el Manual de reparaciones de automóviles de Haynes para su vehículo. En la mayoría de vehículos, está situado en el brazo del pedal de freno, en una abrazadera situada por encima del brazo del pedal o en el cilindro maestro.

2 Si su vehículo tiene control de crucero, puede que hayan dos interruptores o que el interruptor de las luces de freno tenga cuatro terminales: dos para las luces de freno y dos para el control de crucero. Si no está seguro de qué interruptor o terminales son para el interruptor de las luces de freno, consulte el diagrama de cableado de su vehículo.

3 Después de localizar el interruptor de las luces de freno, sondee las dos terminales del conector eléctrico del interruptor con una luz de prueba. La luz debería encenderse cuando compruebe una de los terminales, pero no cuando compruebe la otra. Si no se enciende en ninguna terminal, hay un cortocircuito o circuito desconectado entre la batería y el interruptor.

4 Con su mano empuje firmemente el pedal de freno y vuelva a comprobar los terminales con la luz de prueba. Esta vez, la luz debería iluminarse en las dos terminales. Si sólo se ilumina en una terminal, debe ajustarse o reemplazarse el interruptor de las luces de freno. Consulte los procedimientos específicos para su vehículo en el Manual de reparaciones de automóviles de Haynes.

Luces de retrocedimiento

Información general

Los circuitos de las luces de marcha atrás son prácticamente idénticos a los circuitos sencillos de las luces de freno. Están accionados por un interruptor mecánico que enciende las luces cuando la transmisión está en Reverso. Las ubicaciones del interruptor varían de un vehículo a otro, pero la mayoría están montados en alguna parte del acoplamiento del cambio de marchas o la columna de la dirección. Algunos interruptores están montados en la transmisión y son accionados por una leva de ésta. En algunos vehículos con transmisión automática, el interruptor de las luces de marcha atrás está montado en el interruptor de seguridad de punto muerto o cerca del mismo.

Identificación y resolución de problemas

Como los circuitos de las luces de marcha atrás son muy

similares a los circuitos sencillos de las luces de freno, pueden aplicarse los mismos procedimientos de identificación y resolución de problemas. La diferencia principal entre los dos tipos de circuitos es que los circuitos de las luces de marcha atrás por lo general se cablean a través del interruptor de la ignición y éste debe estar encendido para que funcionen las luces de marcha atrás. Si los procedimientos de identificación y resolución de problemas que se presentan en la Sección de las luces de freno no resuelven sus problemas, puede sospechar que el interruptor de la ignición está dañado.

Cableado de un remolque

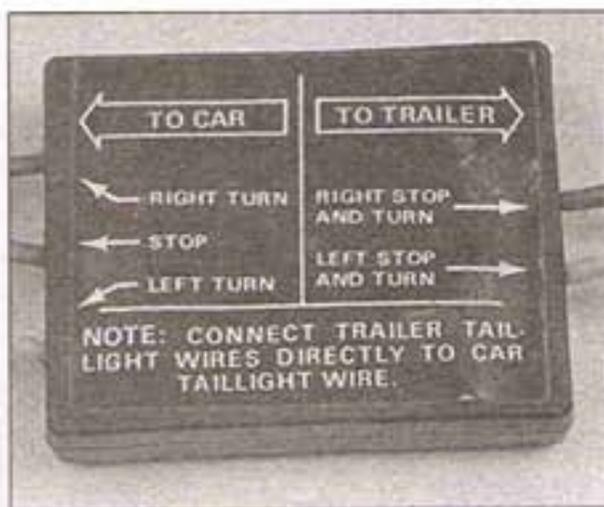
Obteniendo el equipo necesario

En general, el sistema de luces de un remolque es más sencillo que el del vehículo. Habitualmente, un remolque tiene luces de freno, luces de señal de giro y luces de posición lateral. Muy pocos remolques están equipados con luces de marcha atrás. Sin embargo, antes de comprar ningún equipo, debería consultar el código de vehículos de su estado para ver qué equipo es requerido por la ley. Un gran número de las tiendas de autopartes tienen equipos de luces de remolque estándar, que incluyen kits que contienen luces, cables y conectores.

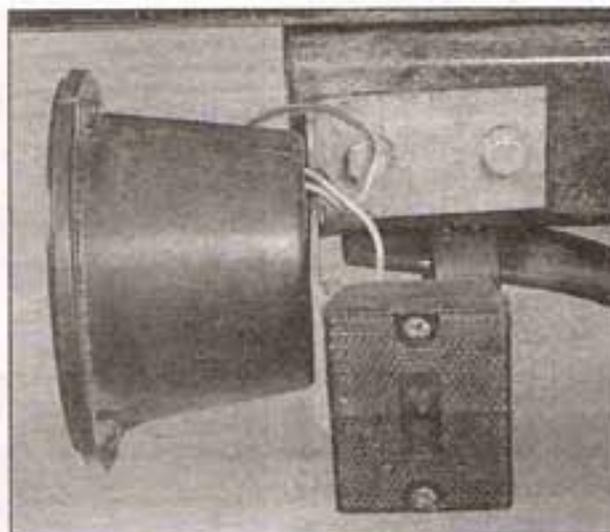
Los focos traseros de las luces convencionales de los remolques son de filamento dual: un filamento para la luz trasera y otra para las luces de freno y de señal de giro. Esto hace que sean compatibles fácilmente con los vehículos que tienen circuitos combinados de luces de freno y de señal de giro trasera. Si el vehículo de remolque tiene luces independientes para las luces de freno y las de señal de giro trasero, necesitará un conversor especial para arrastrar los remolques con luces convencionales.

Las luces de posición lateral no siempre son necesarias legalmente, pero son altamente recomendadas incluso si no son necesarias. Utilizan focos de filamento sencillo con una lente roja en la parte trasera y una lente ámbar en la delantera. No invierta la disposición de estas lentes o instale lentes del mismo color en las partes delantera y trasera; esta es una disposición estándar y habitualmente es ilegal alterarla.

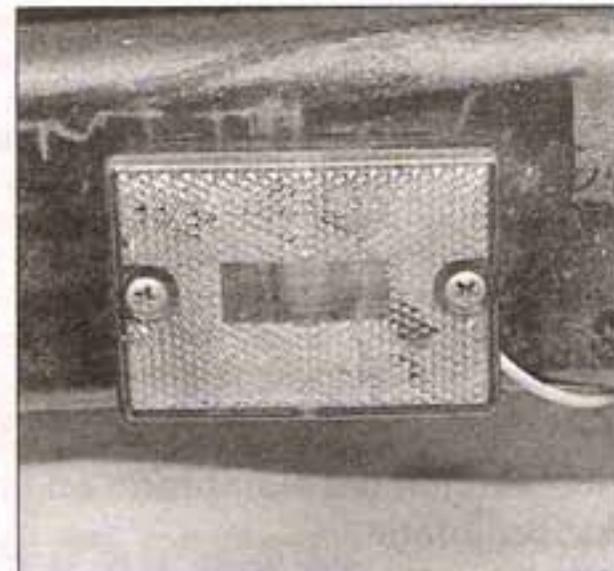
Si el remolque se utilizará para transportar un bote y lanzará el mismo desde el remolque, es preferible obtener luces especiales impermeables. Éstas tienen receptáculos herméticos que mantienen secos el foco y el receptáculo cuando se sumerge el remolque.



6.59 Este convertidor permite que los vehículos con circuitos diferentes de luces de frenos y señales de giro traseras puedan remolcar al vehículo de remolque con luces convencionales (los cuales tienen circuitos que combina las luces de frenos y las señales de giro



6.60 Esta luz lateral está combinada en la misma placa de montaje de la luz trasera principal - asegúrese que la luz marcadora trasera sea roja ...



6.61 ... y la delantera sea ámbar

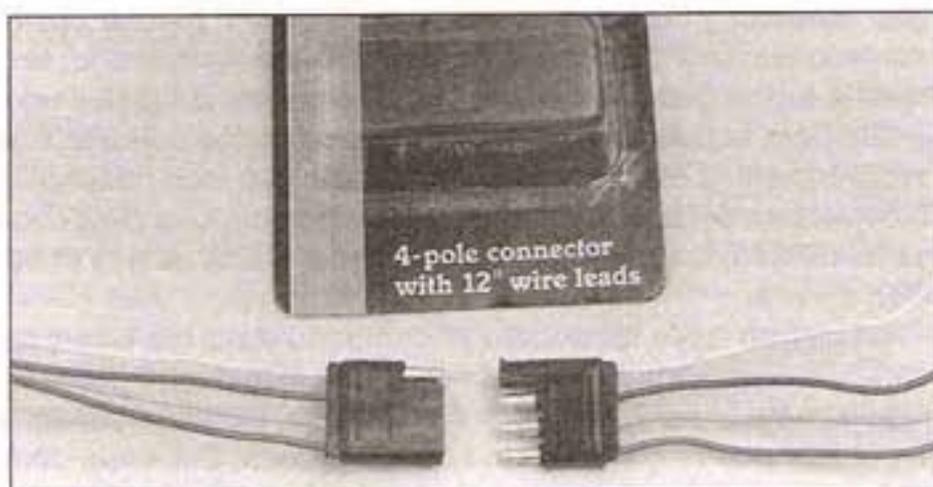
Como el remolque no estará sujeto permanentemente al vehículo de remolque, necesitará instalar un conector entre ellos, en alguna parte cercana al saliente del remolque. Normalmente, los conectores estándares de los remolques tienen cuatro cables en cada lado (uno para cada luz de freno/señal de giro, uno para las luces traseras y otro para la conexión a tierra). Consiga uno que sólo se pueda conectar de una forma, para no cometer ningún error cuando enganche el remolque. Además, cuando instale el conector, asegúrese de que instale la parte hembra del mismo en el vehículo de remolque. Esto evita cortocircuitos cuando no está conectado el remolque.

Sujetando las luces

Normalmente, la luces de remolque están diseñadas para su instalación universal. Habitualmente, todo lo que debe hacer es taladrar uno o varios agujeros en la ubicación de montaje (asegúrese de que las luces estén a la altura legal por encima de la carretera y que se puedan ver desde un vehículo situado detrás el suyo). Como los remolques suelen vibrar, asegúrese de utilizar arandelas de seguridad cuando monte las luces.

Conectando y encaminando los alambres de remolque

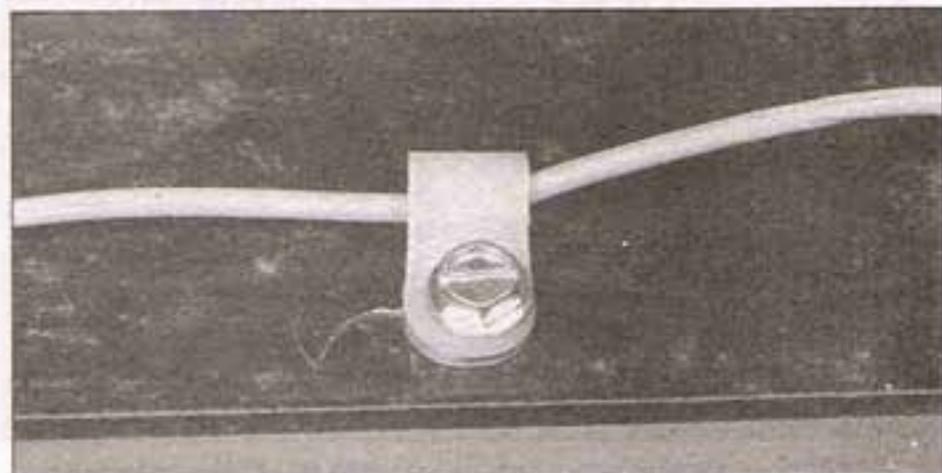
Aunque la mayoría de los juegos de luces de remolque incluyen conectores de empalme a presión, es preferible no utilizarlos cuando cablee el remolque. Un buen trabajo de sol-



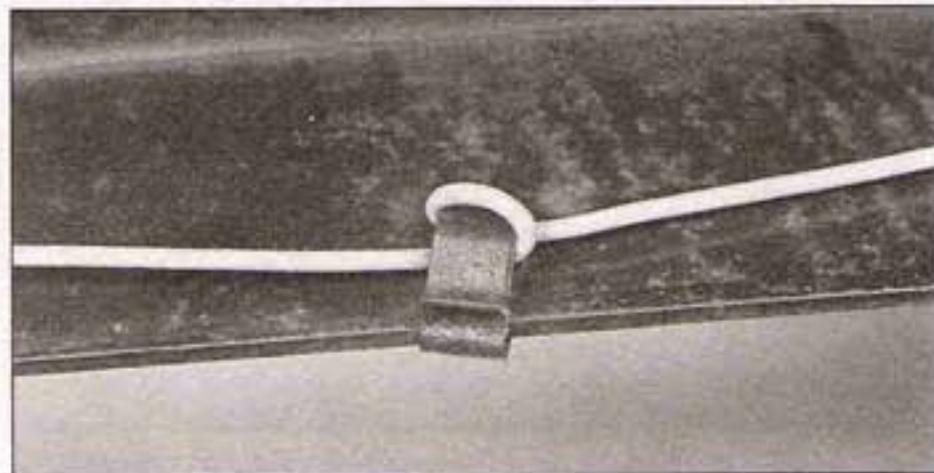
6.62 Aquí un conector de un vehículo de remolque típico con cuatro alambres - asegúrese de que el extremo hembra del conector (a la izquierda) está conectado al vehículo de remolque - esto previene cortos accidentales cuando el trailer no está conectado y el extremo del conector es guardado en el baúl

dadura produce las conexiones más fiables y protegidas contra la intemperie. Utilice plástico retráctil para aislar las conexiones soldadas del remolque (vea el Capítulo 3).

Cuando encamine los cables a través del remolque, utilice abrazaderas de nylon o tiras de soporte. No envuelva los cables alrededor de partes metálicas (tales como pernos o sujetadores de cable). La vibración provocará el desgaste del aislamiento y se producirá un cortocircuito del cable con la conexión a tierra.



6.63 Abrazaderas de nilón como ésta es la mejor manera de asegurar el alambrado al vehículo de remolque



6.64 No amarre alambres alrededor de objetos de metal como ve aquí - la vibración del vehículo de remolque podría cortar la insulación, causando cortos

Cuando realice las conexiones a tierra, dispone de dos opciones. El mejor método es emplear un cable con conexión a tierra independiente desde cada luz, que se junten en un cable con conexión a tierra común y esté conectado de forma segura a una buena conexión a tierra conocida del vehículo de remolque. Si desea ahorrar cable y confía en que el armazón del remolque hará de buena conexión a tierra, puede utilizar el método alternativo: conecte el cable de conexión a tierra de cada luz al armazón del remolque y luego conecte un cable entre la parte delantera del armazón del remolque y una buena conexión a tierra conocida del vehículo de remolque.

Instalación del alambrado en un vehículo de remolque

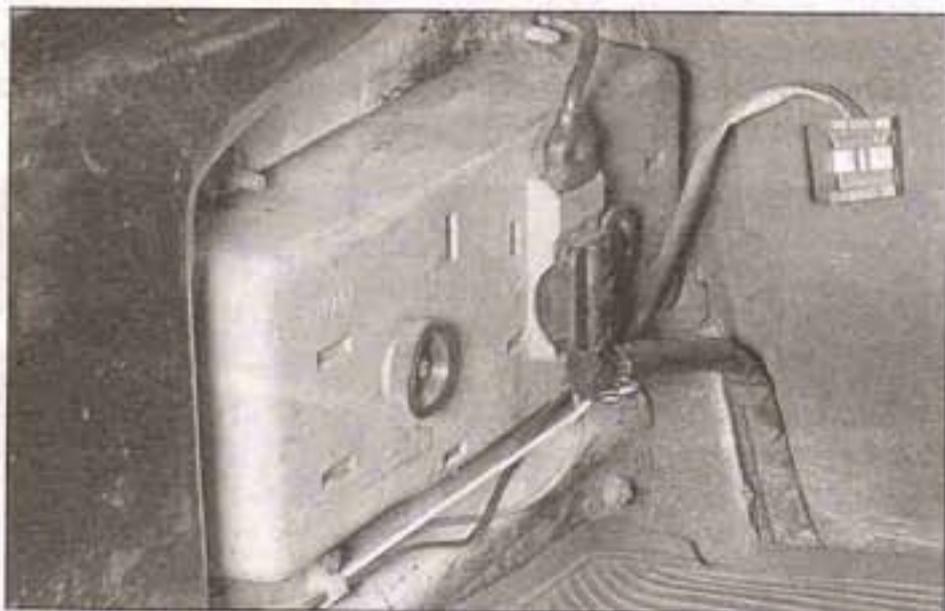
Nota: Asegúrese de utilizar el extremo hembra del conector de remolque en el vehículo de remolque para evitar la posibilidad de cortocircuitos cuando no esté conectado el remolque.

En los vehículos con circuitos compartidos de la señal de giro posterior y las luces de freno, es necesario realizar cuatro conexiones: una para la luz de giro a la izquierda/freno, una para la luz de giro a la derecha/freno, una para la luz posterior y otra para la conexión a tierra. En los vehículos con circuitos independientes de luz de freno y señal de giro, son necesarias cinco conexiones: una para las luces de freno, una para cada señal de giro, una para las luces traseras y otra para la conexión a tierra.

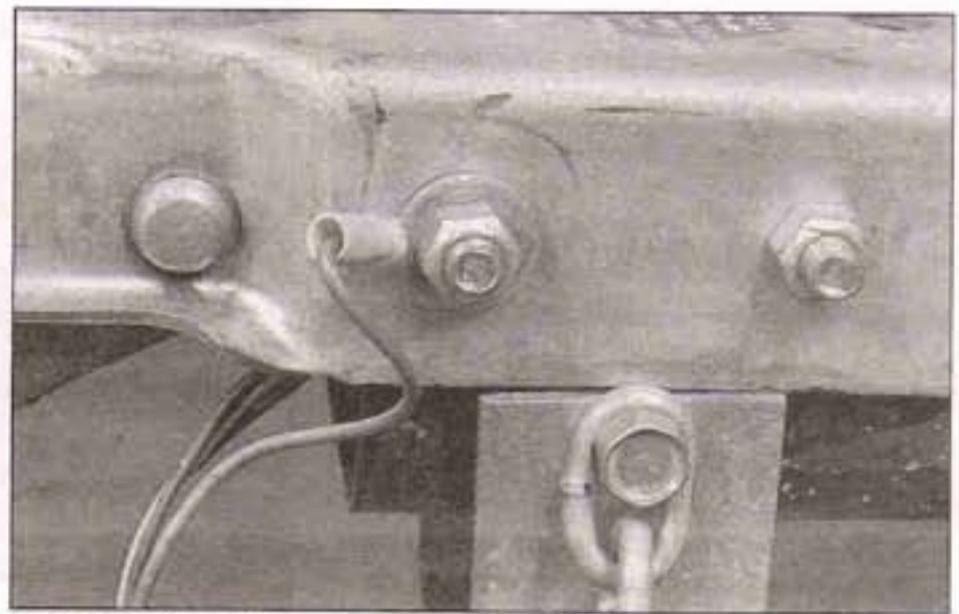
Cuando haya localizado el cableado para las luces del vehículo de remolque (que habitualmente está dentro del baúl), sígalo hasta la parte delantera del vehículo, hasta un conector en el que pueda conectar una luz de prueba. Encienda cada una de las señales de giro y compruebe el cableado con la luz de prueba. Cuando parpadee la luz de prueba, sabrá que ha encontrado el cable de freno/señal de giro (en los vehículos con circuitos combinados) o el cable de la señal de giro (en los vehículos con circuitos independientes).

A continuación, apague las señales de giro y encienda las luces de estacionamiento. De nuevo, compruebe el cableado con la luz de prueba. Cuando se ilumine la luz de prueba, habrá encontrado el cable de la luz posterior.

Si el vehículo tiene circuitos independientes de freno y señal de giro, a continuación también deberá localizar el cable de las luces de freno. Haga que un ayudante presione el pedal



6.66 Haga conexión en los alambres del vehículo donde están más accesibles – es buena idea usar algunas abrazaderas de nilón para que las conexiones no sufran tensión durante el uso



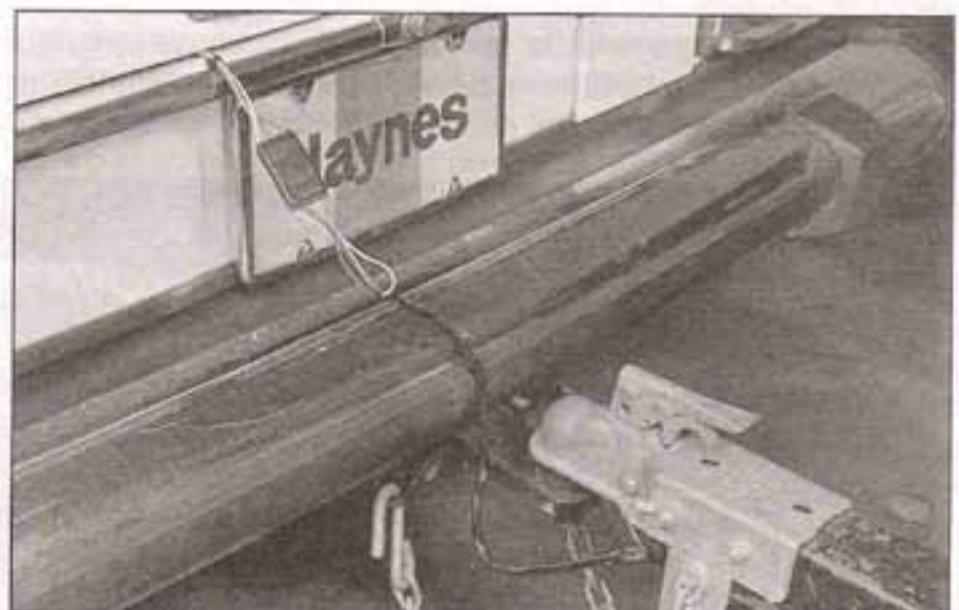
6.65 Si usa la carrocería del vehículo de remolque para encaminar una conexión a tierra, asegúrese de que sus conexiones estén seguras y conectadas a metal limpio – tal vez tendrá que raspar algo de la pintura

de freno mientras vuelve a comprobar el conector con una luz de prueba. Cuando se ilumine la luz, habrá encontrado el cable de las luces de freno. Si utilizará luces de remolque convencionales, asegúrese de utilizar un conversor entre el cableado del vehículo y el del remolque.

Antes de conectar el cableado al arnés del vehículo, asegúrese de que tenga la longitud adecuada. Enganche el remolque para tener una buena idea de la longitud necesaria. Asegúrese de dejar suficiente holgura para los giros grandes a la derecha y a la izquierda.

Los conectores de empalme a presión le permitirán hacer un empalme en los cables del vehículo de remolque sin alterarlos (vea el Capítulo 3). Este tipo de conector debería ser suficiente dentro del vehículo, donde las conexiones no se verán expuestas a la intemperie. Sin embargo, tal como se ha comentado anteriormente, habitualmente no son la mejor elección en el remolque.

Es aceptable encaminar el cableado entre la franja que protege contra la intemperie y la cubierta del baúl. Asegúrese de que esté sujeto de forma ligera, lo suficiente como para que no se produzca ninguna tensión en las conexiones del interior del baúl, pero no tan tenso que se dañe el cableado.



6.67 Si el alambrado viene de dentro del baúl, está bien asegurar el alambrado entre el baúl y el burlete – asegúrese de que hay suficiente juego libre en el alambrado para permitir el giro en las dos direcciones

7 Luces indicadoras y relojes medidores

Las luces indicadoras del tablero y relojes medidores son sus "ojos" para los signos esenciales del vehículo. Ellos lo mantienen informado de las condiciones de operación del motor y el sistema eléctrico. Los tableros de instrumentos incluyen varias combinaciones de relojes medidores y luces indicadoras. La mayoría de los vehículos usan una serie de luces indicadoras en combinación con algunos medidores. Algunos tableros de instrumentos están equipados con medidores para cada motor y función eléctrica, pero ellos se encuentran generalmente solamente en automóviles deportivos o modelos más costosos. Miraremos los relojes medidores en un minuto. Primero, miremos algunos circuitos típicos de la luz indicadora.

Los circuitos de las luces indicadoras

Una luz indicadora no es generalmente nada más que un lente pequeño con una bombilla atrás de éste. Típicamente, le indica el tipo de la advertencia con una declaración impresa (Puerta Ajar, Lámpara Trasera Quemada, etc.), o un símbolo Internacional pequeño de la Organización (ISO) de Estándares (una bomba de gasolina, un termómetro en el agua, etc.) Esta advertencia está impresa en el tablero inmediatamente debajo de cada luz indicadora en los vehículos más antiguos; en los vehículos más modernos, está impresa generalmente en el lente mismo.

La unidad de envío en un circuito de la luz indicadora es un interruptor conectado a un dispositivo que presiente los cambios en la presión del aceite, la temperatura del anticongelante o cualquier parámetro que la unidad de envío está diseñada para controlar. El interruptor está normalmente abierto, pero cuando el parámetro que se monitorea sale del grado aceptable, el dispositivo de detección cierra los contactos del interruptor, completando el circuito a la conexión a tierra y causando que la luz indicadora se ilumine.

La mayoría de las luces indicadoras se iluminan también cuando se gira la llave de ignición a Start o Arranque. Este modo de "autoprueba" está diseñado para indicarle que la bombilla de la luz indicadora y el alambrado están en buena condición.

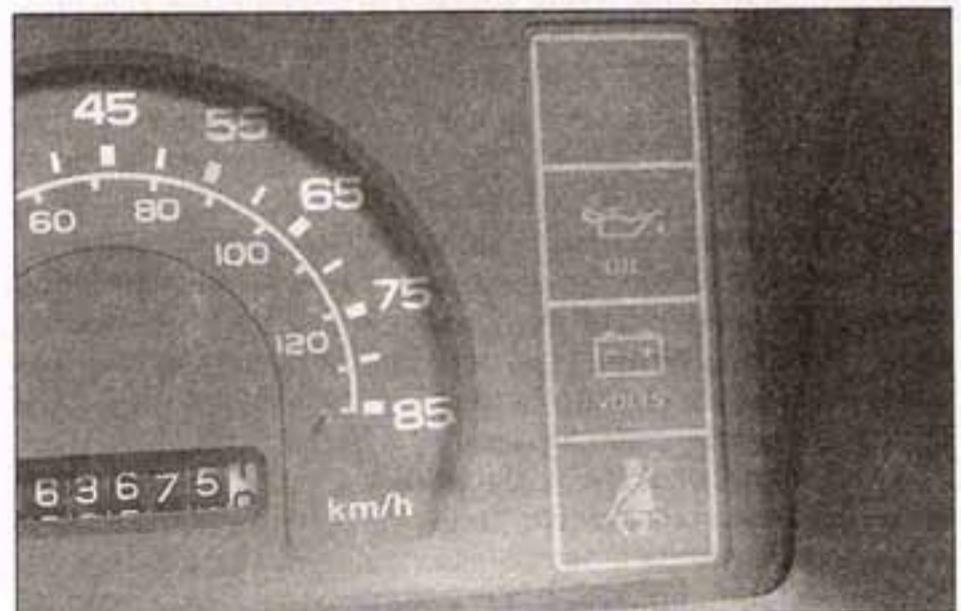
Los circuitos de la luz indicadora son normalmente muy fiables, pero cuando un problema ocurre, la unidad de envío, las conexiones del alambrado o la bombilla están generalmente fallando.

Luz indicadora de la presión de aceite

La presión del aceite adecuada es esencial a la función apropiada del motor, por lo tanto la mayoría de los vehículos son equipados con algún tipo de luz indicadora de la presión del aceite. La luz indicadora de la presión del aceite en el tablero está conectada a una unidad de envío de la presión del aceite en el motor. Esta unidad de envío contiene un diafragma que responde a los cambios en la presión del aceite. Cuando la presión del aceite está debajo de un valor fijo (generalmente cerca de cinco 5 psi), el interruptor se cierra y la luz en el tablero se ilumina. Cuando la presión del aceite sobrepasa el valor fijo, el diafragma abre el interruptor, interrumpe el sendero de la luz indicadora a la conexión a tierra y apaga la luz.

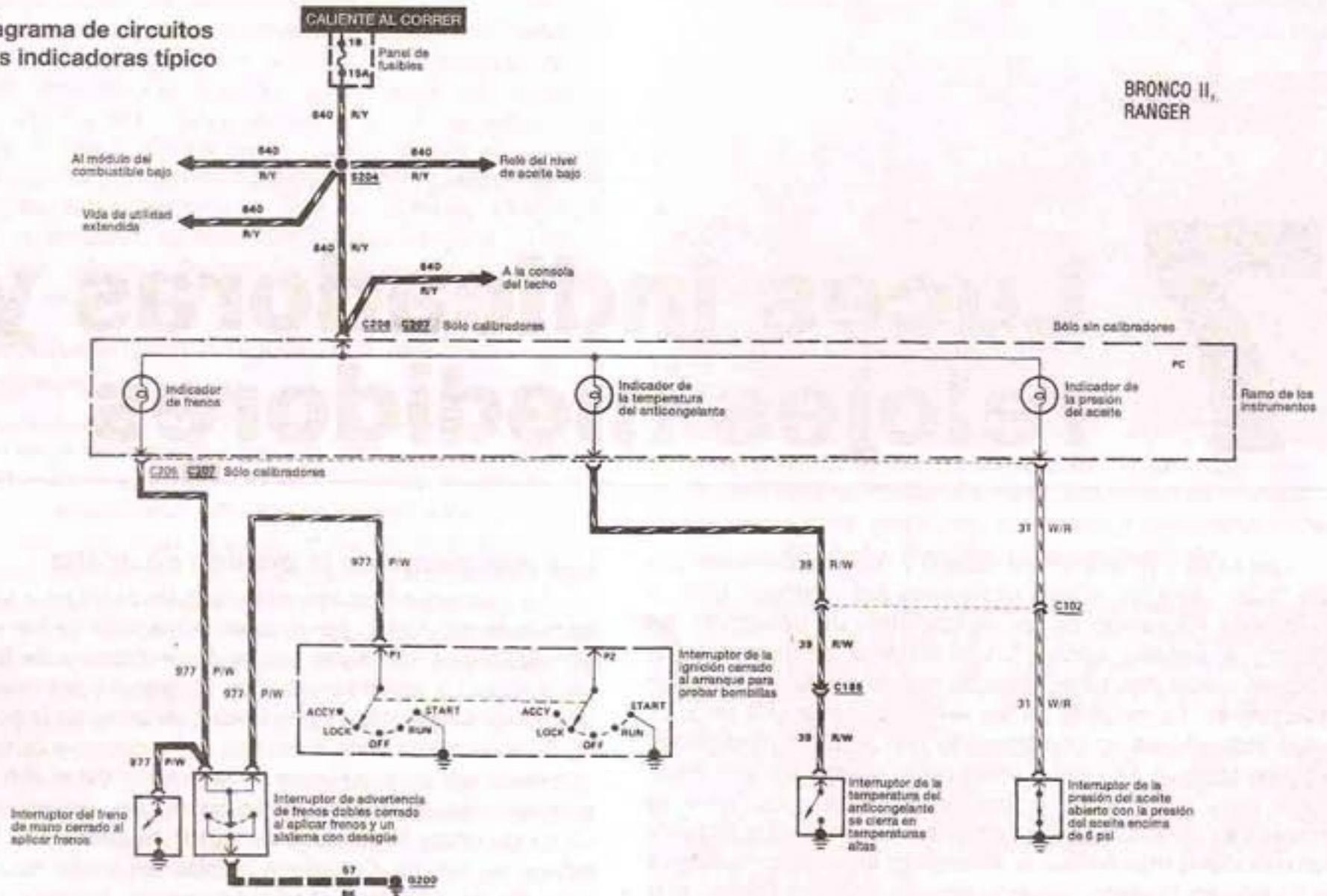
La unidad de envío de la presión del aceite está localizada en el motor, generalmente alto en la cabeza de los cilindros o en la parte trasera del bloque del motor, lo más distante de la bomba del aceite como el fabricante lo podría poner. ¿Por qué tanta distancia de la bomba? Porque entre más lejos está de la bomba, más baja la presión. Si la presión es buena en la unidad de envío, generalmente es buena dondequiera en el sistema de lubricación.

Si el circuito de la presión del aceite está operando apropiadamente, la luz debe iluminarse cuando se gira la llave de la ignición a la posición de Arranque (motor apagado), entonces



7.1 Montaje de una luz indicadora típica usa una luz detrás de un lente rojo con el tipo de problema o condición que está indicando impreso sobre el lente

7.2 Diagrama de circuitos de luces indicadoras típico



se apaga en unos pocos segundos después que el motor ha comenzado. Si la luz se enciende durante la operación del motor, apague el motor inmediatamente y localice el problema antes de regresar el vehículo al servicio normal.

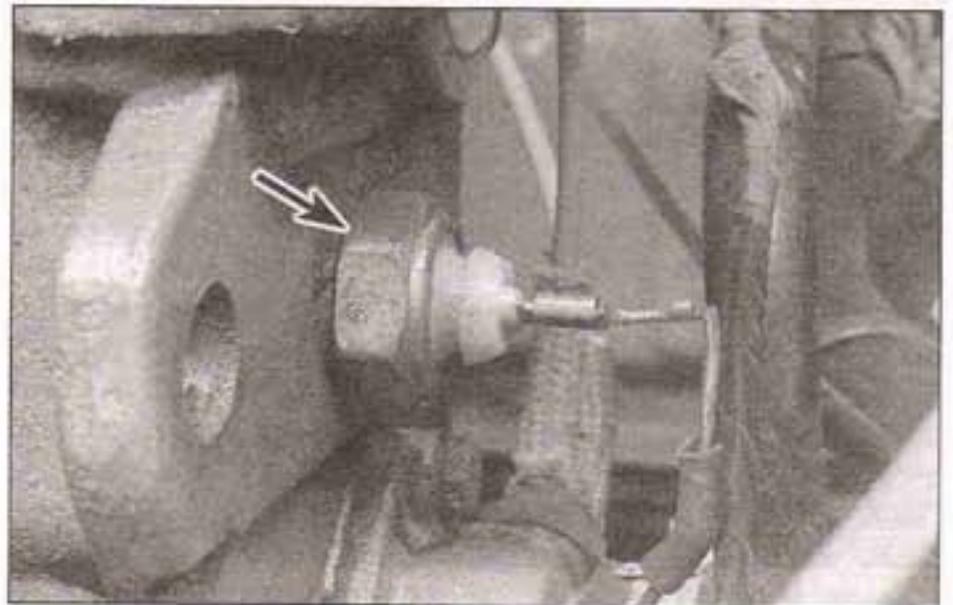
Luz indicadora de la temperatura del motor

Una temperatura segura de operación es también esencial en la operación apropiada del motor. Cuando la temperatura del anticongelante del motor sube demasiado alta (generalmente cerca de 250 grados Fahrenheit), ebullición del anticongelante y daño mayor al motor podría ocurrir. La luz indicadora de la temperatura del motor advierte al chófer cuando la temperatura del anticongelante sube demasiado alta, permitiéndole apagar el vehículo antes de que algún daño mayor ocurra.

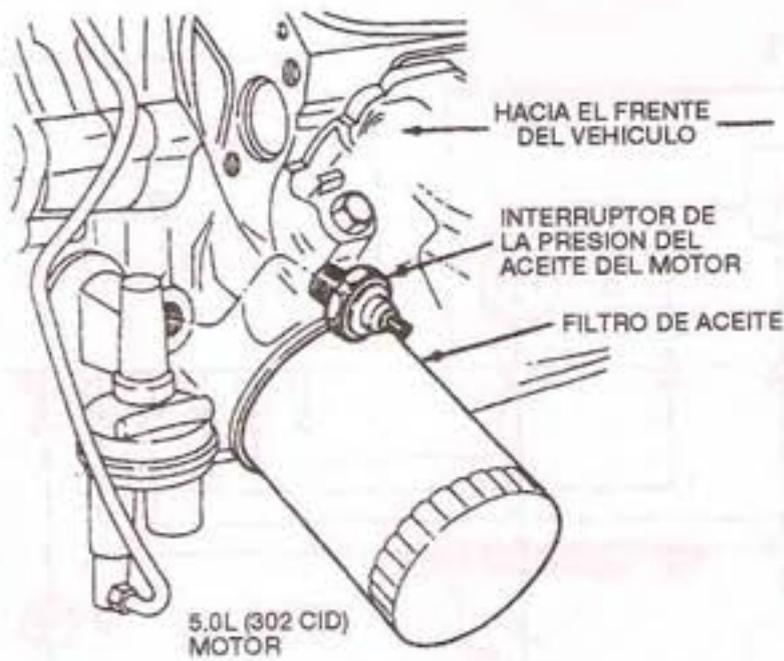
La mayoría de los circuitos del indicador de temperatura del motor funcionan lo mismo que los circuitos del indicador de la presión del aceite. La diferencia principal es en la unidad de envío, cual está sumergida en el anticongelante del motor. Una tira bimetalica en la unidad de envío es sensible a los cambios de temperatura y se curva para cerrar los contactos de la unidad de envío (y así conectar la luz indicadora a la conexión a tierra) cuando la temperatura del anticongelante llega a un nivel predeterminado.

Algunos circuitos del indicador de la temperatura del motor tienen dos luces, una indica la condición demasiado "caliente" y la otra indica cuando la temperatura del motor está debajo del grado normal de operación. Este sistema usa una unidad de envío de la temperatura del anticongelante con dos terminales. La unidad de envío está conectada a dos bombillas en el tablero y a la batería por el interruptor de la ignición. Cuando el interrup-

tor de la ignición es prendido por primera vez para comenzar el motor frío, una tira bimetalica dentro de la unidad de envío cierra el circuito entre la batería y la luz Fría. La luz Fría, que es generalmente azul, se ilumina y permanece iluminada hasta que el motor se acerque a su temperatura normal de operación. Cuando el anticongelante se calienta, la tira bimetalica dentro de la unidad de envío se comienza a doblar. Para cuando el anticongelante llega su temperatura normal de operación, la tira bimetalica se curva lo suficiente para cesar el contacto con el terminal para la luz Fría, abriendo ese circuito y apagando la luz azul. Si el anticongelante del motor se sobrecalienta, la tira



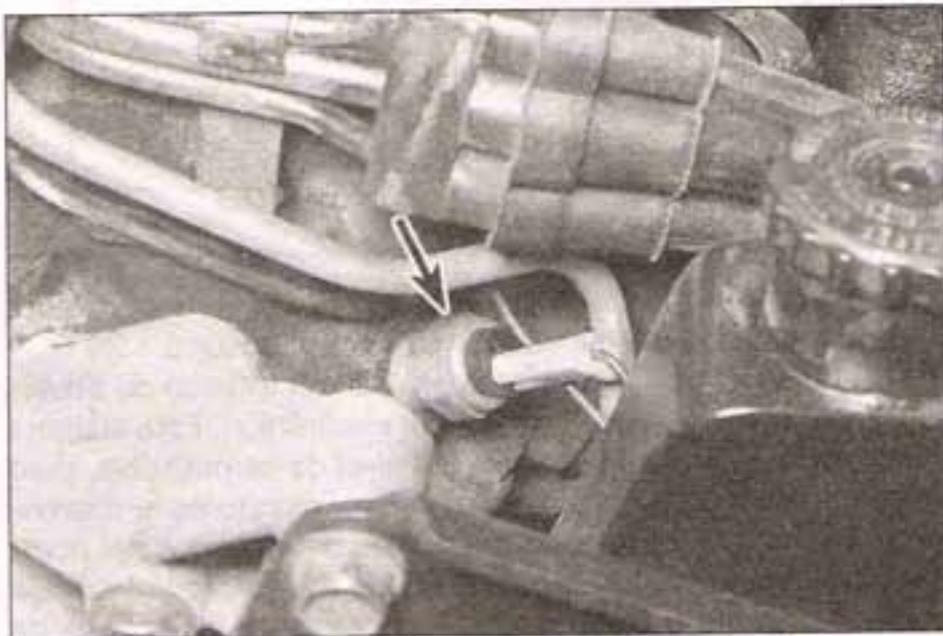
7.3 Unidad de envío de la presión de aceite para una luz indicadora típica - esta unidad de Volkswagen está montada en la parte trasera de la cabeza del cilindro...



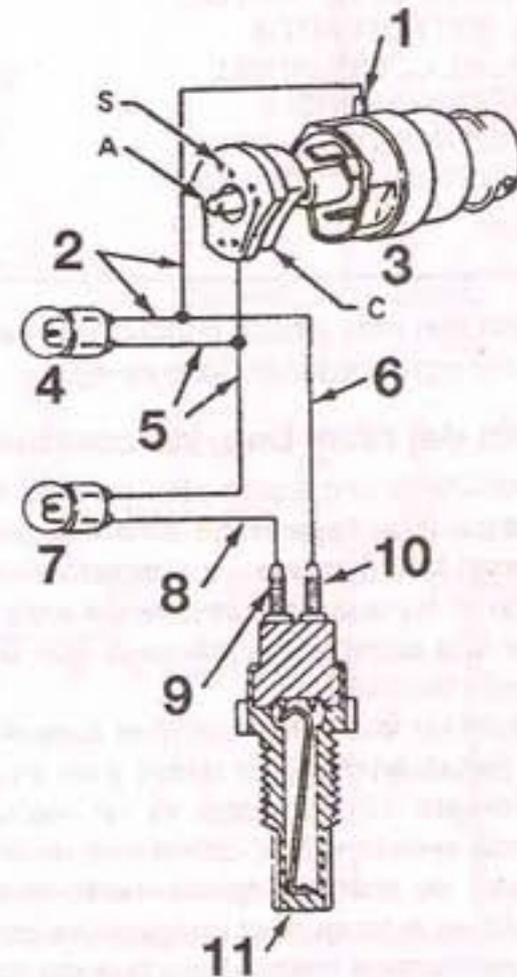
7.4 ... esta unidad de Ford está ubicada junto al filtro de aceite al frente del motor ...



7.5 ... y esta unidad Hyundai está ubicada en el costado del bloque del motor, debajo del múltiple de escape

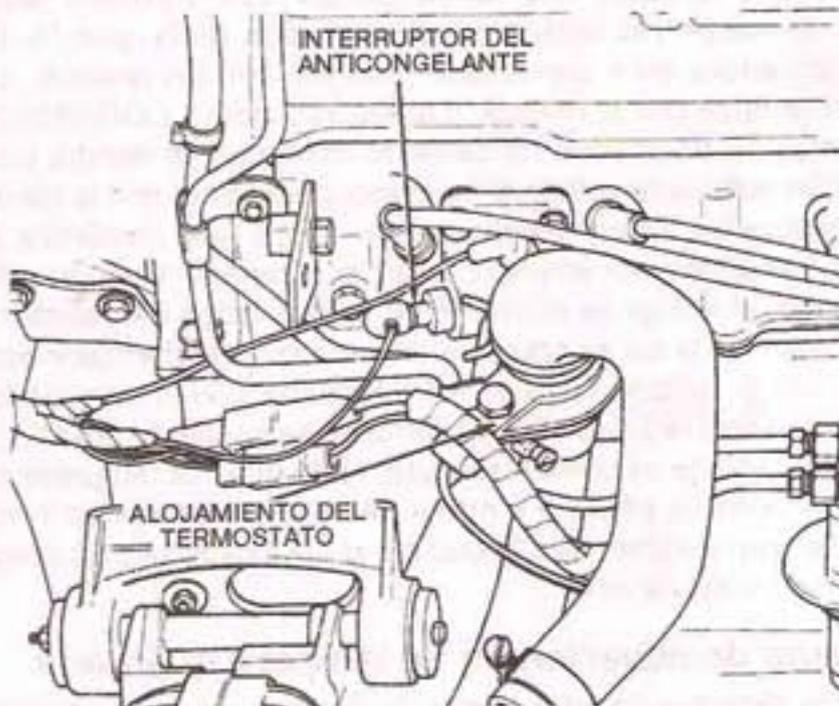


7.6 Unidad de envío de temperatura del anticongelante para una luz indicadora típico - esta unidad GM está ubicada al frente del motor. ...



7.8 Este sistema de indicadores de temperatura de Ford usa dos luces para indicar ambos, el recalentamiento del motor y cuando la temperatura está por debajo del margen operativo normal

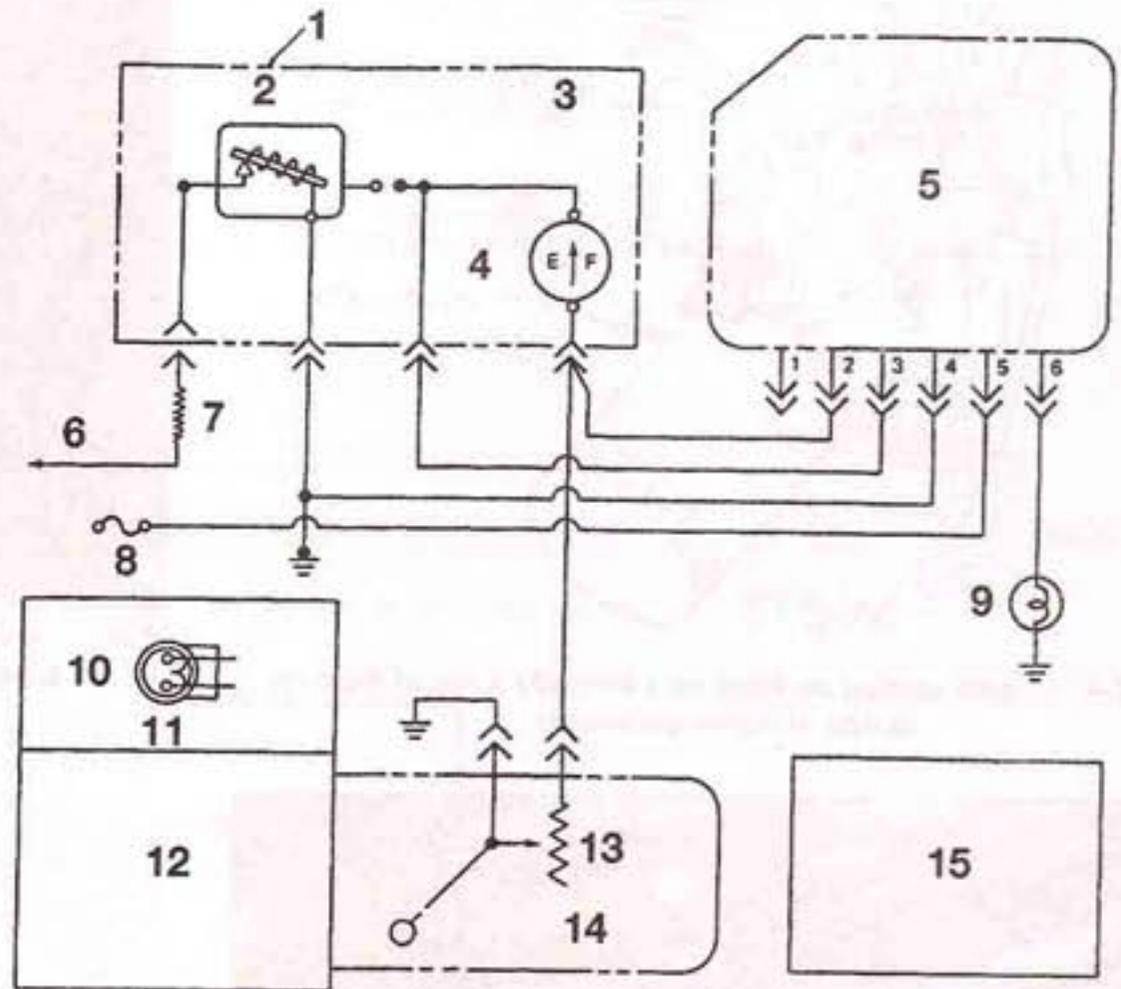
- 1 LUZ ROJA PRUEBA QUE CONTACTO DEL INTERRUPTOR ESTA CERRADO EN LA POSICION DE ARRANQUE
- 2 RAYA NEGRA Y ROJA
- 3 INTERRUPTOR DE IGNICION
- 4 LUZ INDICADORA DE CALIENTE
- 5 RAYA ROJA Y AMARILLA
- 6 RAYA ROJA Y BLANCA
- 7 LUZ INDICADORA DE FRIJO
- 8 RAYA BLANCA Y VERDE
- 9 TERMINAL FRIJO
- 10 TERMINAL CALIENTE
- 11 UNIDAD DE ENVIO DE LA TEMPERATURA DEL ANTICONGELANTE



7.7 ... y esta unidad Dodge está ubicada en el alojamiento del termostato

7.9 Circuito de indicador de nivel de combustible bajo típico

- 1 GRUPO DEL PANEL DE INSTRUMENTOS
- 2 REGULADOR DEL VOLTAJE DE INSTRUMENTOS
- 3 CIRCUITO IMPRESO
- 4 MEDIDOR DE COMBUSTIBLE
- 5 ASSEMBLEA DEL INTERRUPTOR ELECTRICO DE NIVEL DE COMBUSTIBLE BAJO
- 6 HACIA EL INTERRUPTOR DE IGNICION Y BATERIA
- 7 ALAMBRE 8.5 OHM
- 8 LAMPARA DE ADVERTENCIA 7.5 A
- 9 LUZ DE ADVERTENCIA DE NIVEL DE COMBUSTIBLE BAJO
- 10 ENVIADOR DEL MEDIDOR DE COMBUSTIBLE
- 11 EN EL TANQUE
- 12 CIRCUITO IMPRESO DETRAS DEL GRUPO DE INSTRUMENTOS
- 13 ENVIADOR DEL COMBUSTIBLE
- 14 TANQUE DE COMBUSTIBLE
- 15 CIRCUITO IMPRESO DETRAS DEL PANEL DE INSTRUMENTOS LADO DERECHO



bimetálica se dobla aun más y hace contacto con el otro terminal, cierra el circuito y prende la luz Caliente roja.

Luz indicadora del nivel bajo de combustible

Todos los vehículos son equipados con un medidor del nivel de combustible (que llegaremos en un momento). Algunos vehículos tienen también una luz indicadora especial que se prende cuando el tanque de combustible está casi vacío, dándole al chófer una advertencia adicional que el suministro de combustible está bajando.

El circuito de luz indicadora del nivel bajo de combustible incluye la luz de advertencia, un relevo y un ensamblaje de termistor en el tanque. Un termistor es un resistor de tipo especial que pierde resistencia al calentarse (exactamente el revés de un resistor de alambre típico). Tanto que haya suficiente combustible en el tanque, el termistor es sumergido en el combustible y permanece fresco. Pero cuando de combustible se baja a un cierto nivel, el termistor es expuesto a vapores y se comienza a calentar. Esto permite que fluya más corriente de la batería al embobinado del relevo de advertencia. El aumento de flujo de corriente al embobinado del relevo produce un campo magnético más fuerte. Cuando el campo llega a ser bastante fuerte para estirar los platinos del relevo juntos, completan el circuito de la batería a la luz indicadora, advirtiéndole al chófer que el suministro de combustible está bajo.

Los circuitos indicadores del nivel de combustible bajo tienen generalmente un circuito de autoprueba para verificar que la bombilla, el relevo y los alambres están buenos. Cuando la llave del interrupto de ignición se gira a la posición de Arranque, un par de contactos en el interruptor de la ignición conecta el relevo directamente a la batería para prender la luz de advertencia. Si la luz no está funcionando bien, pero se enciende cuando la llave se gira a la posición de Arranque, el problema es probablemente en el alambrado del termistor o en el termistor mismo. Si la luz no se enciende cuando la llave se

gira a Arranque, la bombilla está quemada, el relevo está defectuoso o el circuito está abierto o tiene un corto.

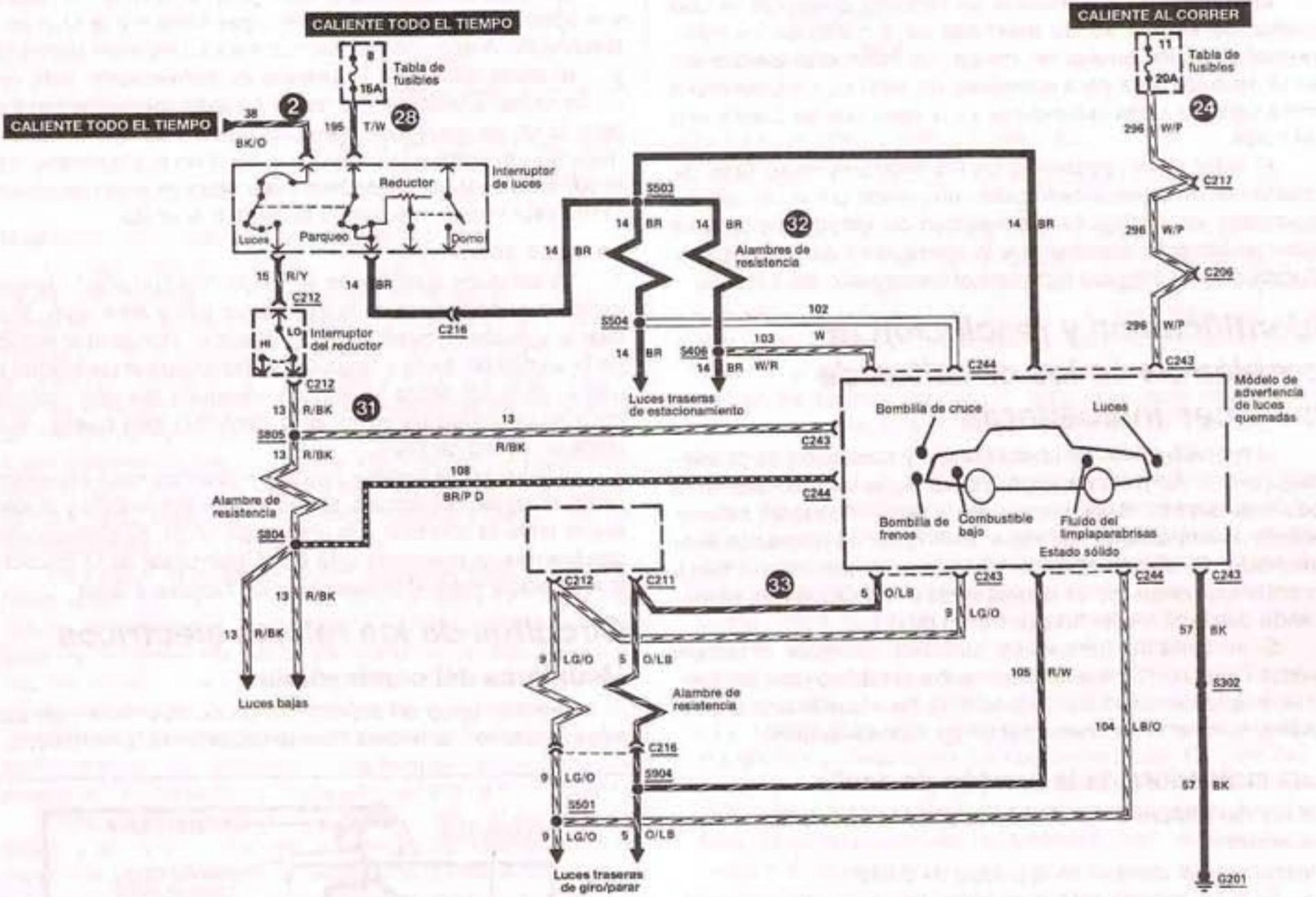
Algunos vehículos más nuevos usan un sistema de advertencia del nivel bajo de combustible electrónico. Este sistema tiene también una luz indicadora del nivel de combustible, pero en vez de usar un termistor en el tanque, monitorea la diferencia del voltaje entre los dos terminales del medidor del combustible. Al moverse la aguja hacia E (vacío), los el voltaje aumenta. Cuando el tanque está acerca de un octavo de repleto, el voltaje es suficiente para encender la luz de advertencia de combustible bajo.

La luz indicadora de la carga

La luz indicadora de la carga está conectada entre el regulador de voltaje y la batería por el interruptor de la ignición. La luz indicadora está conectada paralela con un resistor. La corriente fluye por el resistor y la luz indicadora CORRIENDO al campo del alternador. La caída de voltaje por el resistor proporciona suficiente voltaje al indicador para hacer que la luz dé un resplandor ligero. Resplandece hasta que comienza el motor y el alternador empieza a cargar la batería. Cuando esto acontece, el voltaje es el mismo en ambos lados del resistor y la luz. Así que la luz se apaga, indicando que el alternador está cargando la batería. En algunos vehículos con un alternador interno de tipo regulador, la luz también se enciende cuando la carga del voltaje es demasiado alto. Note que - la temperatura desemejante, la presión y circuitos de advertencia de nivel bajo de combustible - el circuito de la luz indicadora de carga no tiene unidad de envío.

Sistema de advertencia de lámpara quemada

Los sistemas de advertencia de lámpara quemada controlan la operación de las luces delanteras bajas, las luces de freno y luces de cola. El arreglo de los indicadores de lámpara quemada varía de un vehículo a otro, pero la operación básica



7.10 Sistema de advertencia de falla de la lámpara típico

de la mayoría de los sistemas es el mismo.

Los componentes mayores en el sistema son el módulo de advertencia de lámpara quemada, los alambres especiales de resistencia y la luz o luces indicadoras. Cuando todas las luces monitoreadas están funcionando apropiadamente, los alambres especiales de la resistencia proporcionan acerca de un 0.5 entrada de voltio al módulo de advertencia de lámpara quemada. Si una bombilla se apaga, la entrada de resistencia del alambre baja acerca de 0.25 voltios. El módulo de advertencia de lámpara quemada discierne esta diferencia y completa un sendero de conexión a tierra a la luz indicadora para el circuito afectado. Con el voltaje de la batería en el otro lado de la luz, la luz se ilumina.

El módulo de advertencia de lámpara quemada es una unidad de estado sólido diseñado para medir los cambios pequeños en los niveles de voltaje. Un interruptor electrónico en el módulo cierra para completar un sendero de conexión a tierra para las luces indicadoras en el caso que se queme una bombilla.

El valor de la resistencia de los alambres especiales de resistencia es seleccionado para compensar por el número de bombillas en el circuito. La longitud de estos alambres es extremadamente importante a la operación total del sistema. Cambiando su longitud lastimará el desempeño del sistema.

Identificación y resolución de problemas en los circuitos de las luces indicadoras

El procedimiento de identificación y resolución de problemas para la mayoría de los circuitos de la luz indicadora es bastante directo. Básicamente, las luces indicadoras reciben voltaje continuamente cuando el interruptor de la ignición está prendido. El circuito es completado a la conexión a tierra cuando los contactos de la unidad de envío se cierran, permitiendo que la corriente fluya a través de la luz.

Si ninguna luz indicadora funciona, chequee el fusible (véase Capítulo 1) y el alambrado entre el tablero para los fusibles y la luz indicadora. Si usted no ha identificado el problema, sospeche un interruptor de ignición defectuoso.

Luz indicadora de la presión de aceite

La luz del tablero se enciende durante la operación de motor

Desconecte el alambre en la unidad de envío.

- 1 Si la luz todavía está encendida, hay un corto a la conexión a tierra en algún lugar entre la luz y la unidad de envío.
- 2 Si la luz se apaga cuando el alambre es desconectado de la unidad de envío, conecte un medidor de presión del aceite en el acoplador donde la unidad de envío de presión del aceite es normalmente instalado. Opere el motor y compare las lecturas de la presión con las especificaciones del fabricante.

- a) Si la presión del aceite está dentro de las especificaciones del fabricante, reemplace la unidad de envío.
- b) Si la presión del aceite no está dentro de las especificaciones del fabricante, hay un problema mecánico que causa presión baja del aceite.

La luz nunca se enciende, aún cuando la iniciación está encendida (motor apagado)

Remueva el alambre de la unidad de envío y conéctelo a una buena conexión a tierra en el motor.

1 Si esto causa que la luz se encienda, chequee por una conexión mala en la unidad de envío. Si la conexión es buena, reemplace la unidad de envío.

2 Si la luz aún no se enciende, chequee la bombilla del indicador, el enchufe y el alambrado entre la bombilla y la unidad de envío. Si ellos verifican buenos, el problema está en el interruptor de la ignición o el alambrado entre el tablero para los fusibles y la luz.

Luz indicadora de la temperatura del anticongelante

La luz se enciende cuando el motor está operando

1 Chequee la fuerza del anticongelante, la tapa del radiador y el sistema de enfriamiento por fugas (refiérase al Manual de Reparación Automotriz de Haynes para su vehículo particular).

2 Si usted sabe que el sistema de enfriamiento está operando apropiadamente y el motor no está sobrecalentándose, pero la luz se enciende cuando el motor está operando, chequee por un corto a la conexión a tierra en el alambrado entre la bombilla de la luz indicadora y la unidad de envío. Si el alambrado está bueno, reemplace la unidad de envío.

La luz no opera

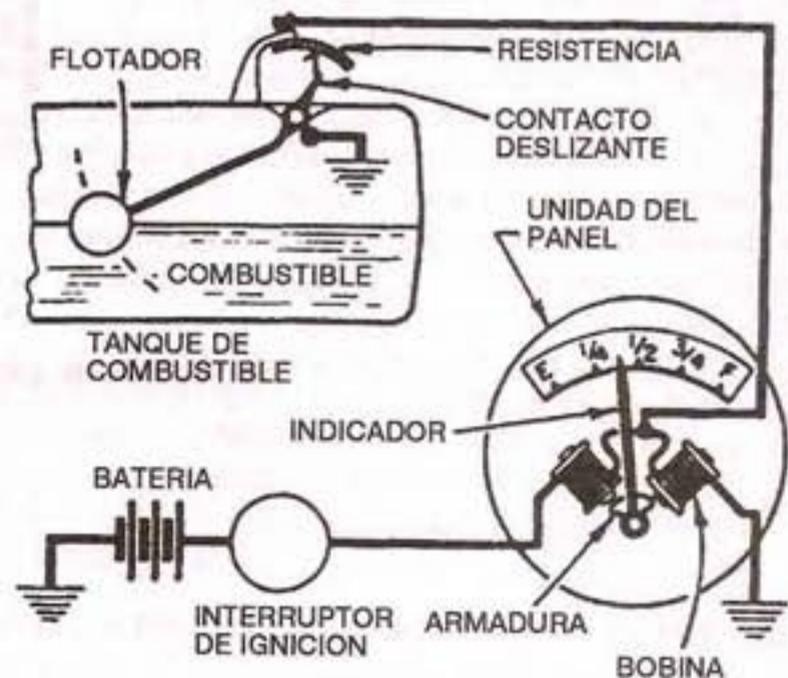
1 La luz debe iluminar en el modo "autoprueba" (generalmente cuando la llave de la ignición se gira a Arranque). Si no, deje la ignición encendida (motor apagado), remueva el alambre de la unidad de envío y haga conexión a tierra en el bloque del motor. Si la luz ahora se ilumina, chequee por una conexión mala en la unidad de envío. Si la conexión está buena, reemplace la unidad de envío.

2 Si la luz no se ilumina cuando el alambre hace conexión a tierra, chequee la bombilla, el enchufe de la bombilla y el alambrado entre la bombilla y la unidad de envío. Si ellos se verifican buenos, el problema está en el interruptor de la ignición o el alambrado entre el tablero para los fusibles y la luz.

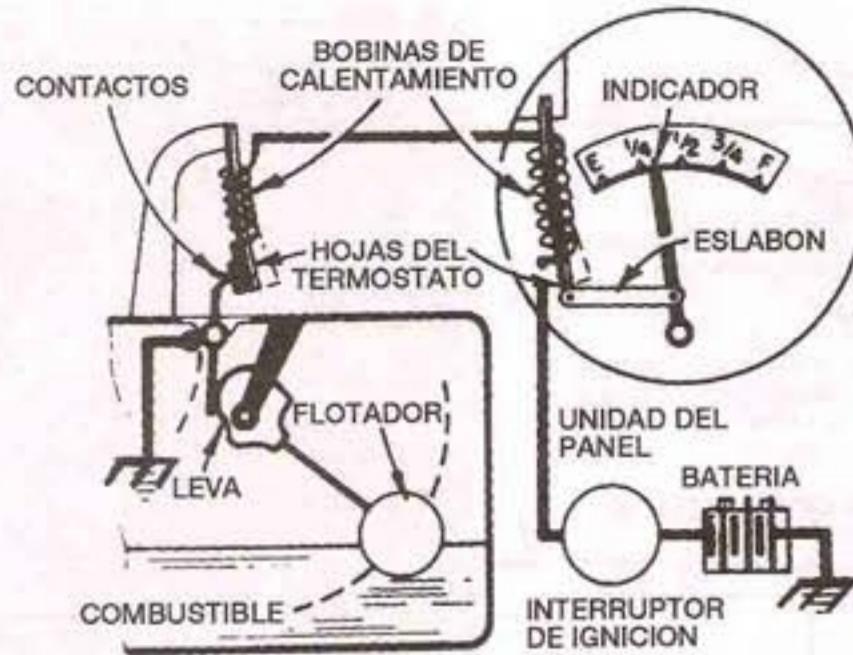
Circuitos de los relojes eléctricos

Medidores del combustible

Hay dos tipos de medidores de combustible operados eléctricamente - la bobina compensadora y la termostática.



7.11 Sistema del medidor de combustible de tipo bobina de equilibrio típico



7.12 Sistema del medidor de combustible de tipo aleta termostática doble típico

Medidores de la bobina compensadora

Los sistemas de la bobina compensadora se componen de una unidad de envío y un medidor en el tablero. Ambas unidades son conectadas en serie por un alambre a la batería (al interruptor de la ignición). Cuando el interruptor de la ignición es prendido, la corriente de la batería fluye a ambos, a la unidad de envío y al medidor. La unidad de envío se compone de un resistor variable y un contacto deslizante que es conectado a una palanca del flotador. Cuando el nivel del combustible del tanque sube y cae, la palanca del flotador se mueve hacia arriba y hacia abajo, que en cambio altera la posición del contacto deslizante en el resistor variable.

Cuando el nivel del combustible baja, el flotador se mueve hacia abajo también, y el contacto deslizante se mueve para reducir la resistencia. Así la mayor parte de la corriente que pasa por la bobina del lado izquierdo en el medidor fluye a través del resistor a la conexión a tierra. Poca corriente fluye a través de la bobina del lado derecho, así que la bobina del lado izquierdo es magnéticamente más fuerte que la bobina del lado derecho. La armadura - y la flecha - entonces hacen columpio a la izquierda, e indica un nivel bajo del combustible.

Cuando el nivel de combustible es alto, el flotador está arriba, y el contacto deslizante agrega más resistencia al circuito. Por lo tanto, la mayor parte de la corriente atravesando la bobina del lado izquierdo continúa a través de la bobina del lado derecho. Entonces, la bobina del lado derecho es relativamente más fuerte y esta causa que la armadura y la flecha hagan columpio hacia la derecha, indicando un nivel alto del combustible.

Medidores del combustible de tipo termostático

Hay dos tipos de medidores de combustible termostáticos. El tipo más viejo tiene hojas termostáticas (las tiras bimetálicas) en ambas, la unidad del tanque y la unidad del tablero. El tipo más nuevo tiene una hoja de termostática en el tablero pero usa un resistor variable - semejante a la unidad para un tipo de bobina compensadora descrito previamente - en el tanque de combustible. Miremos el tipo más antiguo primero.

Tipo de hoja termostática gemelo

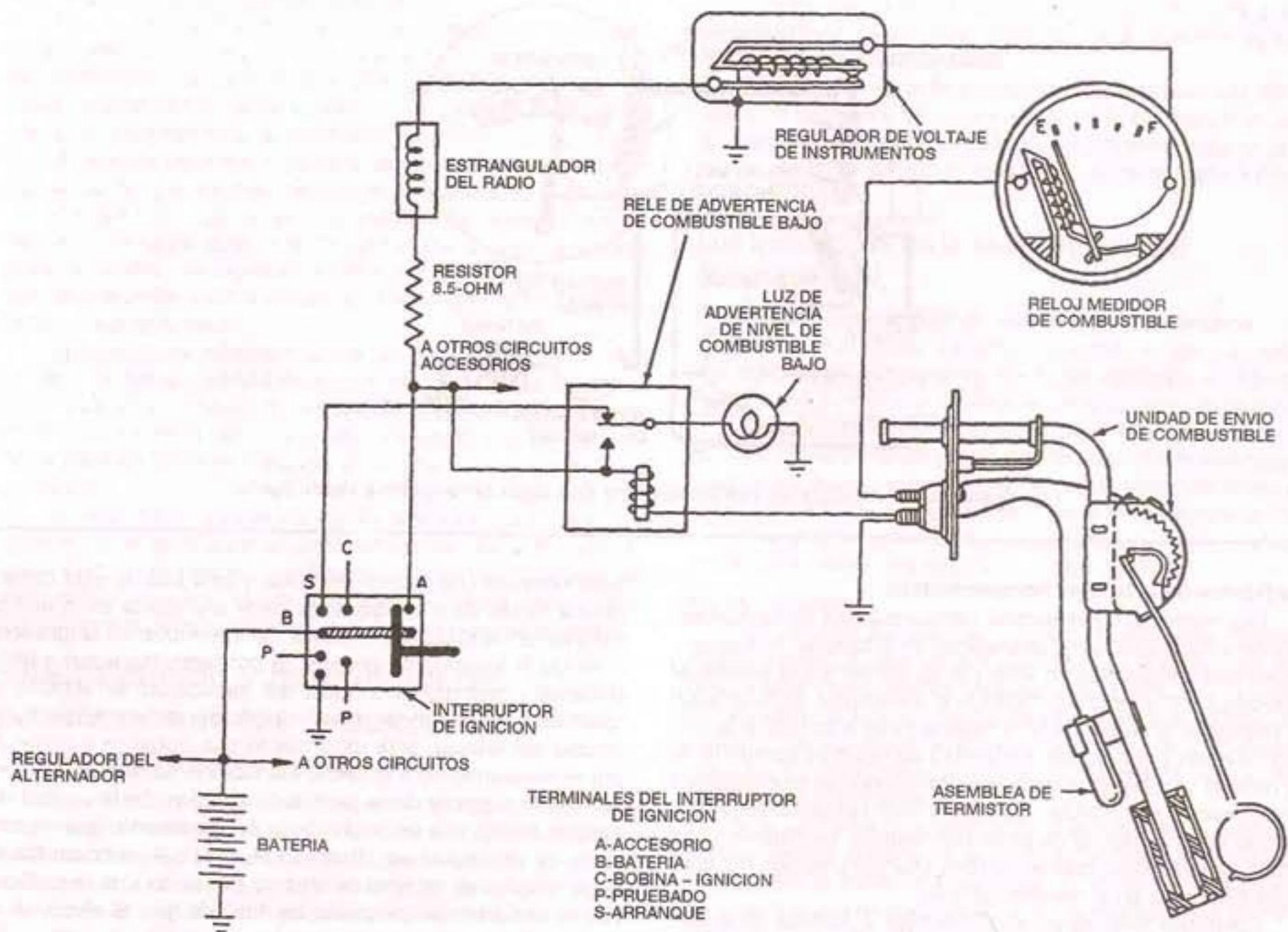
El flotador del tanque acciona una leva que causa más o menos alabeo de la hoja del termostato en el tanque. La hoja

tiene envuelta una bobina de calor, y esta bobina está conectada a través de una bobina de calor semejante en la unidad del medidor a la batería (a través del interruptor de la ignición). Cuando la ignición se prende, la corriente fluye por ambas bobinas y calientan las hojas del termostato en ambos, el medidor y la unidad de envío, doblando ambas hojas. En la unidad del tablero, este movimiento que dobla es transferido por el acoplamiento a la flecha del tablero, causando que ésta se mueva a través de la cara del indicador. En la unidad del tanque, la hoja que se dobla causa eventualmente que un conjunto de contactos se abran. Si el nivel del combustible es bajo, el doblado original producido por la leva es leve. Solamente una cantidad pequeña de doblado (por el efecto de la bobina de calor) causará que los contactos se abran. En cuanto ellos se abren, el efecto de calentamiento cesa en ambos, el tablero de instrumentos y las unidades del tanque. Las hojas termostáticas comienzan a enderezarse. En la unidad del tanque, los contactos se cierran otra vez y el efecto de calentamiento sucede una vez más. Los contactos continúan abriéndose y cerrándose constantemente así. La cantidad del alabeo producido en la hoja termostática del tanque es, por lo tanto, reproducido aproximadamente en la unidad del tablero. Esto causa que la unidad del tablero indique el nivel del combustible en el tanque.

Resistor de tipo variable y hoja termostática

El medidor termostático de combustible de tipo más moderno usa un resistor variable en el tanque y una hoja termostática en el medidor. La unidad de envío del combustible en el tanque tiene un resistor y un contacto deslizante que se resbala de arriba hacia abajo como el flotador se mueve hacia arriba y hacia abajo. Cuando está arriba, indicando un tanque repleto, la resistencia está a un mínimo, permitiendo que la corriente fluya al máximo. Esto calienta la hoja termostática en el medidor a su máximo, causando su alabeo y moviendo la aguja a F (indica un tanque repleto). Note que este sistema no usa de platinos que se abren y se cierran.

Este tipo de medidor de combustible usa un regulador de voltaje para los instrumentos que es también termostático en su operación. Cuando la bobina en el regulador de voltaje es conectado a la batería, se calienta, causando que la hoja ter-



7.13 Sistema del medidor de combustible de tipo aleta y de tipo resistor variable típico

mostática se alabée. Cuando la hoja se alabea, abre los platinos, desconectando la bobina de la batería. La bobina se refresca, la hoja de termostática se enderece y los platinos se cierran. El proceso entero se repite. Esta acción continúa y previene que el voltaje al sistema del medidor del combustible aumente más allá del valor diseñado.

Note que el sistema incluye también un estrangulador de radio y resistor. Las oleadas del voltaje producidas cuando los puntos se abren y se cierran podría causar interferencia del radio. El termostato y el resistor allanan las oleadas del voltaje y previenen que acontezca esto.

Medidores de la presión del aceite

Hay dos tipos de medidores de presión del aceite operados eléctricamente: la bobina compensadora y termostato de tipo bimetálico. Cada tipo tiene dos unidades separadas. Una es la unidad de envío en el motor; la otra es el medidor en el tablero.

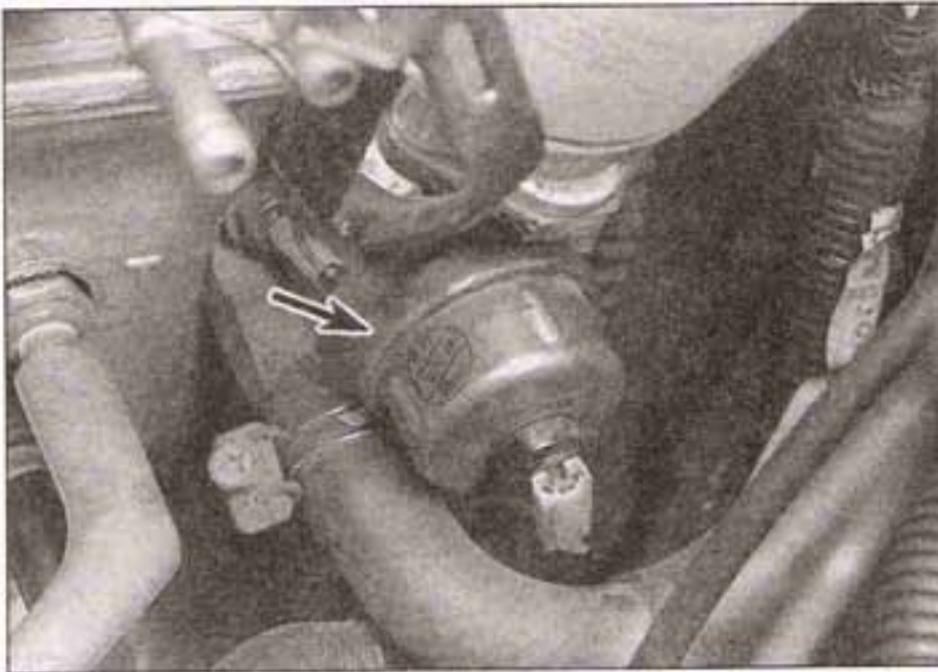
En ambos tipos de medidores, la unidad de envío en el motor tiene un resistor variable y un contacto deslizante movable. Al aumentar la presión, un diafragma se mueve hacia arriba. Esto mueve el contacto por el resistor, que reduce la cantidad de corriente que puede fluir a través de la unidad de envío.

En un medidor de bobina compensadora, reduciendo la corriente que fluye a la unidad de envío refuerza el magnetismo de la bobina al lado derecho. Eso es, porque más de la corriente que fluye a través de la bobina del lado izquierdo, fluye a través de la bobina del lado derecho que a través de la unidad de envío. Este estira la armadura, y la flecha, a la derecha.

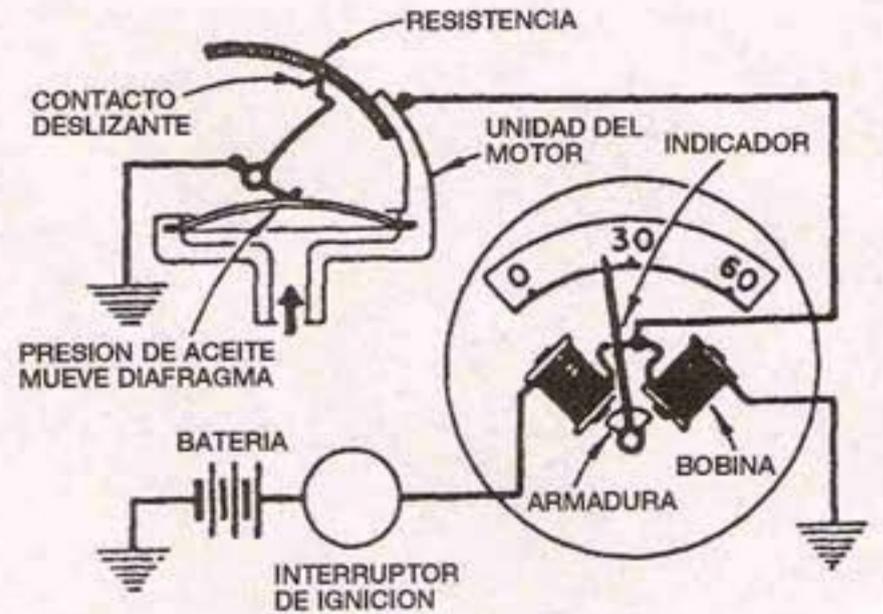
El medidor del termostato de bimetálico contiene una tira de bimetálico termostática con una bobina calentadora pequeña envuelto alrededor de ésta. A lo que cambia el flujo de corriente a través de la unidad de envío, la cantidad de calor engendrado por los cambios de la bobina calentadora cambia. Esto causa que la tira de bimetálico se doble en cantidades variadas para indicar la presión del aceite. Normalmente, el voltaje a un medidor termostático es controlado por un regulador de voltaje para los instrumentos, como descrito por los medidores de combustible (arriba).

Medidores de temperatura del anticongelante

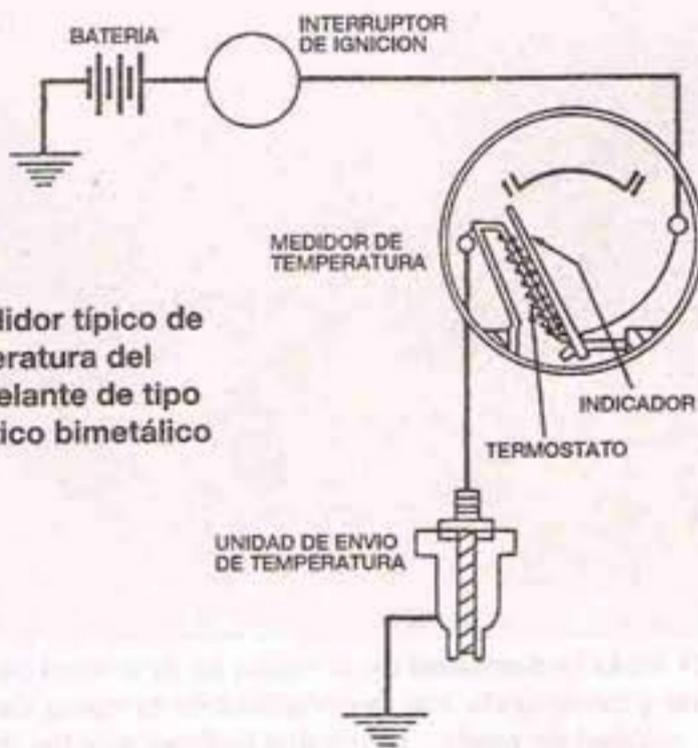
Como con los medidores de presión del aceite, hay dos tipos de medidores de temperatura del anticongelante: la bobina compensadora y el termostato de bimetálico. Los circuitos operan igual a sus contrapartes de presión del aceite. Las unidades de envío de la temperatura del anticongelante para



7.14 Aquí presentamos una unidad de envío de presión de aceite usada en un sistema de tipo medidor - observe que es mucho más grande que las unidades de envío para los sistemas de luces indicadoras, ya que debe guardar un resistor variable



7.15 Medidor típico de presión del aceite tipo bobina de equilibrio - los medidores de tipo termostático bimetálicos usan este mismo tipo de unidad de envío, pero funcionan de manera similar al medidor de combustible de tipo resistor variable y de tipo aleta



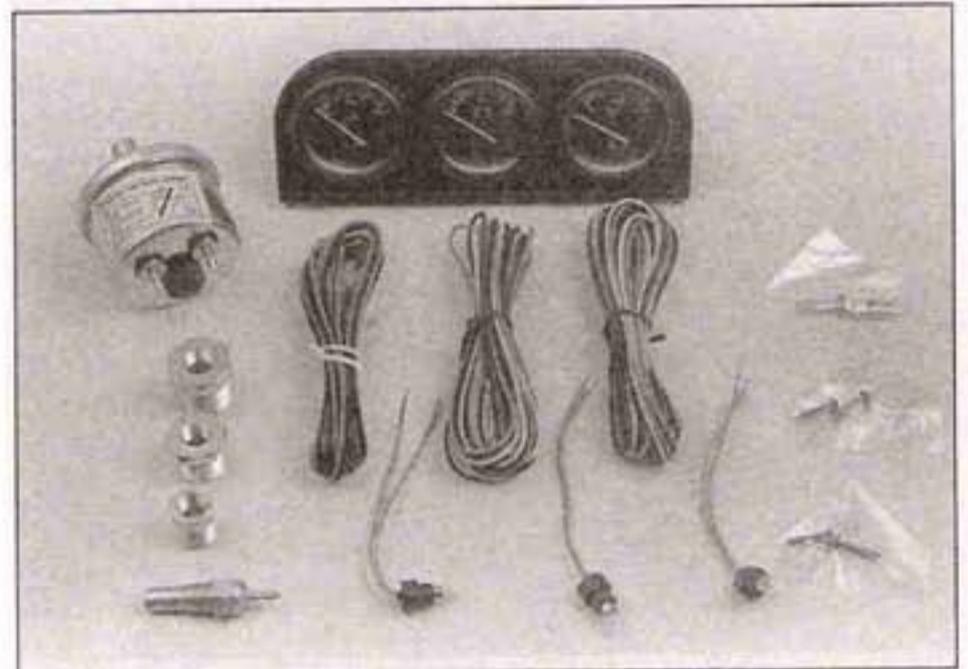
7.16 Medidor típico de temperatura del anticongelante de tipo termostático bimetálico

circuitos de medidores usan un sensor que cambia la resistencia como cambia la temperatura. La unidad de envío es sumergida en el anticongelante del motor; su apariencia y la ubicación son semejante a una unidad de envío para una luz indicadora de la temperatura del anticongelante (véase *circuito de la luz indicadora arriba*).

Amperímetros y voltímetros

Un metro para medir el amperaje o el voltímetro es usado en algunos vehículos en vez de, o además de, la luz de advertencia de la carga. Los metros para medir el amperaje miden la carga o descarga de la corriente en amperios, o "amps." Los metros para medir el amperaje son alambrados entre el alternador y el terminal principal de poder del solenoide del motor de arranque.

Los voltímetros indican el voltaje en el sistema eléctrico, que es generalmente una indicación bastante buena del estado de carga de la batería. Los voltímetros se pueden conectar en paralela con cualquier circuito que es desconectado por el interruptor de la ignición.

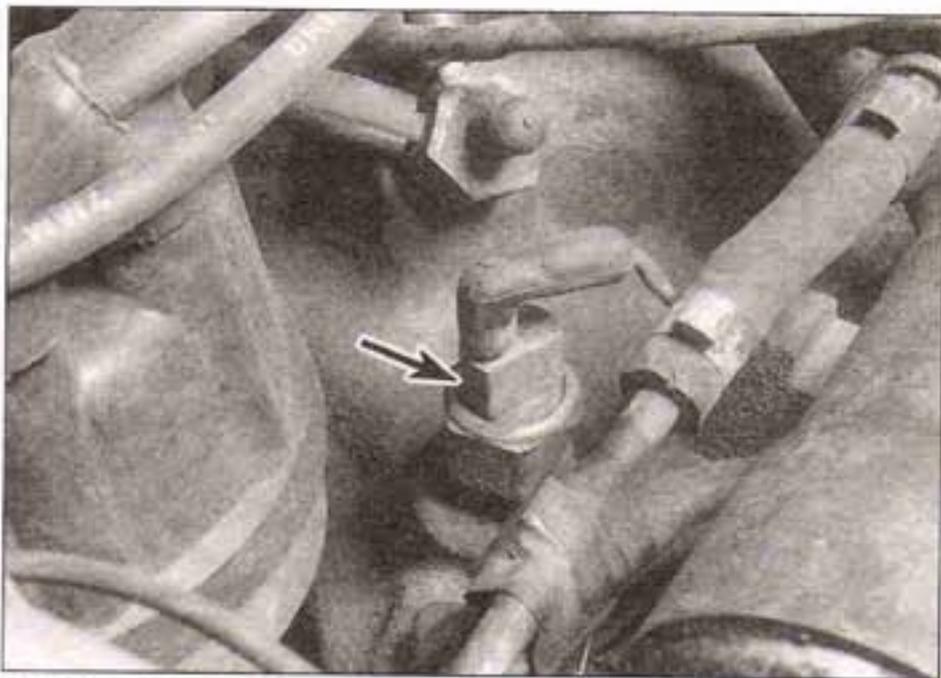


7.17 Instalación de un juego medidor accesorio

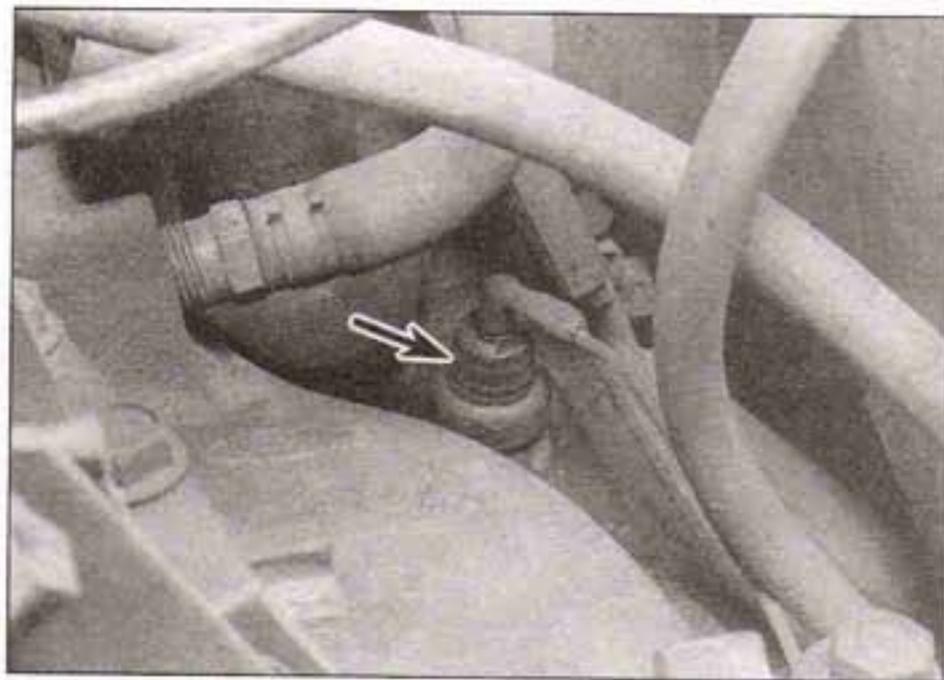
Este juego de medidores de Equus, un juego típico de medidores de accesorios distribuidos por el mercado de partes no originales, incluye las unidades de envío de temperatura del agua y presión de aceite, adaptadores, cables, focos de iluminación, soporte de montaje y accesorios, además de los medidores mismos. Se lo puede comprar de Equus Products Inc., 17291 Mt. Hermann, Fountain Valley, CA 92708

Instalando un juego accesorio del medidor

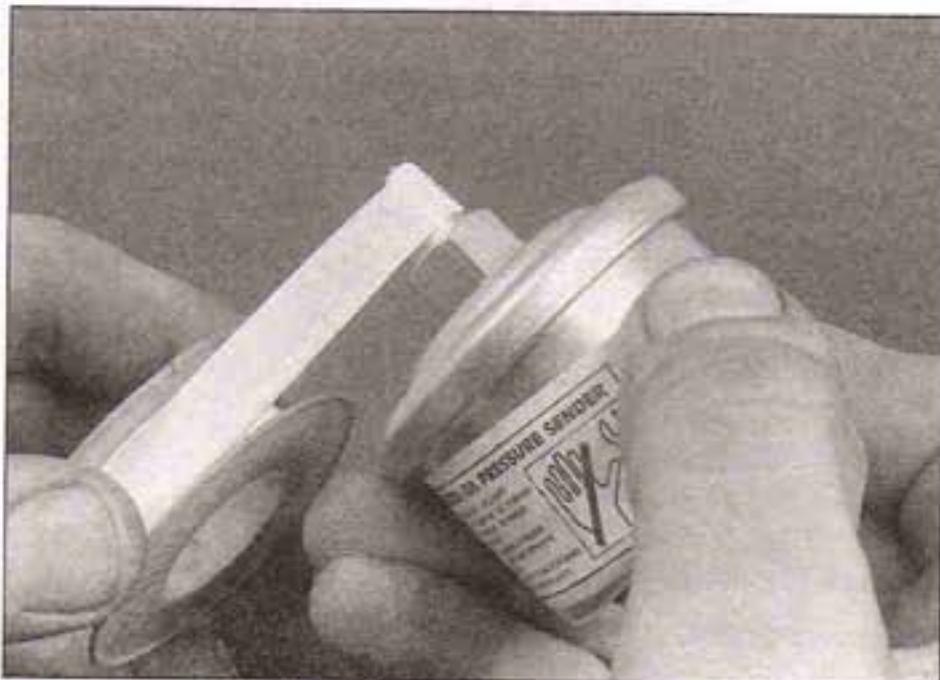
Un conjunto típico de medidores accesorios, como el juego de Equus mostrado en las ilustraciones que acompañan, se compone de un medidor de presión del aceite, un medidor de la temperatura de agua y un voltímetro. Los siguientes procedimientos generales de instalación se aplican a la mayoría de conjuntos típicos de medidores. Su juego incluirá también información detallada acerca de la instalación de cada medidor, su unidad de envío y el alambrado entre los dos. Siga las instrucciones incluidas con su juego cuando ellos difieren de lo siguiente.



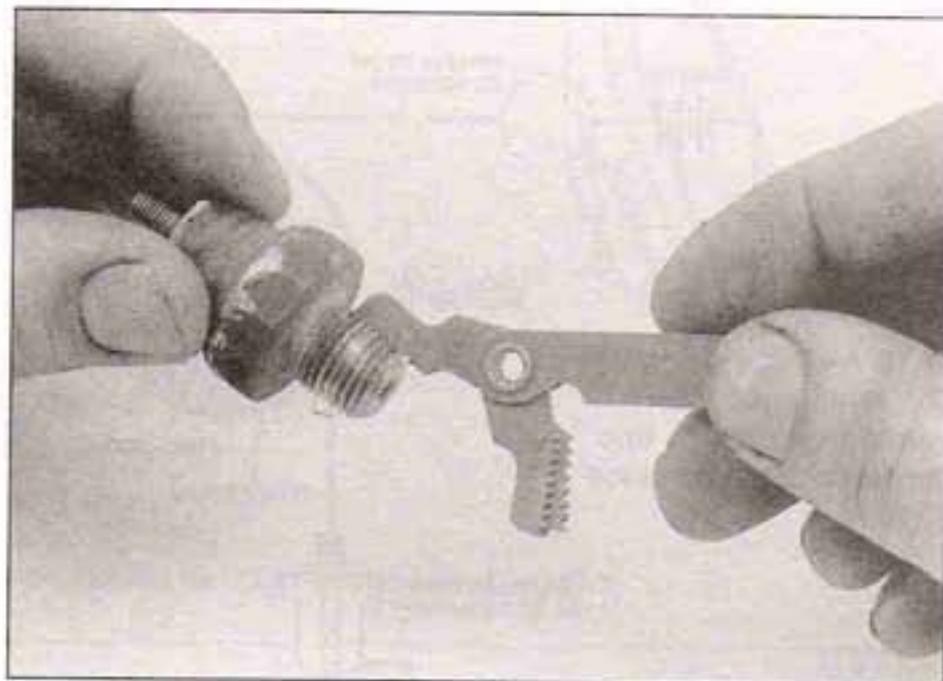
7.18 Localice la unidad original de envío de la temperatura del anticongelante y remuévala (por lo general está enroscada en la cabeza del cilindro, múltiple de admisión o alojamiento del termostato)



7.19 Localice la unidad original de envío de presión del aceite (también ubicada en algún lugar de la cabeza del cilindro, el múltiple de admisión o aún el bloque)



7.20 Asegúrese de envolver el enroscado de cada unidad de envío con cinta de plomero Teflón para prevenir fugas



7.21 Mida la densidad de la rosca de la unidad de envío anterior y compárela con la densidad de la rosca de la nueva unidad de envío - las reglas indican que las dos no coincidirán . . .

Unidades de envío

- 1 Separe el terminal negativo de la batería antes de empezar.
- 2 Si su juego incluye un medidor de la temperatura de anticongelante, drene el anticongelante debajo del nivel existente de la unidad de envío de la temperatura.
- 3 Desconecte el alambre caliente que dirige de la unidad de envío existente. Si usted piensa acoplar nuevamente la luz indicadora de advertencia de la presión del aceite o de la temperatura del anticongelante a la unidad de envío nueva, véase Paso 16. Si no, envuelva con cinta aisladora el fin expuesto del alambre para prevenir cortos.
- 4 Remueva las unidades de envío de la presión del aceite existente y/o de la temperatura del anticongelante.
- 5 Envuelva las roscas de la unidad de envío nueva con cinta de teflón.

Nota: Los emisores proporcionados con la mayoría de los juegos son de conexión a tierra del chasis, en otras palabras no

hay alambre externo de conexión a tierra, porque ellos son conectados a tierra a través del motor. Las instrucciones en algunos juegos podrían advertir de no usar cinta de teflón en las roscas de tales diseños porque quizás prevenga una conexión a tierra apropiada. En nuestra experiencia, un hilo sin sellar es un desecho inaceptable, porque el acoplador puede causar fugas de aceite o agua, y sobreapretar un acoplador de latón puede resultar en roscas desenroscadas. Además, hemos encontrado que cuando se enrosca en la unidad de envío, o en el adaptador, la cinta de teflón se rompe por la cresta de cada tornillo, permitiendo que la corriente fluya a la conexión a tierra. Esté seguro de verificar que hay continuidad con una luz de prueba o medidor.

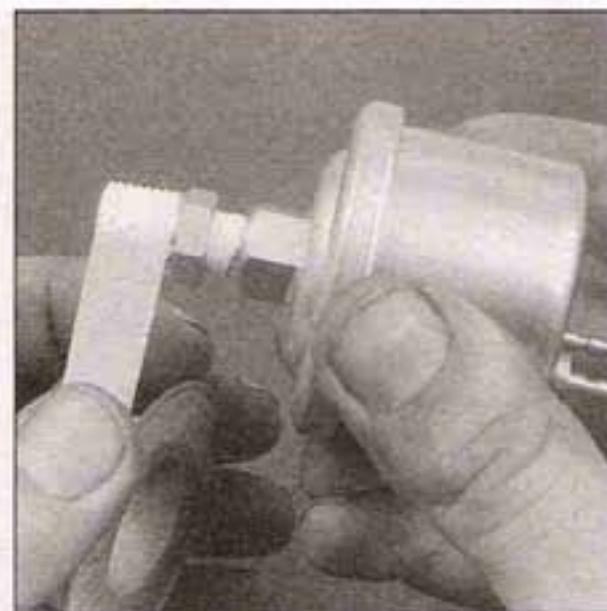
- 6 Instale la unidad de envío. **Nota:** Usted podría necesitar un acoplador adaptador para emparejar el diámetro y la unidad de envío nueva al diámetro del cilindro roscado de la unidad de envío vieja. Su juego tendrá una variedad de adaptado-



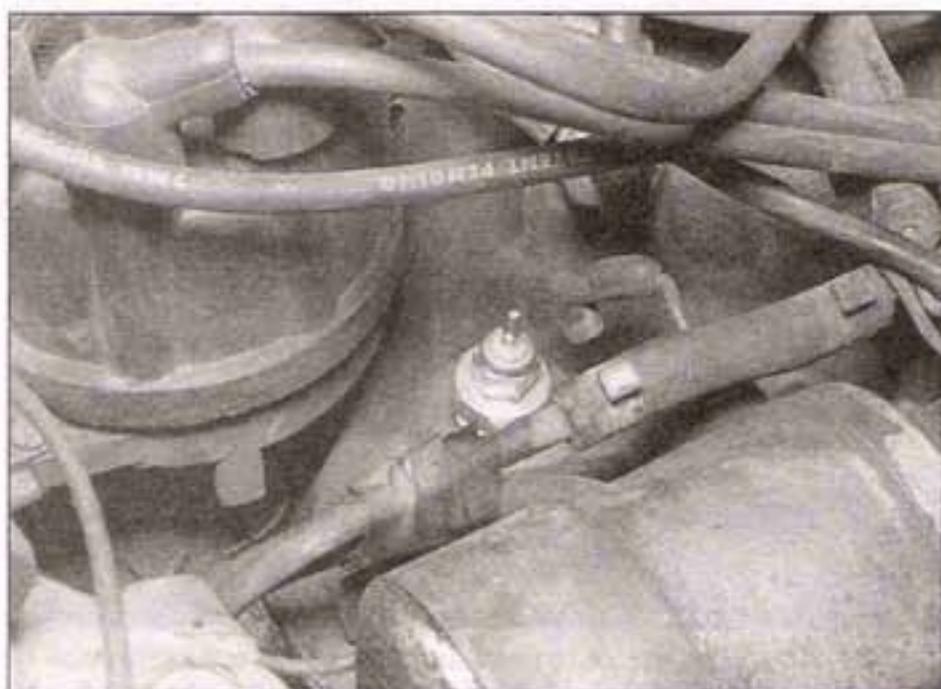
7.22 ... entonces compare la densidad de la rosca de la unidad vieja con cada uno de los adaptadores hasta que encuentre la correcta ...



7.23 ... instale el adaptador en la nueva unidad de envío ...



7.24 ... envuelva las roscas del adaptador con una cinta pequeña de Teflón ...



7.25 ... y, por último, instale la unidad de envío y adaptador

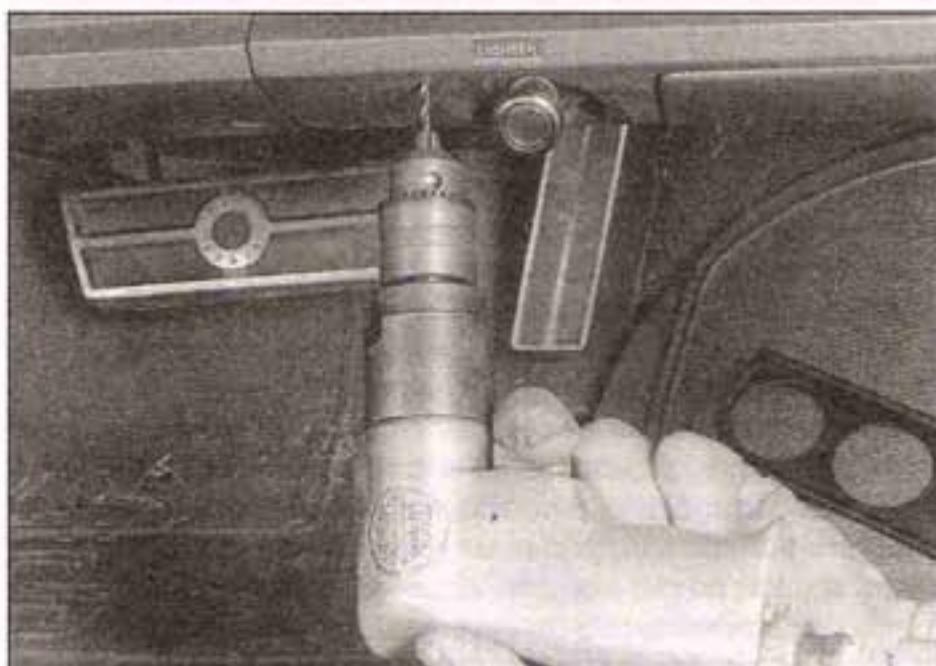


7.26 Coloque el soporte de montaje donde desea ponerlo y usando los orificios de montaje en el soporte como una plantilla, marque los orificios que desea perforar con una pluma para marcar

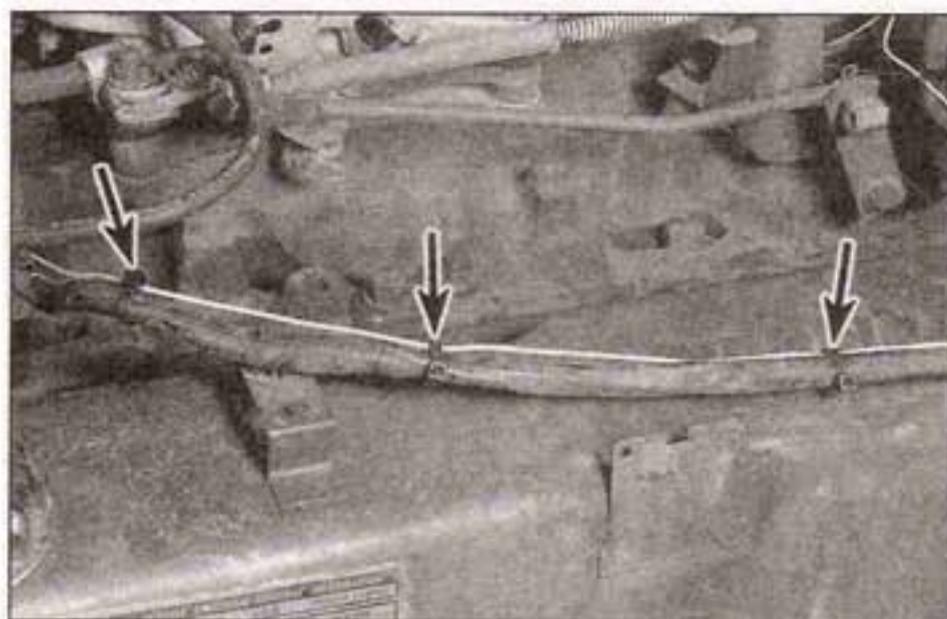
res y uno de ellos debe acoplar. Si ninguno de ellos trabaja, obtenga el acoplador correcto de un comerciante o llame al fabricante del juego.

Medidores

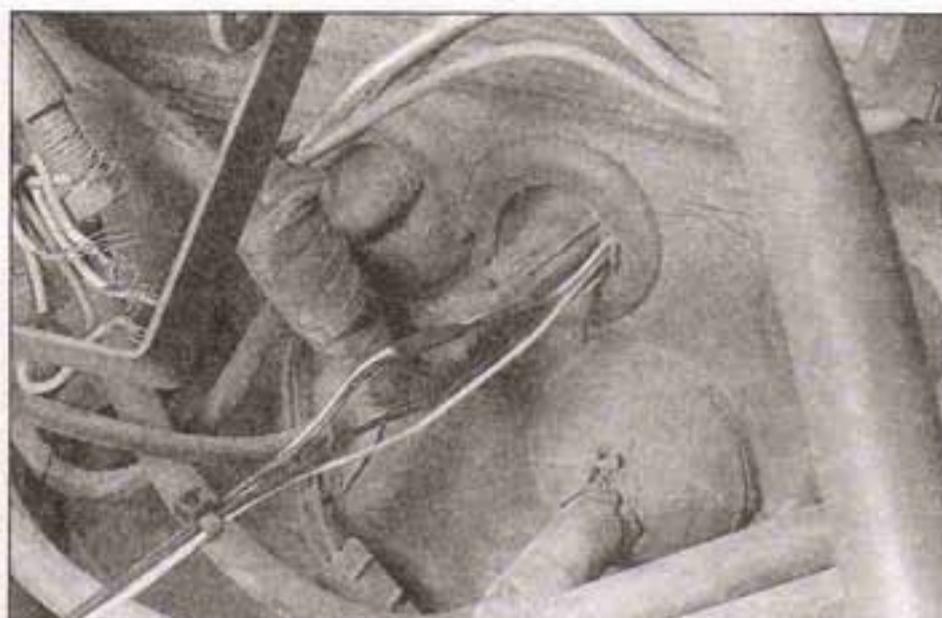
7 Elija una buena ubicación del calzo y monte el soporte del medidor de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Escogimos una instalación debajo del tablero porque es fácil de instalar el soporte a la cara inferior del tablero y el alambrado queda escondido, pero usted puede poner los medidores casi dondequiera. Si usted decide ponerlos debajo del tablero, asegure que ellos no rozarán con las piernas y usted podrá verlos fácilmente. Si usted taladra en el tablero, esté seguro de usar un taladro poquito más pequeño del diámetro de los tornillos del soporte proporcionados en el juego. Y esté seguro de usar tornillos enroscados con un filo bastante tosco. Los tornillos enroscados con un filo bastante tosco saldrán más fácilmente que los tornillos enroscados con un filo más tosco.



7.27 Taladre los orificios para los tornillos del soporte de montaje



7.28 Cuando despliegue los cables entre las unidades de envío y los medidores, y los cables entre los medidores y la conexión a tierra, trate de seguir los recorridos existentes del arnés de cableado y de las abrazaderas existentes del arnés - si no hay abrazaderas, use uniones de cables para acoplar los cables al arnés



7.29 Localice un orificio ranurado en la pared para fuegos y enrosque los cables a través del mismo (seleccione un orificio alto en la pared para fuegos para evitar fugas de aire al compartimiento de pasajeros)

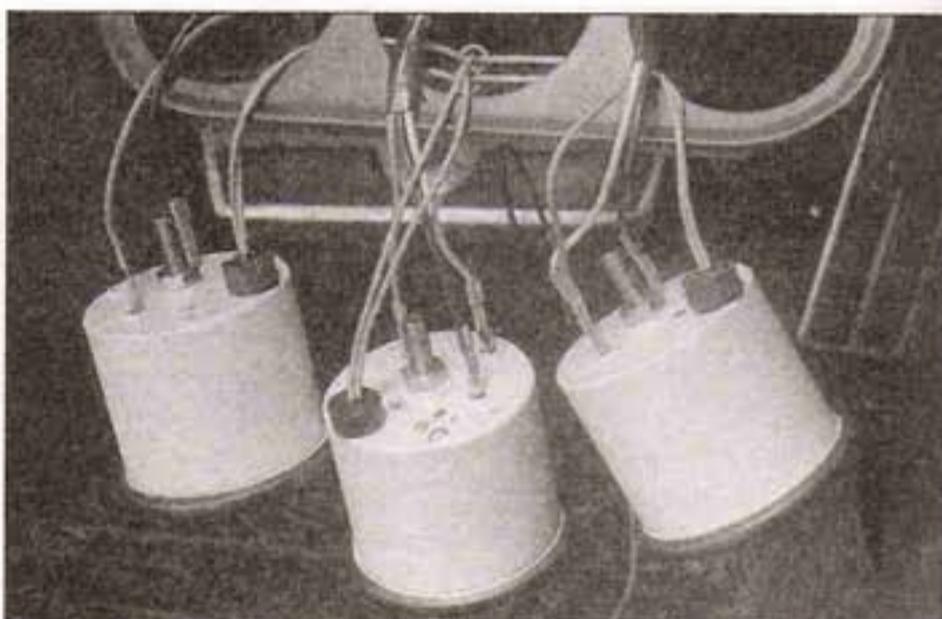


7.30 Acople el extremo hacia adelante de cada cable a su terminal asignada (en esta unidad de envío de temperatura del agua, no es un problema -hay solamente un terminal- pero en algunas unidades de envío de presión del aire es posible que haya un terminal para cada luz indicadora, ¡tenga cuidado de no mezclarlos!)

Alambrado

Nota: La mayoría de los juegos incluirán más alambre de lo suficiente para enganchar cada medidor. Generalmente, tres alambres serán incluidos para cada medidor: un alambre rojo para el poder, un alambre negro para la conexión a tierra y algún otro color (a menudo amarillo) para conectar la unidad de envío al medidor (excepto el voltímetro, cuál no tiene una unidad de envío). El fabricante del juego no tiene la menor idea cuánto alambre usted necesitará verdaderamente para cada sección, así que ninguno de los alambres son proporcionados con conectores. Usted tendrá que medir el alambre, cortar el exceso y conectar un conector (generalmente incluido en el juego) a cada fin del alambre. Si usted quiere acoplar nuevamente una luz indicadora de advertencia, usted tendrá que cortar el conector viejo y reemplazarlo con uno compatible con el terminal en la unidad de envío nueva.

8 Despliegue los alambres entre las unidades de envío y los



7.31 Acople el otro extremo de cada cable a su terminal asignada en la parte posterior de su medidor correspondiente (nuevamente, no confunda los terminales de alimentación y de conexión a tierra en la parte posterior de cada medidor)

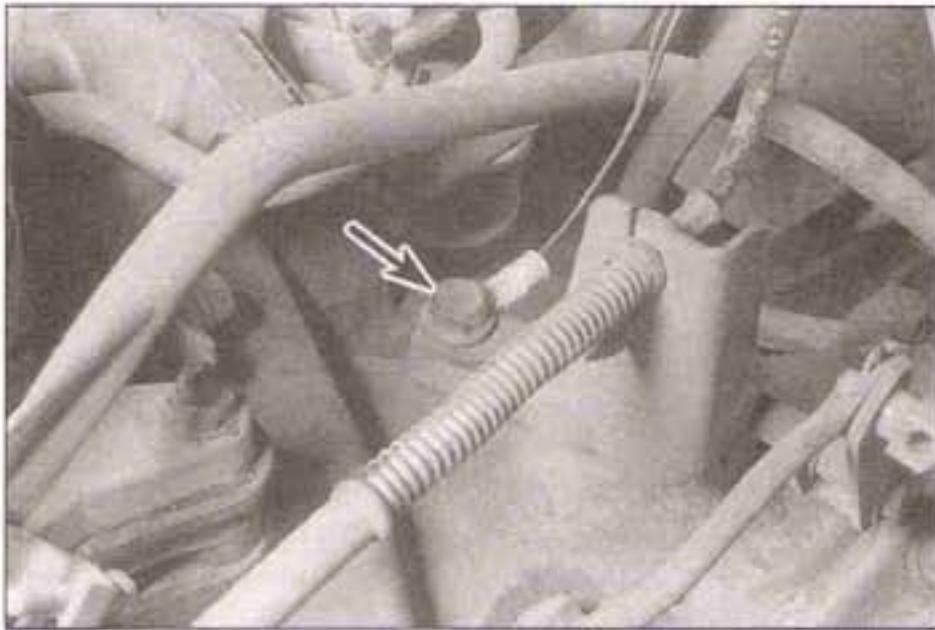
medidores. Si es posible, trate de seguir una ruta existente de los arneses de alambres. Enhebre los alambres de la unidad de envío por las ataduras de los cables existentes, o átelos al arnés con unas nuevas. Esté seguro de mantener los alambres lejos de alguna orilla aguda o componentes calientes del motor.

9 Busque por un anillo de goma en la pared de cortafuegos y empuje los alambres lo suficiente distante para que usted los puede halar por debajo del tablero.

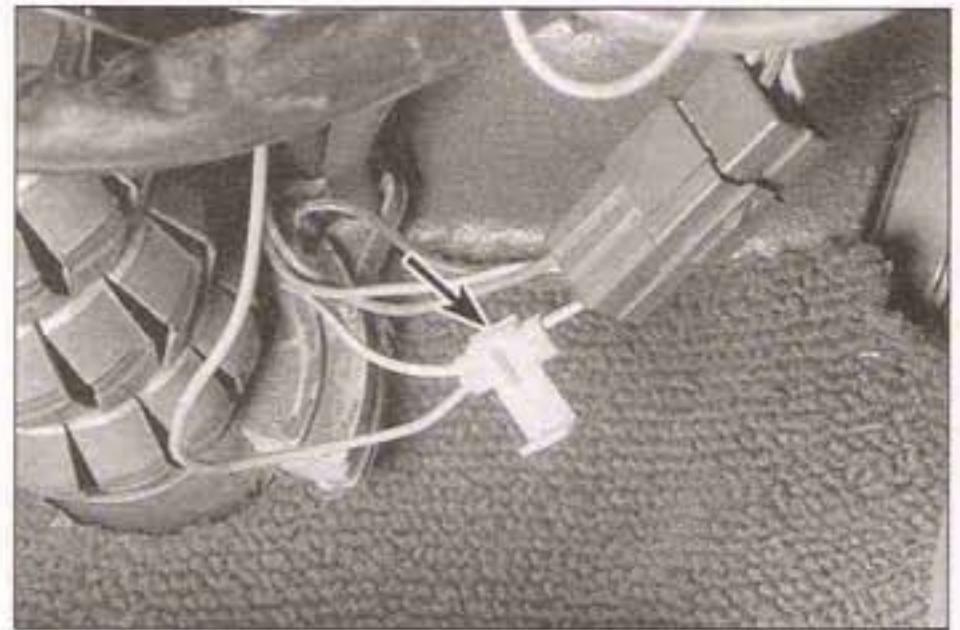
10 No corte ninguno de los alambres hasta que usted sepa bien cuán largo ellos necesitan ser. Cuando usted corte el exceso, permita 12" pulgadas extra para trabajar, en caso que usted necesite algo de rienda suelta.

11 La mayoría de los medidores de la temperatura de la presión del aceite y de agua tienen tres terminales en la parte dorsal: "S" para la unidad de envío, "+" para el alambre caliente que dirige y "-" para el alambre que dirige de conexión a tierra. La designación de S es típico pero no universal. Estudie las instrucciones en su juego cuidadosamente antes de conectar cualquiera de los alambres.

12 Conecte el final delantero de cada alambre al terminal designado en su unidad de envío correspondiente y el otro fin



7.32 Acople el extremo hacia adelante de cada conductor de conexión a tierra del medidor a una buena conexión a tierra del chasis



7.33 Empalme a presión el cable de alimentación del medidor a una fuente de alimentación que esté caliente cuando se activa la ignición

al terminal designado en el medidor. Por ejemplo, en nuestro juego de Equus, los terminales en la unidad de envío de presión del aceite y el medidor de presión del aceite son designados "S" (una designación típica). Nuestro medidor de la temperatura del agua tiene también un terminal de S, pero la unidad de envío de la temperatura de agua sólo tiene un terminal, así que, ¡es difícil de equivocarse!

13 Conecte el alambre negro al terminal negativo del medidor y a una conexión a tierra buena del chasis. Si usted está va a usar una porción del vehículo pintada, asegúrese de raspar la pintura primero.

14 Conecte el alambre rojo entre el terminal positivo del medidor y un alambre accesorio caliente y adecuado. Asegúrese usted de escoger un alambre - tal como uno caliente que dirige del radio o del motor para el ventilador - que tiene voltaje solamente cuando el interruptor de la ignición está en Encendido.

15 Encienda el motor y chequee su trabajo. Los medidores deben indicar presión del aceite y temperatura del agua. Inspeccione las unidades de envío por fugas. Apague el motor. Si cualquier medidor falla de dar una lectura, chequee su alambrado.

Para volver a usar la luz de advertencia existente

16 Si su circuito existente de la luz de advertencia de la presión del aceite es un sistema de un alambre - y si la unidad de envío nueva tiene un terminal para la luz indicadora - pliegue simplemente en un conector compatible con el terminal en la unidad de envío nueva y conecte el alambre de la luz de advertencia al terminal designado para este propósito. En nuestra unidad de envío nueva, este terminal es designado "W/L" (luz de advertencia). Su juego podría usar una designación diferente.

17 Si el circuito existente de la luz de advertencia de la presión del aceite usa dos alambres, o la nueva unidad de envío no tiene un terminal extra para el circuito de la luz indicadora, usted tendrá que obtener un acoplador de tipo T que puede acomodar a ambas, la vieja y la unidad de envío nueva. Esté seguro de llevar con usted las dimensiones del roscado del diámetro del cilindro en la cabeza para la unidad de envío vieja, también como ambas unidades de envío, cuando usted vaya de compras.

18 La mayoría de las unidades de envío de la temperatura del

anticongelante después de ser vendidas no tienen portes de terminales dobles como la unidad de envío de presión del aceite mostrado aquí. Entonces, si usted todavía quiere usar la luz de advertencia del indicador de la temperatura de agua, usted tiene que conectar ambas, la unidad de envío nueva y la unidad de envío vieja. Otra vez, asegúrese de llevar con usted las dimensiones diámetro del cilindro del viejo roscado para la unidad de envío vieja y ambos emisores cuando usted busque el acoplador de tipo T apropiado.

19 Encienda el motor y chequee su trabajo. Las luces indicadoras deben encenderse - así como siempre lo hacían - cuando se gira la llave a la posición de Encendido.

Voltímetro

Enganchar un voltímetro es bastante sencillo, aún cuando comparado a los últimos dos medidores. No hay una unidad de envío, así que todo lo que usted tiene que hacer es conectar el voltímetro en paralela a cualquier circuito con interruptor.

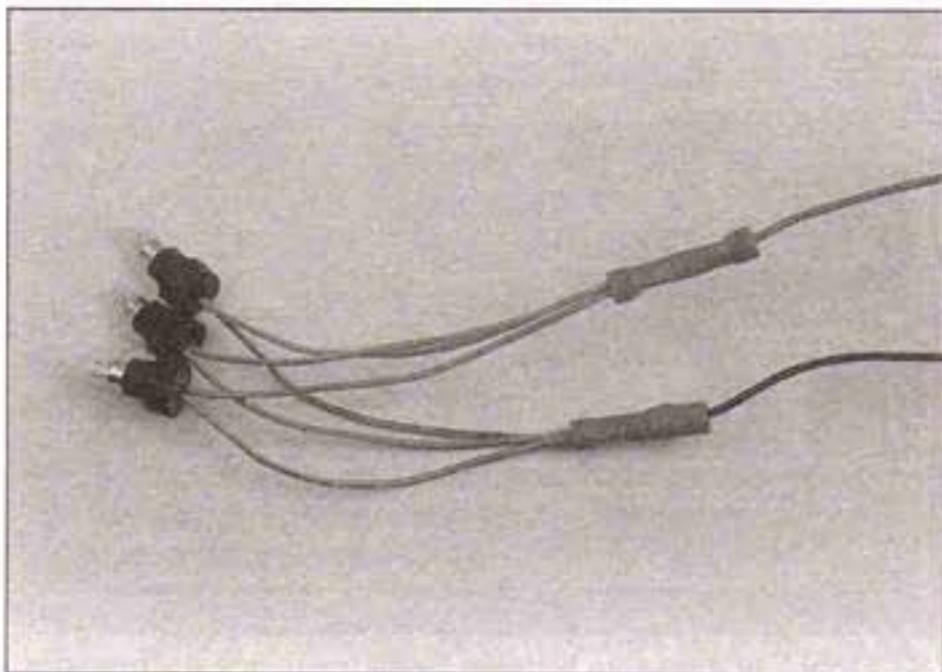
20 Conecte el alambre negro al terminal negativo del medidor y a una conexión a tierra buena del chasis. Si usted está va a usar una porción del vehículo pintada asegúrese de raspar la pintura primero.

21 Conecte el alambre rojo entre el terminal positivo del medidor y un alambre accesorio adecuado. Asegúrese usted de escoger un alambre - tal como uno caliente que dirige del radio o del motor para el ventilador - que tiene voltaje solamente cuando el interruptor de la ignición es tá en Encendido .

22 Encienda el motor y chequee la operación del voltímetro. Si el metro lee hacia al revés, o falla de indicar cualquier lectura, trate de invertir las conexiones. Si el metro falla todavía de indicar apropiadamente, vuelva a examinar todas sus conexiones para estar seguro que ellas están limpias y apretadas.

Bombillas de iluminación

23 Empalme el alambre caliente rojo que dirige de cada bombilla de iluminación del medidor a un alambre caliente existente para una de las luces de tablero de instrumentos. Si usted está instalando un juego de medidores múltiples como el nuestro, emplame todos los alambres calientes que dirigen de las bombillas de iluminación en un alambre caliente que dirige, entonces conecte solo ese alambre caliente que dirige al panel de instrumentos de luces. Asegúrese de empalmar las



7.34 Para limpiar el cableado de las bombillas empalme los cables de alimentación de los focos en un cable de alimentación y los cables de conexión a tierra en otro

bombillas de iluminación a un circuito controlado por el interruptor de luces que operará solamente en unión con las luces regulares del tablero de instrumentos y su brillo será controlado por el interruptor reductor. Aísle cuidadosamente el empalme para prevenir cortos.

24 Repita el procedimiento de encima para los alambres que dirigen la conexión a tierra de la bombilla de iluminación del medidor y conecte el único alambre negro caliente que dirige a a cualquier conexión a tierra conveniente del chasis.

25 Instale las bombillas en los medidores.

26 Prenda el interruptor de luces y opere el reductor de luz para verificar que las bombillas de iluminación del medidor trabajan apropiadamente.

27 Instale los medidores en el calzo de soporte.

Identificación y resolución de problemas del circuito de un medidor

A causa del voltaje bajo y la carga de corriente ligera que la mayoría de los medidores son subordinados, ellos rara vez funcionan defectuosamente o requieren algún servicio. Aún cuando ellos aparecen ser rotos, el problema es más a menudo en la unidad de envío. Generalmente, el reemplazo de la unidad de envío resuelve el problema.

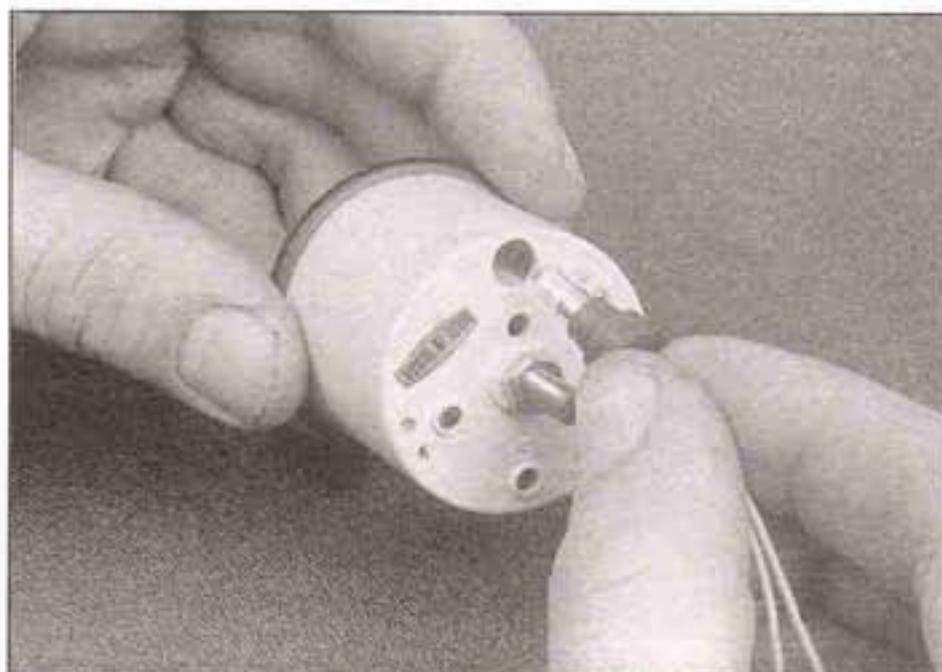
Si usted tiene más de un medidor y ninguno de ellos está trabajando, chequee el fusible.

Si todos los medidores demuestran una lectura alta, baja u oscilan en armonía, chequee por un regulador de voltaje para los instrumentos defectuoso (la mayoría del tiempo, un regulador controla todos medidores) o una conexión mala de conexión a tierra para el panel del medidor.

Si un medidor está operando irregularmente, chequee por conexiones malas o una unidad de envío mala.

Medidores del combustible

Una manera fácil de probar un medidor del combustible defectuoso es substituir una unidad de envío del combustible que se sabe de su precisión. No es necesario instalar la unidad suplente en el tanque. Desconecte simplemente el alambre (s) del la unidad en el tanque y conéctelos a los mismos terminales en la unidad de prueba. Entonces conecte un alambre de

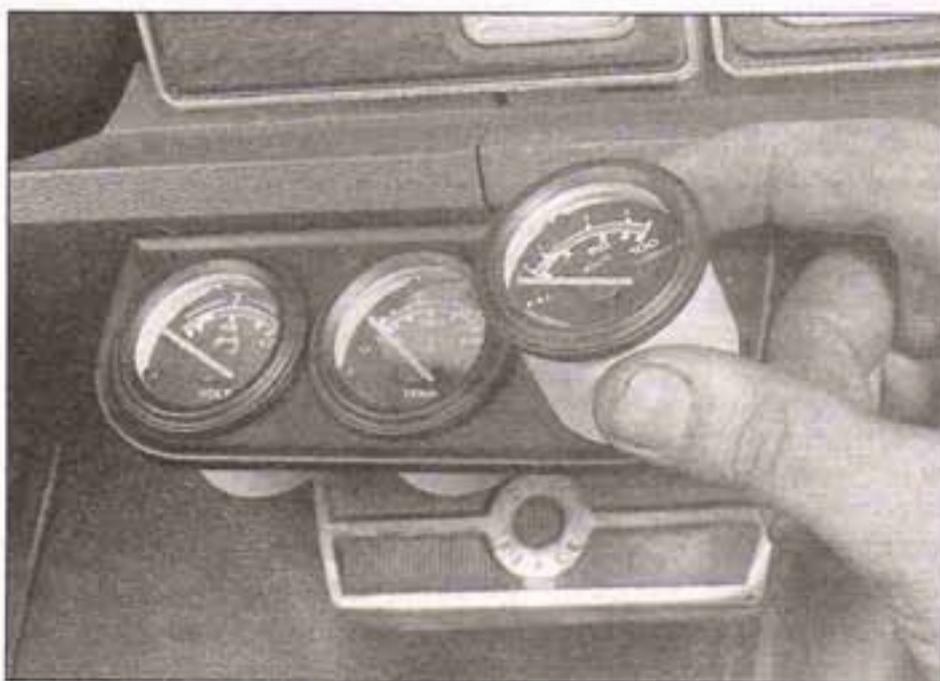


7.35 Inserte las bombillas en los medidores

conexión a tierra entre la carrocería de la unidad de prueba y una conexión a tierra buena del chasis. Mueva el brazo del flotador a través de su distancia de movimiento entero y verifique que esto produce una respuesta sólida del medidor, con movimiento de la aguja de posiciones de Vacío a Repleto.

Si el medidor ahora opera apropiadamente, la unidad de envío vieja está mala. Remuévala y chequee por un flotador empapado de gas, flotador atrabado o falta de continuidad en algún lugar en la distancia de operación del brazo del flotador. Repare la unidad, o reemplácela, como sea necesario. En algunos medidores de combustible, usted puede cambiar la posición del flotador o el brazo del flotador para volver a calibrar la unidad de envío y corregir la lectura del medidor. En otros, usted puede cambiar la posición de los polos embobinados hacia o contra cara a la armadura para volver a calibrar el medidor. Usted puede limpiar los platinos sucios - que causa fluctuación de la aguja - en un medidor con hojas de termostática vibrantes estirando una tira de papel limpio para escribir cartas entre ellos. Asegúrese que ninguna partícula de papel se queda entre los puntos.

Cautión: Nunca use tela de emeril para limpiar los puntos - las partículas de emeril se penetrarán en los puntos y causarán acción irregular del medidor.



7.36 Instale los medidores en el soporte de montaje

Si el medidor del combustible todavía no registra apropiadamente, o la unidad del medidor, o el alambrado, están defectuosos. Chequee el alambre entre la unidad de envío y el medidor del combustible por continuidad. Chequee todas las conexiones del alambrado también. Si el alambrado y las conexiones están buenas, o si resolver cualquier problema (s) con ellos no dan lecturas exactas, reemplace el medidor del combustible.

Medidores de la temperatura

1 Desconecte el alambre en la unidad de envío. El medidor debe indicar Frío. Haga conexión a tierra con el alambre de la unidad de envío. El medidor debe moverse a Caliente. Si el medidor opera como descrito con el alambre de la unidad de envío desconectado y en conexión a tierra, pero no trabaja apropiadamente cuando el alambre está conectado, reemplaza la unidad de envío.

2 Si el medidor indica más alto que Frío cuando el alambre de la unidad de envío está desconectado, o el medidor está defectuoso o hay un corto a conexión a tierra en algún lugar del alambrado. Desconecte el alambre que va a la unidad de envío en el medidor. Si el medidor ahora lee Frío, repare el alambrado. Si no, reemplace el medidor.

3 Si el medidor lee Frío cuando el alambre está desconectado, pero no se mueve a Caliente cuando está conexión a tierra, chequee el fusible (véase Capítulo 1). Si el fusible está bueno, ponga a conexión a tierra el terminal de la unidad de envío del medidor. Si esto causa que el medidor lea Caliente, repare el alambre que va a la unidad de envío.

4 Si no hay respuesta del medidor cuando el terminal de la unidad de envío está en conexión a tierra, chequee el voltaje en el terminal del interruptor de la ignición en el medidor. Si hay voltaje y una conexión buena en el medidor, reemplace el medidor. Si no hay voltaje, el problema está en el interruptor de la ignición o en el alambrado entre el tablero para los fusibles y el medidor.

Medidores de la presión del aceite

Ya que los circuitos de los medidores de presión del aceite son muy semejantes a los circuitos de los medidores de temperatura, el procedimiento de encima para los circuitos de los medidores de temperatura se pueden usar también para localizar fallas en los circuitos de los medidores de la presión del aceite.

La instrumentación electrónica

Todos los circuitos de los medidores y de las luces indicadoras descritos hasta aquí son eléctricos o electromecánicos.

En esta sección, nosotros miraremos algunos medidores electrónicos típicos.

Velocímetro eléctrico

Los circuitos electrónicos del velocímetro son básicamente todos iguales. El velocímetro recibe una señal eléctrica representante de la velocidad del vehículo de un sensor óptico. El rendimiento del sensor óptico es engendrado por una rueda hendidurada, que es girada por un cable de velocímetro mecánico convencional conectado al engranaje del velocímetro de impulsión en la transmisión. Dentro del sensor óptico, un diodo electroluminiscente (LED) transmite un rayo ligero en un transistor sensible a la luz. La rueda hendidurada gira en un plano perpendicular a este rayo ligero. Cada vez que la parte hendidurada de la rueda permite pasar el rayo al transistor, el transistor conduce una señal al velocímetro electrónico. Pero cuando la parte sólida de la rueda interrumpe el rayo óptico, el transistor cesa de conducir. Entonces la rueda que gira engendra una serie constante de pulsos al velocímetro electrónico. El número de pulsos engendrados son proporcional a la velocidad del vehículo. Creciente la velocidad del vehículo produce un aumento en el valor de pulso de la señal al velocímetro.

Medidores de combustible eléctricos

Todo los medidores de combustible electrónicos operan básicamente de la misma manera. La señal del voltaje de una unidad de envío opera un indicador de la barra horizontal o vertical y en la mayoría de los modelos, una luz de advertencia de combustible bajo. La unidad de envío, localizada en el tanque de combustible, es semejante a la operación de la unidad de envío en la hoja de termostática y los circuitos de los medidores eléctricos de resistores de tipo variable (véase arriba). La resistencia de esta unidad de envío varía el voltaje mandado al medidor. La electrónica en el medidor mismo interpreta el voltaje alto o bajo para el despliegue de la lectura apropiada del medidor.

Medidores eléctricos de la temperatura

Los medidores electrónicos de temperatura son semejantes en operación a los medidores de combustible electrónicos. Una señal de una unidad de envío de la temperatura sumergida en el anticongelante del motor opera un indicador de una barra horizontal para indicar la temperatura del anticongelante. En vez de un potenciómetro en la unidad del emisor, el sistema del medidor de la temperatura usa un termistor (un resistor que cambia la resistencia como cambia la temperatura). El termistor que se usa tiene una resistencia baja en la temperatura alta (acerca de 1000 ohms a 260 grados F) y una resistencia alta en la temperatura baja (acerca de 2.5 k-ohms a 0 grados F).

8 Accesorios

Información general

En los Capítulos 1 y 3 presentamos los circuitos básicos, identificación y resolución de problemas y reparación del cableado. Ahora nos toca aplicar lo que sabemos para detectar y corregir los problemas en los circuitos de accesorios.

Los procedimientos siguientes son por necesidad generales en naturaleza. Cuando sea posible, complemente la información proporcionada aquí con procedimientos más detallados que se encuentran en los manuales de reparación escritos para el vehículo específico en el que está trabajando.

Antes de asumir que un circuito de accesorios tiene fallas, asegúrese de que la batería tiene una carga razonablemente buena (véase el Capítulo 4). Algunas veces los circuitos de accesorios no funcionan bien porque no reciben el voltaje correspondiente.

Precaución: Nunca pruebe componentes de estado sólido con carga de batería, alarmas/indicadores de prueba o multímetros analógicos. Estos dispositivos pueden dañar los componentes electrónicos de manera permanente.

Nota: Si el circuito en cuestión continúa quemando los fusibles, verifique si hay un cortocircuito (véase el Capítulo 3).

Encendedores de cigarrillos

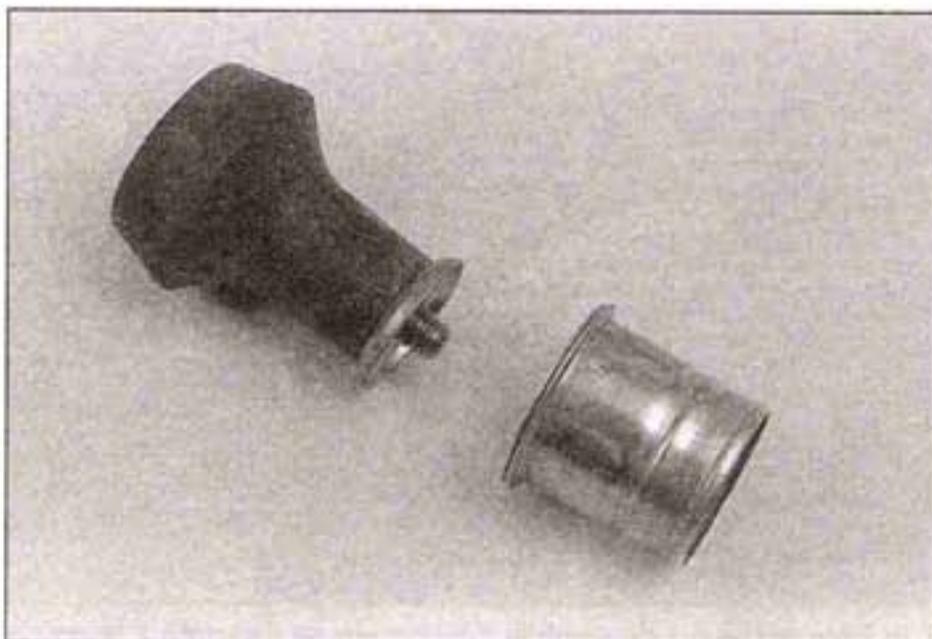
Los circuitos del encendedor de cigarrillos están entre los más sencillos encontrados en los vehículos modernos. Estos consisten de un alambre que va desde el panel del fusible hasta el receptáculo del encendedor, un elemento térmico y una conexión a tierra regresan desde el receptáculo hasta el chasis.

Inspeccione visualmente el elemento térmico y reemplácelo si parece estar dañado. La mayoría de los encendedores tienen un elemento de repuesto que se destornilla desde la manija.

Nota: Algunos vehículos tienen un encendedor de cigarrillos cableado a través del interruptor de la ignición, de modo que cuando compruebe el encendedor de cigarrillos, siempre tenga la ignición en ENCENDIDO.

Identificación y resolución de problemas

- 1 Inserte el encendedor en el receptáculo y permita que se caliente. Si no se calienta, verifique el fusible (véase el Capítulo 1).
- 2 Si el fusible está en buena condición, examine con la sonda el terminal central en el receptáculo con una luz de prueba, usando el recinto exterior del receptáculo como una conexión a tierra para la luz.
- 3 Si la luz de prueba se enciende, reemplace el elemento térmico.



8.1 La mayoría de los encendedores tienen un elemento térmico cambiante que se desenrosca de la manija



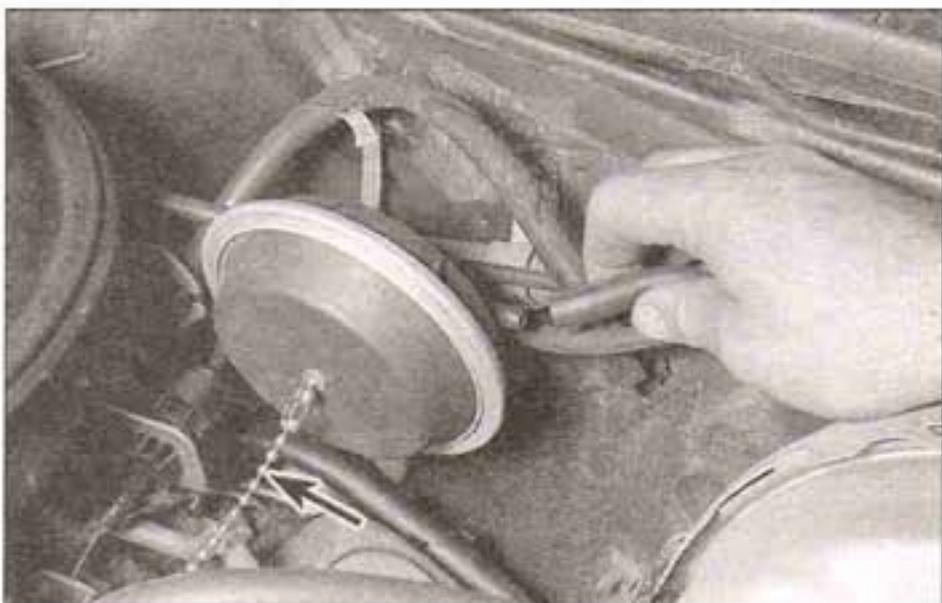
8.2 Pruebe con la sonda el terminal central en el receptáculo del encendedor, con una luz de prueba

- 4 Si la luz de prueba no se enciende, conecte el cable con conexión a tierra a la llave de ignición (esta es una buena conexión a tierra en la mayoría de los vehículos). Si la luz de prueba ahora se enciende, repare la conexión a tierra en el receptáculo del encendedor. Algunas veces, la mala conexión a tierra proviene de una conexión floja entre las dos partes del receptáculo.
- 5 Si la luz todavía no se enciende, rastree el cableado nuevamente al panel del fusible y repárelo según necesite.

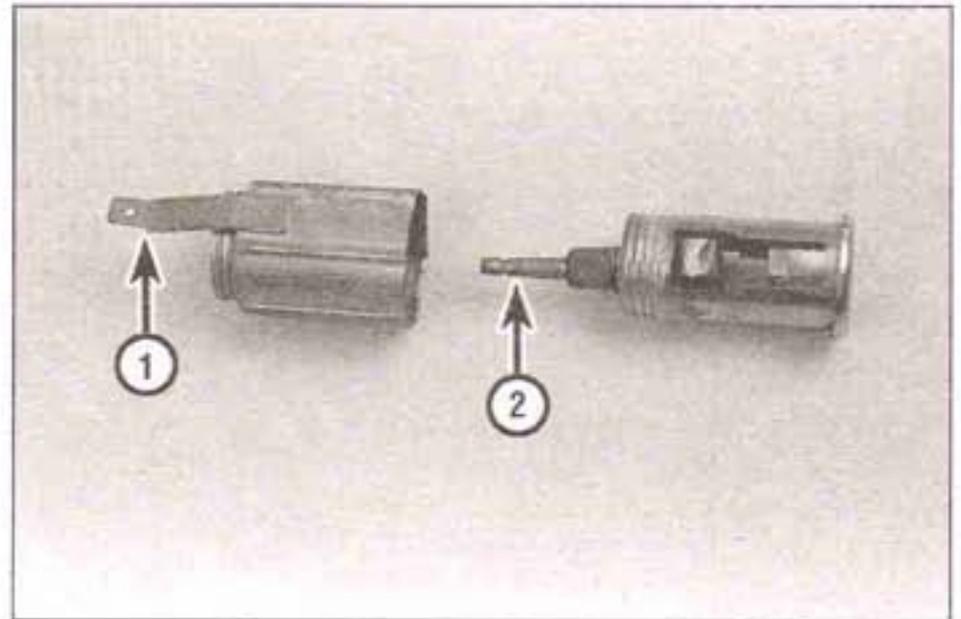
Controles de crucero

Los controles de crucero funcionan según los mismos principios básicos; sin embargo, los accesorios usados varían considerablemente entre los fabricantes. Algunos sistemas requieren probadores y procedimientos de diagnóstico especiales, que van más allá de los que posee el mecánico que trabaja en su casa. A continuación indicamos algunos procedimientos generales que se pueden usar para ubicar los problemas comunes.

- 1 Ubique y compruebe el fusible (véase el Capítulo 1).
- 2 Haga que un asistente opere las luces de freno mientras usted comprueba su operación (el voltaje desde el interruptor de la luz de freno desactiva el control de crucero).
- 3 Si las luces de freno no se encienden o no se apagan,



8.4 Este actuador de control de crucero se conecta a la unión del acelerador con una pequeña cadena (flecha) - observe cómo la manguera de vacío se conecta a la parte trasera

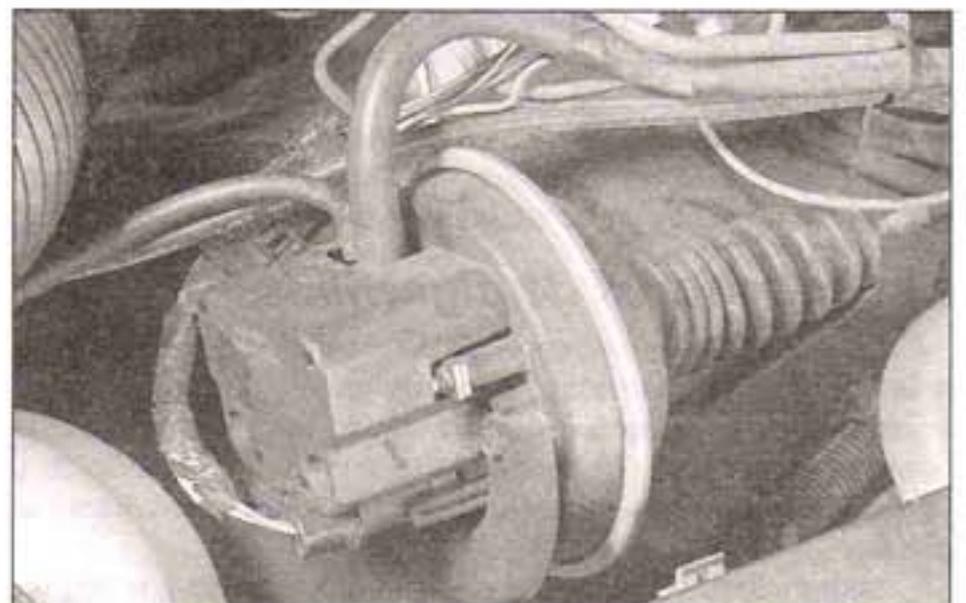


8.3 La mayoría de los receptáculos del encendedor están compuestos de dos partes que se atornillan juntas

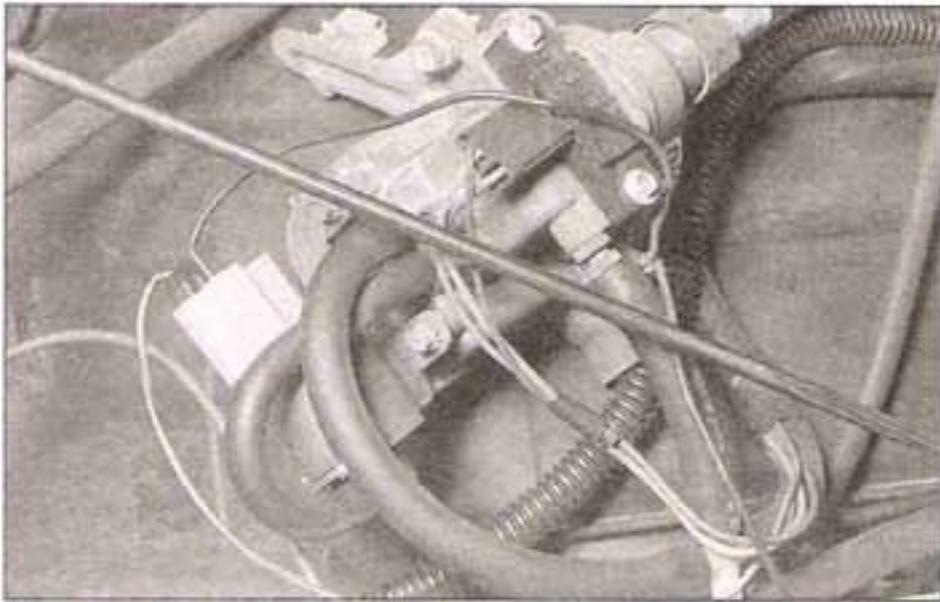
- 1 Terminal de conexión a tierra
- 2 Terminal positivo

corrija el problema y vuelva a probar el control de crucero (véase Capítulo 6).

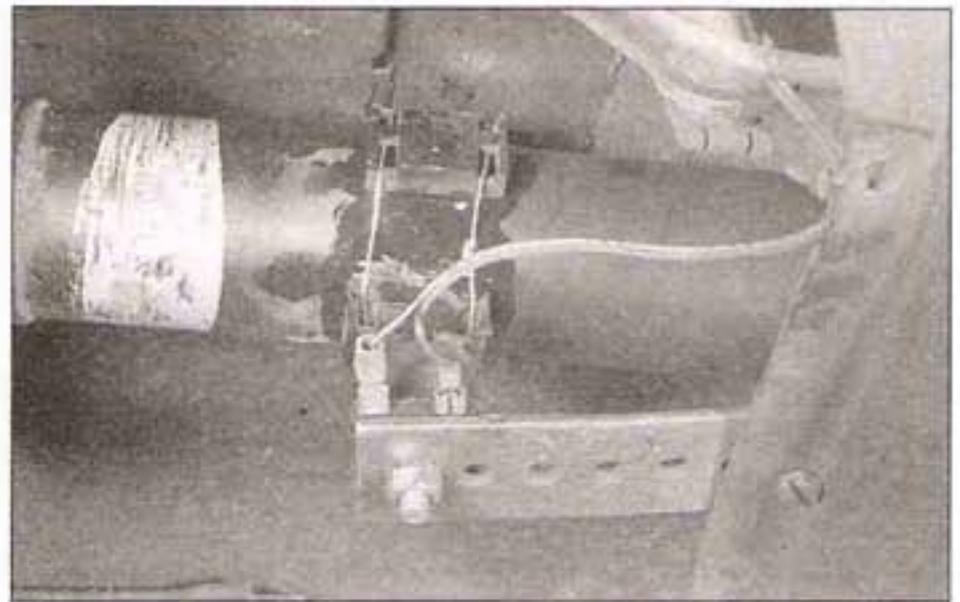
- 4 Inspeccione la conexión de control entre el servocontrol de crucero (o actuador) y la conexión del actuador. Esto consistirá de un cable, cadena o vara metálica. El servocontrol de crucero es por lo general del tamaño del puño o un poco más grande y está ubicado cerca del carburador o cuerpo del acelerador.
- 5 Inspeccione visualmente la(s) manguera(s) de vacío y los cables conectados al servocontrol de crucero y transductor (si hay uno) y reemplace según sea necesario.
- 6 La mayoría de las unidades de control de crucero adquiridas en el mercado de partes no originales tienen un sensor de velocidad montado debajo del vehículo. En los modelos de tracción trasera, se ubican cerca del frente del eje de mando. En los modelos de tracción delantera, los sensores se ubican en la junta interna del eje de mando. Eleve el vehículo y sopórtelo de manera segura sobre los gatos. Inspeccione los imanes o magnetos, receptores y cableado. A menudo los imanes o cableado se aflojan o los receptores se dañan. Repare o cambie de ser necesario.



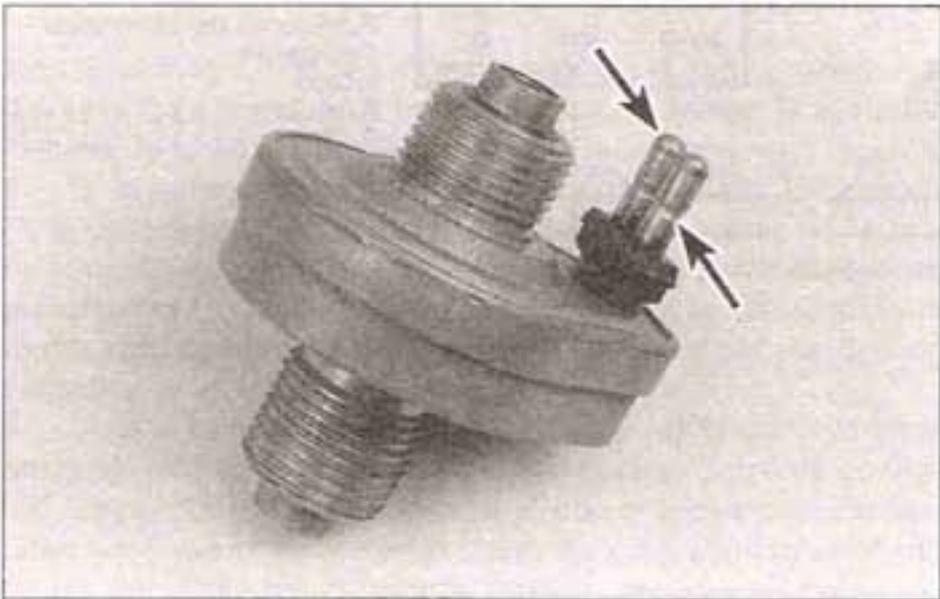
8.5 Este servocontrol de crucero combina la válvula eléctrica de control con el actuador de vacío - se conecta al cuerpo del acelerador con un cable



8.6 Este es un transductor de control de cruceo GM - verifique todos los alambres, cables y mangueras acopladas al mismo



8.7 Este es un sensor típico de velocidad montado al eje de mando distribuido por el mercado de partes no originales



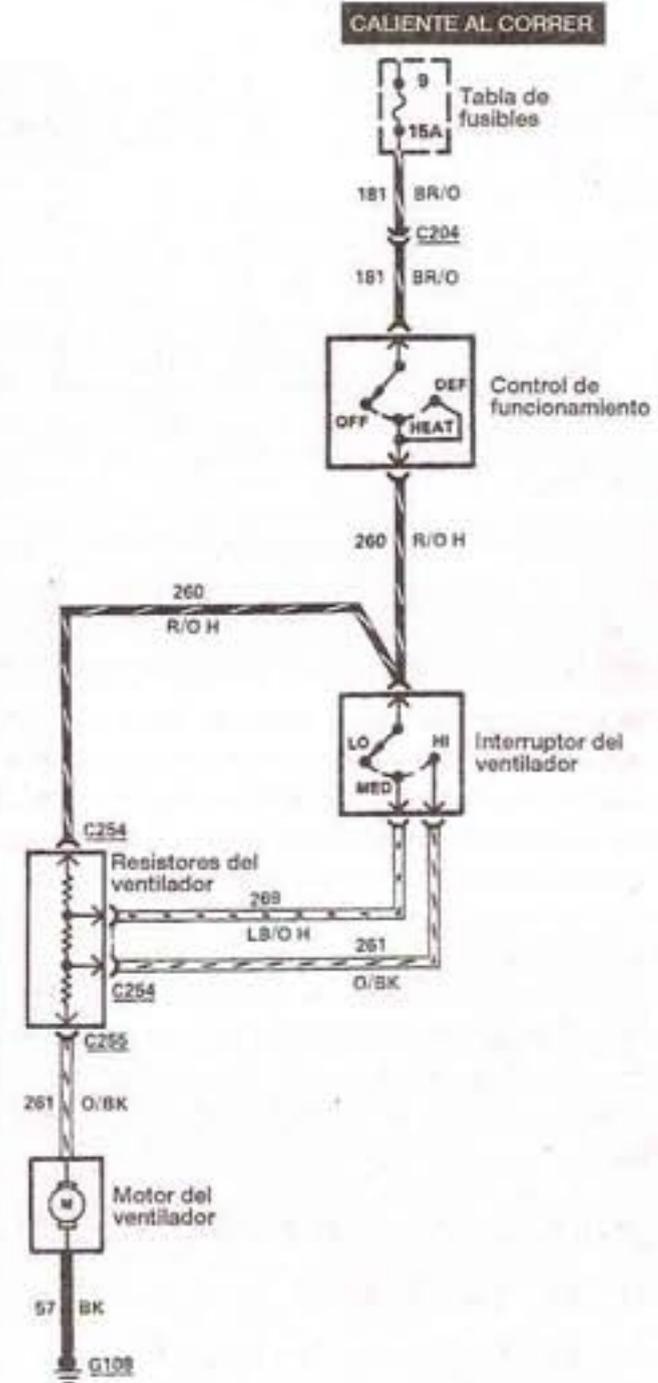
8.8 Para comprobar un sensor de velocidad montado en cable como este, conecte un ohmímetro a los terminales (flechas); la resistencia debería elevarse y caer a medida que se gira el eje

7 Los controles de cruceo de fábrica dispositivos sensores de distintas velocidades. La mayoría usa alguna forma de receptores en el cable del velocímetro o velocímetro. Desconecte el cable del velocímetro, haga girar el sensor de velocidad y compruébelo con un ohmímetro digital mientras realiza la rotación. Si la resistencia no varía a medida que gira el cable, el sensor está dañado.

8 Realice una prueba de manejo del vehículo para determinar si el control de cruceo ahora funciona. Si no funciona, llévalo al departamento de servicio del concesionario o a un especialista de sistemas eléctricos de automóvil para su diagnóstico adicional y reparación.

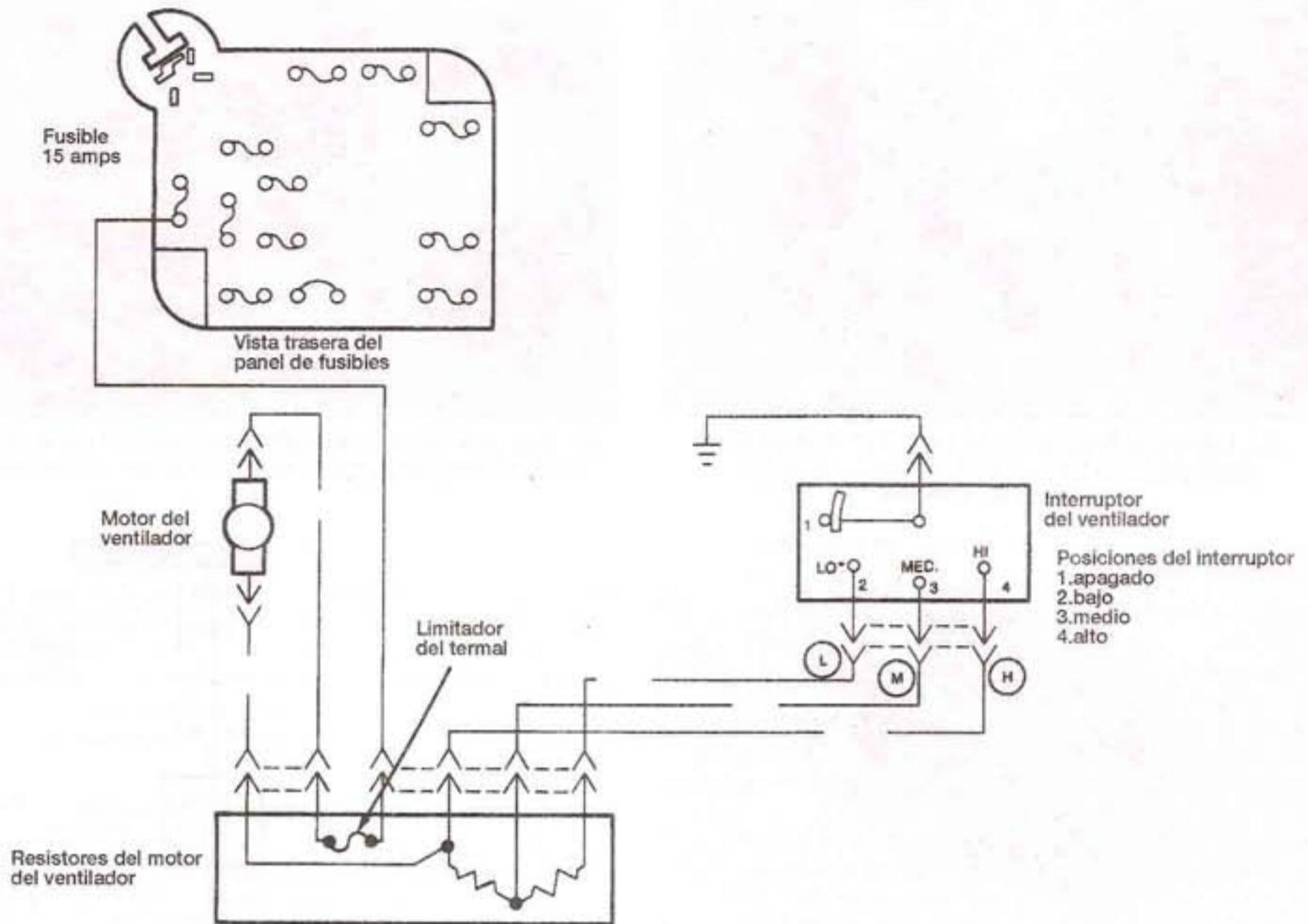
Sopladores del calentador

Los circuitos del calentador son relativamente sencillos comparados con la complejidad de la mayoría de los sistemas de aire acondicionado. Todos tienen un motor del soplador, interruptor de posiciones múltiples y un bloque de la resistencia. El motor del soplador está cableado en series con el bloque de la resistencia del interruptor. Para su enfriamiento, el bloque de la resistencia a menudo se monta en la corriente de aire del soplador.



8.9 Diagrama típico de cableado del soplador del calentador (tres velocidades indicadas)

En la mayoría de los sistemas, la corriente fluye desde el panel del fusible hasta el interruptor. Dependiendo de cuál velocidad del soplador se haya seleccionado, la corriente se



8.10 Diagrama típico de cableado de conmutación con conexión a tierra de Ford

encamina mediante distintas bobinas en el bloque de la resistencia y de inmediato a través del motor del soplador a tierra.

En 1980, Ford presentó una variación conocida como conmutación dirigida a conexión a tierra. En estos sistemas la corriente fluye desde el panel de fusibles hasta el motor del soplador y de inmediato mediante el conmutador y bloque de la resistencia a la conexión a tierra.

Debido al gran número de distintos sistemas disponibles, las siguientes instrucciones deben ser generales en naturaleza. Es posible que deba obtener los diagramas de cableado para poder resolver algunos problemas del vehículo con el que está trabajando.

Vehículos con conexión a tierra en el motor del soplador

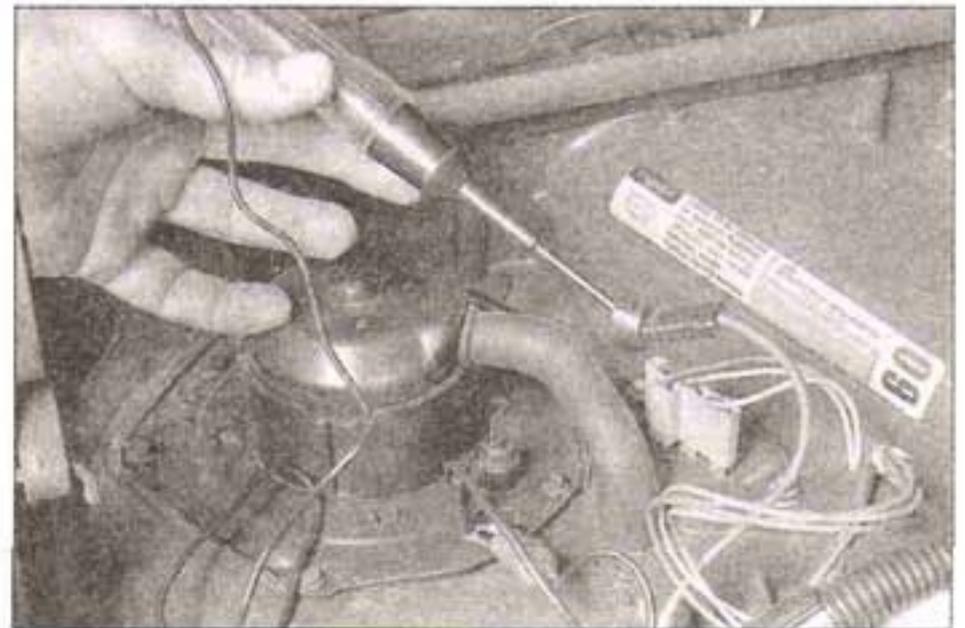
El motor del soplador no funciona

- 1 Compruebe el fusible (véase el Capítulo 1)
- 2 Si el fusible está en buenas condiciones pero el motor no funciona, encienda el motor y compruebe el voltaje en el conector positivo del motor. La mayoría de los motores del soplador están ubicados en el compartimiento del motor en la pared para fuegos o debajo del tablero de instrumentos, detrás de la guantera. En ciertos vehículos están ocultos dentro del guardabarros frontal derecho, lo cual requiere la extrac-

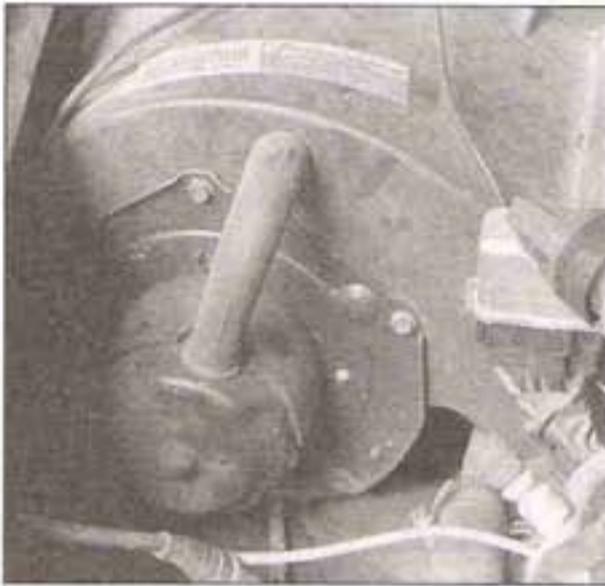
ción del alineador del guardabarros para su acceso.

Nota: La ignición debe estar en Encendido al verificar la carga.

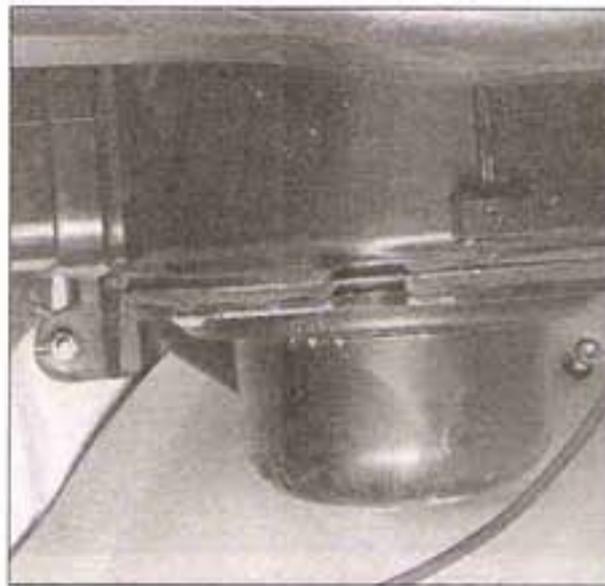
- 3 Si hay carga en el motor, acople un cable de conexión entre el terminal a tierra del motor (o caja) y una buena conexión a tierra del chasis. Acople un cable de conexión con fusible entre el terminal positiva de la batería y el terminal positiva en el motor. Si el motor ahora funciona, quite el cable de con-



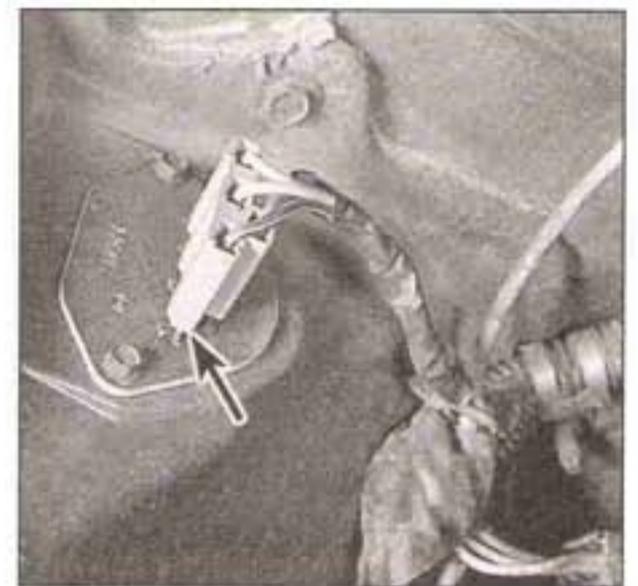
8.11 Verificación del voltaje que se dirige al motor



8.12 La mayoría de los vehículos domésticos tienen sopladores montados vertical u horizontalmente en el compartimiento del motor en el lado del pasajero



8.13 Numerosos vehículos compactos e importados tienen el soplador montado debajo del tablero de instrumentos, como se indica aquí

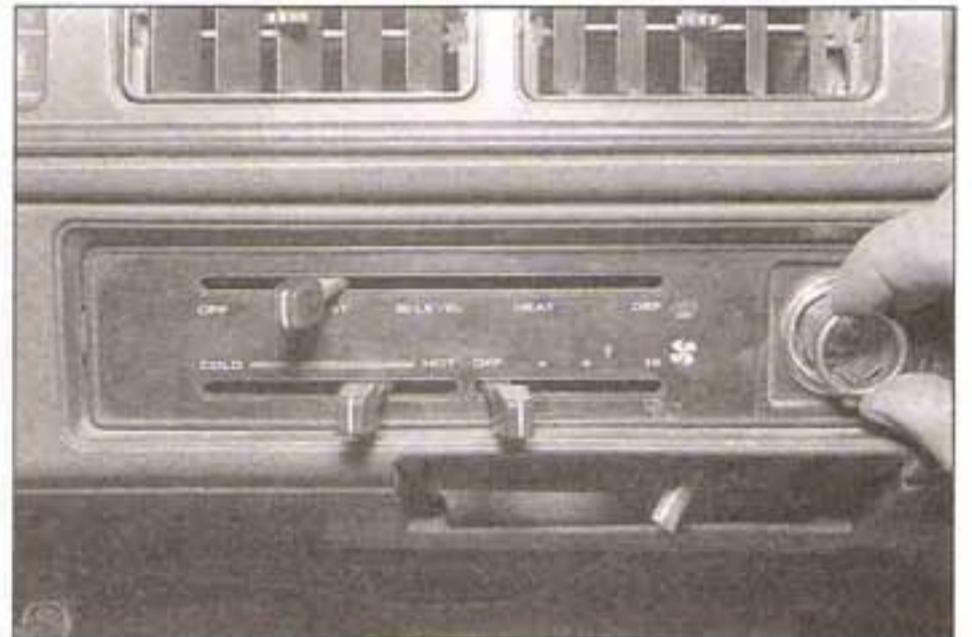


8.14 Aquí se presenta un bloque de resistencia (flecha) montado en el alojamiento del soplador - algunas veces se montan en el alojamiento debajo del tablero de instrumentos

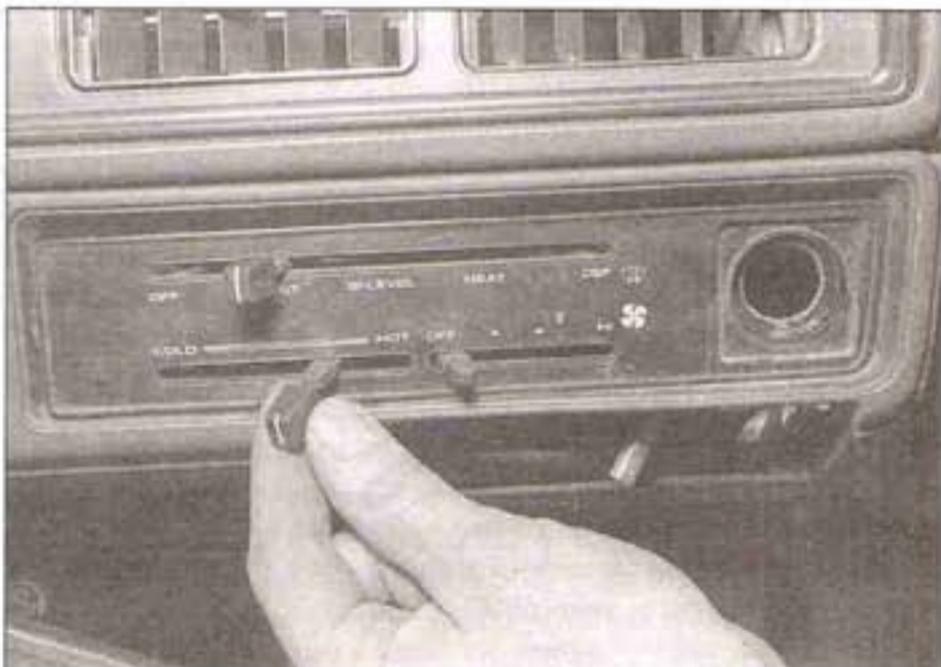
xión. Si el motor deja de funcionar al quitar el cable, verifique si hay una mala conexión a tierra y vuelva a intentar. Si el motor todavía no funciona, reemplácelo.

4 Si el voltaje no llega al motor, quite el conector del bloque de la resistencia y compruebe el voltaje. Si el voltaje no llega a ninguna de los terminales del conector, verifique el bloque de la resistencia y el cableado entre el bloque de la resistencia y el motor para comprobar si hay un cortocircuito o circuito desconectado.

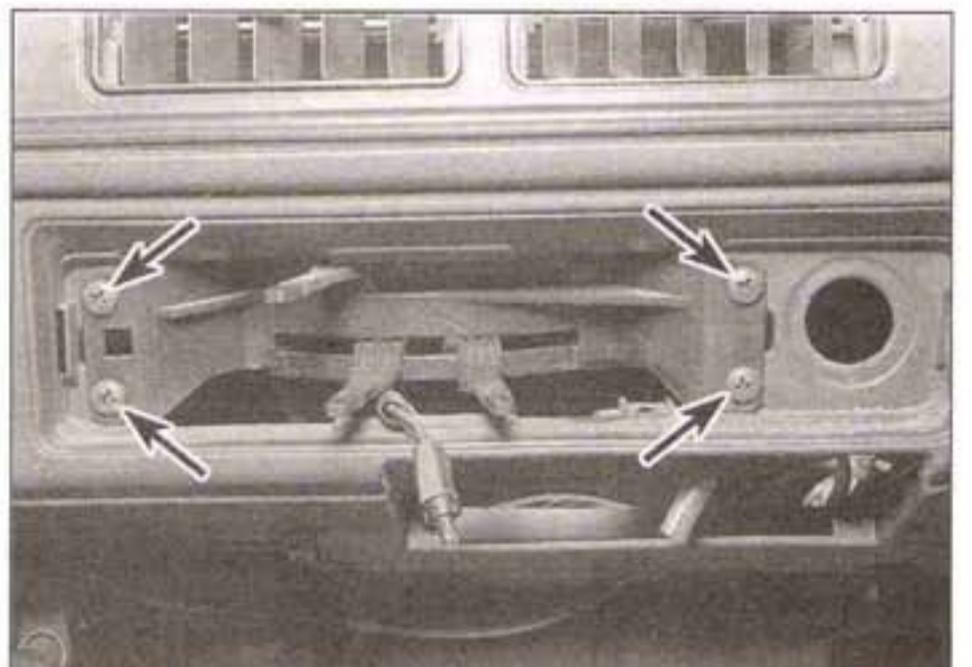
5 Si el voltaje no alcanza cualquiera de los terminales en el conector del bloque de la resistencia, quite el panel de control del calentador (de ser necesario) y, con la ignición en Encendido, verifique el voltaje en el conector para el interruptor del motor del soplador. Si no hay voltaje, verifique el cableado entre el panel del fusible y el interruptor para comprobar si hay un cortocircuito o circuito desconectado. Si detecta el voltaje, conecte un extremo de un conector de conexión a el terminal del conector del interruptor con voltaje. Conecte el otro extremo del cable de conexión a cada una de los terminales que lleva voltaje al bloque de la resistencia. De ser necesario, obtenga el diagrama de cableado correcto para el vehículo. Si



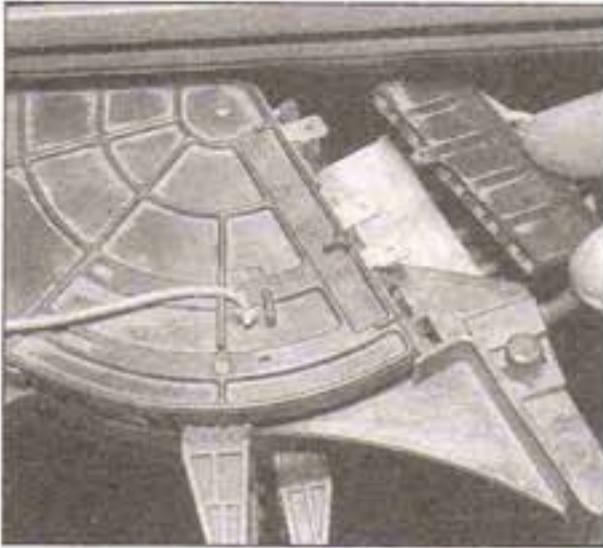
8.15 Este es un panel común de control del calentador. Debe extraerlo para comprobar si hay una carga en el interruptor de control del soplador. Para hacer esto, deslice el cenicero para sacarlo y quite el receptáculo del encendedor...



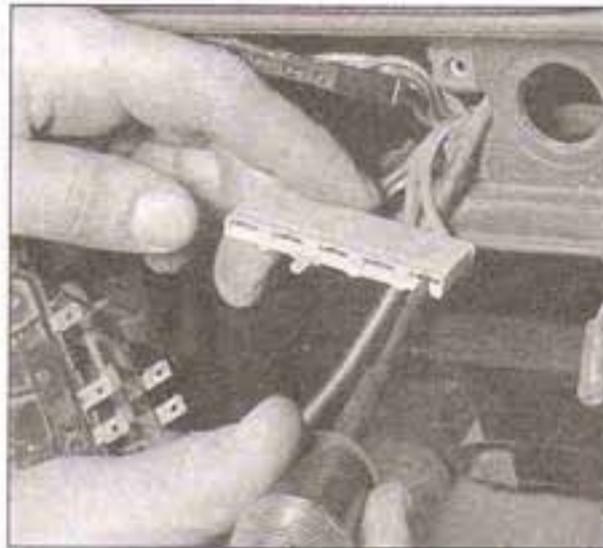
8.16 ... hale las perillas de control hacia afuera ...



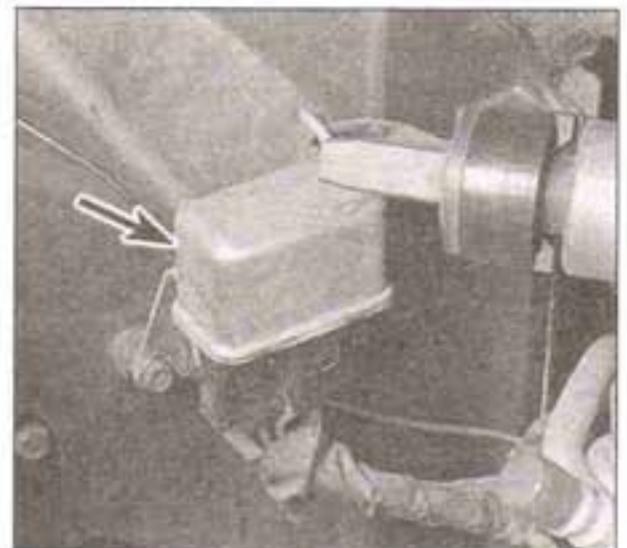
8.17 ... quite los tornillos de montaje (flechas) ...



8.18 ... desconecte el interruptor del control y jale hacia afuera para sacarlo del tablero de instrumentos



8.19 Verifique el voltaje en el conector del interruptor del soplador - el voltaje debería llegar a una de los terminales



8.20 Algunos vehículos usan un relé (flecha) para transportar la corriente cuando el soplador está en alto

el motor ahora opera normalmente, cambie el interruptor.

6 Si el motor no opera con el interruptor de control al aplicar los cables de conexión, verifique si hay un cortocircuito o un circuito sin conectar en el cableado del interruptor al bloque de la resistencia.

El motor sólo funciona en velocidad alta

7 Quite el conector en el bloque de la resistencia y compruebe la continuidad del bloque de la resistencia. En la mayoría de los vehículos, debería haber continuidad entre todas las terminales. Si no está seguro de la condición del bloque de la resistencia, quítela y verifíquela visualmente.

8 Pruebe el interruptor del motor del soplador según se describe en el Paso 5 arriba. Si el motor funciona en otras velocidades cuando el interruptor se conecta con los cables, reemplace el interruptor. Si todavía no funciona en velocidades que no sean altas, verifique el cableado entre el interruptor y el bloque de la resistencia para comprobar si hay cortocircuitos o circuitos desconectados.

El motor funciona en velocidad baja pero no en velocidad alta

9 Verifique si hay un circuito en la línea quemada o un relé de alta velocidad fallado - la mayoría de los vehículos GM - (véase el Capítulo 3). Si el fusible en la línea y el relé (cuando se incluyen) están en buenas condiciones, pero el motor todavía no funciona, compruebe el interruptor del soplador, según se describe en el Paso 5. Si el motor opera a alta velocidad con el interruptor conectado a los cables conectores, reemplace el interruptor. Si no funciona, verifique el bloque de la resistencia y el cableado entre el interruptor y bloque de la resistencia para detectar cortocircuitos o circuitos desconectados.

Vehículos con conmutación dirigida a conexión a tierra

Use el siguiente procedimiento cuando el motor del soplador no funciona de ninguna manera. Cuando el motor funciona a alta velocidad pero no a baja velocidad o en velocidades bajas, pero no en altas velocidades, los procedimientos son los mismos que los de arriba, excepto que debe substituir el Paso 12 debajo cuando los procedimientos arriba se refieran al Paso 5.

10 Compruebe el fusible.

11 Con los interruptores de ignición y del motor del soplador

encendidos, verifique el voltaje en el conector positivo del motor. Si no hay voltaje, verifique el cableado entre el panel de fusibles y el motor para saber si hay un cortocircuito o desconexión. Si hay voltaje, pruebe el motor, como se describe en el Paso 3.

12 Si el motor funciona cuando se prueba, quite el panel de control del calentador (véase Paso 5 arriba) y use un cable de conexión para conectar a tierra cada terminal del conector del interruptor del motor soplador. Asegúrese que el interruptor de la ignición esté encendido. Si el motor ahora funciona, compruebe si existe una mala conexión a tierra en el interruptor. Si la conexión a tierra del interruptor es buena, cambie el interruptor.

13 Si el motor todavía no funciona, quite el conector del bloque de la resistencia y realice la conexión a tierra de el terminal del conector que se conecta con la conexión a tierra del motor del soplador. Asegúrese de que los interruptores de ignición y del soplador estén encendidos. Obtenga los diagramas de cableado correctos para el vehículo, de ser necesario. Si el motor no funciona, compruebe si hay un cortocircuito o desconexión en el cableado entre el montaje de la resistencia y el motor. Si el motor funciona, verifique el bloque de la resistencia y el cableado entre el interruptor y el bloque de la resistencia para saber si hay un cortocircuito o desconexión.

Espejos retrovisores eléctricos

La mayoría de los retrovisores eléctricos usan dos motores para mover el espejo; uno para los ajustes de subida y bajada y otro para los ajustes de izquierda y derecha. Además, algunos espejos tienen circuitos térmicos anticongelantes para los espejos, que por lo general se accionan mediante el relé antiniebla de la ventana trasera.

Identificación y resolución de problemas

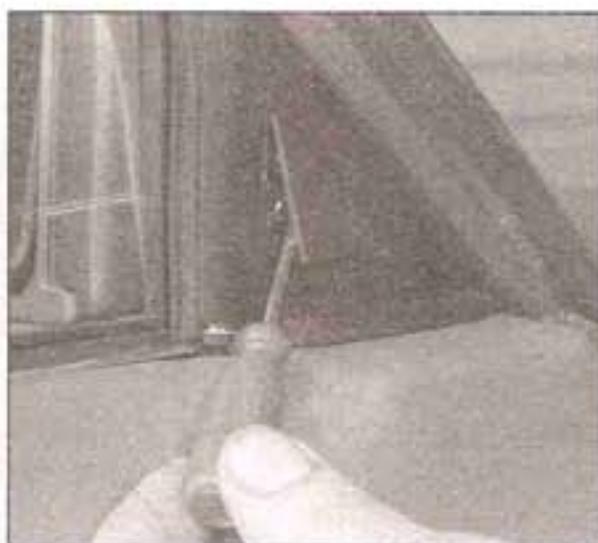
1 El interruptor de control por lo general tiene una sección del selector que envía voltaje al espejo del lado izquierdo o derecho. Con la ignición en ENCENDIDO, pero el motor APAGADO, baje las ventanas y opere el interruptor del control del espejo usando todas las funciones (izquierda-derecha y arriba-abajo) para los espejos izquierdo y derecho.

2 Escuche cuidadosamente si proviene un sonido de los motores eléctricos al usar los espejos.

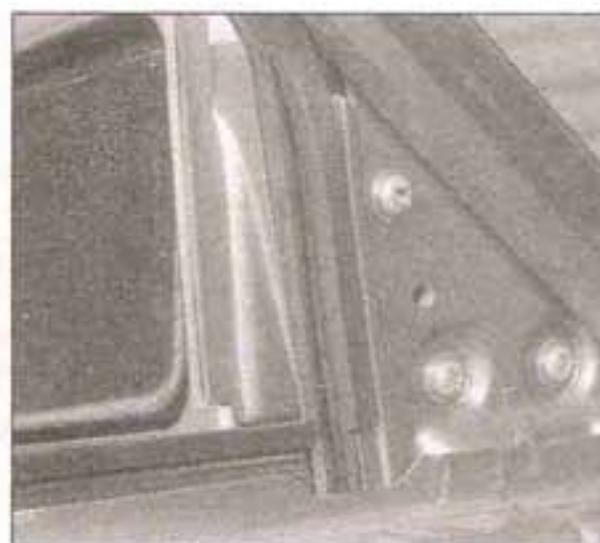
3 Si puede escuchar los motores, pero el espejo no se mueve, probablemente hay un problema con el mecanismo de la unidad dentro del espejo. Quite y desmonte el espejo para localizar el problema.



8.21 Los controles de los espejos por lo general tienen un interruptor selector (flecha) que envía energía al espejo izquierdo o derecha



8.22 En varios vehículos modernos, los espejos quedan asegurados por tornillos en el interior de la puerta - quite la placa de detalle . . .



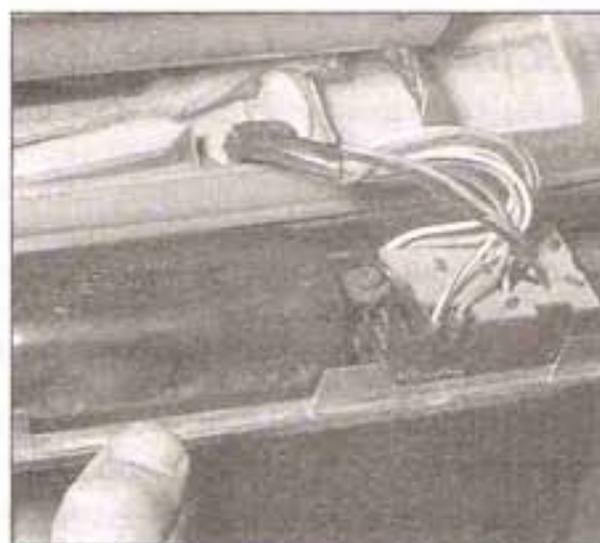
8.23 . . . para exponer los tornillos de montaje del espejo



8.24 Este interruptor del espejo montado en el apoyabrazo . . .



8.25 . . . se puede hacer palanca con un destornillador pequeño (en numerosos interruptores tendrá que quitar los tornillos primero) . . .



8.26 . . . y voltear para probar con los alambres aún acoplados

4 Si los espejos no funcionan y no escucha ningún sonido proveniente de los espejos, verifique el fusible (véase el Capítulo 1).

5 Si el fusible está en buenas condiciones, quite el interruptor del control del espejo de su montaje, sin desconectar los cables montados al mismo. Coloque la ignición en ENCENDIDO y verifique el voltaje en el interruptor. Cada terminal debería recibir el voltaje. Si no llega el voltaje al interruptor, compruebe si existe un cortocircuito o desconexión en el cableado, entre el panel de fusible y el interruptor.

6 Si detecta el voltaje en el interruptor, desconéctelo. Obtenga el diagrama de cableado correcto para el vehículo y úselo para comprobar la continuidad del interruptor en todas sus posiciones operativas. Si no hay continuidad del interruptor, cámbielo.

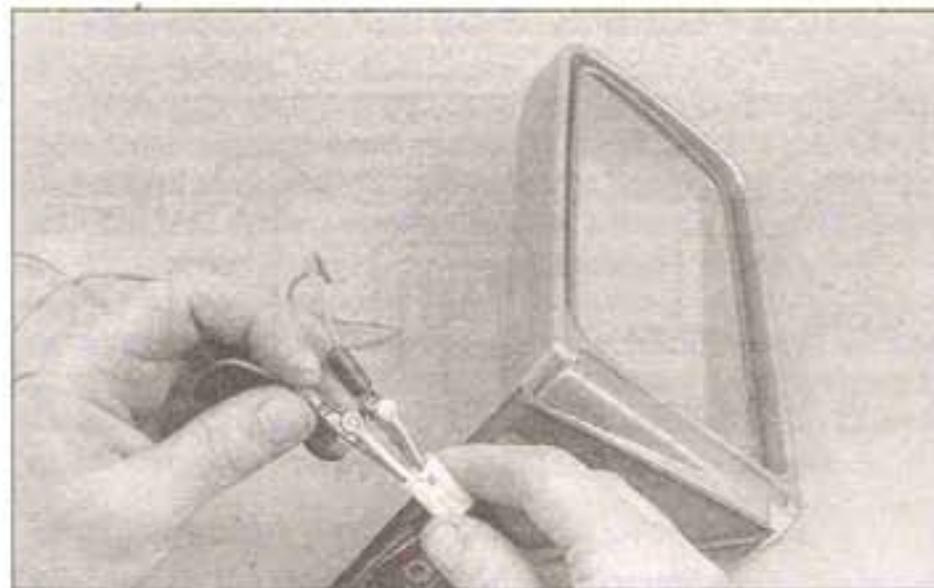
7 Vuelva a conectar el interruptor. Con un diagrama de cableado, localice el cableado que va desde el interruptor a la conexión a tierra. Dejando el interruptor conectado, acople un cable de conexión entre este cable y la conexión a tierra. Si el espejo funciona normalmente con este cable en su lugar, repare la conexión a tierra fallada.

8 Si el espejo todavía no funciona, quite el espejo y verifique los cables en el espejo para comprobar si llega el voltaje. Compruebe con la ignición en ENCENDIDO y el interruptor del selector del espejo en el lado apropiado. Opere el interruptor del espejo en todas sus posiciones. Debería haber un voltaje en uno de los cables de interruptor-a-espejo en cada posición

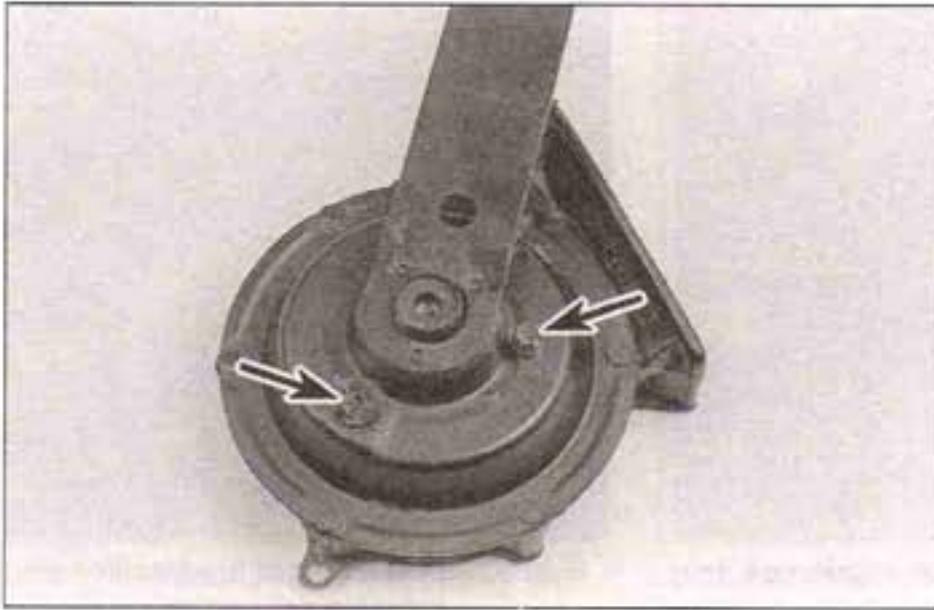
del interruptor (excepto en la posición neutral de "apagado").

9 Si el voltaje no llega a cada posición del interruptor, verifique el cableado entre el interruptor de control y del espejo para comprobar si hay cortocircuitos o desconexiones.

10 Si detecta el voltaje, quite el espejo y pruébelo fuera del vehículo con los cables de conexión. Reemplace el espejo si falla la prueba.



8.27 El espejo se puede probar fuera del vehículo con cables de conexión con fusible conectados directamente a la batería



8.28 Bocina típica tipo relé, mostrando su terminal individual y tornillo de ajuste (flechas)



8.29 Bocina típica tipo sin relé, mostrando sus dos terminales y tornillo de ajuste (flechas)

Bocinas

Hay dos diseños básicos para los circuitos de bocinas eléctricas; tipos con relé y tipos sin relé. La mayoría de los vehículos Americanos y algunos importados usan relés para controlar la amplitud de corriente que requieren las bocinas. Si no está seguro qué tipo de vehículo tiene, verifique las bocinas. Los sistemas tipo relé tienen un terminal eléctrico en cada bocina, los tipos que no tienen relés tienen dos.

Identificación y resolución de problemas comunes

1 Si la bocina no funciona, compruebe el fusible (véase el Capítulo 1).

Nota: Algunos vehículos deben tener el interruptor de ignición en ENCENDIDO para que la bocina funcione.

2 Si la bocina suena débil, haga que un asistente opere el botón de la bocina mientras usted escucha al frente del vehículo. Observe si el vehículo tiene bocinas múltiples y determine si éstas funcionan (al tocar cada bocina mientras está funcionando y detectar la vibración puede detectar esto fácilmente). Si el vehículo tiene un interruptor para ciudad y carretera, prueba ambas maneras.

3 Si una bocina es débil o no funciona, verifique si existe una conexión a tierra fallada en la bocina (sistemas tipo relé) y compruebe que el voltaje completo de la batería se transmita a la bocina (haga esto con un voltímetro).

4 Si el tono de la bocina todavía es débil, verifique el tornillo de ajuste y ajuste hasta conseguir el mejor tono.

Circuitos de tipo relé

5 Cuando oprime el botón de la bocina, el circuito de control del relé se conecta a tierra, lo que hace que el relé de la bocina conecte la(s) bocina(s) a la batería.

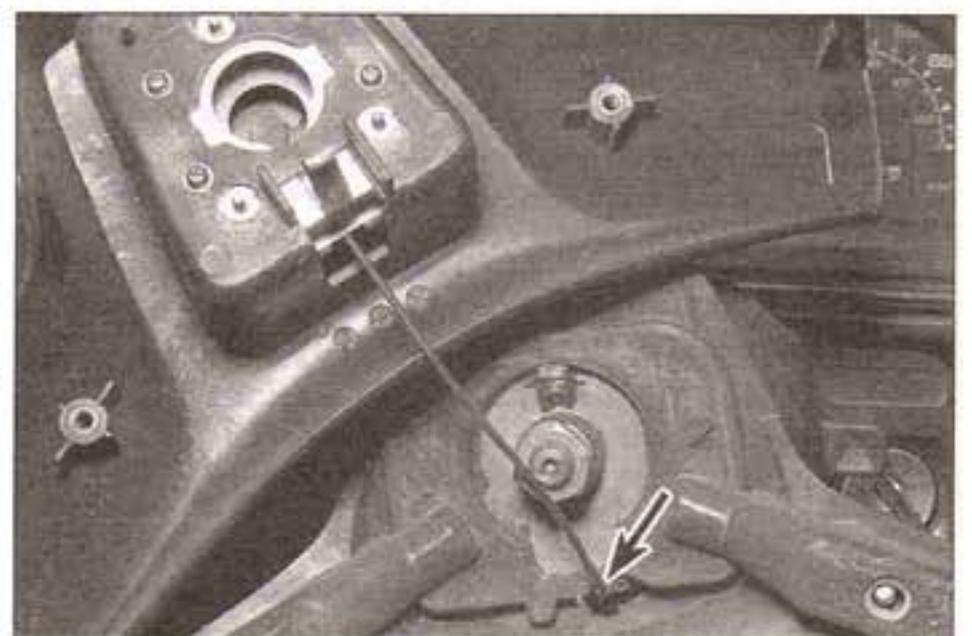
La bocina no se apaga

6 Desconecte la(s) bocina(s), de inmediato verifique si hay un botón de la bocina trabado al desconectar el botón y volver a conectar la(s) bocina(s). Si la bocina no hace ruido, reemplace el botón de la bocina. Si la bocina todavía está soplando, desconecte el cable que va al botón de la bocina en el relé. Si eso todavía no la apaga, reemplace el relé. Si al desconectar el cable apaga la bocina, verifique si el botón de la bocina tiene un cortocircuito o desconexión.

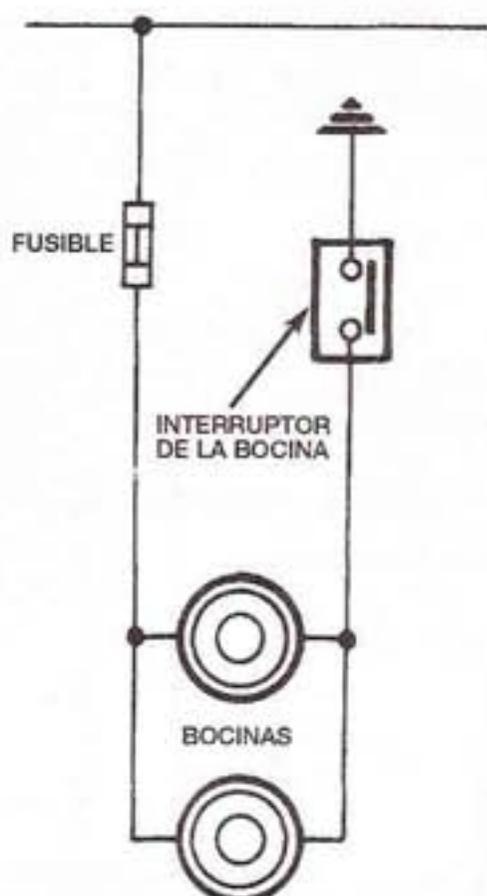
7 Compruebe el fusible. Si está en buenas condiciones, verifique el voltaje en el terminal en cada bocina, cuando



8.30 Diagrama de circuito de bocina tipo relé



8.31 El botón de bocina se desconecta primero al quitar la cubierta del volante y de inmediato desconectar el alambre (flecha)



8.32 Diagrama típico de circuito de bocina tipo sin relé

oprime el botón de la bocina. Si llega voltaje a cada terminal, verifique si hay una mala conexión a tierra en la(s) bocina(s). Si la conexión a tierra es buena, reemplace la(s) bocina(s).

8 Si el voltaje no llega a la(s) bocina(s), compruebe el relé (véase el procedimiento de verificación del relé en el Capítulo 3). Observe que la mayoría de los relés de bocina son de cuatro terminales o del tipo de tres terminales con conexión a tierra externa.

9 Si el relé está en buenas condiciones, verifique el voltaje que llega a los circuitos de control y energía del relé. Si cualquiera de los circuitos no recibe el voltaje, inspeccione el cableado entre el relé y el panel de fusibles.

10 Si ambos circuitos de relés reciben el voltaje, oprima el botón de la bocina y verifique el cable que se dirige desde el relé al botón de la bocina para comprobar su continuidad de conexión a tierra. Si no hay continuidad, compruebe si hay una desconexión en el cable. Si no hay una desconexión en el cable, coloque el botón de la bocina.

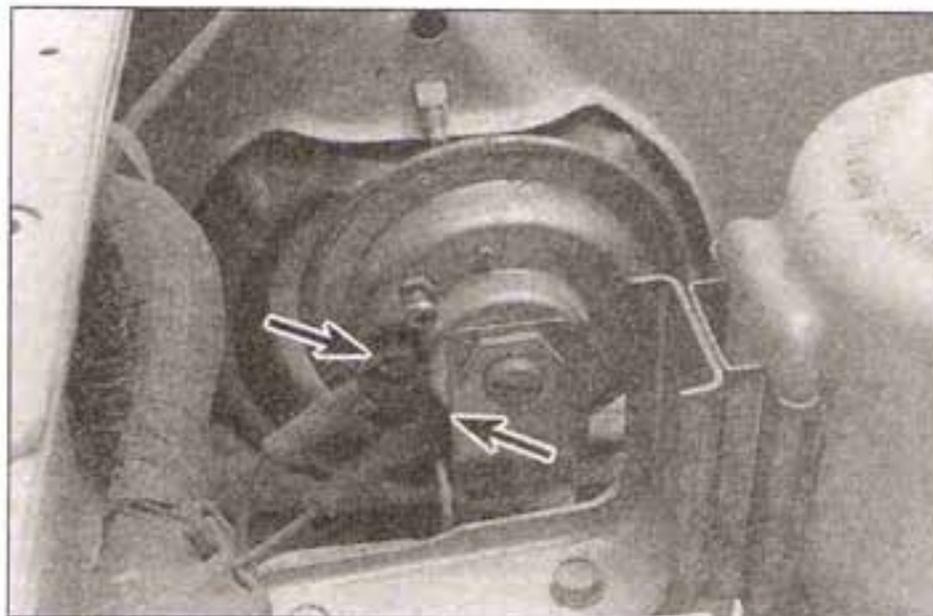
11 Si hay continuidad a la conexión a tierra mediante el botón de la bocina, verifique si hay un cortocircuito o desconexión en el cable que va desde el relé a la(s) bocina(s).

Circuitos de tipo sin relé

12 En los circuitos de bocina de tipo sin relé, el voltaje está conectado directamente desde el panel de fusibles a la bocina. El circuito está conectado a tierra mediante el botón de la bocina. Este tipo de circuito se usa mayormente en automóviles importados, especialmente aquellos equipados con solamente una bocina.

La bocina no se apaga

13 Desconecte la bocina, desconecte el botón de la bocina y reconecte la bocina. Si la bocina no hace ruido, reemplace el botón de la bocina. Si la bocina todavía suena, verifique si hay cortocircuitos a la conexión a tierra en el cable que se dirige desde la bocina al botón de la bocina.



8.33 Para verificar una bocina tipo sin relé, desconecte los cables de la bocina (flechas) y los cables de conexión con fusible conectados desde la batería a la bocina

La bocina no funciona

14 Si las sugerencias para identificación y resolución de problemas generales indicadas arriba no solucionan el problema, desconecte la bocina y cargue directamente la bocina desde la batería con los cables de conexión con fusible. Si la bocina no funciona entonces, reemplácela.

15 Si la bocina funciona con los cables de conexión, verifique el cable que va desde el panel de fusibles a la bocina para comprobar el voltaje en la bocina. Si no se detecta un voltaje, hay un cortocircuito o desconexión entre el panel de fusibles y la bocina.

16 Si el voltaje llega a la bocina, oprima el botón de la bocina y compruebe la continuidad entre la conexión a tierra y el cable que va desde la bocina al botón de la bocina, con el cable desconectado desde la bocina. Si no hay continuidad, compruebe si hay una desconexión en el cable. Si el cable está en buena condición, reemplace el botón de la bocina.

Seguros eléctricos de puertas

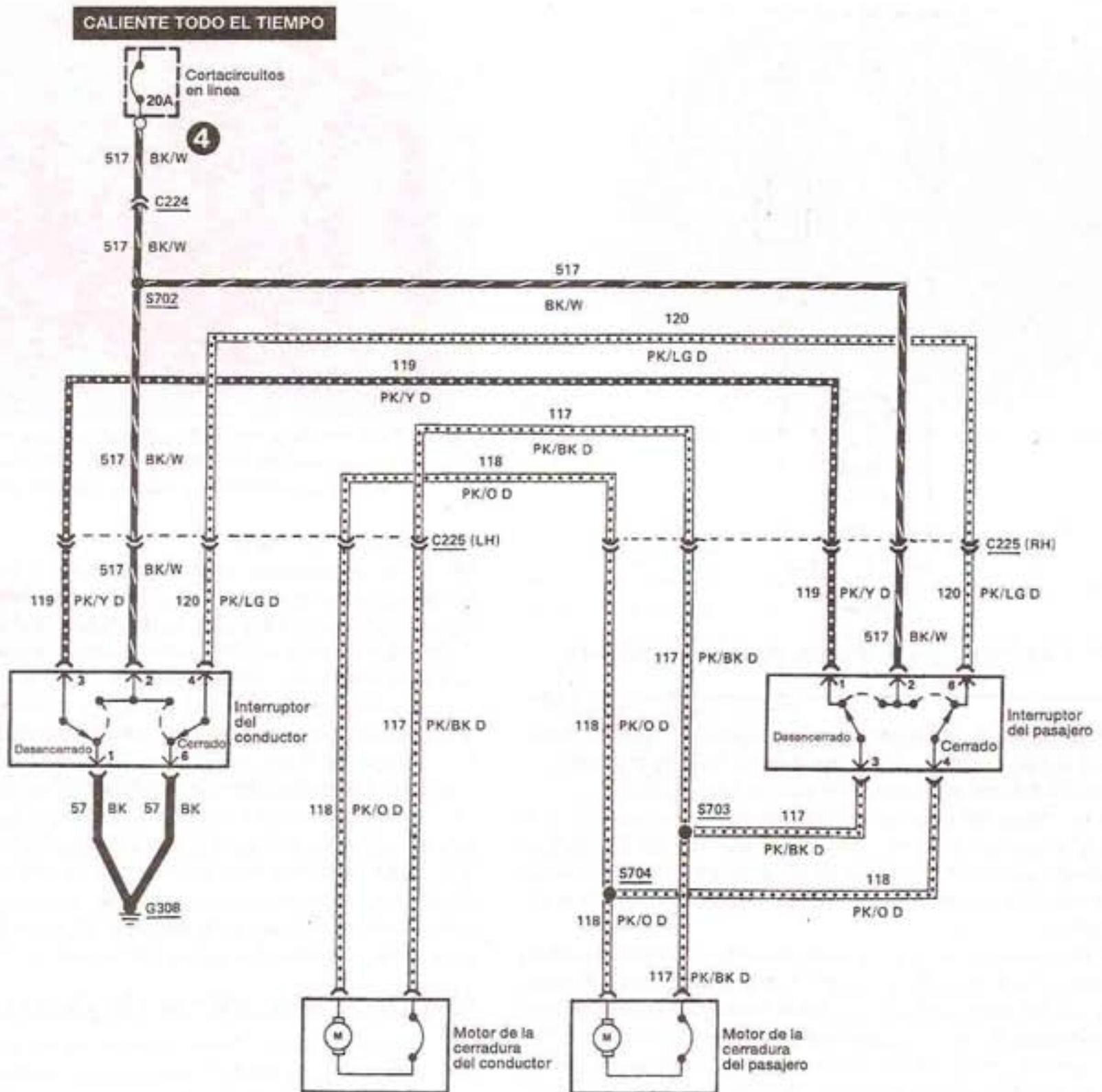
Los sistemas de seguros eléctricos de las puertas se operan mediante solenoides bidireccionales ubicados en las puertas. Los interruptores de los seguros tienen dos posiciones operativas: Cerrar y Abrir. Estos interruptores activan un relé que conecta el voltaje a los solenoides de seguro de puerta. Dependiendo de la manera en que se activa el relé, invierte la polaridad, permitiendo que los dos lados del circuito se usen de manera alterna como el lado de alimentación (positivo) y de conexión a tierra.

Debido al gran número de sistemas disponibles, no podemos proporcionar procedimientos de identificación y resolución de problemas detallados para todos los tipos de vehículos. Ciertos vehículos tienen entrada sin llave, módulos de control electrónico y sistemas antirrobo incorporados a los seguros eléctricos. Si no puede detectar el problema mediante los siguientes pasos generales, consulte al departamento de servicio del concesionario. **Nota:** Algunos vehículos también tienen interruptores de control conectados a los seguros de llave en las puertas, que abren todas las puertas cuando una de ellas se abre.

Identificación y resolución de problemas

Ninguno de los seguros eléctricos funcionan

1 Siempre verifique primero la protección del circuito. Algunos vehículos usan una combinación de disyuntores y fusibles



8.34 Circuito típico de seguro eléctrico de puerta

(véase el Capítulo 1).

2 Opere los interruptores de los seguros de puerta en ambas direcciones (Cerrar y Abrir) con el motor apagado. Escuche para detectar un clic leve del relé en funcionamiento.

3 Si no escucha un "clic", verifique el voltaje en los interruptores. Si no detecta el voltaje, verifique el cableado entre el panel de fusibles y los interruptores para comprobar si hay cortocircuitos o desconexiones.

4 Si el voltaje está presente pero no escucha ningún clic, pruebe el interruptor para verificar su continuidad. Reemplácelo si no hay continuidad en ambas posiciones del interruptor.

5 Si el interruptor tiene continuidad pero el relé no hace clic, verifique el cableado entre el interruptor y el relé para observar su continuidad. Repare el cableado si no hay continuidad.

6 Si el relé recibe voltaje del interruptor, pero no envía voltaje a los solenoides, verifique si hay una mala conexión en el alojamiento del relé. Si el alojamiento del relé tiene la conexión a tierra correcta, cambie el relé.

Uno de los seguros eléctricos no funciona, pero los otros sí

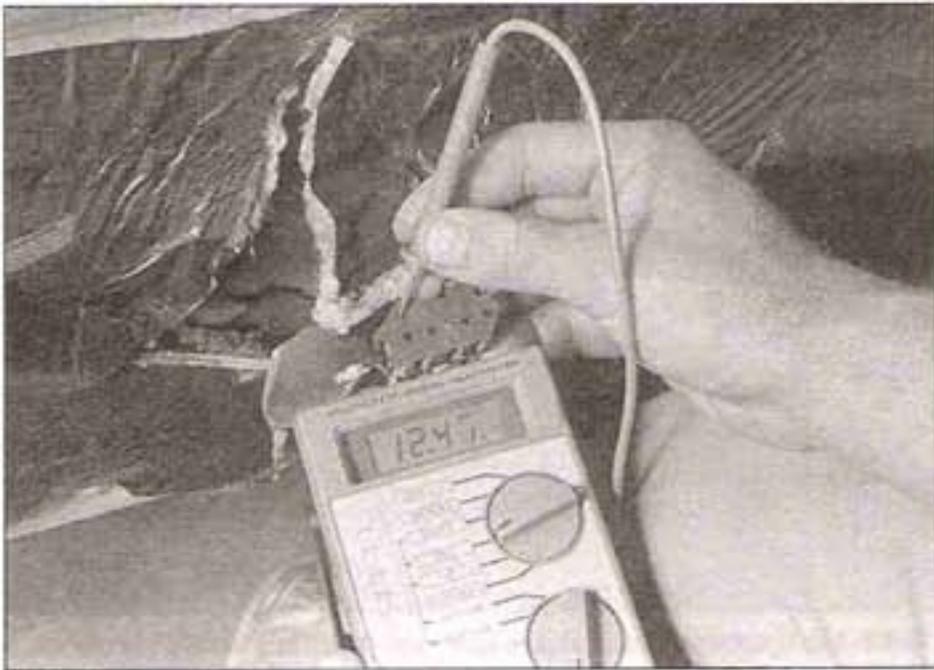
7 Si todos menos uno de los solenoides funciona, quite el panel de detalle de la puerta afectada y verifique el voltaje en el solenoide mientras opera el interruptor de cerrado. Uno de los cables debería recibir voltaje en la posición Cerrar; el otro debería recibir voltaje en la posición Abrir.

Nota: Para obtener información sobre cómo extraer el panel de detalle, consulte el Manual de reparaciones de automóviles de Haynes para su vehículo en particular.

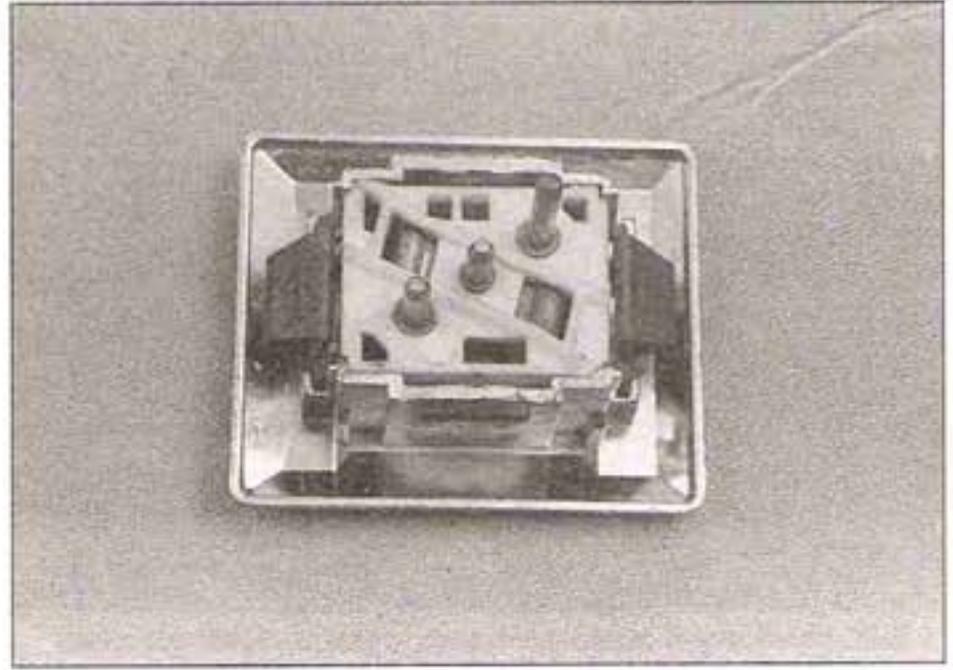
8 Si el solenoide que no funciona está recibiendo el voltaje, reemplace el solenoide.

9 Si el solenoide que no funciona no está recibiendo voltaje, verifique si hay un cortocircuito o desconexión en el cable entre el solenoide de cierre y el relé.

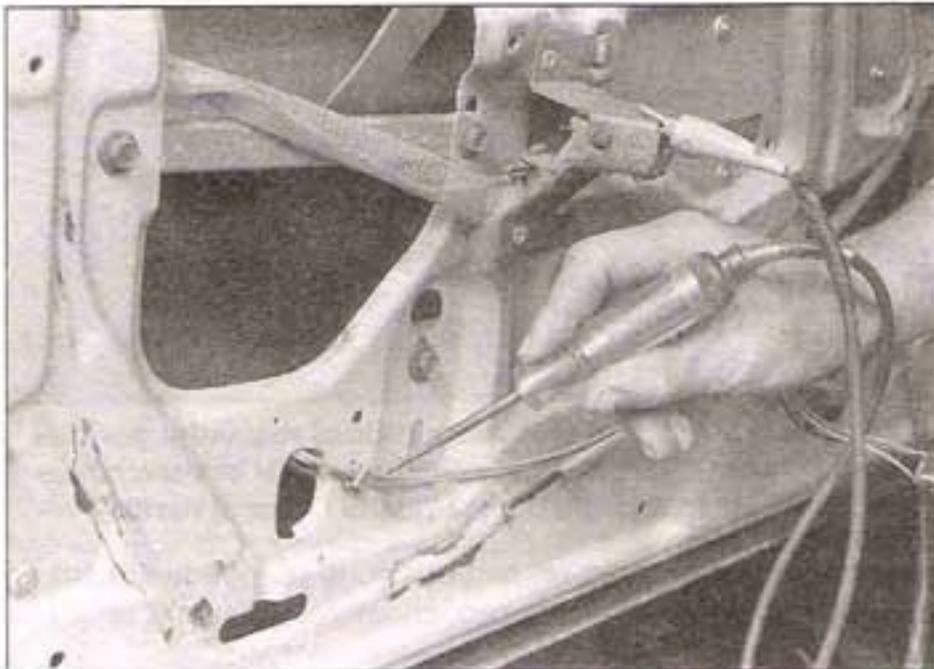
Nota: Es común que los cables se dañen en la sección del arnés entre el cuerpo y la puerta (el abrir y cerrar la puerta fatiga y eventualmente rompe los cables).



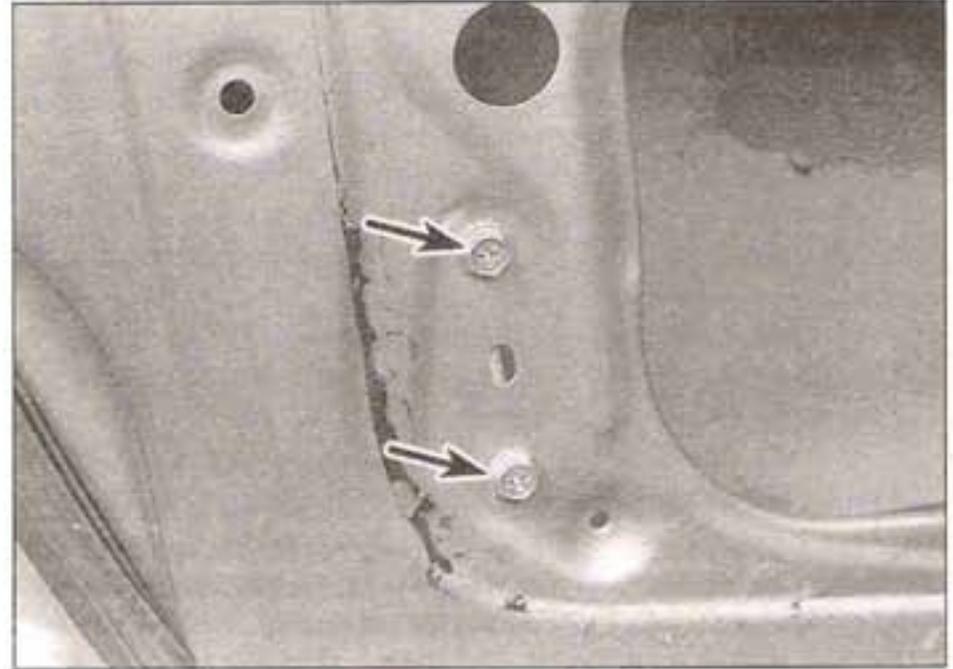
8.35 Al verificar el voltaje en el conector del interruptor de control - es posible que tenga que quitar el panel de detalle de la puerta para hacer esto



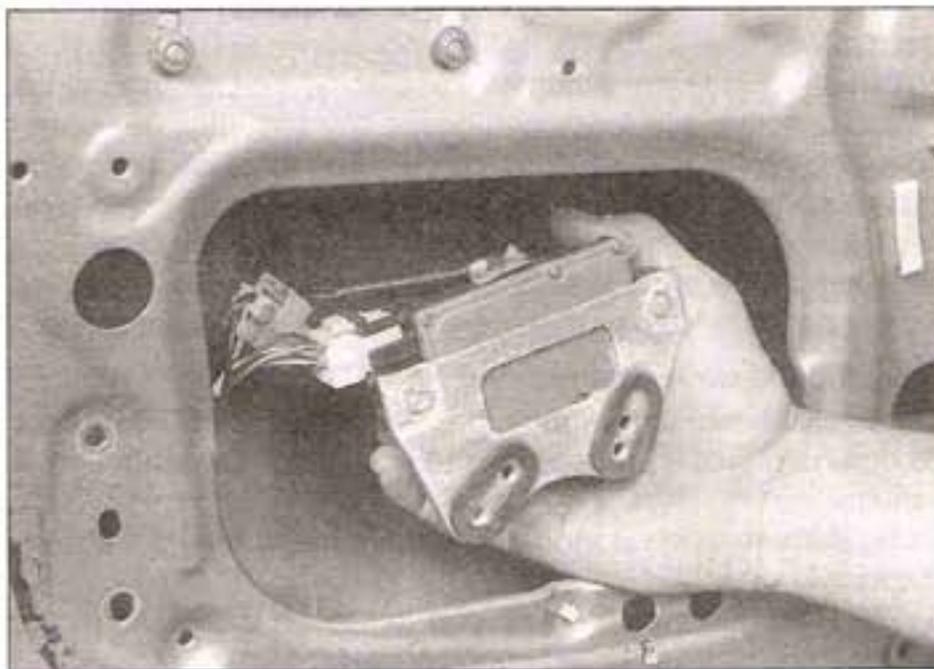
8.36 La mayoría de los interruptores eléctricos de seguro tienen tres terminales - el voltaje se dirige hacia el central y sale a cualquiera de los lados, dependiendo de la manera en que se oprima el botón



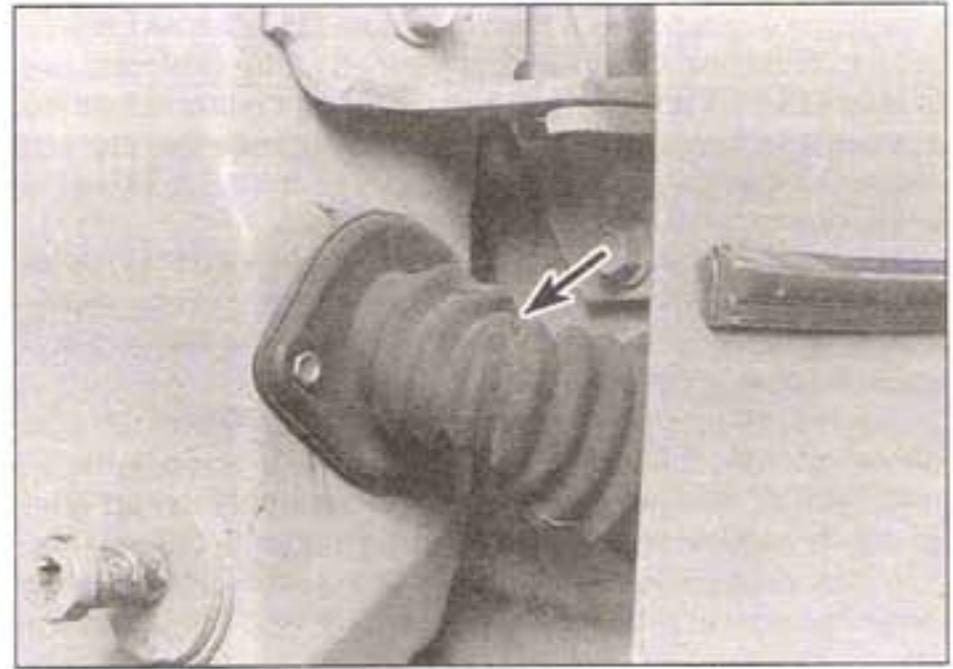
8.37 Aquí una luz de prueba perfora el cable que se dirige al solenoide, comprobando el voltaje



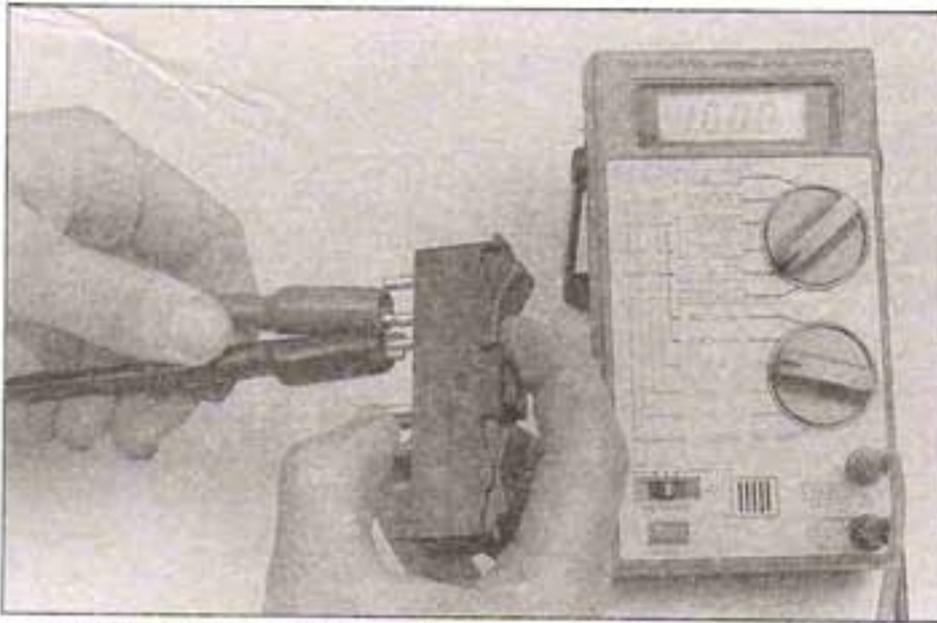
8.38 La mayoría de los solenoides de seguro de puerta están atornillados (flechas) a la esquina inferior trasera de la puerta



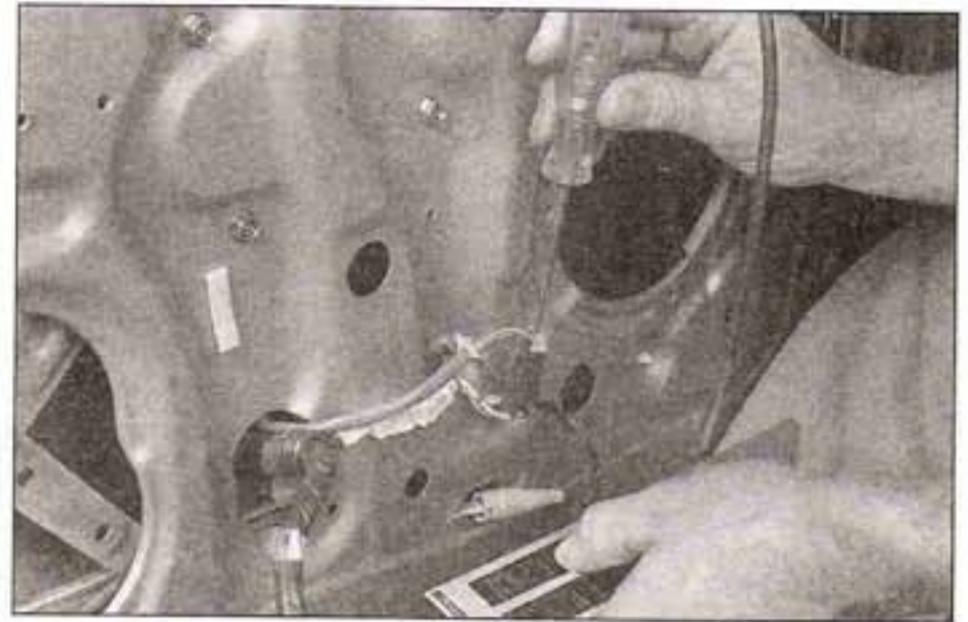
8.39 Después de quitar los pernos, levante el solenoide para sacarlo a través de la abertura en la puerta y desconectarlo



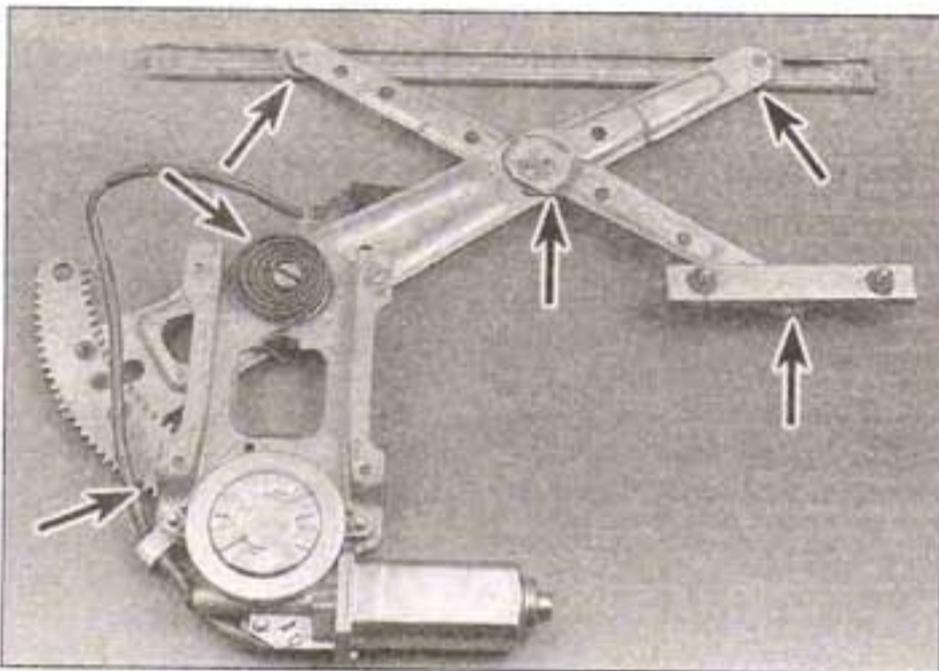
8.40 Los cables a menudo se dañan dentro del arnés entre la puerta y el cuerpo (flecha)



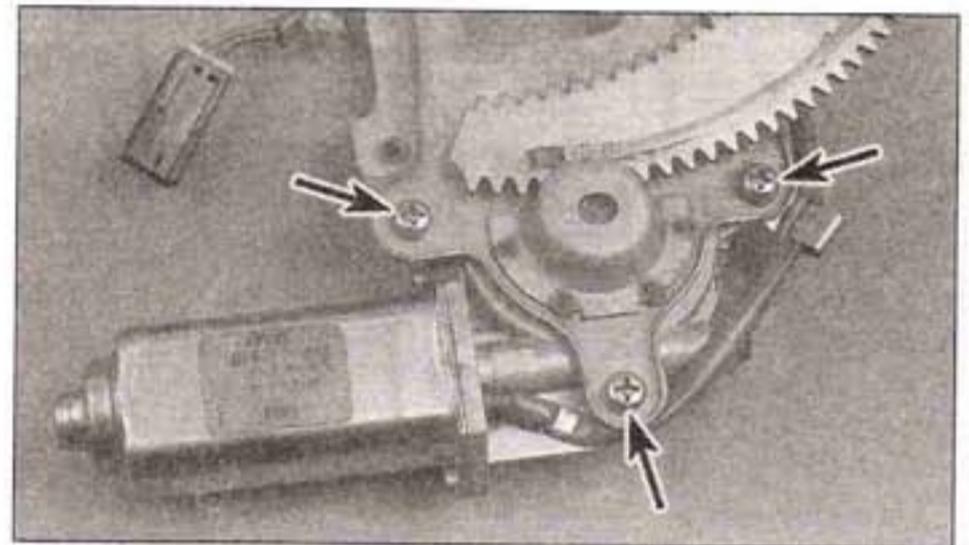
8.41 Verifique el interruptor para lograr la continuidad en ambas direcciones



8.42 Verificación del voltaje que se dirige al motor eléctrico de la ventana



8.43 Este es un ensamblaje de motor y regulador quitado del vehículo - compruebe si hay daños y agarrotamientos en los puntos indicados por las flechas



8.44 Este motor típico está asegurado al regulador por tres pernos (flechas) - es posible que deba quitar el ensamblaje del regulador antes de que pueda quitar el motor

Ventanas eléctricas

Las ventanas eléctricas se cablean para que el conductor las pueda bajar y subir desde el interruptor de control principal o mediante interruptores a control remoto ubicados en las ventanas individuales. Cada ventana tiene un motor separado que es reversible. La posición del interruptor de control determina la polaridad y por lo tanto la dirección de la operación. Algunos sistemas están equipados con relés que controlan el flujo de la corriente a los motores.

Un gran número de vehículos con un disyuntor separado para cada motor, además del fusible o disyuntor que protege el circuito entero. Esto previene que una ventana trabada afecte el sistema entero.

La mayoría de los sistemas de ventanas eléctricas solamente operan cuando el interruptor de ignición está en ENCENDIDO. Además, numerosos modelos tienen un interruptor de seguro de ventana en el interruptor de control principal que, cuando se activa, desactiva los interruptores en las ventanas traseras y, algunas veces, el interruptor en la ventana del pasajero también. Siempre verifique estos elementos antes de proceder con la identificación y resolución de problemas de una ventana.

Debido al gran número de tipos de sistemas, estos proce-

dimientos son generales en naturaleza. Si no puede encontrar el problema mediante estos procedimientos, lleve el vehículo al departamento de servicio de un concesionario.

Identificación y resolución de problemas

Ninguna de las ventanas funcionan

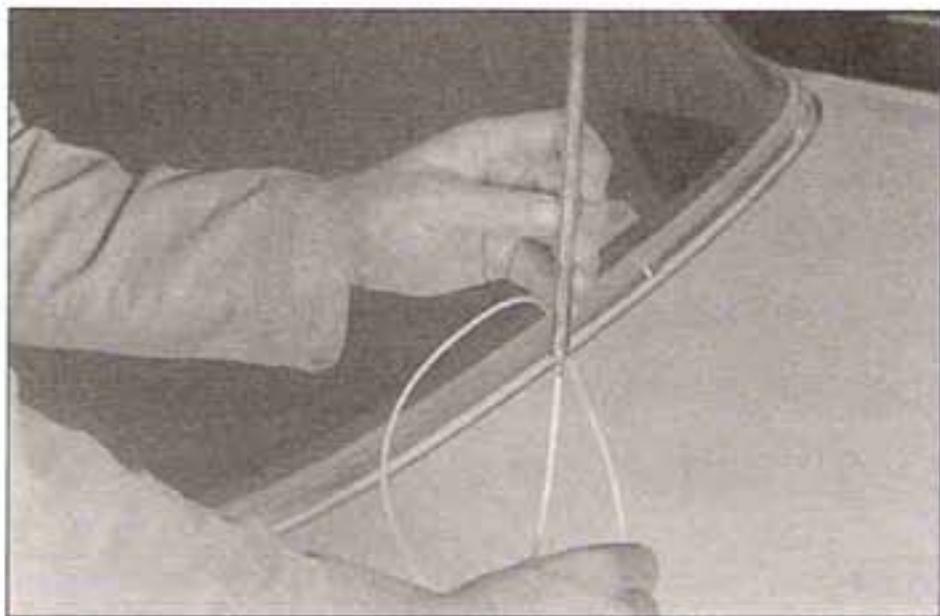
- 1 Si las ventanas eléctricas no funcionan de ninguna manera, verifique el fusible o disyuntor (véase el Capítulo 1).
- 2 Si solamente las ventanas traseras no funcionan, o si las ventanas solamente funcionan desde el interruptor de control principal, verifique la continuidad del interruptor del seguro de la ventana trasera en la posición de abierto. Reemplácelo si no hay continuidad.
- 3 Compruebe la continuidad del cableado entre los interruptores y el panel de fusibles. Repare el cableado, de ser necesario.

Una ventana no funciona

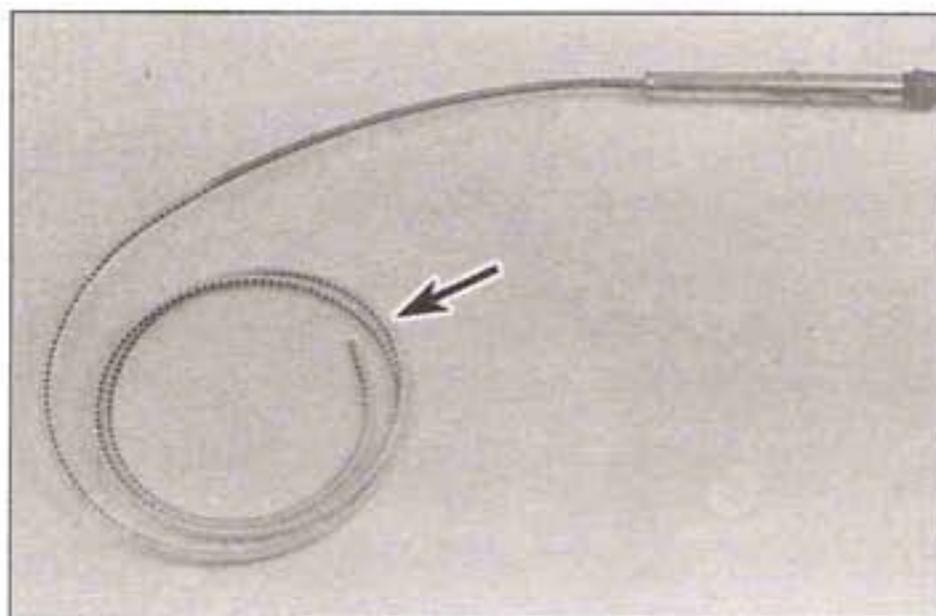
- 4 Si solamente una ventana no funciona desde el interruptor de control principal, pruebe el otro interruptor de control en la ventana.

Nota: Esto no corresponde a la ventana de la puerta del conductor.

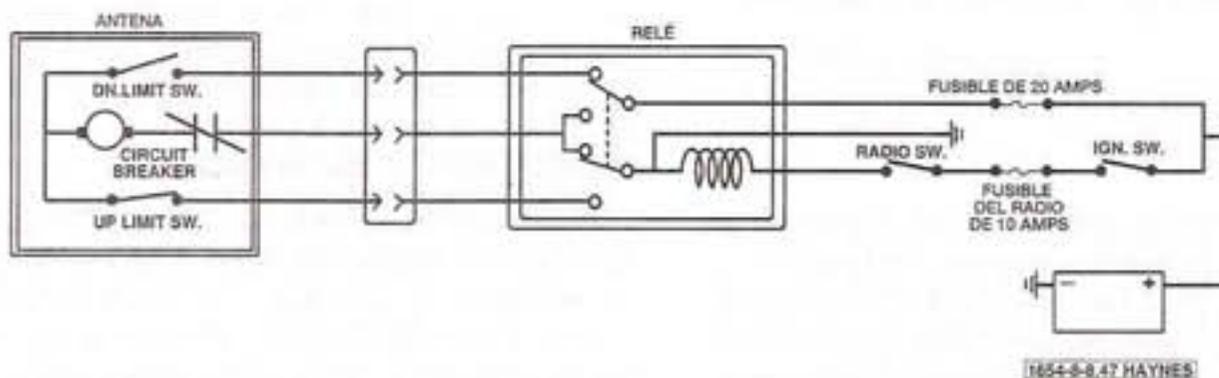
- 5 Si la misma ventana funciona desde un interruptor, pero no desde el otro, verifique la continuidad del interruptor.
- 6 Si la prueba del interruptor es satisfactoria, verifique si hay un cortocircuito o desconexión en el cableado, entre el interruptor afectado y el motor de la ventana.



8.45 Algunos mástiles de antena se pueden reemplazar sin tener que quitar la antena del vehículo



8.46 Algunas veces la parte plástica principal del mástil (flecha) se rompe dentro del alojamiento de la antena eléctrica



8.47 Diagrama típico del cableado de la antena eléctrica

7 Si una ventana no funciona desde ambos interruptores, quite el panel de detalle de la puerta afectada y verifique el voltaje en el motor, mientras se opera el interruptor. **Nota:** Para obtener información sobre la extracción del panel de detalle, consulte el Manual de reparaciones de automóviles de Haynes para su vehículo en particular.

8 Si el voltaje alcanza el motor, desconecte el vidrio del regulador. Suba y baje la ventana a mano mientras comprueba el agarrotamiento y daño. También verifique si hay agarrotamientos y daños del regulador. Si el regulador no está dañado y la ventana sube y baja con facilidad, reemplace el motor. Si no se traba o no hay daño, lubrique, repare o reemplace las partes, según necesite.

9 Si el voltaje no llega al motor, verifique la continuidad del cableado en el circuito entre los interruptores y los motores. Necesitará obtener el diagrama de cableado para el vehículo. Algunos circuitos de ventanas eléctricas se incluyen con relés. Si se incluyen, compruebe que los relés estén conectados a tierra debidamente y que reciban el voltaje de los interruptores. También asegúrese que cada relé envíe voltaje al motor cuando el interruptor esté encendido. Si no lo hace, reemplace el relé.

10 Pruebe las ventanas después de terminar, para confirmar las reparaciones adecuadas.

Antenas eléctricas

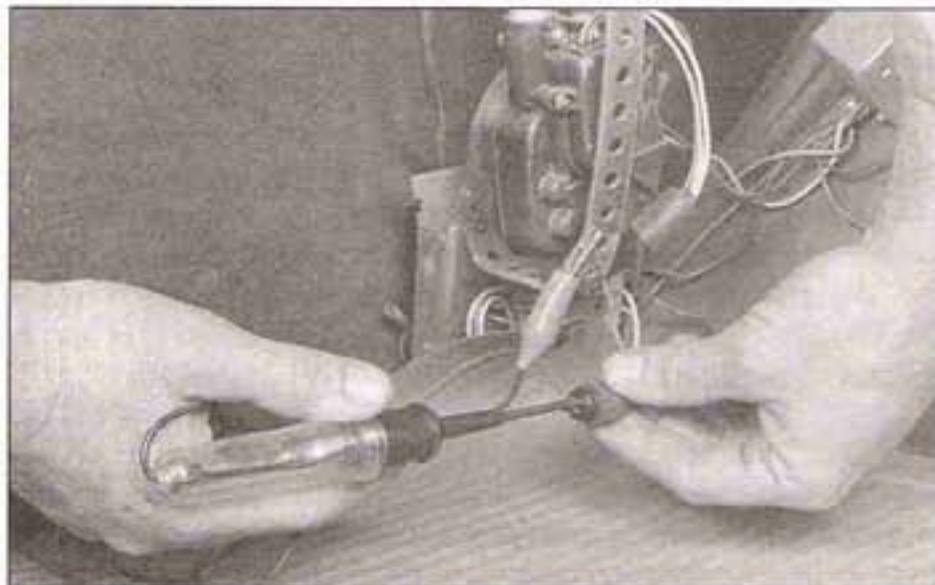
Hay dos tipos básicos de antenas eléctricas: totalmente automáticas y semiautomáticas. Las antenas totalmente automáticas se suben y bajan cuando la radio se enciende o apaga. Los tipos semiautomáticos se suben o bajan al operar

un interruptor montado en tablero.

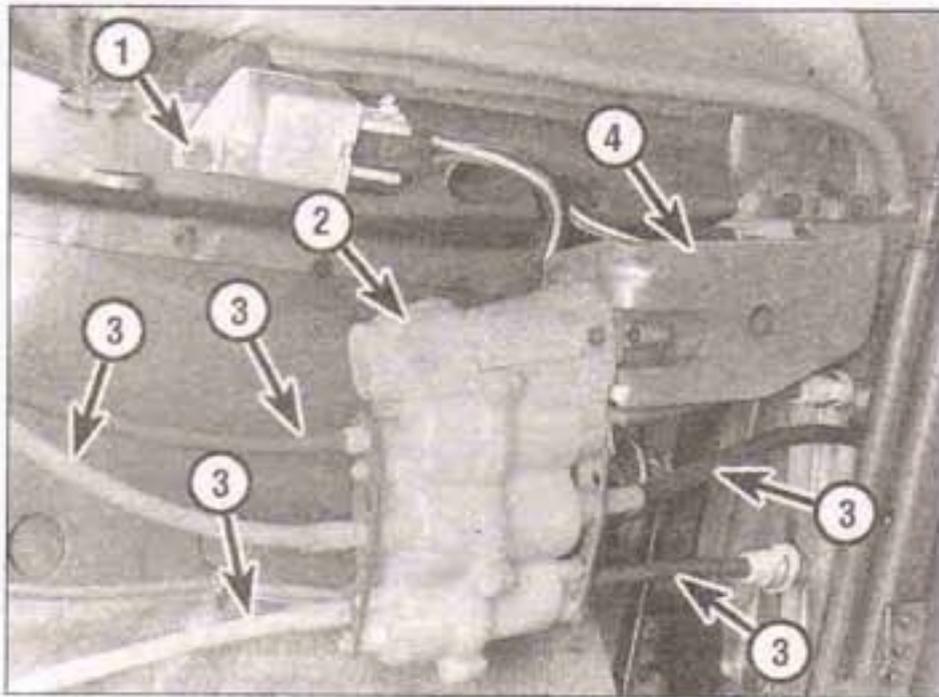
La duración del servicio de una antena puede aumentar al realizar un mantenimiento mínimo de rutina. Con cuidado limpie toda la suciedad acumulada desde el mástil con un paño suave y sin pelusas. Algunos fabricantes recomiendan la lubricación liviana del mástil para prevenir que se pegue - consulte el manual de los propietarios para el procedimiento adecuado.

La mayoría de las antenas tienen una manguera de drenaje que sale de la parte inferior - inspeccione la manguera para asegurarse que no está tapada.

Antes de verificar el problema eléctrico, inspeccione el mástil. Un mástil doblado o dañado es la causa más común de



8.48 Verificación del voltaje en el conector de la antena



8.49 Vista desde debajo del asiento de seis direcciones con un motor muestra los detalles de montaje de la transmisión

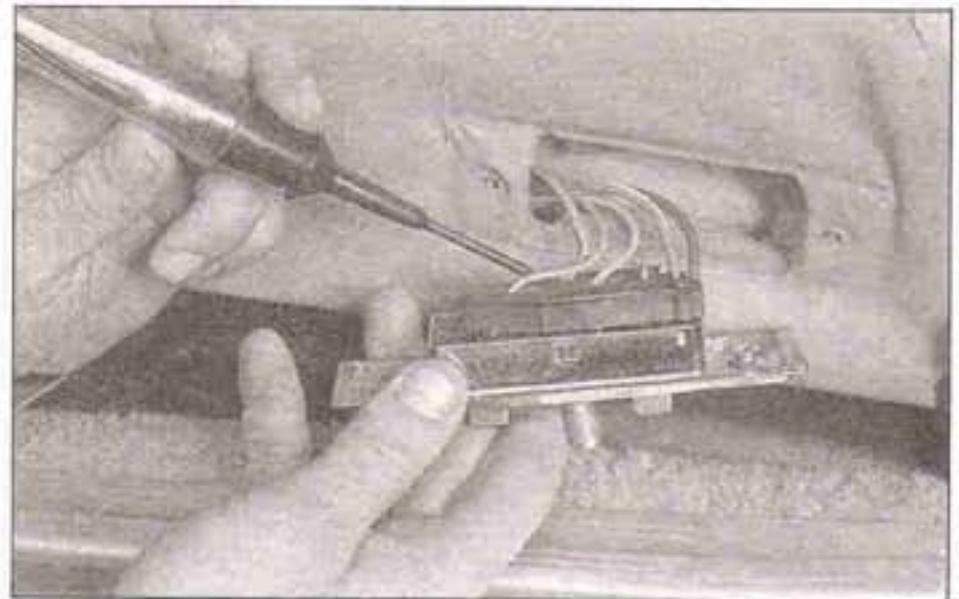
- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 Relé | 4 Motor (oculto por el soporte) |
| 2 Transmisión | |
| 3 Cables horizontales | |

una antena trabada. Los mástiles doblados por lo general se pueden enderezar satisfactoriamente. Algunos modelos tienen mástiles cambiables. Consulte al concesionario. Si reemplaza el mástil, asegúrese de seguir las instrucciones dadas con el nuevo mástil. Si el mástil no puede reemplazarse, debe reemplazarse la antena entera. Algunas veces hay antes reconstruidas disponibles; nuevamente, consulte al concesionario.

Si los siguientes procedimientos generales no identifican el problema de su antena, lleve el vehículo al departamento de servicio del concesionario para un diagnóstico adicional.

Identificación y resolución de problemas

- 1 Si la antena no funciona de ninguna manera, compruebe el fusible (consulte el Capítulo 1).
- 2 Opere la antena con la ignición en ENCENDIDO, pero el motor APAGADO. Escuche para detectar el sonido del motor de la antena.
- 3 Si el mástil no se mueve, pero el motor funciona, quite la cubierta de inspección del ensamblaje de la antena y compruebe si hay un mástil dañado.
- 4 Si el motor no funciona, haga que un asistente opere el control de la antena mientras comprueba el voltaje y la conexión a tierra en la antena. Si la antena tiene una buena conexión a tierra y le llega el voltaje, está fallada - reemplácela.
- 5 Si el voltaje no llega a la antena, verifique el voltaje en el relé. Si el relé recibe voltaje, compruebe si hay una mala conexión a tierra en el relé y verifique si el relé está enviando voltaje a la antena cuando se enciende el control de la antena. Si el relé recibe el voltaje, pero no lo envía a la antena, reemplace el relé.
- 6 Si el relé no recibe voltaje, verifique los cables que van al relé para detectar si hay un cortocircuito o desconexión.
- 7 En los modelos semiautomáticos, verifique el voltaje en el interruptor y verifique la continuidad del interruptor en las posiciones ARRIBA y ABAJO. Si el interruptor no tiene continuidad en ambas direcciones, reemplace el interruptor. Si la carga no llega al interruptor, compruebe el cableado entre el panel de fusibles y el interruptor para saber si hay un cortocircuito o desconexión.



8.50 Comprobación del voltaje en el interruptor de control de los asientos

- 8 En modelos totalmente automáticos, si hay voltaje en la radio, pero no hay voltaje desde la radio al relé con la radio encendida, normalmente deberá quitar la radio y llevarla a una tienda calificada de reparación de radios.

Asientos eléctricos

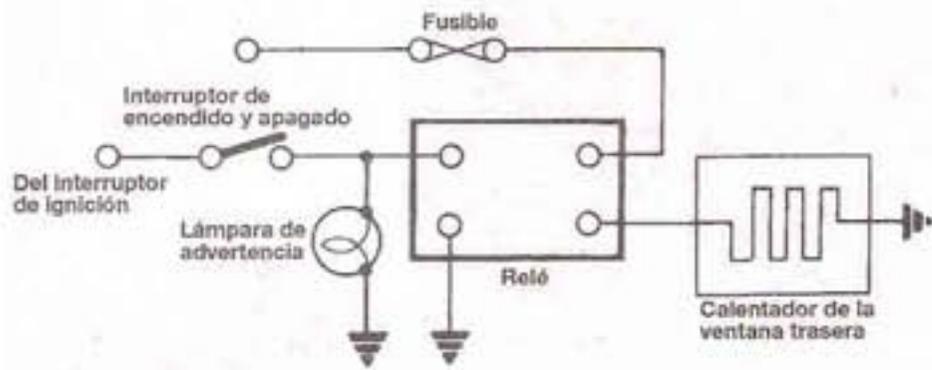
Los asientos eléctricos le permiten ajustar la posición del asiento con mucha facilidad. Hay numerosas configuraciones disponibles; sin embargo, la mayoría de los sistemas son de cuatro o seis direcciones. Un asiento de cuatro direcciones va hacia adelante y hacia atrás, hacia arriba y hacia abajo. Además, un asiento de seis direcciones se inclina hacia adelante y hacia atrás.

Se usan dos métodos básicos de accionamiento de los asientos. Algunos fabricantes usan un motor con una transmisión mecanizada por solenoide para todas las funciones de los asientos. Otras usan un motor separado para cada plano de viaje (dos motores para un asiento de cuatro direcciones, tres motores para un asiento de seis direcciones). El interruptor de control cambia la dirección del traslado del asiento al invertir la polaridad al motor de mando.

Debido a la complejidad de asientos con controles de memoria, los largueros laterales, descansos lumbares y apoyacabezas eléctricos, y también debido al equipo de prueba especial necesario para diagnosticarlos, estos componentes van más allá de lo que comprende este manual. Consulte al departamento de servicio de su concesionario o a un especialista de partes eléctricas para el automóvil.

Identificación y resolución de problemas

- 1 Revise debajo del asiento para comprobar si hay objetos que impiden su movimiento.
- 2 Si el asiento no se mueve de ninguna manera, compruebe el fusible o disyuntor (consulte el Capítulo 1). **Nota:** En algunos vehículos la ignición debe estar en ENCENDIDO para que los asientos eléctricos funcionen.
- 3 Con el motor apagado para reducir el nivel de ruido, opere los controles del asiento en todas direcciones y escuche para detectar sonidos provenientes del motor/motores del asiento.
- 4 Si el motor funciona o se escucha un clic, pero el asiento no se mueve, verifique el mecanismo de accionamiento de los asientos para comprobar si está desgastado o dañado y corregir según corresponda. Si el motor funciona sin problema en los asientos con un solo motor y transmisión, verifique el mecanismo



8.51 Circuito típico de sistema antiniebla en ventana trasera

de cambio de transmisión para su funcionamiento adecuado.

5 Si el motor no funciona o no hace ruidos, verifique el voltaje que va al motor mientras un asistente opera el interruptor.

6 Si el motor recibe voltaje pero no funciona, pruébelo fuera del vehículo con los cables para comprobar la conexión. Si todavía no funciona, reemplácelo.

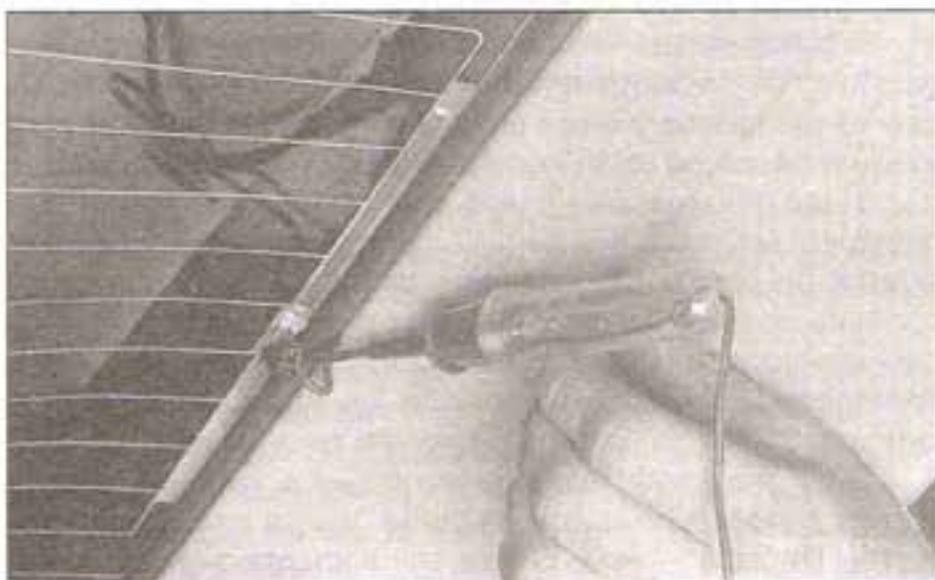
7 Si el motor no recibe voltaje, verifique el voltaje que llega al interruptor. Si no llega ningún voltaje al interruptor, compruebe el cableado entre el panel de fusibles y el interruptor. Si no llega ningún voltaje al interruptor, obtenga los diagramas de cableado para el vehículo y verifique la continuidad del interruptor en todas sus posiciones operativas. Reemplace el interruptor si no hay continuidad.

8 Si el interruptor funciona bien, verifique si hay un cortocircuito o desconexión en el cableado, entre el interruptor y el motor. Si hayan un relé entre el interruptor y el motor, asegúrese que está conectado debidamente a tierra y que el voltaje llega al relé. También verifique si el voltaje llega desde el relé al motor cuando se opera el interruptor. Si no es así, y el relé está conectado a tierra debidamente, reemplace el relé.

9 Pruebe las reparaciones completas.

Sistema antiniebla de las ventanas traseras

El sistema antiniebla de la ventana trasera funciona al pasar una corriente eléctrica a través de conductores delgados montados en la superficie interior del vidrio de la ventana trasera. El circuito antiniebla en la mayoría de los vehículos



8.53 Es posible que hayan dos conexiones en las líneas anticongelante de la ventana - para encontrar cuál es la positiva, sondéelas con una luz de prueba - si se enciende, ha encontrado el conector positivo



8.52 Kits de reparación antiniebla de la ventana trasera disponibles de los concesionarios y tiendas de autopartes

incluye un fusible o disyuntor, un relé sincronizador, interruptor, lámpara de advertencia, líneas anticongelantes de ventana trasera y cableado de conexión. En algunos vehículos, el relé sincronizador también controla la corriente dirigida a los mecanismos antiniebla en el retrovisor exterior.

Identificación y resolución de problemas

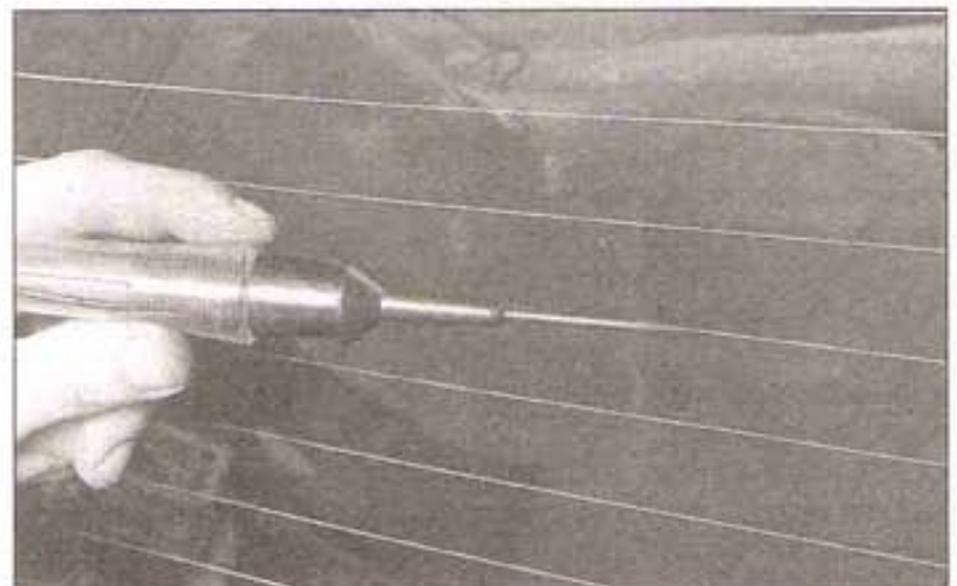
1 Verifique el fusible y reemplácelo de ser necesario (consulte el Capítulo 1).

2 Con la ignición en ENCENDIDO (motor APAGADO), ENCIENDA el interruptor del sistema antiniebla de la ventana trasera con la puerta del lado del conductor abierta. La luz de la cúpula interior (techo) debería atenuarse considerablemente.

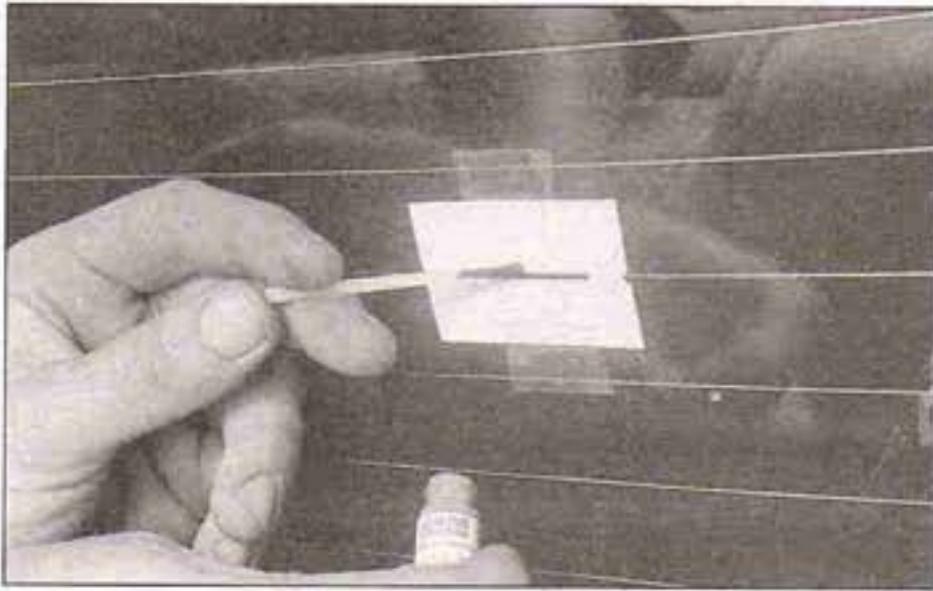
3 Si la luz de la cúpula se atenúa cuando el sistema antiniebla se coloca en ENCENDIDO, verifique la ventana trasera para ver si las líneas anticongelantes están dañadas (véase más abajo).

4 Si la luz no se atenúa, compruebe si hay una mala conexión en la línea anticongelante de la ventana. Si las conexiones son correctas, rastree el circuito y verifique la continuidad del interruptor y del cableado desde el panel de fusibles al interruptor/relé y desde el relé a la ventana trasera. Repare o cambie de ser necesario.

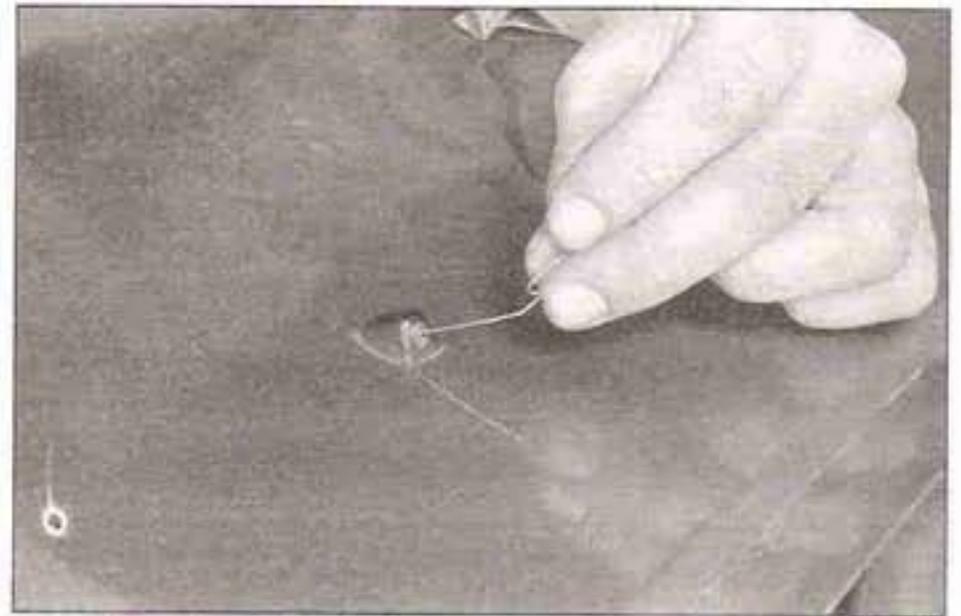
5 Si los circuitos e interruptor tienen continuidad, reemplace el relé.



8.54 Se puede usar una luz de prueba para detectar las partes "muertas" de las líneas anticongelantes de la ventana



8.55 Para usar un juego de reparación antiniebla el interior de la ventana se cubre con cinta y el revestimiento conductivo especial se cepilla



8.56 Las boquillas de las arandelas a menudo se pueden limpiar con un ganchillo de papel enderezado

6 El sistema antiniebla debería permanecer en ENCENDIDO por alrededor de 10 minutos antes de que el relé sincronizador se APAGUE (consulte el manual de los propietarios). Si el sistema antiniebla no permanece ENCENDIDO por el tiempo especificado, reemplace el relé.

Comprobando y reparando las líneas anticongelantes de la ventana trasera

Nota: El siguiente procedimiento corresponde solamente a las líneas anticongelantes sobre la superficie de la ventana. Algunos modelos de vehículos más antiguos tienen líneas anticongelantes **dentro** del vidrio. En estos vehículos, debe reemplazar la ventana para reparar una línea anticongelante defectuosa.

7 Inspeccione visualmente los bordes de la línea anticongelante de la ventana trasera para comprobar si hay cables dañados o perdidos, o malas conexiones.

8 Arranque el motor y ENCIENDA el interruptor del sistema antiniebla. Permita que pasen varios minutos para que se caliente el vidrio.

9 Verifique la operación al mantener su mano contra el vidrio en el área de las líneas anticongelantes para sentir el calor o al ver el hielo o niebla desaparecer de la ventana. Si el vidrio solamente se calienta en algunas áreas, es posible que hayan segmentos abiertos en las líneas.

10 Las líneas anticongelantes específicas que están abiertas se pueden determinar al ver cuáles no quitan la niebla. Puede provocar la niebla al simplemente respirar sobre el vidrio.

11 Ubique la ranura abierta en la línea anticongelante al buscar una separación en la línea. Si la separación es invisible, use una luz de prueba para encontrarla. Comenzando con el lado positivo de la línea anticongelante, toque la luz de prueba a la línea anticongelante en distintos puntos a lo largo de la línea. Cuando alcance un punto donde la luz de prueba no se enciende más, el espacio está entre ese punto y su último punto de prueba.

12 Marque el sector dañado con un crayón o cinta en el exterior del vidrio. Las líneas anticongelantes o antiniebla se pueden reparar con un kit especial, tal como el GM no. 1052858, Loctite 15067 (o equivalente) disponible de los concesionarios o tiendas de autopartes. Siga las instrucciones dadas en el kit.

Nota: Los espacios amplios en las líneas requieren el reemplazo de la ventana.

Lavador del limpiaparabrisas

La mayoría de los sistemas del lavador del limpiaparabrisas se incluyen con una bomba pequeña accionada por un motor eléctrico, ubicada en o junto al tanque del fluido para el limpiaparabrisas. Éstas se conocen comúnmente como bombas de paletas rotativas. La excepción principal a esto es un sistema de General Motors que incorpora una leva de bomba tipo fuelle que se acciona desde el motor del lavador del limpiaparabrisas.

En ambos tipos de sistemas, el fluido se bombea a través de mangueras y líneas a una o dos boquillas ubicadas en el capó, en el capó, al frente del parabrisas o en el limpiaparabrisas mismo.

Identificación y resolución de problemas generales

1 Compruebe el nivel de fluido para el limpiaparabrisas. Si está bien, encienda la bomba del lavador del limpiaparabrisas con el interruptor de ignición en ENCENDIDO, pero con el motor en APAGADO. Escuche para detectar el sonido de la bomba funcionando. Si tiene un vehículo GM con una bomba tipo fuelle, debería escuchar un clic. Si tiene un vehículo con una bomba de paletas, debería escuchar un sonido de arrastre. Si no puede detectar el funcionamiento de la bomba, proceda con la identificación y resolución de problemas a continuación para su tipo de bomba.

2 Si puede escuchar la bomba funcionando pero no sale ningún fluido de las boquillas del lavador del limpiaparabrisas, rastree las mangueras y líneas entre la bomba y las boquillas para asegurarse que no están torcidas, dañadas o desconectadas.

3 Si las mangueras y líneas están bien, desconecte una manguera tan cerca a la boquilla como sea posible y opere el lavador del limpiaparabrisas nuevamente. Si sale una fuerte corriente de fluido del extremo de la manguera, la boquilla probablemente está tapada. A menudo, las boquillas se pueden destapar al insertar un ganchillo de papel en el orificio extremo. Si esto no destapa la boquilla, reemplácela.

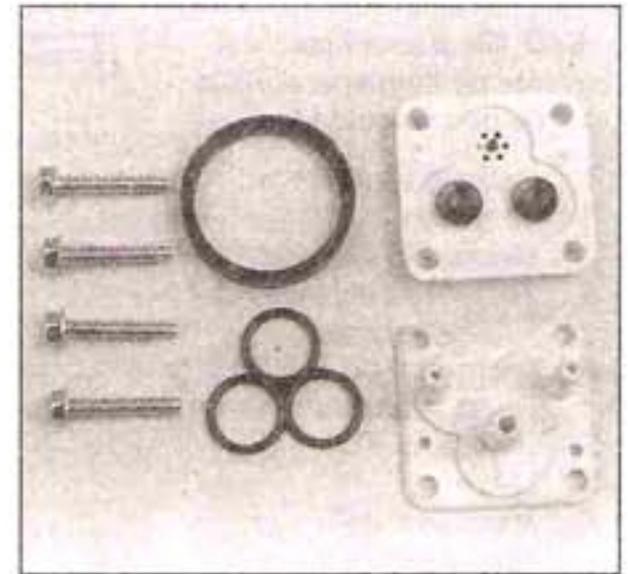
4 Si no sale ningún fluido de la manguera, rastreela hasta la bomba y desconéctela en este punto. Vuelva a operar el lavador del limpiaparabrisas. Si sale una corriente de fluido fuerte de la bomba, se ha tapado la línea entre la bomba y la(s) boquilla(s). Si no sale ningún fluido de la bomba, pero puede detectar su operación, reemplácela (bomba de paletas) o reconstrúyala (bomba de fuelle - consulte más abajo).



8.57 Verificación del voltaje en la bomba de la arandela



8.58 Los kits de reparación del limpiaparabrisas están disponibles para los vehículos de GM . . .



8.59 . . . incluyen todas las partes que comúnmente fallan

Identificación y resolución de problemas de las bombas de tipo de rotación de veletas

5 Comience con el procedimiento de Identificación y resolución de problemas generales arriba. Si no escucha ningún sonido proveniente de la bomba cuando se enciende, haga que un asistente opere el botón del limpiaparabrisas (ignición en ENCENDIDO) mientras usted verifica el voltaje y conexión a tierra en la bomba. Si detecta el voltaje y una buena conexión a tierra, pero la bomba no funciona, reemplace la bomba.

6 Si el voltaje no llega a la bomba, verifique el interruptor y el cableado para su continuidad y reparación, de ser necesario.

Identificación y resolución de problemas de las bombas de tipo de fuelles GM

7 Estos sistemas a menudo fracasan debido al deterioro de los anillos en O pequeños y las válvulas de verificación dentro del alojamiento de los fuelles. Si la Identificación y resolución de problemas generales arriba indica que la bomba da un chasquido normalmente, pero no sale fluido de la misma, instale un kit reconstruido en la bomba.

8 Si no se escucha un clic de la bomba, el problema está en el ensamblaje del motor del limpiaparabrisas o el circuito del interruptor. Compruebe la continuidad del interruptor y el cableado entre el interruptor y el motor. Si el cableado y el interruptor no presentan problemas, el problema está en el ensamblaje del motor del lavador del limpiaparabrisas. Cámbielo.

Limpiaparabrisas

Los sistemas de limpiaparabrisas se incluyen en una, dos o tres velocidades. Además, algunos tienen un modo de intervalo para lluvia liviana y llovizna. La mayoría de los interruptores de limpiaparabrisas también tienen un botón a presión que controla la bomba del limpiaparabrisas. Cuando el botón del limpiaparabrisas se oprime, éste se cambia para limpiar el parabrisas.

Los componentes principales del sistema de limpiaparabrisas son el interruptor de control, el ensamblaje del motor del limpiaparabrisas, la bomba del fluido del limpiaparabrisas (consulte la Sección anterior) y el módulo de control de intervalo o dirección (en vehículos con limpiaparabrisas de intervalo solamente).

Los motores del limpiaparabrisas tienen interruptores de límite integrados que permiten a los brazos del dispositivo estacionarse en la parte inferior del limpiaparabrisas cada vez

que los limpiaparabrisas están desactivados. El interruptor de límite tiene voltaje cada vez que se ENCIENDE la ignición. Algunos vehículos tienen una función adicional que invierte el motor del limpiaparabrisas durante la etapa de estacionamiento o parada para guardar los brazos del limpiaparabrisas y quitarlos de la vista debajo de la línea del capó.

Hay numerosas variaciones en circuitos entre los fabricantes. Se recomienda que obtenga el diagrama de cableado específico para el vehículo con el que está trabajando. La siguiente información es general en naturaleza. Si no puede ubicar y corregir el problema usando los siguientes procedimientos, lleve el vehículo al departamento de servicio del concesionario o especialista en partes electrónicas para automóviles. **Nota:** Numerosas tiendas de autopartes tienen motores de limpiaparabrisas reconstruidos disponibles a una fracción del costo de los nuevos.

Identificación y resolución de problemas

Los limpiaparabrisas funcionan despacio

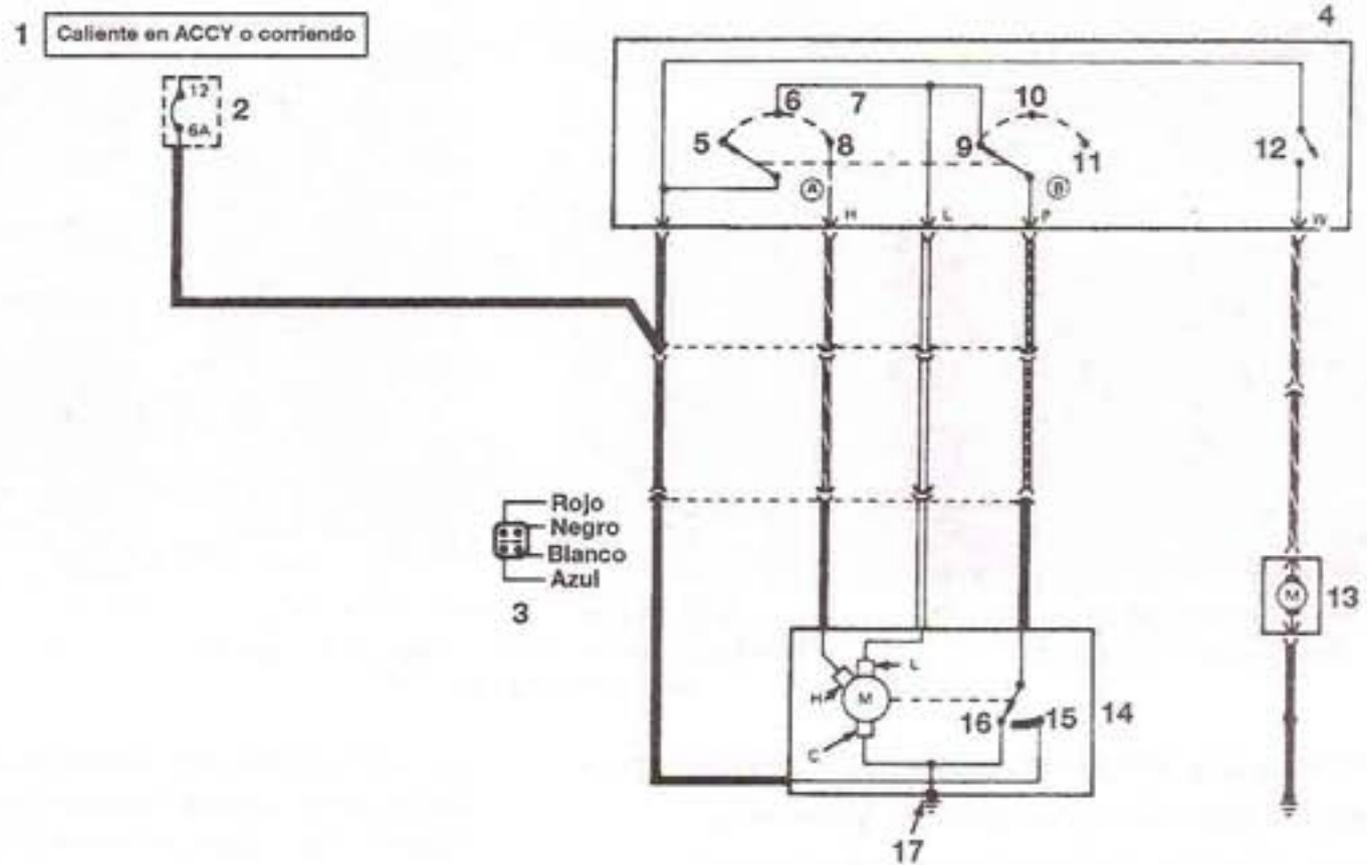
- 1 Asegúrese que la batería esté en buena condición y que tenga una carga potente (consulte el Capítulo 4).
- 2 Quite el motor del limpiaparabrisas y opere los brazos del mismo a mano. Verifique los enlaces y rotaciones. Lubrique o repare los enlaces o rotaciones, de ser necesario.

Los limpiaparabrisas no funcionan

- 3 Verifique el fusible o disyuntor (consulte el Capítulo 1).
- 4 Si el fusible o disyuntor funciona bien, conecte un cable de conexión entre el motor del limpiaparabrisas y la conexión a tierra, de inmediato vuelva a probar. Si el motor funciona ahora, repare la conexión a tierra.
- 5 Si los limpiaparabrisas no funcionan, active los limpiaparabrisas y compruebe si el voltaje alcanza el motor. Si no llega el voltaje al motor, quite el motor y compruébelo fuera del vehículo con los cables de conexión con fusible desde la batería. Si el motor ahora funciona, verifique el enlace (véase el Paso 2 arriba). Si el motor todavía no funciona, reemplácelo.
- 6 Si no llega ningún voltaje al motor, verifique el voltaje en el interruptor. Si no llega voltaje al interruptor, compruebe la continuidad del cableado entre el interruptor y el panel de fusibles. Si el voltaje llega al interruptor, verifique la continuidad del cableado entre el interruptor y el motor. **Precaución:** Si el vehículo en el que está trabajando tiene un modo de intervalo, use un ohmímetro digital para verificar la continuidad - otros

8.60 Diagrama típico del circuito de limpiaparabrisas de dos velocidades

- 1 Caliente en ACCY o corriendo
- 2 Bloque del fusible
- 3 Terminales del motor del limpiaparabrisas
- 4 Interruptor del lavador y limpiaparabrisas
- 5 Apagado
- 6 Lento
- 7 Interruptor del limpiaparabrisas
- 8 Rápido
- 9 Apagado
- 10 Lento
- 11 Rápido
- 12 Interruptor del lavador
- 13 Bomba del lavador
- 14 Interruptor y motor del limpiaparabrisas



dispositivos pueden dañar el circuito de estado sólido en el módulo de control.

7 Si el cableado es adecuado, obtenga un diagrama de cableado para el circuito y úselo para verificar la continuidad del interruptor. Reemplace el interruptor, de ser necesario.

Los limpiaparabrisas sólo funcionan a una velocidad

8 Verifique la continuidad de los cables entre el interruptor y el motor. Si los cables están bien, reemplace el interruptor.

La función de intervalos no funciona

9 Verifique la continuidad de todo el cableado entre el interruptor y el motor. Si el cableado está en buena condición, reemplace el módulo de intervalos (dirección).

Los limpiaparabrisas se quedan parados cuando se apaga el interruptor (fallan de sentarse)

10 Verifique el voltaje en el motor del limpiaparabrisas cuando el interruptor del mismo está APAGADO, pero la ignición en ENCENDIDO. Si el voltaje está presente, el interruptor de límite en el motor no funciona bien. Reemplace el motor del

limpiaparabrisas. Si no se detecta el voltaje, rastree y repare el cableado del interruptor de límite entre el panel de fusibles y el motor del limpiaparabrisas.

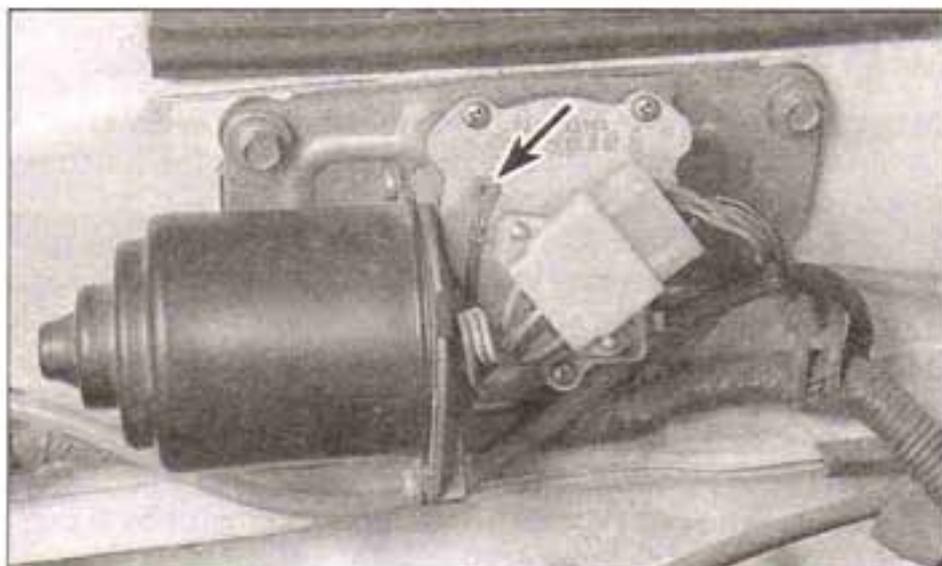
Los limpiaparabrisas no se apagan a menos que la ignición esté APAGADA

11 Desconecte el cableado del interruptor de control del limpiaparabrisas. Si el limpiaparabrisas se detiene, reemplace el interruptor. Si el limpiaparabrisas continúa funcionando, hay un interruptor de límite dañado en el motor. Reemplace el motor.

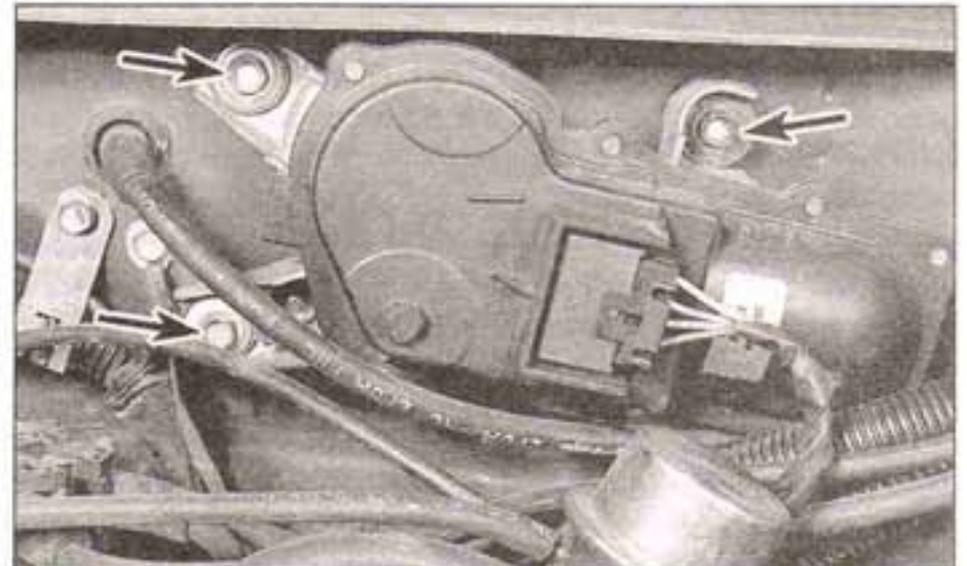
Los limpiaparabrisas no se retractan abajo del capó (vehículos equipados con esta función)

12 Compruebe si hay obstrucciones mecánicas en la unión del limpiaparabrisas o en el cuerpo del vehículo que podrían impedir el mecanismo retráctil de los limpiaparabrisas.

13 Si no hay obstrucciones, verifique la continuidad del cableado entre el interruptor y el motor. Si el cableado está en buena condición, reemplace el motor del limpiaparabrisas.



8.61 Una causa común que impide el funcionamiento de los limpiaparabrisas es una mala conexión a tierra en el motor del limpiaparabrisas - identifique la corrosión o partículas sueltas alrededor de la conexión a tierra (flecha)



8.62 Para quitar un motor típico del limpiaparabrisas, desconecte el conector de cableado, quite los pernos (flechas) y aleje el motor lo suficiente como para desconectar la unión detrás del mismo

Glosario

A

Ácido sulfúrico - Un ácido líquido de ebullición alta, corrosivo y pesado; cuando puro es sin color. El ácido sulfúrico es mezclado con agua destilada para formar el electrólito usado en las baterías de almacenamiento.

Aislador - Una materia que tiene pocos o sin electrones libres cuales salen pronto de sus órbitas. Una materia no conductora usada para aislar los alambres en circuitos eléctricos. La tela, el vidrio, el plástico y el caucho son ejemplos típicos. Los alambres para los vehículos modernos usan aislamiento de plástico.

Alambre - Un grupo sólido o hilado de conductores cilíndricos juntos con algún aislamiento asociado.

Alambre fusible - Un alambre hecho de alguna aleación que se funde a una temperatura baja.

Aleación - Una mezcla de dos o más metales.

Alternador - Un dispositivo usado en automóviles para producir la corriente eléctrica. El rendimiento del AC del alternador es rectificado a corriente directa antes de llegar al sistema eléctrico del vehículo.

Amperaje - La cantidad total de corriente (amperios) que está fluyendo en un circuito.

Amperímetro - 1. Un instrument para medir el flujo de la corriente. Un metro para medir el amperaje puede ser diseñado para medir la corriente alterna o directa. 2. Un medidor del tablero de instrumentos usado para medir el valor del flujo de la corriente dentro o fuera de la batería. El metro para medir el amperaje es calibrado en amperios para ambos, los valores de la carga como la descarga, en calibres de 20, 30 o más amperios.

Amperio (amp) - La unidad de la medida para el flujo de electrones en un circuito. La cantidad de la corriente producida por un voltio que actúa por una resistencia de un ohm (1 columbio por segundo).

Amperio por hora - Una unidad de la medida para la capacidad de batería, obtenido multiplicando la corriente (en amperios) por el tiempo (en horas) mientras se entrega la corriente.

Anillo de goma - Una parte de caucho o plástico en forma de rosquilla usada para proteger el alambrado que pasa al entrepaño, la pared contrafuegosa o el mamparo.

Anillo del volante - Un engrane grande apretado en la circunferencia del volante. Cuando el engrane del motor de arranque se compromete en la corona dentada, las manivelas del motor arranca el motor.

Anillo resbalador - Un dispositivo para hacer las conexiones eléctricas entre los contactos inmóviles y giradores.

Arqueando - Cuando la electricidad salta el espacio libre entre dos electrodos, se dice que está "arqueando."

Armadura - La parte que gira de un generador o motor. Verdaderamente una bobina de alambres envueltos en un patrón específico, cual gira en un eje.

Arnés - Un grupo de alambres eléctricos. Para la organización y que sea conveniente en el manejo; todos los alambres que van a cierta parte del vehículo son liados juntos en un arnés.

Ataduras de arneses - Correas auto-apretadas de nilón usadas para liar alambres en los arneses. Disponibles en longitudes de surtido que se pueden cortar a su tamaño después de la instalación. Una vez apretadas, éstas no pueden ser removidas a menos que sean cortadas del arnés.

Ataduras de nilón - Véase "Ataduras de arneses."

Átomos - Las partículas pequeñas que componen toda materia. Los átomos son hechos de un núcleo cargado-positivo con electrones cargados-negativo girando en órbitas.

B

Batería - Un grupo de dos o más células conectadas juntas para la producción de una corriente eléctrica al convertir la energía química en la energía eléctrica. Una batería tiene dos polos - positivo y negativo. La cantidad de la energía positiva y negativa se llama el potencial.

Balance eléctrico - Un átomo u objeto en el cuál las cargas positivas y negativas son iguales.

Batería de plomo y ácido - Una batería automotriz común en la cual el material activo son el plomo, el peróxido de plomo y una solución de ácido anhídrido sulfúrico.

Bloque de fusibles - Una base de aislamiento en que se montan los fusibles de empuje u otros contactos.

Bloque del terminal - Un ensamblaje de plástico o resina que contine dos filas de tornillos de terminales. Usado para unir los circuitos en varios conjuntos de arneses del alambrado.

Bobina - Cualquier dispositivo eléctrico o componente compuesto de serpentinas de alambres envuelto alrededor de un centro principal. Las bobinas dependen de una o dos propiedades eléctricas para la operación, depende de la aplicación (electromagnetismo o inducción).

Bobinado - Una o más vueltas de un alambre, formando una bobina. También, los bobinas individuales de un transformador.

Bobinado con corto circuito - El bobinado de un campo o armadura que está conectado a tierra a causa de razones accidentales o deliberadas.

C

Cable - Un ensamblaje de uno o de más conductores; generalmente individualmente aislado y encerrado en un protector aforrado.

Caída de voltaje - La diferencia en el voltaje entre dos puntos, causado por la pérdida de la presión eléctrica a fluir una corriente por una impedancia o resistencia. Todo alambre, sin cuestión cuán bajo sea la resistencia, demuestra por lo menos una huella de caída de voltaje.

Caja de unión - Una caja en cuál las conexiones son hechas entre cables diferentes.

Calibre (Gage) - Una designación uniforme del calibre de alambres de SAE, expresado en AWG (American Wire Gage). Entre más grande es el calibre, más pequeño es el alambre. Los tamaños métricos de los alambres se indican en la sección transversal, indicados en milímetros cuadrados. A veces el "medidor" deletreador se usa también para designar el tamaño del alambre. Usando este deletreo, sin

embargo, evita la confusión con los despliegues del tablero de instrumentos (Véase "Medidor" - gauge).

Caliente - Conectado al terminal positivo de la batería, energizado.

Calificación del arranque en frío - El número mínimo de amperios que una batería de 12 voltios completamente cargada puede entregar por 30 segundos en 0 grados F sin caer debajo de 7.2 voltios de batería.

Campaña - Un dispositivo localizado en el motor de arranque que permite un método de engranar el motor de arranque al volante.

Campaña de la inercia de bendix - Un mecanismo de campaña del motor de arranque de auto-engrane y liberación. El engrane del piñón del diferencial se mueve a engranar al girar el motor de la ignición y se desengrana cuando el motor comienza.

Campo - Un área cubierta o llenó de una fuerza magnética. La terminología común para el imán de campo, embobinado de campo, el campo magnético, etc.

Campo bobinado - Una bobina de alambre aislado, envuelto alrededor de un centro de hierro o acero, cual crea un campo magnético cuando la corriente pasa por el alambre.

Campo magnético - El campo producido por un imán o una influencia magnética. Un campo magnético tiene fuerza y dirección.

Capacidad - La capacidad del rendimiento de la corriente de de una célula o batería, generalmente expresado en amperios por hora.

Capacidad de la batería - Los estándares del desempeño conducidos bajo condiciones de un laboratorio para describir una capacidad de la reserva de batería y capacidades del arranque frío. La calificación del amperio por hora no se usa casi nada. Véase "La calificación de arranque en frío."

Carga - Cualquier dispositivo que usa la corriente eléctrica realizar trabajando en un vehículo sistema eléctrico. Las luces y los motores son los ejemplos típicos.

Carga - Una cantidad de electricidad definida.

Carga (recargar) - Restaurar los materiales activo en una célula de una batería electrónicamente invirtiendo la acción química.

Carga negativa - La condición cuando un elemento tiene más de una cantidad normal de electrones.

Cargador rápido - Un cargador de batería diseñado que permite la carga de una batería en un corto período de tiempo.

Cargando la batería - El proceso de energizar una batería pasando la corriente eléctrica a la batería en una dirección inversa.

Célula - En una batería de almacenamiento, uno de los conjuntos de platos positivos y negativos que reaccionan con electrolito para producir una corriente eléctrica.

Cepillo - Un bloque con resorte cargado de carbón o cobre que frota contra un conmutador o anillo resbalador para conducir la corriente. Un componente clave en todos los alternadores y motores de arranque.

Ciclo - Una serie redurrente de acontecimientos que suceden en una orden definida.

Ciclismo profundo - El proceso de descarga casi completamente una batería antes de recargar.

Cinta de telar - Una cinta no adhesiva usada para envolver un arnés. Las cintas de tipo adhesivo, inclusive cintas eléctricas, no son recomendadas para envolver los arneses. A menudo, un pedazo de paño es usado en las puntas de la cinta para prevenir que se desenvuelva la cinta.

Circuito - Un sendero eléctrico - de la fuente (batería o generador) por la carga (tal como una bombilla) y de regreso a la fuente - por donde la corriente fluye. Un circuito típico se compone de una batería, el alambre, la carga (la luz o el motor) y el interruptor. Véase "Circuito simple" y "Circuito de un sólo alambre."

Circuito abierto - Un circuito eléctrico que no completado a causa de un alambre roto o desconectado.

Circuito cerrado - Un circuito sin interrupción de la fuente de corriente a la carga y regresa a la fuente de corriente.

Circuito de un sólo alambre - Generalmente usado en vehículos de producción, donde el alambre trae la corriente a la carga y el marco del vehículo actúa como el sendero de regreso (conexión a tierra).

Circuito en serie - Un circuito en que las unidades son consecutivamente conectadas o de alambrado positivo a negativo y donde la corriente tiene que pasar a todos los componentes, uno por uno.

Circuito impreso - Un conductor eléctrico compuesto de senderos delgados de hojuelas de metal conectados a un forro de plástico flexible. Llamado también una tabla de PC. Las tablas de PC son usadas principalmente en grupos de instrumento de OEM y otros dispositivos electrónicos.

Circuito paralelo - Un método o modelo de unidades conectadas en un circuito eléctrico así que son conectados negativo-a-negativo y positivo-a-positivo. En un circuito paralelo, la corriente puede fluir independientemente por varios componentes a la vez. Véase "Circuito en serie."

Circuito serie/paralelo - Un circuito en que algunos componentes son alambrados en serie, otros en paralela. Un ejemplo: Dos cargas alambradas en paralela de la una a la otra, pero en serie con el interruptor que las controla.

Circuito simple - El circuito simple incluye una fuente

eléctrica de poder, una carga y algún alambre para conectarlos juntos.

Conductancia - Una medida de la facilidad que un conductor permite el flujo de electrones. En los circuitos de DC, la conductancia es la cantidad recíproca de la resistencia.

Conductor - Cualquier material - generalmente un alambre u otro objeto metálico - hecho de átomos cuyos electrones libertados son descolocados fácilmente, permitiendo el flujo fácil de electrones de átomo a átomo. Ejemplos son: el cobre, el aluminio y el acero. Todos los conductores son metales. La parte de metal de un alambre aislado es a menudo llamado el conductor.

Conexión a tierra - La conexión hecha a tierra de un circuito. En un sistema de un sólo alambre, cualquier parte de metal de la estructura del auto que está directamente o indirectamente conectado al poste negativo de la batería. Usado para conducir la corriente de una carga de regreso a la batería. Los componentes de auto-conexión a tierra son conectados directamente a una parte de metal por los tornillos del calzo. Los componentes montados en las partes sin conexión a tierra de un vehículo requieren un alambre de conexión a tierra conectado a una conexión a tierra bien conocida.

Conector de empuje - El conector sin soldadura usado para utilizar un alambre adicional en un alambre existente sin cortar el original. A menudo usado en instalaciones del alambrado a un vehículo de remolque.

Conector de fin cerrado - Conector sin soldadura formado como un sombrero. Usado para unir dos, tres o más alambres juntos. Semejante a conectores de alambres usados en el alambrado de casas, pero instalado por engarce en vez de torcido.

Conector de Intercell - Una correa que dirige o conector que conecta las células en una batería.

Conector de cabeza en bulto - Un dispositivo del OEM usado para conectar el alambrado dentro del carrocería del vehículo con el alambrado fuera del carrocería. Generalmente localizado en la cabeza en bulto o la pared cortafuegos.

Conector protegido por polaridad - Un conector de la cavidad múltiple que se puede conectar en solamente una manera, a un conector de acoplamiento o a un componente.

Conector sin soldadura - Cualquier conector o terminal que pueden ser instalados a un alambre sin el uso de soldadura. Ellos son generalmente engarzados usando en su lugar con una herramienta especial que esprime. Los terminales de anillo, terminales de espada, terminales de desconectar, conectores de extremos, conectores de fin cerrado y conectores de cierre conectan son ejemplos típicos. Los terminales de anillo y de espada vienen también en versiones de tipo soldadura.

Conmutador - Una serie de barras de cobre aislado la una de la otra y conectadas a los fines de los embobinados de la armadura. Proporciona contacto con cepillos fijos para atraer la corriente (generador) o traer la corriente a (el motor de arranque) la armadura.

Conducción - La transmisión del calor o la electricidad por, o por medio de, un conductor.

Contacto - Una de las partes que lleva-contacts de un relé o interruptor que conecta o desconecta para abrir o cerrar los circuitos eléctricos asociados.

Continuidad - Un sendero continuo para el flujo de una corriente eléctrica.

Corriente - El movimiento de electrones libre por un conductor. En el trabajo automotriz eléctrico, el flujo de electrones se considera ser de positivo a negativo. El flujo de la corriente se mide en amperios.

Corriente alterna (AC) - Una corriente eléctrica, generada por el magnetismo, cuya polaridad cambia constantemente de aquí para allá de positivo a negativo.

Corriente directa (DC) - Una corriente eléctrica que fluye constantemente en solamente una dirección.

Corriente inducida - La corriente generada por un conductor a lo que se mueve de un campo magnético, o cuando un campo magnético se mueve a través de un conductor.

Corto circuito - Un encaminamiento involuntario de una corriente, evitando el circuito original.

Culombio - La unidad de la cantidad de la electricidad o carga. Los electrones que pasan de un punto dado en un segundo cuando la corriente se mantiene a un amperio. Igual a una carga eléctrica de 6.25×10^{18} electrones que pasan por un punto en un segundo. Véase "Amperios."

D

Derivación - Una desviación, o sendero paralelo, alrededor de uno o más elementos en un circuito.

Descarga - Generalmente, para atraer corriente eléctrica de la batería. Específicamente, para remover más energía que se está reemplazando de una batería. Una batería descargada no tiene ningún uso hasta que sea recargada.

Despliegue - Cualquier dispositivo que transmite información. En un vehículo, los despliegues son o encienden, los medidores o zumbadores. Los medidores pueden ser analógicos o digitales.

Despliegue del flujo corriente - La corriente eléctrica requerida para operar un dispositivo eléctrico.

Desviación - 1. Conectado en paralela con alguna otra parte. 2. Un resistor de precisión de valor bajo colocado

a través de los terminales de un amperímetro para aumentar su distancia.

Diodo - Un semiconductor que permite que la corriente fluya en sólo una dirección. Los diodos son usados para rectificar la corriente del AC al DC.

Dióxido de plomo - Una combinación de plomo y oxígeno, como aparece en la batería de almacenamiento. El dióxido de plomo es de color marrón rojizo.

DPDT - Un interruptor de polo doble y tiro doble.

DPST - Un interruptor de polo doble y un sólo tiro.

E

Electricidad - El movimiento de electrones de un cuerpo de materia a otro.

Eléctrico - Una palabra usada para describir algo que tiene que ver con la electricidad en cualquier forma. Usado intercambiamente con electrónico.

Electroimán - Un centro de hierro suave que es magnetizado cuando una corriente eléctrica pasa a través de una bobina envuelta con alambre.

Electrólito - Una solución de ácido sulfúrico y agua usado en las células de una batería para activar el proceso químico que resulta en un potencial eléctrico.

Electromagnético - Tiene ambas propiedades eléctricas y magnéticas.

Electromagnetismo - El campo magnético alrededor de un conductor cuando una corriente está corriendo a través de un conductor.

Electromecánico - Cualquier dispositivo que usa la energía eléctrica para producir un movimiento mecánico.

Electrón atado - Un electrón cuya órbita es cerca del núcleo de un átomo y es atraído fuertemente a éste.

Electrón libre - Un electrón en la órbita exteriora de un átomo, no fuertemente atraído al núcleo; puede ser forzado fácilmente fuera de su órbita.

Electrones - Esas partes de un átomo que son negativamente cargadas y están en órbita alrededor del núcleo del átomo.

Electrónicas - La ciencia e ingeniería que se concierne con la conducta de los electrones en dispositivos y la utilización de tales dispositivos. Especialmente los dispositivos que utilizan tubos de electrones o dispositivos de semiconductores.

Electroquímico - La producción de electricidad por reacciones químicas, como en una batería.

Embrague de interferencia - Un dispositivo localizado en el motor de arranque para tener un método de engranar el motor de arranque con el volante. El embrague de

interferencia usa una palanca de cambio para accionar el piñón de la campana para proporcionar un engrane y desembrague positivo del piñón con el anillo del volante.

Energía - La capacidad para realizar un trabajo.

Entrada - 1. La fuerza impulsora aplicada a un circuito o dispositivo. 2. Los terminales (u otra conexión) donde la fuerza impulsora puede ser aplicada a un circuito o dispositivo.

Eslabón de fusible - Un dispositivo de protección de circuito que consiste de un conductor forrado por aislamiento resistente al calor. El conductor son de dos calibraciones más bajas que el alambre que lo protege, así que actúa como el eslabón más débil en el circuito. No como un fusible quemado, un eslabón de fusible fallado debe ser cortado del alambre para el reemplazo.

Esquemático - Un sistema de dibujos para representar los componentes y los alambres en el sistema eléctrico de un vehículo, usando símbolos estandarizados.

Estado de carga de la batería - La cantidad disponible de energía en una batería con relación a lo que es comúnmente disponible si la batería estuviera cargada completamente.

Estator - En un alternador, la parte que contiene a los conductores dentro del campo en que gira.

EVR - Regulador de Voltaje Electrónico; un tipo de regulador que usa todo dispositivos de estado sólido para realizar las funciones regulación.

F

Filamento - Una resistencia en una bombilla eléctrica que resplandece y produce la luz cuando se envía una corriente adecuada a través de éste.

Flujo de electrones - El movimiento de electrones de un punto negativo a un punto positivo en un conductor, o en a través de un líquido, gas o vacío.

Fluorescente - Tener la propiedad de exhalar luz cuando bombardeada por electrones o energía resplandeciente.

Fundente - Las líneas de la fuerza magnética que fluye en un campo magnético.

Fusible - Un dispositivo de protección de un circuito que contiene un pedazo suave de metal calibrado para fundirse a un nivel predeterminado del amperio y romper el circuito.

Fusible de eslabón - Véase "Eslabón de fusible."

G

Gas de hidrógeno - El más liviano y explosivo de todos

los gases. Emitido de una batería durante los procedimientos de carga. Este gas es muy peligroso y se deben observar ciertas precauciones de seguridad.

Gaseando - La descomposición del agua al gas hidrógeno y oxígeno en una batería.

Generador - Un dispositivo empujado por un motor que produce una corriente eléctrica a través del magnetismo convirtiendo el movimiento rotatorio en potencial eléctrico (Véase "Generador AC" y "Generador" "DC").

Generador AC - Un dispositivo electromecánico que engendra corriente alterna (AC), comúnmente conocido como un alternador. Generalmente empujado por la banda del motor. Proporciona un rendimiento máximo en rpm (revoluciones por minuto) relativamente bajas. Usado en todos los vehículos modernos. Requiere un rectificador para convertir la corriente alterna AC a la corriente directa (DC), cual es usado por el sistema automotriz eléctrico.

Generador DC - Un dispositivo de electromecánico que engendra corriente directa. Generalmente empujado por la banda del motor. Ya que el generador DC requiere rpm altas para el rendimiento máximo, ya no es usado en los automóviles de producción.

Gravedad específica - La medida de la carga de una batería, hecho comparando el peso relativo de un volumen de su electrolito al peso de un volumen igual de agua pura, que tiene un valor asignado de 1.0. Una batería completamente cargada tendrá una gravedad específica con una lectura de 1.260. Véase "Hidrómetro."

H

Hidrómetro - Un instrumento semejanza a una jeringuilla usado para medir la gravedad específica de un electrolito de una batería.

I

IAR - Integral Alternator/Regulador o Regulador-Alternador Integrado; un tipo de regulador montado en la parte trasera del alternador.

Ion - Un átomo que tiene una carga desproporcionada debido a la pérdida de un electrón o protón. Un ion puede ser o positivamente cargado (tiene una deficiencia de electrones) o negativamente cargado (tiene un sobrante de electrones).

Ión negativo - Un átomo con más electrones de lo normal. Un ión negativo tiene una carga negativa.

Imán - Una materia que atrae hierro y acero. Los imanes temporarios son hechos forrando un centro de hierro

suave con un campo electromagnético fuerte. Los imanes permanentes son hecho con acero.

Imán permanente - Un imán hecho de acero templado que contiene su magnetismo por un largo tiempo.

Inducción - El proceso por cual un conductor eléctrico llega a ser cargado cuando se acerca a otro cuerpo cargado. La inducción ocurre por la influencia de los campos magnéticos que rodean a los conductores.

Inducido - Producido por la influencia de un campo magnético o eléctrico.

Inductancia - Esa propiedad de una bobina u otro dispositivo eléctrico que se opone a cualquier cambio en la corriente existente, presente sólo cuando una corriente alterna o pulsan está fluyendo. No tiene efecto en el flujo de la corriente directa, o estática (constante).

Íntegro - Formado como una unidad con otra parte.

Intermitente - Viniendo o yendo a intervalos; no continuo.

Interruptor - Un dispositivo eléctrico de control usado para prender y apagar un circuito, o cambiar las conexiones en el circuito. Los interruptores son descritos por el número de polos y tiros que tienen. Véase "SPST, SPDT, DPST y DPDT."

Interruptor con embrague de enganche - Un interruptor que previene que el vehículo empiece a menos que el embrague sea apretado.

Interruptor de la ignición - Un interruptor operado por llaves que abre y cierra el circuito que suministra el poder a la ignición y el sistema eléctrico.

Interruptor del circuito - Un dispositivo de la protección de circuito que abre automáticamente o rompe un circuito sobrecargado. El interruptor del circuito típico se compone de generalmente puntos movibles que abren si la carga fija del amperio se excede. Algunos interruptores del circuito se reponen por sí solos; otros requieren ser repuestos manualmente.

Interruptor neutral para poner el automóvil en marcha - En los vehículos con transmisión automática, un interruptor que previene arrancar si el vehículo no está en Neutro o Estacionamiento (Park).

L

Ley del ohm - La fórmula eléctrica que describe cómo el voltaje, la corriente y la resistencia están relacionados. La fórmula básica es E (la presión eléctrica en voltios) = I (el flujo de la corriente en amperios) \times R (la resistencia en ohms). ¿Qué significa? Puesto simplemente, el amperaje varía en proporción directa al voltaje y en proporción inverso a la resistencia.

Luz - Una carga eléctrica diseñada para emitir luz cuando la corriente fluye a través de ésta. Una luz se compone de una bombilla de vidrio que encierra un filamento y una base que contienen los contactos eléctricos. Algunas luces, tal como luces selladas, contienen también un reflector incorporado.

Luz de advertencia - Un despliegue en el tablero de instrumentos usado para informar al chófer cuando algo indeseable ha acontecido en el circuito controlado o sistema, tal como un motor sobrecalentado o una pérdida repentina de la presión de aceite.

Luz de halógeno - Una bombilla especial que produce una luz blanca brillante. A causa de su intensidad alta, una luz de halógeno es a menudo usado para la luz de niebla y luces de crucero.

Luz de indicador - Un despliegue del entrepaño de instrumento usado para transmitir información o condición del circuito controlado o sistema. Véase "Luz de advertencia."

Luz de prueba - Un instrumento de prueba que consiste de una luz indicadora alambrada en la tija de una sonda de metal. Cuando la tija hace contacto con un circuito vivo, la corriente fluye a la luz, iluminándola, y a la conexión a tierra a través de una presilla caimán de plomo conectado. Usado para probar el voltaje sólo en circuitos vivos.

Luz de prueba (auto-accionada) - Un dispositivo de prueba que contiene una luz indicadora y una batería incorporada. Usado para probar la continuidad de circuitos que no contienen voltaje a la hora de la prueba. Usado para probar la continuidad en un arnés antes de instalarlo en el vehículo. Llamado también un probador de la continuidad.

M

Material activo - La materia en la chapa negativa y positiva de la batería que actúa recíprocamente con el electrólito para producir una carga.

Magnetismo - Una propiedad de las moléculas de ciertas materias, tal como hierro, eso permite la substancia para ser imantada.

Medidor (Gauge) - Un despliegue del tablero de instrumentos usado para monitorear las condiciones del motor. Un medidor con una flecha movable en una esfera o una balanza de fijas es un medidor análogo. Un medidor con una lectura numérica se llama un medidor digital. También se refiere a un dispositivo de medición usado para chequear las aperturas de punto del regulador.

Medidor análogo - Véase "Medidor."

Medidor digital - Véase "Medidor."

Metro - Un dispositivo eléctrico o electrónico que mide.

Módulo - Una combinación de componentes empacados en una sola unidad con un montaje común y proporcionando alguna función completa.

Motor - Un aparato electromagnético usado para convertir la energía eléctrica en la energía mecánica.

Motor de arranque - Un dispositivo usado para suministrar la fuerza mecánica requerida para invertir el motor para arrancarlo.

Multímetro - Un instrumento de prueba con la capacidad de medir el voltaje, la corriente y la resistencia.

N

Neutral - Ni positivo ni negativo, ni en una condición natural. Tener el número normal de electrones, e.j. el mismo número de electrones como protones.

Neutrón - Una partícula dentro del núcleo de un átomo. Un neutrón es eléctricamente neutral.

Nicromo - Un compuesto metálico que contiene níquel y cromo, usado en hacer las resistencias altas.

Núcleo - El centro de un átomo. El núcleo contiene protones y neutrones.

O

OEM (Equipo original del fabricante) - Una designación usada para describir el equipo y la partes instalados en un vehículo por el fabricante, o esos disponibles por el fabricante del vehículo como partes de reemplazo. Véase "Partes después de ser vendido."

Ohm - La unidad práctica para medir la resistencia eléctrica.

Ohmímetro - Un instrumento para medir la resistencia. En el trabajo automotriz eléctrico, es a menudo usado para determinar la resistencia que varias cargas contribuyen a un circuito o al sistema.

Órbita - El sendero seguido por un electrón alrededor del núcleo.

P

Partes después de ser vendido - Componentes que puede ser añadidos a un vehículo después de su fabricación. Estas partes son a menudo accesorios y no se deben confundir con el servicio del equipo original del fabricante (OEM) ni las partes de reemplazo.

Piñón - Un engrane pequeño que acciona o es conducido por un engrane más grande.

Plato - Una reja de la batería que se pega con material activo y dada una carga formada que resulta en una carga negativa o positiva. Los platos son sumergidos, como elementos, en el electrólito y la electricidad es producido de las reacciones químicas entre los platos y el electrólito.

Polaridad - La calidad o la condición de un cuerpo que tiene dos propiedades o direcciones opuestas; tienen polos, como en una célula eléctrica, un imán o un campo magnético.

Polo - Un terminal positivo (o negativo) en una célula o batería; las puntas de un imán (el norte o sur).

Polo magnético - Las puntas de la barra de un imán o herradura.

Polo norte - El polo de un imán desde donde las líneas de poder son emitidas. Las líneas del viaje del poder del polo norte al sur.

Positivo - Designado o pertenece a una clase del potencial eléctrico.

Poste - Un terminal de la batería redondo y cónico que sirve como una conexión para los cables de batería.

Potencial - La energía eléctrica latente o no liberada.

Presilla caimán - Una clavija de metal de nariz larga de resorte cargado con dientes de engrane. Usado para hacer las conexiones eléctricas temporarias.

Protón - Una partícula cargada positivamente en el núcleo de un átomo.

R

Rectificación - El proceso de cambiar la corriente alterna a corriente directa.

Rectificador - Un dispositivo en el sistema eléctrico usado para convertir la corriente alterna a corriente directa.

Regulador - Un dispositivo usado para regular la rendimiento de un generador o alternador controlando la corriente y el voltaje.

Regulador de voltaje - Un dispositivo electromecánico o electrónico que mantiene el voltaje del rendimiento de un dispositivo a un valor predeterminado.

Regulador de voltaje constante (CVR) - Un dispositivo usado para mantener el voltaje a un nivel constante en un circuito, a pesar de fluctuaciones en el voltaje del sistema. CVRs son alambrados en algunos circuitos del medidor para que las fluctuaciones de voltaje no afecten la certeza de las lecturas del medidor.

Regulador de voltaje para los instrumentos - Véase "Regulador de voltaje constante."

Reja - Una pantalla de plomo que es pegada con material activo para formar un plato negativo o positivo de la batería.

Relé térmico - Un relevo accionado por el efecto caliente de la corriente que fluye a través de éste.

Relevo (Relé) - Un dispositivo electromagnético que abre o cierra el flujo de la corriente en un circuito.

Rendimiento - La corriente, el voltaje, el poder o la fuerza impulsora entregado por un dispositivo o circuito. Los terminales o las conexiones donde se puede medir la corriente.

Resistencia - La resistencia del flujo de electrones presente en un circuito eléctrico, expresado en ohms.

Resistor - Cualquier conductor que permite el movimiento de electrones pero lo retarda. El tungsteno y el níquel son resistores típicos.

Resistor variable - Un enrollado de alambre o resistor de composición con un contacto que desliza para cambiar la resistencia. Véase "Reóstato."

Reóstato - Un resistor variable, operado por una perilla o manija, usado para variar la resistencia en un circuito. Un reóstato está compuesto de un bobina de alambre de resistencia y un contacto movable o limpiador que crea más o menos resistencia en el circuito, dependiendo de cuántos bobinados permiten que pase la corriente. El control más débil para la iluminación del tablero de instrumentos es un ejemplo.

Rotor - Esa parte de un alternador que gira dentro del estator.

S

Salto - Una longitud corta de alambre usado como una conexión temporal entre dos puntos.

Secundario - El rendimiento del bobinado de un transformador, en otras palabras el bobinado en que fluye la corriente es debido al acoplamiento inductivo con otro bobinado llamado primario.

Señal análoga - Una señal que varía en la proporción exacta a una cantidad medida, tal como la presión, la temperatura, la velocidad, etc.

Separador - Una hoja delgada de materia que no conduce que es colocada entre los platos negativos y positivos en un elemento para prevenir que los platos se toquen.

Shrink wrap (papel de plástico transparente) - Una materia de aislamiento usada para proteger alambres empalmados y uniones en los terminales. Al aplicar por llamas abiertas o calentamiento, el papel de plástico se encoge apretadamente en el alambre o terminal.

Soldadura - Una aleación del plomo y estaño que se funde a una temperatura baja y usada para hacer las conexiones eléctricas.

Solenoid - Un dispositivo electromecánico que consiste de una bobina tubular que rodea un centro movable de metal, o bomba-aspiradora, que se mueve cuando se energiza la bobina. El centro movable es conectado a varios mecanismos para alcanzar el trabajo.

SPDT - Un interruptor de tiro doble y un sólo polo.

SPST - Un interruptor de un sólo tiro y un sólo polo.

Sulfur de plomo - Una combinación de plomo y oxígeno, como aparece en la batería de almacenamiento. El bióxido que dirige es rojizo marrón en colores.

Suministro de poder - Una unidad que suministra el poder eléctrico a una unidad. Por ejemplo, una batería.

T

Tablero para los fusibles - Un ensamblaje de plástico o tablero de fibra que permite montar varios fusibles en una ubicación centralizada. Algunos tableros para los fusibles son parte o contienen, un bloque terminal (Véase "Bloque del terminal").

Tacómetro - Un dispositivo que mide la velocidad de un motor en rpm (revoluciones por minuto).

Telar de arneses - Una de varias materias usadas para liar los alambres en arneses manejables. Véase "telar," "telar partido," "cinta de telar" y "ataduras de arneses".

Telar - Una cubierta del arnés. Los vehículos más antiguos usan un telar de tela tejida; la mayoría de los vehículos modernos usan un telar de plástico ondulado o un telar partido.

Telar partido - Conducto flexible y ondulado usado para liar alambres en los arneses.

Teoría convencional - En esta teoría, la dirección del flujo de la corriente se escogió arbitrariamente del terminal positivo de la fuente de voltaje, a través del circuito externo, entonces de regreso al terminal negativo de la fuente.

Teoría de los electrones - Declara que toda materia es hecha de átomos que son hechos de un núcleo y electrones. Los electrones libres se mueven de un átomo a otro, en una sola dirección, produce lo que es conocido como la electricidad.

Terminal - Un dispositivo conectado al fin de un alambre o a un aparato para la conveniencia de hacer las conexiones eléctricas.

Terminal de anillo - Un conductor usado para conectar un alambre al tornillo o espárrago del terminal. El anillo

es calibrado al tornillo de acoplamiento. Los terminales del anillo son los conectores menos probable de aflojarse con las vibraciones de aplicaciones duras. Viene en versiones soldadas y no soldadas.

Terminal de desconexión - Los conectores sin soldadura en formas masculinas y femeninas, destinados a ser desconectados y conectados fácilmente. Típicamente, una hoja o clavija (conector masculino) se enchufa en un receptor parejo o receptáculo (conector femenino). Muchos componentes tienen terminales incorporados (de hoja) que requieren un conector femenino especial.

Terminal negativo - El terminal en una batería que tiene un exceso de electrones. Un punto del cuál los electrones fluyen al terminal positivo.

Terminal de espada - Un terminal usado para conectar un alambre al tornillo o espárrago del terminal. El terminal de espada tiene dos puntas de tenedores, o recto o con puntas levantadas. Ellos son más conveniente para instalar que los terminales de anillo, pero levemente menos seguros para las aplicaciones duras. Viene en versiones soldadas y no soldadas.

Terminal positivo - El terminal de la batería adonde la corriente fluye.

Termistor - El elemento eléctrico en una unidad de envío de la temperatura que varía su resistencia en proporción a la temperatura. A diferencia de la mayoría de los conductores eléctricos, en cuáles la resistencia aumenta como asciende la temperatura, la resistencia en un termistor disminuye. Los termistores son hechos de óxidos de cobalto, cobre, hierro o níquel.

Trazador - Una raya de un segundo color aplicada a un aislador de alambre para distinguir ese alambre de otro aislador con el mismo de color.

Transformador - Un aparato para transformar una corriente eléctrica a un voltaje más alto o más bajo sin cambiar la energía total.

Transformador variable - Un transformador de centro de hierro con un contacto que se desliza por las vueltas expuestas del bobinado secundario para variar el rendimiento del voltaje.

U

Unidad de envío - Usada para operar un medidor o una luz indicadora. En los circuitos de luz indicadora, contiene platinos, como un interruptor. En circuitos de medidor, contiene una resistencia variable que modifica el flujo de la corriente de acuerdo con la condición o sistema que se está monitoreando.

Unión - 1. Una conexión entre dos o más componentes, los conductores o la secciones de la línea de la transmisión. 2. Cualquier punto de donde tres o más alambres se extienden en un circuito.

V

Vatio - La unidad para medir la energía eléctrica o "el trabajo." Vatios o Wattage es el producto de amperaje multiplicado por el voltaje.

Voltaje de circuito abierto - El voltaje de la batería cuando la batería no tiene circuito cerrado a través de los postes y no entrega ni recibe voltaje.

Voltaje de la batería - Una figura determinada por el número de células en una batería. Ya que cada célula engendra más o menos dos voltios, una batería de seis células tiene 12 voltios.

Voltaje inducido - El voltaje producido como resultado de un flujo de corriente inducida.

Voltaje suministrado - El voltaje obtenido del suministro de poder para operar un circuito.

Volante - Una rueda grande conectada al cigüeñal en la parte trasera del motor.

Voltímetro - 1. Un instrumento de prueba que mide el voltaje en un circuito eléctrico. Usado para chequear la continuidad y determinar la caída de voltaje en circuitos específicos de los sistemas eléctricos del vehículo. 2. Un medidor del tablero de instrumentos que mide el voltaje del sistema. Cuando el motor no corre, el voltímetro indica el voltaje de la batería, que debe ser 12 a 13 voltios en un sistema de 12 voltios. Cuando el motor corre, el voltímetro indica el voltaje total del sistema, o el rendimiento combinado del voltaje del alternador y la batería.

Voltio - Una unidad práctica para medir la presión corriente en un circuito; la fuerza que moverá una corriente de un amperio a través de una resistencia de un ohm.

VOM (Voltio-Ohmímetro) - Un instrumento de prueba de dos-en-uno. Para la conveniencia, un voltímetro y un ohmímetro son montados de en la misma caja y comparten lecturas comunes y sondas de prueba.

Z

Zapato del polo - La parte de un motor de arranque que se usa para asegurar en su lugar los campos bobinados en las posiciones apropiadas; está compuesto de un centro de hierro suave que es enrollado con cintas pesadas de cobre.

Índice

A

Accesorios, 8-1 hasta 8-18

- antenas eléctricas, 8-13
- asientos eléctricos, 8-14
- bocinas, 8-8
- controles de crucero, 8-2
- encendedores de cigarrillos, 8-1
- lavador del limpiaparabrisas, 8-16
- limpiaparabrisas, 8-17
- espejos retrovisores eléctricos, 8-6
- seguros eléctricos de puertas, 8-9
- sistema antiniebla de la ventanas trasera, 8-15
- sopladores del calentador, 8-3
- vehículos con conexión a tierra en el motor del soplador, 8-4
- vehículos con conmutación dirigida a conexión a tierra, 8-6
- ventanas eléctricas, 8-12

Aislamiento del cableado, 3-18

Alternador

- reconstrucción completa del, 5-10
- remoción e instalación, 5-7

Alternadores y generadores, teoría de operación básica, 5-1

Antenas eléctricas, 8-13

Arranque, componentes del sistema de, 4-1

- batería, 4-2
- cables y alambres, 4-2
- interruptor de embrague apretado, 4-3
- interruptor de la ignición, 4-2
- interruptor neutral de arranque, 4-3
- motor de la ignición, 4-1
- solenoides de tipo montado remotamente, 4-2
- solenoides montados en el motor de arranque, 4-2

Asientos eléctricos, 8-14

B

Banda de poder, chequeo, ajuste y reemplazo, 5-2

Batería, 4-2

Batería, mantenimiento de la, 4-7

Baterías, 4-6

Bocinas, 8-8

Bombillas, 6-1

Bombillas de iluminación, instalando un juego accesorio del medidor, 7-13

C

Cableado, aislamiento del, 3-18

Cableado de un remolque, 6-16

Cables

- de puente, 3-1
- seleccionando, 3-16
- alambres, 4-2

Calibre del alambre, 3-16

Chequeando la operación de un componente diseñado para operar con voltaje máximo de batería, 3-4

Chequeando una conexión a tierra defectuosa, 3-3

Circuito de un medidor, identificación y resolución de problemas, 7-14

Circuitos de las luces indicadoras, 7-1

- identificación y resolución de problemas en, 7-6

Circuitos eléctricos, 1-3

Circuitos eléctricos del medidor, 7-6

Códigos de colores, 2-4

Componentes de un esquema de alambrado, 2-2

Componentes del sistema de arranque, 4-1

- batería, 4-2
- cables y alambres, 4-2

- interruptor de embrague apretado, 4-3
- interruptor de la ignición, 4-2
- interruptor neutral de arranque, 4-3
- motor de la ignición, 4-1
- solenoides de tipo montado remotamente, 4-2
- solenoides montados en el motor de arranque, 4-2

Conexiones eléctricas, 3-9

Controles de crucero, 8-2

D

Desmontaje de un motor de arranque

- Ford (enlace positivo) típico, 4-21
- GM típico, 4-18

Detectores de cortocircuitos, 3-3

Diagnosticando y corrigiendo fallos de circuitos, 3-1 hasta 3-18

- chequeando la operación de un componente diseñado para operar con voltaje máximo de batería, 3-4
- chequeando una conexión a tierra defectuosa, 3-3
- conexiones eléctricas, 3-9
- estrategias generales para identificar y solucionar problemas, 3-8
- introducción al equipo de prueba, 3-1
 - cables de puente, 3-1
 - detectores de cortocircuitos, 3-3
 - luces de prueba, 3-2
 - multímetros analógicos, 3-3
 - multímetros digitales, 3-3
 - probadores de continuidad, 3-2
 - zumbadores de prueba, 3-2
- seleccionando cables, 3-16
 - aislamiento del cableado, 3-18
 - calibre del alambre, 3-16
 - número de trenzas, 3-17
- usando el equipo de prueba, 3-3
- verificando la caída de voltaje, 3-6

Direccionales y luces de emergencia, 6-12

E

El diseño del motor de la ignición, 4-5

- armadura, 4-5
- cepillos, 4-5
- embobinados de campo, 4-5
- ensamblaje del accionador, 4-5
- marco, 4-6
- operación del motor de arranque, 4-6

Electricidad básica del automóvil, 1-1 hasta 1-12

- ¿Qué es la electricidad?, 1-2
- circuitos eléctricos, 1-3

- funcionamientos defectuosos de los circuitos, 1-5
 - abiertos, 1-5
 - cortos, 1-5
 - resistencia excesiva, 1-5

interruptores, 1-7

- interruptor de doble tiro y un solo polo, 1-8
- interruptor de tiro doble y polo doble, 1-8
- interruptor de un solo tiro y polo doble, 1-8
- interruptor de un solo tiro y un solo polo, 1-8

la electricidad y el automóvil, 1-1

- midiendo la electricidad, 1-3
- protección del circuito, 1-11
- relés y solenoides, 1-10
 - electromagnetismo, 1-10
 - relés, 1-10
 - solenoides, 1-10

Electricidad y el automóvil, 1-1

Encendedores de cigarrillos, 8-1

Entendiendo los diagramas del alambrado, 2-1 hasta 2-12

- códigos de colores, 2-4
- componentes de un esquema de alambrado, 2-2
- leyendo los esquemas del alambrado, 2-4

Estrategias generales para identificar y solucionar problemas, 3-8

F

Fallos de circuitos, diagnosticando y corrigiendo, 3-1 hasta 3-18

- chequeando la operación de un componente diseñado para operar con voltaje máximo de batería, 3-4
- chequeando una conexión a tierra defectuosa, 3-3
- conexiones eléctricas, 3-9
- estrategias generales para identificar y solucionar problemas, 3-8
- introducción al equipo de prueba, 3-1
 - cables de puente, 3-1
 - detectores de cortocircuitos, 3-3
 - luces de prueba, 3-2
 - multímetros analógicos, 3-3
 - multímetros digitales, 3-3
 - probadores de continuidad, 3-2
 - zumbadores de prueba, 3-2
- seleccionando cables, 3-16
 - calibre del alambre, 3-16
- usando el equipo de prueba, 3-3

Faros, 6-4

- ajuste, 6-8
- información general, 6-4
- reemplazo, 6-6

Funcionamientos defectuosos de los circuitos, 1-5
abiertos, 1-5
cortos, 1-5
resistencia excesiva, 1-5

G

Generador, remoción e instalación, 5-9
Glosario, GL-1 hasta GL-8

I

Identificación y resolución de problemas en los circuitos de la luz indicadora, 7-6

Ignición, el diseño del motor de la, 4-5

armadura, 4-5
cepillos, 4-5
embobinados de campo, 4-5
ensamblaje del accionador, 4-5
marco, 4-6
operación del motor de arranque, 4-6

Iluminación, sistemas de, 6-1 hasta 6-18

cableado de un remolque, 6-16
direccionales o señales de giro y luces de aviso de peligro o emergencia, 6-12
las bombillas, 6-1
los faros, 6-4
luces de freno, 6-15
luces de retrocedimiento, 6-16

Instalando un juego accesorio del medidor, 7-9

alambrado, 7-12
bombillas de iluminación, 7-13
medidores, 7-11
para volver a usar la luz de advertencia existente, 7-13
unidades de envío, 7-10
voltímetro, 7-13

Instrumentación electrónica, 7-15

Interruptor de embrague apretado, 4-3

Interruptor de la ignición, 4-2

Interruptor neutral de arranque, 4-3

Interruptores, 1-7

interruptor de doble tiro y un solo polo, 1-8
interruptor de tiro doble y polo doble, 1-8
interruptor de un solo tiro y polo doble, 1-8
interruptor de un solo tiro y un solo polo, 1-8

Introducción, 0-5

L

Lavador del limpiaparabrisas, 8-16

Leyendo los esquemas del alambrado, 2-4

Limpiaparabrisas, 8-17

Luces de freno, 6-15

Luces de marcha atrás o retrocedimiento, 6-16

Luces de prueba, 3-2

Luces indicadoras y relojes medidores

instalando un juego accesorio del medidor
voltímetro, 7-13

Luces indicadoras y relojes medidores, 7-1 hasta 7-16

bombillas de iluminación, 7-13
identificación y resolución de problemas del circuito de un medidor, 7-14
instalando un juego accesorio del medidor, 7-9
alambrado, 7-12
medidores, 7-11
para volver a usar la luz de advertencia existente, 7-13
unidades de envío, 7-10
la instrumentación electrónica, 7-15
los circuitos de la luz indicadora, 7-1
los circuitos eléctricos del medidor, 7-6

M

Mantenimiento de la batería, 4-7

Midiendo la electricidad, 1-3

Motor de la ignición, 4-1

Multímetros

analógicos, 3-3
digitales, 3-3

N

Número de trenzas, 3-17

P

Peligros de la batería y precauciones, 4-6

Probadores de continuidad, 3-2

Protección del circuito, 1-11

Q

¿Qué es la electricidad?, 1-2

R

Reconocimientos, 0-2

Relés y solenoides, 1-10

electromagnetismo, 1-10

relés, 1-10
solenoides, 1-10

Retrovisores eléctricos, 8-6

S

Seguros eléctricos de puertas, 8-9

Sistema antiniebla de la ventanas trasera, 8-15

Sistemas de arranque, 4-1 hasta 4-28

baterías, 4-6

componentes del sistema de arranque, 4-1

batería, 4-2

cables y alambres, 4-2

interruptor de embrague apretado, 4-3

interruptor de la ignición, 4-2

interruptor neutral de arranque, 4-3

motor de la ignición, 4-1

solenoides de tipo montado remotamente, 4-2

solenoides montados en el motor de arranque, 4-2

desmontaje de un motor de arranque

GM típico, 4-18

desmontaje del motor de arranque

Ford (enlace positivo) típico, 4-21

el diseño del motor de la ignición, 4-5

armadura, 4-5

cepillos, 4-5

embobinados de campo, 4-5

ensamblaje del accionador, 4-5

marco, 4-6

operación del motor de arranque, 4-6

identificación y resolución de problemas del sistema

del encendido, 4-12

la inspección del motor de ignición y haciendo

pruebas, 4-27

la remoción e instalación del motor de la ignición, 4-16

los peligros de la batería y precauciones, 4-6

mantenimiento de la batería, 4-7

Sistemas de carga, 5-1 hasta 5-16

alternador, remoción e instalación, 5-7

alternadores y generadores, la teoría básica de
operación, 5-1

chequeo de la banda de poder, ajuste y
reemplazo, 5-2

generador, remoción e instalación, 5-9

identificación y resolución de problemas (sistemas de
tipo alternador), 5-5

mantenimiento, 5-2

reconstrucción completa del alternador, 5-10

regulador de voltaje, reemplazo (el generador y
sistemas de tipo alternador), 5-8

Sistemas de iluminación, 6-1 hasta 6-18

alambrado de un vehículo de remolque, 6-16

bombillas, 6-1

direccionales o señales de giro y luces de aviso de
peligro o emergencia, 6-12

faros, 6-4

luces de freno, 6-15

luces de marcha atrás o retrocedimiento, 6-16

Solenoides de tipo montado remotamente, 4-2

Solenoides montados en el motor de arranque, 4-2

Sopladores del calentador, 8-3

T

Tierra defectuosa, chequeando una conexión a, 3-3

U

**Unidades de envío, instalando un juego accesorio
del medidor, 7-10**

Usando el equipo de prueba, 3-3

V

**Vehículos con conexión a tierra en el motor del
soplador, 8-4**

**Vehículos con conmutación dirigida a conexión a
tierra, 8-6**

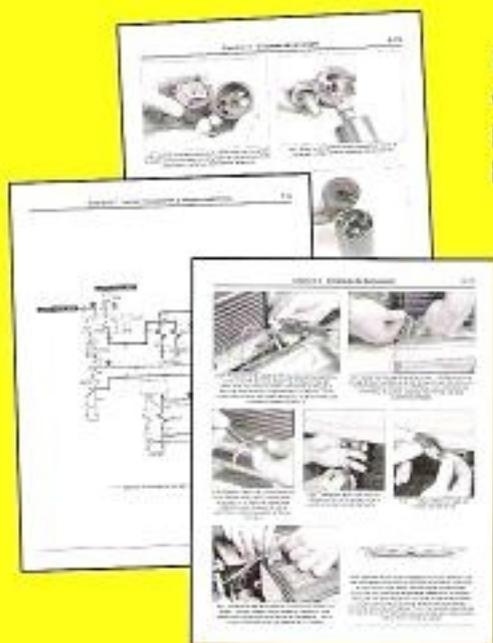
Ventanas eléctricas, 8-12

Verificando la caída de voltaje, 3-6

Z

Zumbadores de prueba, 3-2

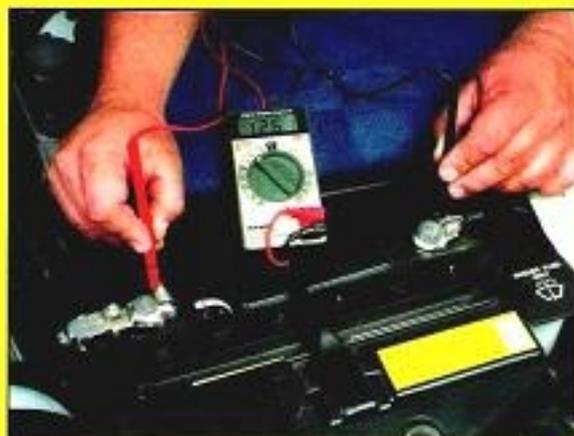
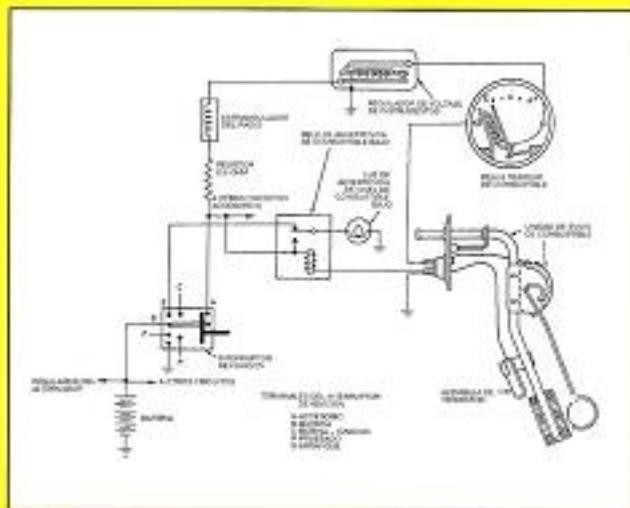
Manual de Electricidad Automotriz



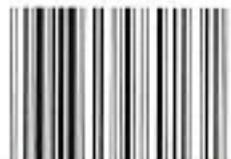
La serie de libros técnicos Haynes...
escritos para la persona que hace su
propio trabajo, lo suficientemente bueno
para el profesional!

Incluido en este manual están:

- Electricidad automotriz básica
- Cómo leer los diagramas del alambrado
- Cómo usar equipos de prueba
- Identificación y resolución de problemas
- Sistemas de arranque
- Sistemas de carga
- Reconstrucción del alternador y motor de arranque
- Sistemas de luces, incluyendo luces auxiliares
- Medidores y luces indicadoras
- Accesorios
- Alambrado para vehículos de remolque



799-2900



48 120
P. 100
P. 100

TECHBOOK



ISBN 1 56392 342 4