



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**Dirección General de Educación Tecnológica  
Industrial y de Servicios**

**Dirección Académica e Innovación Educativa**

**Subdirección de Innovación Académica**

**Departamento de Planes, Programas y Superación Académica**

---

**Cuadernillo de Aprendizajes Esenciales**

**Módulo I, Submódulo 1**

**Mantenimiento Automotriz**



**Aprendizajes esenciales**

Carrera:	<i>Mantenimiento Automotriz</i>	Semestre:	2°
Módulo1/Submódulo1:	<b>Mantiene los sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil</b> <b>Mantiene el sistema eléctrico del automóvil</b>		
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 1er parcial	Estrategias de Aprendizaje		Productos a Evaluar

## ACTIVIDAD 1

### El acumulador del automóvil

El acumulador o batería del auto, es una de las partes importantes para el funcionamiento del sistema eléctrico y en general del automóvil. En la actualidad el desarrollo de la tecnología automotriz cuenta con sofisticados accesorios que brindan muchas comodidades a los automovilistas y que no serían posibles si no se contara con el sistema eléctrico, y sobre todo, con el acumulador.

Al funcionar el motor, la batería del automóvil se carga por la corriente producida por el alternador o generador.

La batería realiza las siguientes funciones:

1. Suministrar corriente para el arranque del motor.
2. Suministrar corriente cuando la demanda de esta excede a la que es capaz de entregar al sistema de carga.
3. Estabilizar el voltaje del sistema durante el funcionamiento.
4. Proporcionar electricidad al vehículo mientras el motor no esté en marcha.

La batería del automóvil está formada principalmente por una caja o carcasa, que es el recubrimiento de plástico, color negro regularmente, cerrada herméticamente para evitar fugas de líquido de la batería (llamado electrolito) resistente al ácido, a golpes leves, pero también ligera.

#### Bornes o terminales de la batería.

Los bornes o terminales de las baterías regularmente se encuentran situados en la parte superior de la batería. Son postes en forma cónica redondeados, forjados en frío. Existe también otro tipo de baterías con bornes o terminales laterales con rosca hembra (internas).

Mantiene el sistema de seguridad electrónico del automóvil.

Mantiene el sistema de confort electrónico del automóvil.

1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.

5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

AP3 Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta.

AD4 Utilizar los nuevos conocimientos en el trabajo diario.

Lee la siguiente información para realizar un mapa conceptual en donde englobes la información antes proporcionada referente a la batería del automóvil.

Los acumuladores con terminales superiores son menos problemáticos, ya que los vapores de la gasificación no se acumulan con facilidad, como en los acumuladores con terminales laterales, donde causan daños y corrosión. Otra desventaja de los acumuladores con terminales laterales consiste en la posibilidad de dañar el alternador y el propio acumulador, cuando los cables se conectan equivocadamente y con ello se invierte la polaridad.

Por otra parte, cada uno de los bornes o terminales corresponde a una polaridad positiva (+) o negativa (-) y se conectan a un circuito externo. Uno de estos bornes, el positivo, es de mayor tamaño o diámetro para evitar que se haga una instalación incorrecta al confundirlo con el borne negativo.

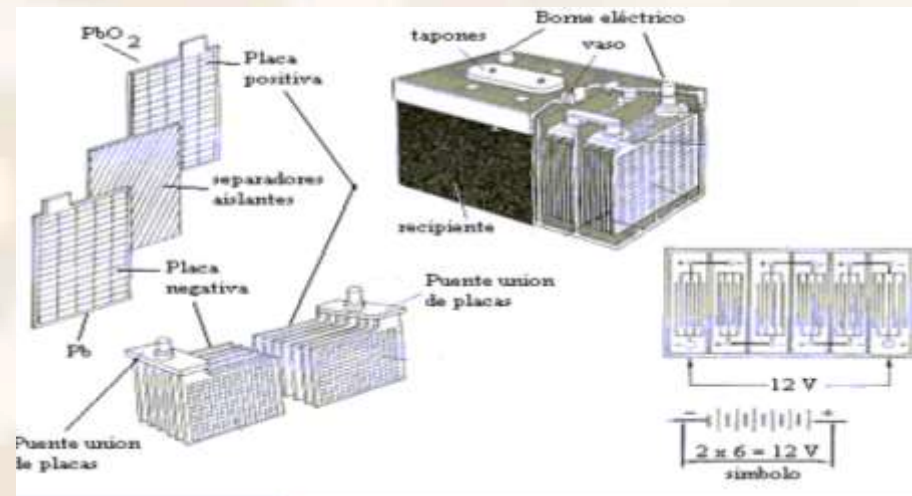


En la parte interior de los bornes, sobre la superficie de la carga, se indican los símbolos en forma moldeada con el fin de identificar la polaridad al realizar la conexión. Una conexión invertida puede ocasionar una avería en el sistema eléctrico.

### **Placas**

Contienen el material activo sobre una rejilla plana. Las negativas cargadas contienen plomo esponjoso (Pb), que es de un color gris. Las placas positivas cargadas contienen peróxido de plomo (PbO<sub>2</sub>), que es de un color marrón oscuro. Una cantidad similar de placas, ya sean negativas o positivas, se conecta a una barra para formar un grupo de placas. Cada grupo de placas va soldado a una brida. El material de la placa es seco y

sólido, pero poroso; de esta manera el electrolito no puede penetrar. Las rejillas son conductoras de la corriente generada por los materiales de la placa.



Los grupos de placas están unidos a una lámina de contacto del poste o varillas, en forma vertical y horizontal, y sirven para distribuir uniformemente la corriente.

A la unión de cada uno de estos grupos, es decir a un grupo de placas positivas y otras negativas, interpuestas las unas con las otras, se les llama elemento. Por lo regular las placas negativas son una más que las positivas, por ejemplo, un elemento de 17 placas consta de 8 positivas y 9 negativas. Pero aún falta algo que evite posibles cortos entre las placas positivas y negativas. Esta función la cumplen los separadores, que son láminas delgadas que impiden el contacto entre una y otra placa para que el líquido (electrolito) pueda circular entre ellas. Estos separadores pueden ser fabricados de caucho micro poroso, fibra de vidrio, plástico, madera o cloruro de polivinilo (PVC).

### Electrolito

Otro de los componentes elementales de la batería es el electrolito, el cual en una solución o mezcla de 66% agua destilada con 34% de ácido sulfúrico. El ácido sulfúrico es la

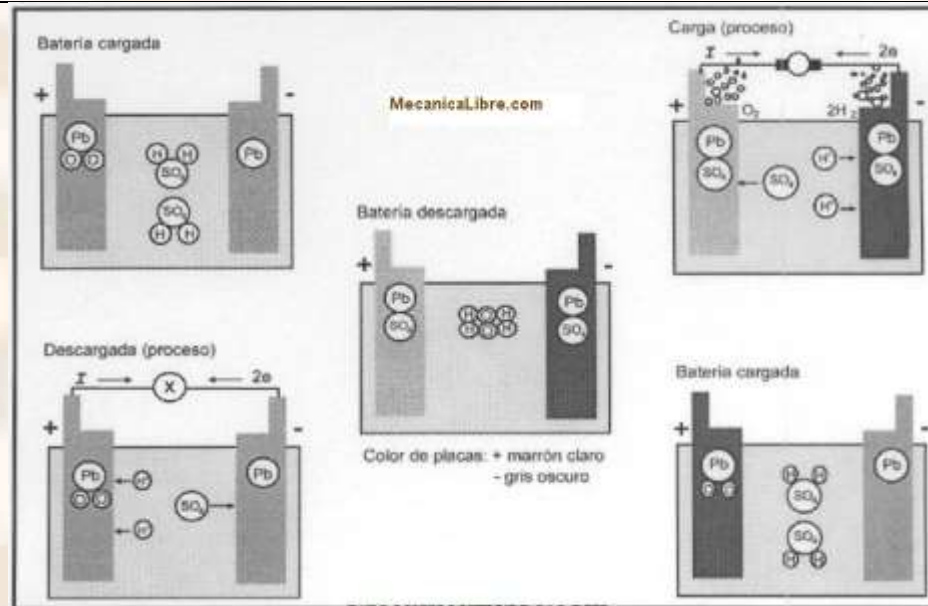


parte química activa de la solución que reacciona con los materiales activos de las placas para producir electricidad y debe estar un centímetro por encima de las placas.

Conviene recordar, antes de conocer el proceso electroquímico, que una batería está formada por tres elementos de dos voltios de tensión cada uno (6 voltios de tensión total) o seis elementos con un total de 12 voltios.

Cada elemento comprende dos series de placas (electrodos) Uno de los electrodos es de peróxido de plomo y el otro de plomo esponjoso, como se mencionó. Cuando un elemento está en funcionamiento, el ácido reacciona con las placas y convierte la energía química en energía eléctrica. En el electrodo de peróxido de plomo se produce una carga positiva y en el de plomo esponjoso una carga negativa.

La corriente eléctrica pasa en el circuito de las placas negativas a las positivas y retoma al electrolito. Al persistir la reacción química, en la superficie de ambos electrodos se forma sulfuro de plomo y el ácido sulfúrico se convierte en agua. Cuando las superficies de las dos placas se hayan convertido totalmente en sulfatos, la batería se habrá descargado. Si se carga de nuevo, los electrodos volverán a su estado primario y se regenerará el ácido sulfúrico. El proceso que se realiza durante la descarga y la carga del acumulador se muestra a continuación.



### PRUEBAS DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO DEL ACUMULADOR

- Limpieza e inspección.

1.- Como primer paso es necesario realizar una inspección visual de la carcasa de la batería, que no esté rota o dañada y posteriormente revisar la fecha de fabricación, observar la fecha de fabricación es de suma importancia, ya que así el usuario cuenta con una idea general del estado y tiempo de vida del acumulador, para esta prueba se maneja como un máximo de 4 años de vida útil y como se puede observar en la imagen el dígito "2" refiere el mes de fabricación (Febrero) y el segundo dígito "18" refiere al año, así que será 2018, con ello teniendo un rango de vida teórica hasta febrero de 2022.



Estampa con especificación de la fecha de fabricación

2.- Lavar la batería y habitáculo: Una limpieza periódica y profunda (cada 2 o 3 meses) con agua y jabón neutro o un trapo húmedo al exterior de la batería, así como al habitáculo impide que se genere acumulación de ácido y sarro, así como una visualización limpia de las etiquetas informativas (en algunos caso el habitáculo es protegido con caucho para no tener un contacto directo entre la batería y la superficie metálica).



Habitáculo de acumulador limpio.

3.- Limpieza de terminales: una de las zonas de mayor importancia en una batería son las terminales, ya que en estas existe contacto para llevar la alimentación al sistema del auto, de no ser así se podría cortar el flujo eléctrico, incluso hasta generar un corto, por ellos mantener en el mejor estado físico es fundamental.





Diferencia en terminales en mal estado y con exceso de sarro a terminales limpias en estado ideal.

4.- Voltaje por celdas: como se sabe el acumulador tiene 6 celdas colocadas en serie, cada una debe tener entre 2 y 2.1 volts que suman un voltaje neto de 12 o 12.6 volts.



Diferencia de potencial en un rango de 12 a 12.6v.

- **Pruebas de voltaje superficial.**

El voltaje superficial es un voltaje falso o erróneo que puede producirnos confusión a la hora de realizar un diagnóstico del sistema eléctrico o de la misma batería para evitar eso es necesario eliminarlo a través de la siguiente prueba. Medir el voltaje en terminales con el motor apagado y sin carga a la batería es decir ningún accesorio prendido el voltaje debe estar entre los 12 y 13 volts, posteriormente se aplica carga a la batería encendiendo las luces del vehículo por 5 min. (Sin encender el motor) se vuelve a medir el voltaje en

terminales, si este no disminuye en un rango de 0.7 volts, entonces se considera una batería en buen estado y útil.



Diferencia de voltaje dentro del rango de 0.7v antes y después de encender la luz del durante 5 min.

- **Pruebas de caída de voltaje**

Al encender el automóvil se presenta una caída de voltaje ocasionada por el consumo del motor de arranque, el cual se refleja entre las terminales, siendo que si al encender el motor, el voltaje es menor a 10.5 volts entonces esa batería no está en óptimas condiciones y es muy recomendable sustituirla.

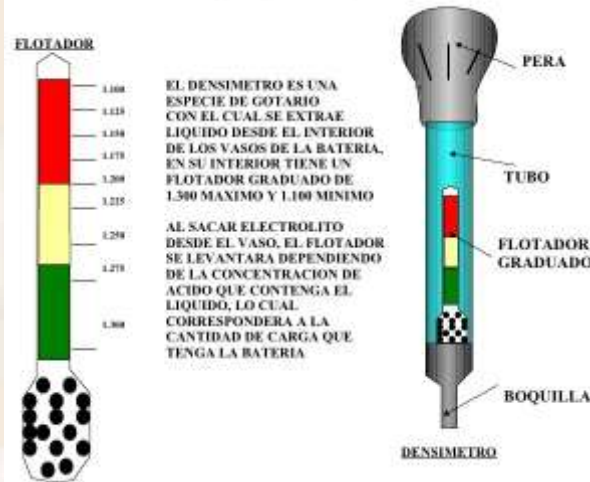


Caída de voltaje arriba del rango mínimo durante el arranque (batería en buen estado).

- **Prueba de densidad.**

La gravedad específica o densidad relativa del electrolito contenido en una batería permite conocer el estado de su carga en un momento determinado. Para ello se emplea un densímetro de pipeta con una escala graduada.

**DENSIMETRO**



El densímetro se introduce en las celdas del acumulador, así se mide en qué estado se encuentra el ácido sulfúrico de la batería, si el ácido de la batería está en malas condiciones esa batería ya no va a retener carga es decir no sirve. En este caso es posible recargar con agua destilada y de esta manera mantener por algún tiempo más en uso (pese a esto lo más recomendable es remplazar el acumulador). Esta es una prueba de diagnóstico muy sencilla pero se debe tener extremo cuidado pues habrá contacto con un ácido y si no se siguen las recomendaciones, el usuario podría resultar dañado.

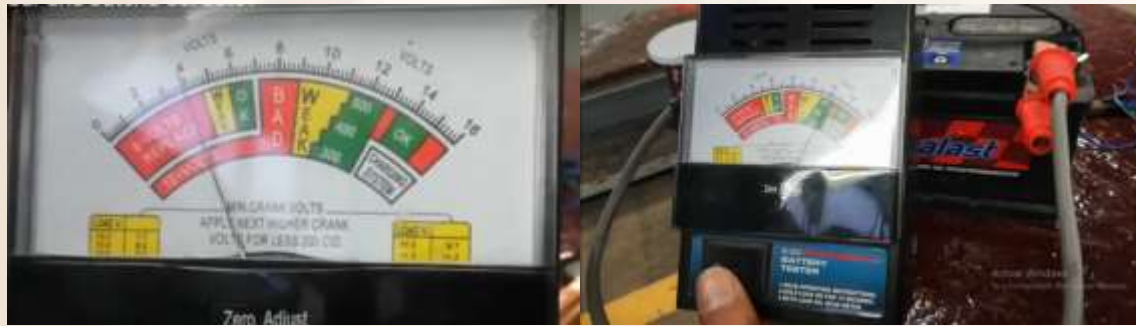




### Prueba con densímetro

#### - Prueba con probador de baterías.

Este método se realiza con una herramienta de medición “Probador de Baterías” este elemento cuenta con una resistencia interior, la cual al ser sometida a la carga de la batería durante 10 segundos, arroja una medición analógica, la cual permite entender el rango de estado de la batería, teniendo como rangos “Malo” (Rango rojo) “Débil”(Rango Amarillo) “Bueno”(Rango verde) de esta forma es más fácil realizar un estudio de estado de la batería.



Rangos de estado de probador de baterías.

#### - Explicación de ficha técnica.

En el fichero técnico se observan los datos de corriente, tamaño y rangos:

- Sin importar la marca de batería, iniciará con el número de amperes que diseño el fabricante para ese acumulador. Por ejemplo L-58-575, significa que provee 575 amperes.
- En el caso BCI (Conciliación Internacional de Baterías) que nos indica el tamaño del acumulador y la posición de los postes de la batería.
- Las siglas CCA (Corriente de Arranque en Frio) por sus siglas en inglés y señala la cantidad de amperes que puede proveer a  $-18^{\circ}\text{C}$ .
- CA (Capacidad de Arranque) indica la cantidad total de amperes que puede suministrar la batería al momento del arranque a temperatura ambiente.



- Las siglas CR (Capacidad de Reserva) muestran el rango por unidad de tiempo (minutos) que puede suministrar corriente (a 25A) a un voltaje mayor a 10.5 volts, en caso de que el sistema de carga falle.



Estampa de datos técnicos del acumulador.

Carga de Baterías

### Cuidados en la Preparación del Circuito de Carga

#### Recarga con Corriente Constante:

Al recargar la batería con una corriente constante, el voltaje aumenta lentamente durante la recarga. Al final, el voltaje aumenta rápidamente y el proceso debe ser interrumpido en el valor límite de voltaje.

Ejemplo: Batería de 45 Ah.

Corriente de Recarga:  $45 \times 0,1 = 4,5$  A (10% de la capacidad nominal de la batería). El tiempo de recarga varía entre 6 y 15 horas dependiendo del estado de carga de la batería. Batería levemente descargada necesita menor tiempo de recarga, mientras que una batería profundamente descargada necesita un tiempo mayor. La tabla a continuación contiene el tiempo necesario de recarga, con corriente constante a 10% de la capacidad nominal:



Tensión de la batería en vacío (voltios)	Tiempo de recarga (horas)
12,00 a 12,20	4,5
11,80 a 11,99	7,0
11,50 a 11,79	9,0
11,00 a 11,49	11,0
Baterías profundamente descargadas	15,0

**Atención:** la temperatura durante el proceso de recarga no deberá sobrepasar 50° C.

**Nota:** Poner siempre la cantidad de carga necesaria para la batería. Tiempos prolongados de carga, principalmente con corriente constante, pueden causaren la batería un estado de sobrecarga, ocasionando pérdida de agua innecesaria en el proceso. Evitar cargas rápidas sin control de temperatura, corriente y tiempo.

#### Recarga con Tensión Constante

En este método de carga, la corriente inicial impuesta a la batería debe ser limitada a 25 A y la tensión a 14,4 V. la temperatura de la batería durante el proceso de recarga no deberá sobrepasar 50° C. El tiempo de carga de la batería varía según el estado de carga de la batería, conforme la tabla abajo:

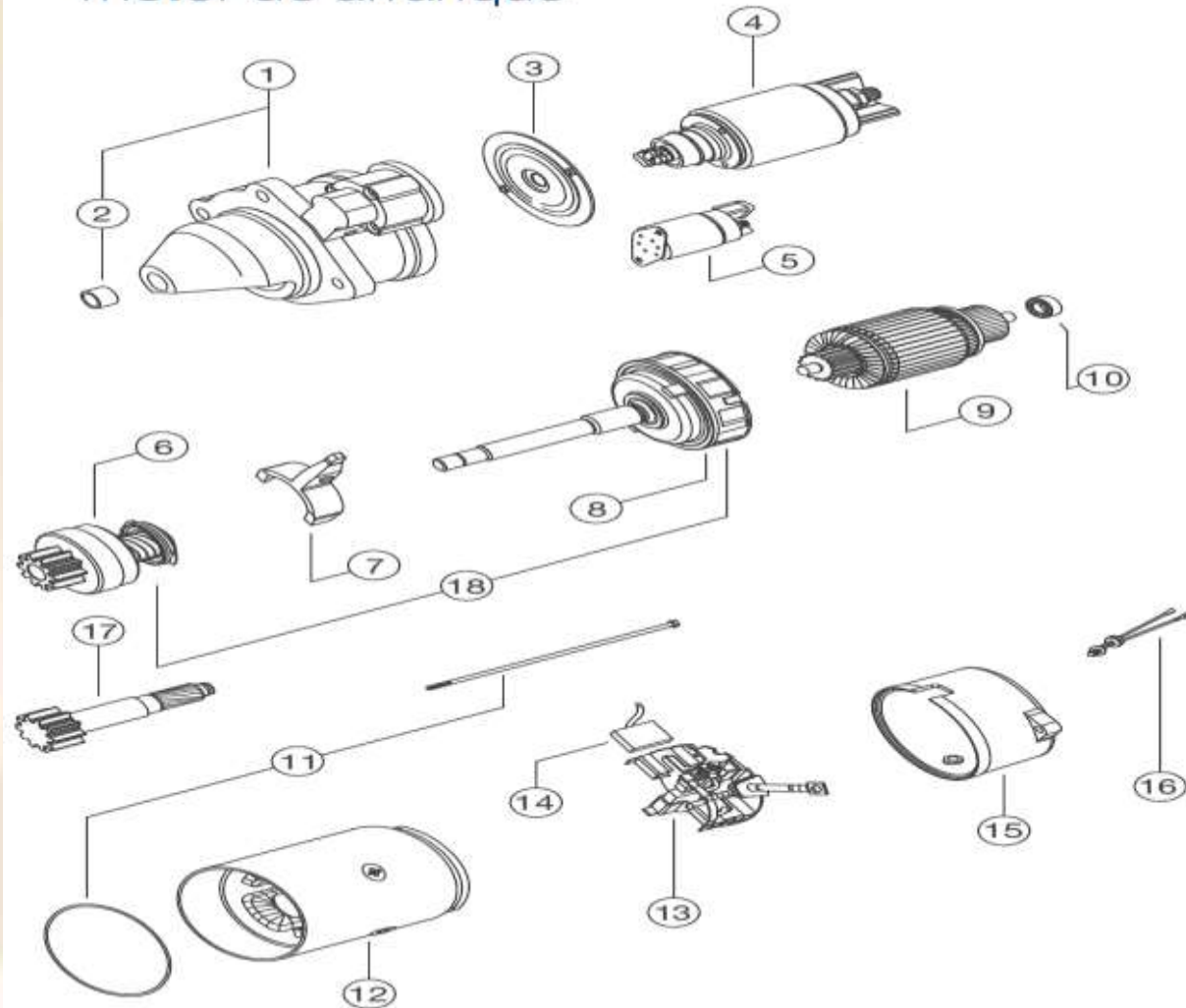


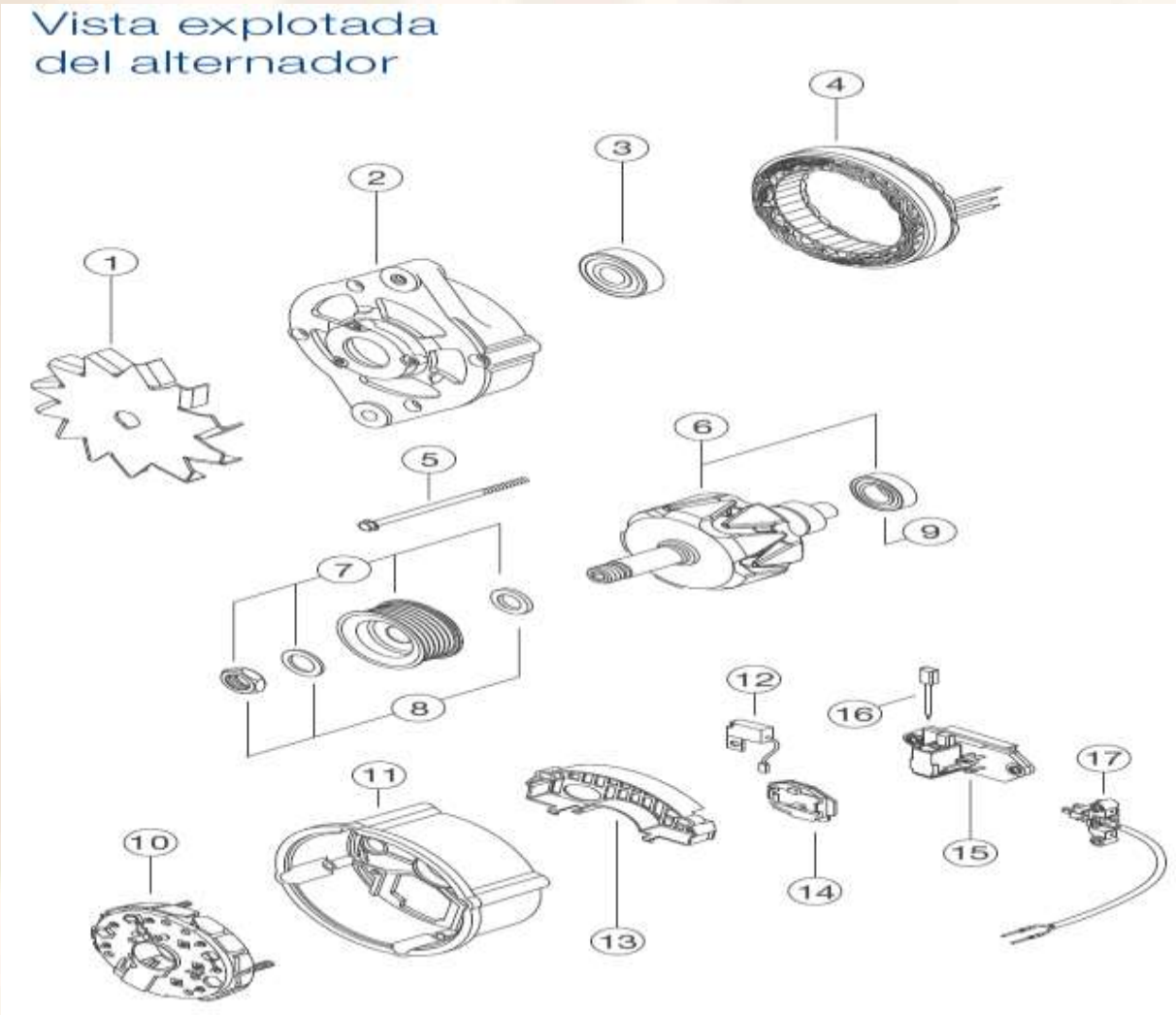
Tensión de la batería en vacío (voltios)	Tiempo de recarga (horas)
12,00 a 12,20	6 a 12
11,80 a 11,99	10 a 16
11,50 a 11,79	16 a 20
11,00 a 11,49	20 a 24
Baterías profundamente descargadas	24 a 30

Elabora un mapa mental con los componentes del motor de arranque.

## ACTIVIDAD 2

### Vista explotada del motor de arranque



Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 2º parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar
<p>Mantiene el sistema de seguridad electrónico del automóvil.</p> <p>Mantiene el sistema de confort electrónico del automóvil.</p> <p>1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>AP3 Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta.</p> <p>AD4 Utilizar los nuevos conocimientos en el trabajo diario.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ACTIVIDAD 3</b></p> <p style="text-align: center;">Vista explotada del alternador</p> 	<p>Elabora un mapa mental con los componentes del alternador. a este cuadernillo</p>



#### ACTIVIDAD 4

**Rotor:** Construido en acero, posee en su interior un bobinado de cobre alrededor del eje. Sobre el bobinado, se encuentran dos garras metálicas que producirán el campo magnético, necesario para la generación de la corriente eléctrica.

La cantidad de vueltas del alambre y el diámetro, cambian de acuerdo con la capacidad de cada alternador, con un promedio de 500 vueltas.

**Estator:** El núcleo del estator es producido a partir de una cinta de acero especial, que se enrolla en una máquina construida especialmente para esta finalidad. En el núcleo son enrollados los alambres de cobre, aislados entre sí, que juntos formarán las bobinas del estator. En estas bobinas se genera la corriente que carga la batería (esta corriente se produce por la acción del campo magnético del rotor y la rotación del mismo).

Las bobinas del estator Bosch son construidas de forma a aprovechar al máximo la producción de corriente, son aisladas entre sí y cubiertas por barniz especial para resistir a las más altas temperaturas y entrada de residuos.

**Conjunto rectificador:** La corriente generada por el alternador es alterna, pero esta corriente no sirve para cargar la batería.

Por lo tanto, se utiliza el conjunto rectificador (diodos) que transforma la corriente alterna en continua, que carga la batería.

En los nuevos conjuntos rectificadores, los diodos normales fueron reemplazados por diodos Zener, que disminuyen los picos de tensión (punta aguda de tensión) que ocurren en el alternador, proporcionando más protección para los componentes (accesorios) electrónicos del vehículo, como módulo de comando de la inyección electrónica de combustible, computadora de abordo, y otros más.

**Regulador de tensión:** A través de los contactos de los carbones con el colector, el regulador verifica y regula la tensión del alternador, adecuando los niveles de tensión y corriente a las condiciones ideales para el buen funcionamiento.

La tensión necesaria para la producción de corriente debe estar de acuerdo con el sistema eléctrico del alternador, si no todo el sistema se puede dañar.

Es importante observar que siempre se graba en el regulador la tensión que debe controlar: 14 o 28 voltios.

**Rodamiento:** Los rodamientos posibilitan que los alternadores alcancen elevadas rotaciones, hasta 20.000 rpm, con la menor fricción posible.

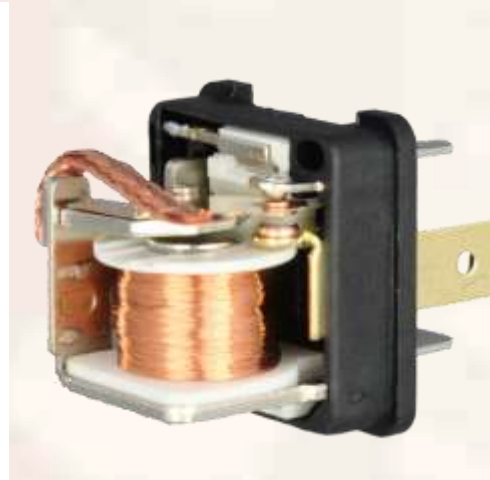
Son instalados en las extremidades del eje del rotor, inducido y tapas.

Elabora un cuadro sinóptico con los componentes del alternador que se presentan a continuación.



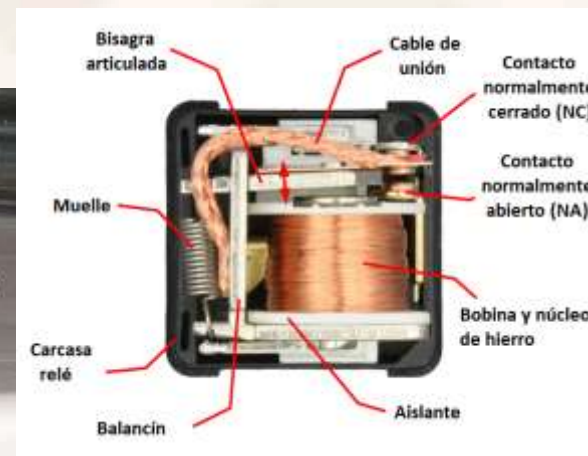
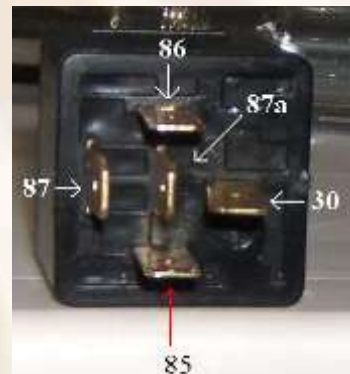
## Actividad 5

### Funcionamiento de un relevador



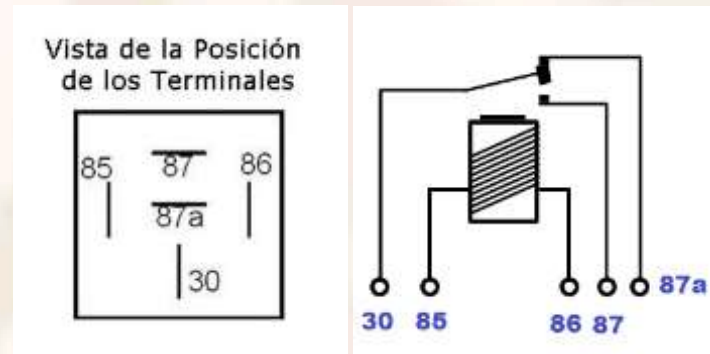
Lee la siguiente información relacionada al funcionamiento del relevador y con ayuda de los ejemplos realiza un diagrama de un circuito eléctrico para encender un foco de 12 volts con ayuda de un relevador.

Un relevador también conocido como “Rele” ó “Relay” es un dispositivo de control que nos permite interrumpir el paso de corriente abriendo o cerrando el circuito, por medio de un campo magnético generado por una bobina.

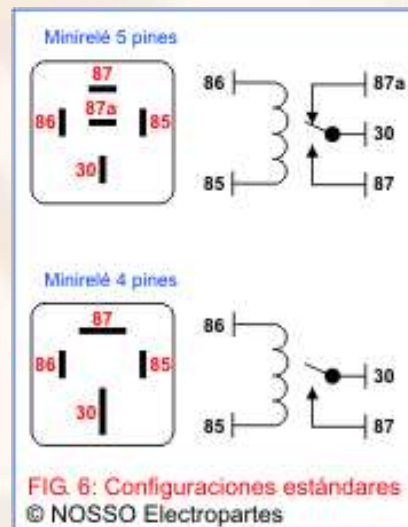


Esta bobina se energiza con tierra y corriente en las terminales 85 y 86, al energizarse crea un campo magnético que atrae el brazo interruptor y uniéndolo en su extremo por medio de unos platinos, cierra el circuito entre la terminal 30 y 87, la terminal 87-a permanecer en contacto con la 30 siempre y cuando esté energizada la bobina.

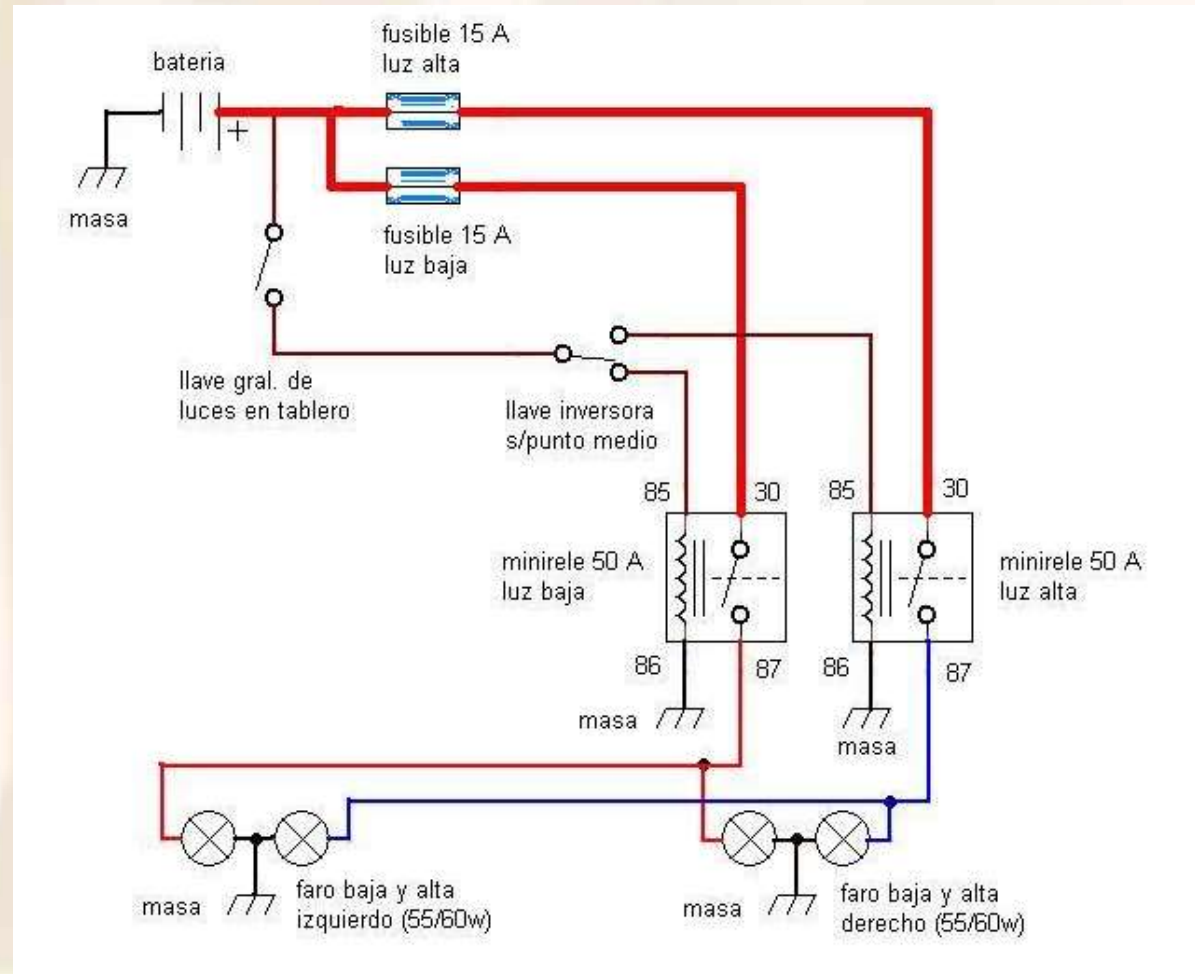
**Símbolo de un relevador de 5 pines y se posición de los pines en el relevador.**

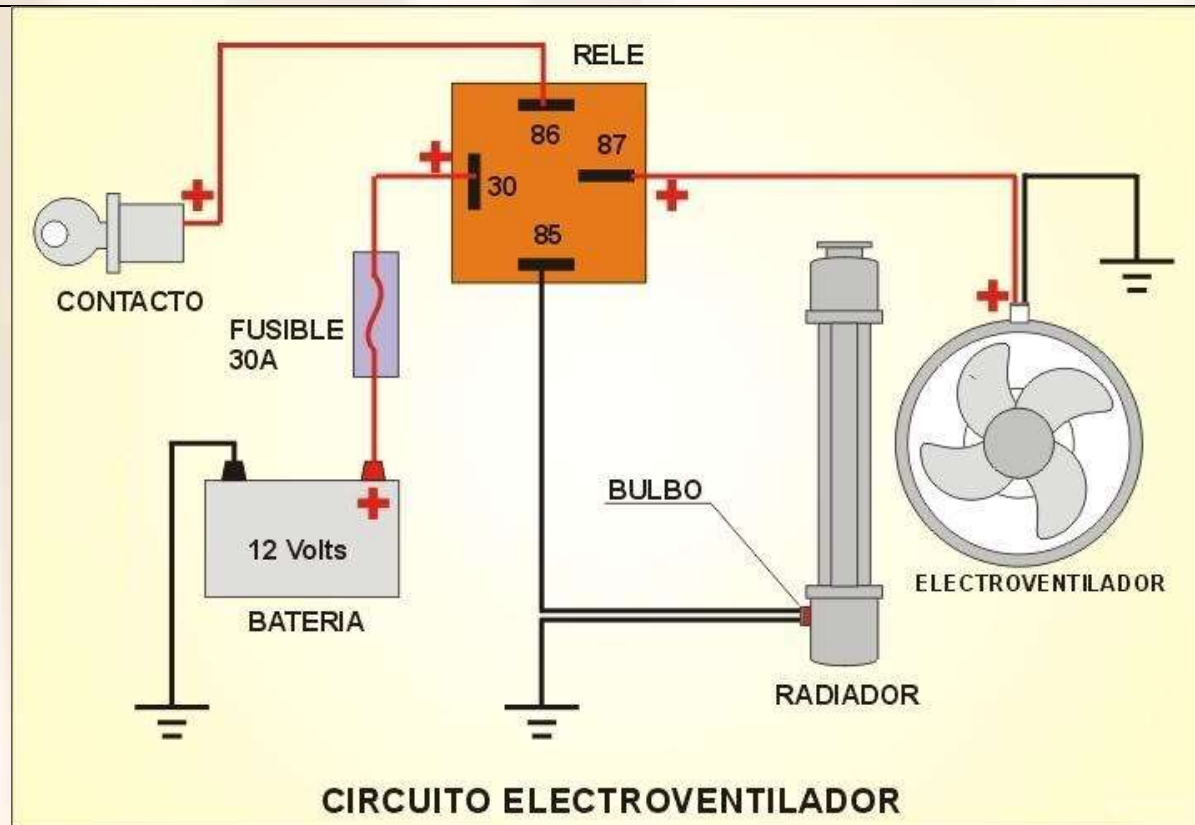


Existen dos tipos de relevadores de 4 y 5 puntas y las aplicaciones son parecidas el de 5 puntas es usado para conexiones más complejas y para circuitos sencillos el de 4 puntas es suficiente.

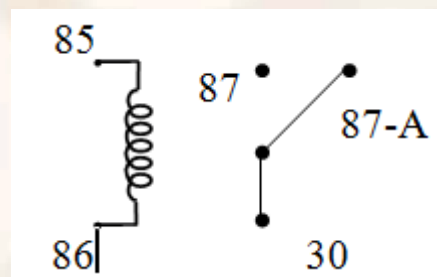


Ejemplos:





Con ayuda de la información anterior realiza un diagrama eléctrico para encender un foco de 12 v, con ayuda de un relevador, una batería y un interruptor.





Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 3er parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar
<p>Mantiene el sistema de seguridad electrónico del automóvil.</p> <p>Mantiene el sistema de confort electrónico del automóvil.</p> <p>1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>AP3 Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta.</p> <p>AD4 Utilizar los nuevos conocimientos en el trabajo diario.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ACTIVIDAD 6</b></p> <p><b>Inducido:</b> Es responsable por la rotación del motor de arranque. La corriente eléctrica circula por las bobinas de campo o por la carcasa polar imantada y por los espirales del inducido, generando un campo magnético de repulsión, que resulta en un movimiento giratorio. Los inducidos fabricados por Bosch utilizan láminas de acero, bobinas de alambres de cobre e imanes de alta calidad, dimensionados para proporcionar arranques más rápidos y uniformes.</p> <p><b>Automático o solenoide:</b> Componente que convierte energía eléctrica en energía mecánica. Es responsable por “empujar” el impulsor hasta la cremallera (corona) del motor y, en el final de su curso, permitir el accionamiento del motor de arranque. Los solenoides Bosch son totalmente sellados, proporcionando más eficiencia en los arranques y larga vida útil.</p> <p><b>Impulsor de arranque:</b> Con el piñón del impulsor engranado en la cremallera, la energía del motor de arranque es transferida al motor del vehículo, iniciando su movimiento. Cuando el motor del vehículo pasa más que la velocidad del motor de arranque, el dispositivo de rueda libre del impulsor permite que el piñón gire libre, como si no estuviese engranado en el motor de arranque, evitando la quiebra del piñón, quema del inducido y daños generales al motor de arranque.</p> <p><b>Porta carbones:</b> Su función es fijar los carbones, permitiendo que haya el contacto entre ellos y el colector del inducido del motor de arranque, haciendo posible su alimentación eléctrica. Normalmente el porta carbones está formado por cuatro carbones, siendo dos positivos y dos negativos, lo que garantiza una condición más favorable para el paso de la corriente eléctrica suministrada por la batería. Dato importante: el desgaste y la oxidación de los porta carbones ocasionan un cortocircuito que interfiere directamente en el funcionamiento del motor de arranque, disminuyendo su potencia.</p> <p><b>Rotor o inducido:</b> El rotor o inducido está formado por un eje de acero sobre el que se monta el tambor, en el que se alojan los arrollamientos inducidos o espiras, y un colector en el cual se conectan los arrollamientos mediante soldadura blanda a sus respectivas delgas. Las espiras son de gran sección y están formadas de pletinas de cobre aisladas entre sí y con respecto al cilindro. El tambor está formado por la unión de chapas magnéticas ranuradas normalmente en forma de estrella. El colector, en un lado del eje, está formado por laminillas de cobre aisladas que constituyen las delgas del mismo y sobre las que rozan las escobillas que alimentan el motor. Al otro lado del eje existen unas estrías sobre las cuales se desliza el mecanismo de arrastre; también puede llevar un piñón en los motores con reductora adecuado al par que se exige para ese motor.</p>	<p>Elabora un mapa sinóptico con la descripción de los componentes principales del motor de arranque que se presentan a continuación.</p>








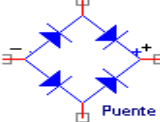







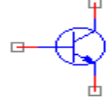




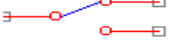

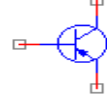









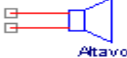

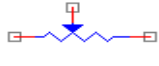






**Tapa:** Este elemento llamado tapa o soporte sirve para cerrar al conjunto del motor de arranque por uno de sus extremos; además, sirve de soporte al eje del inducido mediante un cojinete de bronce sintetizado.

**Soporte lado delantero o de accionamiento:** Este elemento se fabrica de fundición en acero o en aluminio, es la pieza que cierra el motor de arranque por el otro extremo. Al igual que la tapa anterior, dispone de un casquillo de bronce sinterizado para que se apoye el eje del inducido y pueda girar libremente. Su diseño va a estar condicionado por el tipo de motor que lo incorpore, ya que es el elemento de unión al motor por lo que su forma y cogidas son muy diversas, pero todas incorporan un alojamiento para acoplar en ellas el contactor o relé de mando. En los motores de arranque con reductor el soporte dispone de un alojamiento para el conjunto reductor.

**Piñón de mando.** El piñón está montado sobre las estrías del eje del inducido y unido a una palanca de accionamiento comandada por el núcleo móvil del relé de mando; cuando el núcleo acciona la palanca, el piñón ataca la corona del volante motor y transmite el movimiento giratorio; en el momento en que la palanca retrocede, el piñón se desacopla de la corona del volante motor.

**Mecanismo de arrastre.** Si el piñón no se desengrana, cuando se pone en marcha el motor podría alcanzar velocidades que destruirían el motor de arranque, por lo que un sistema de rueda libre incorporado en el piñón evita el arrastre del rotor. El mecanismo de rueda libre se utiliza con objeto de permitir que el eje motriz mueva al eje resistente y no al contrario; cuando el eje resistente gira a más revoluciones que el eje motriz, se desacopla.

### ACTIVIDAD 7

 Corriente alterna C.A.	 Transformador	 Condensador C	 Amperímetro
 Corriente continua C.C.	 Puente rectificador	 Condensador polarizado	 OHMETRO
 Bateria		 Bobina Inductora	 Vóltmetro
 Pulsador	 Diodo	 NPN Transistor	 Termómetro
 Interruptor	 Diodo Zener		 Toma de tierra
 Commutador	 Diodo Led	 PNP Transistor	 Toma de masa
 Commutador	 Opto Acoplador	 Fusible	 Lampara de incandescencia
		 Triac	 Bocina
 Resistencia R	 Relé, varias representaciones	 Altavoz	 Tres conductores
 Potenciómetro		 Antena	 Cruce de conductores sin conexión
 Generador o Alternador	 Motor de C.C	 Motor de C.C 2 velocidades	 Cruce de conductores con conexión

Realiza un memorama con las siguientes simbologías automotrices, toma en cuenta que una de las partes debe llevar la simbología y la otra el nombre correspondiente.

				
Motor de arranque	Alternador	Luces de posición	Lavaparabrisas	Reglaje inclinación
				
Precalentamiento	Encendido	Luces de carretera	Lavahunas TRAS.	Temperatura agua motor
				
Bobina de encendido	Amplificador	Luces de cruce	Limpiahunas TRAS.	Señal de peligro
				
Cajetín intermitencia	Inyector	Luces de niebla	Limpiahunas TRAS	Captador presión
				
Batería	Captador distancia	Luz testigo	Elevahunas	Reglaje longitudinal asiento
				
Potenciómetro	Electroválvula ralentí	Limpia lavaparabrisas	Condensación de puertas	Temperatura aceite motor
				
Caudalímetro	Captador de distancia	Limpiaparabrisas	Elevahunas	Intermitentes
				
Electroválvula	Fallo motor	Temperatura aire	Apertura de las puertas	Catalizador
				
Sonda Lambda	Captador de picado	Presión aceite	Llave	

El material fue elaborado con apoyo como recurso didáctico el manual de Electricidad del Automóvil de grupo CEDVA.

VIDEOS PROPUESTO PARA ASERVO

PRIMER PARCIAL

<https://youtu.be/3NKiwCc-O-l>

<https://youtu.be/tt-Mh9qn7O8>

<https://youtu.be/8l1EJdJtbVs>

<https://youtu.be/BRnWmkJpzvY>

<https://youtu.be/7o0Jx5qDIZA>

<https://youtu.be/P3oV4NK84vw>

SEGUNDO PARCIAL

<https://youtu.be/KLJ5t6urNN8>

<https://youtu.be/Pxyk2pdMOQY>

<https://youtu.be/PwjXoerhWX0>

<https://youtu.be/YfNACTPWfYQ>