

Curso “Plan De Diagnóstico de Problemas Eléctricos en 6 Fáciles Pasos”



Bienvenido a mi curso denominado "Plan de Diagnóstico de Problemas Eléctricos en 6 Fáciles Pasos". Mi nombre es Beto Booster de www.encendidoelectronico.com y les agradezco a mis amigos por brindar su espacio web para que accedas a este material que junto con ellos, hemos preparado para ti ya que es muy importante para tu formación profesional, por eso te damos la bienvenida una vez más a nuestra serie de cursos profesionales, pues aquí aprenderás seis cosas fundamentales para convertirte en un experto diagnosticador y reparador de problemas en sistemas eléctricos automotrices y verás que así podrás ganar más dinero más rápido en tu negocio.

Lo que haré será:

1. Introducirte al proceso de solución de problemas eléctricos de seis pasos.
2. Explicarte lo que debe hacerse cuando verifiques un problema.
3. Explicarte todos los componentes relacionados con una verificación de síntomas.
4. Enseñarte a usar mi técnica personal de rastreo de circuitos, mostrarte como analizar síntomas y definir el problema que necesitas diagnosticar.
5. Mostrarte exactamente como utilizar un diagrama eléctrico para aislar un problema rápido y por último...
6. Explicarte las técnicas de reparación de cables, terminales y conectores.

INTRODUCCION

Las herramientas utilizadas para diagnosticar problemas eléctricos son:

- * Conceptos eléctricos básicos
- * Uso del diagrama eléctrico
- * Rastreo de flujos de corriente eléctrica a través del diagrama del circuito de un sistema
- * Uso del multímetro digital y cables puente

Ahora llegó el momento de conjuntar todos estos componentes para concentrarnos en lo más importante: DIAGNOSTICAR PROBLEMAS ELECTRICOS.

EL PROCESO DE DIAGNOSTICO

Sería genial si solo fuese necesario aproximarnos a un vehículo e instintivamente supiéramos donde se encuentra un problema eléctrico y que hacer exactamente para repararlo rápido. Esto sucede ocasionalmente cuando reparamos un problema que hayamos visto en algunas ocasiones en algún modelo en particular con el que ya estemos familiarizados. Tu experiencia reparando repetidamente ese problema te permite atenderlo rápido, sin desperdiciar esfuerzos.

¿Pero que ocurre con aquellos problemas que solo ves ocasionalmente, donde no hay una "tendencia" de problemas anteriores para ayudarte? Para diagnosticar este tipo de problemas en el menor tiempo posible, necesitas realizar tu diagnostico siguiendo el:

Plan de Diagnóstico de Problemas Eléctricos en 6 Fáciles Pasos

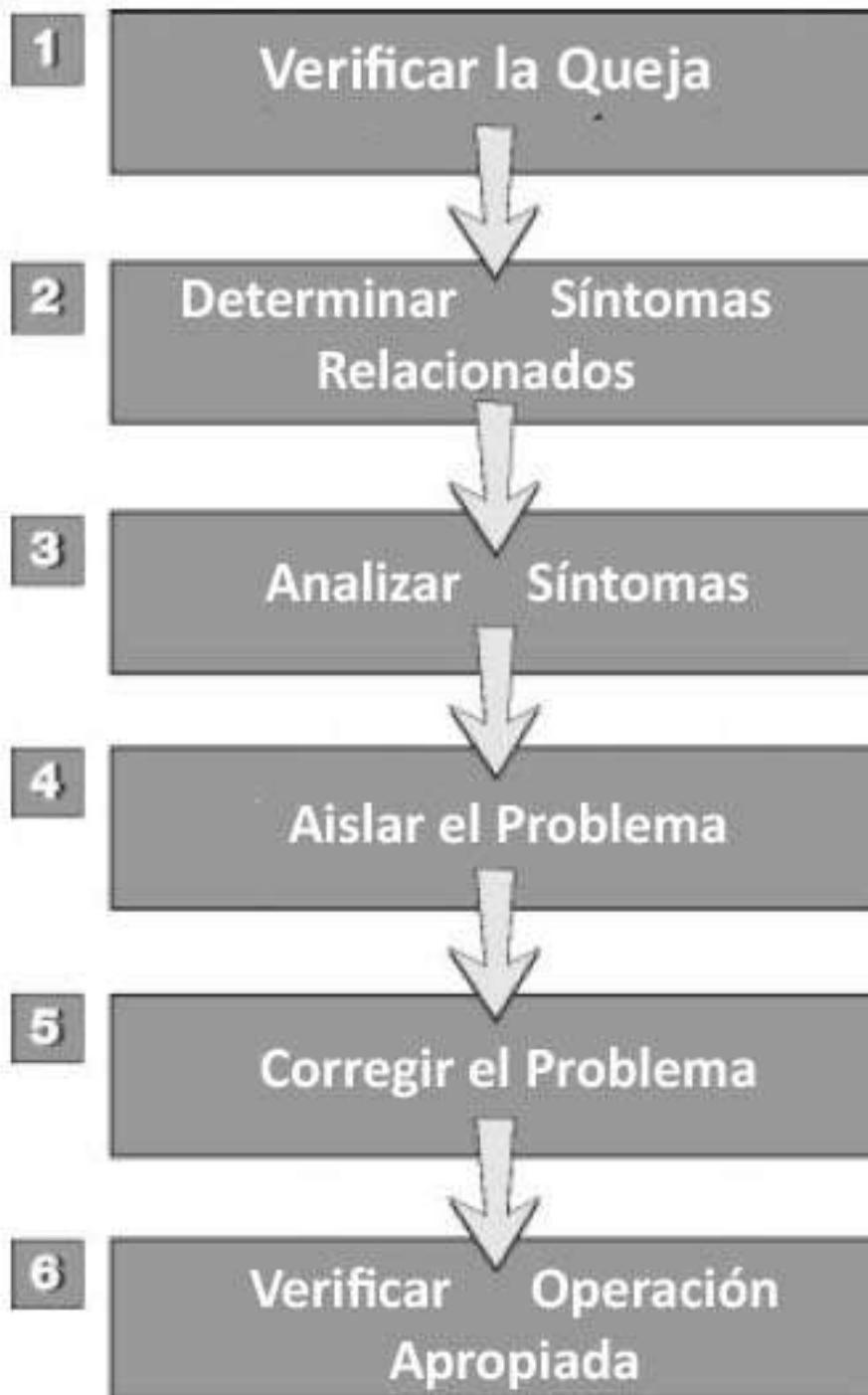
Los pasos son:

1. Verificar la Queja
2. Determinar Síntomas Relacionado
3. Analizar Síntomas
4. Aislar el Problema
5. Corregir el Problema
6. Verificar Operación Apropia

Al usar es plan de trabajo, minimizaras la cantidad de tiempo que usas diagnosticando circuitos pues lo que harás será solo desempeñar aquellas revisiones que sean necesarias, con especial énfasis en aquellas que resulten ser las mas fáciles.

Hallar y reparar rápidamente un problema eléctrico no depende de la suerte, sino de habilidades: aplicando lo que sabes sobre circuitos, consultando tus diagramas eléctricos y respetando una estrategia estricta para aislar la fuente del problema.

El método de los seis pasos es mi manera personal de organizar mis esfuerzos y ahorrar tiempo mientras resuelvo el problema.



Ahora veamos como ejecutar el Paso 1.

VERIFICAR LA QUEJA

Este es el primer paso en cualquier proceso de diagnóstico. Cuando recibas la orden de trabajo con la queja del cliente, existen tres cosas que debes hacer:

1. Debes ser capaz de identificar el problema que el cliente noto.
2. Debes determinar si efectivamente se trata de un problema o si no lo es.
3. Si resulta que en efecto lo es, determina si es intermitente o continuo.

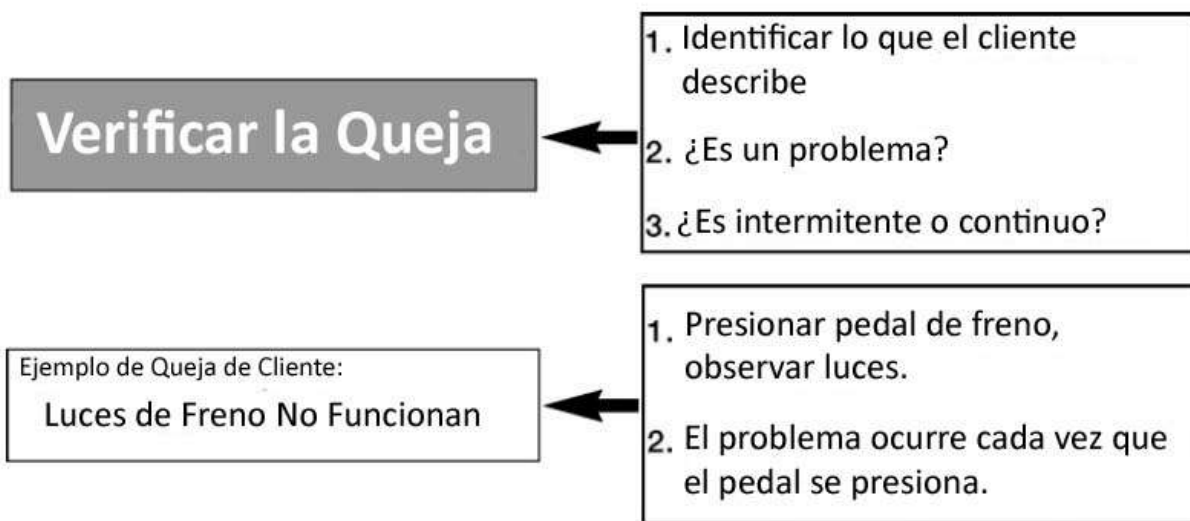
IDENTIFICA EL PROBLEMA

El cliente promedio no es una persona "técnicamente orientada". Cuando describen un problema, no siempre es fácil comprenderles, en especial si tu no fuiste la personal que redactó la orden de trabajo.

Tus conocimientos sobre el funcionamiento de cada sistema son muy importantes cuando se trata de reconocer lo que el cliente dice. Si tu no sabes como se supone que un sistema debe funcionar cuando se encuentra en buenas condiciones, entonces no podrás diferenciarlo cuando se encuentre dañado. Debido al alto número de sistemas y circuitos en un vehículo y al incremento en controles electrónicos con PCM's, cada vez se vuelve más difícil mantenerse al día con los detalles sobre como operan todos los sistemas de modelo a modelo año con año.

El mejor lugar para revisar la información sobre como deberían de funcionar los sistemas definitivamente es en los diagramas eléctricos pues allí se reconoce a cada componente y su relación con el resto.

Verificar la Queja



¿EXISTIRA EN REALIDAD UN PROBLEMA CON ESE AUTO?

Algunas veces lo que a un cliente le parece un problema en realidad es una función normal de un circuito. Por ejemplo, la queja del cliente podría ser sobre los seguro eléctricos de las portezuelas: "Cuando la llave esta en interruptor de encendido y dejo la portezuela abierta, los seguros no quieren cerrar."

Una condición como esta no es un problema, sino una función normal del modulo electrónico de control de carrocería que esta diseñada para prevenir que el conductor deje accidentalmente las llaves en el coche. Para el cliente, la información de la operación normal de los sistemas eléctricos del vehículo esta en el Manual del Usuario. Para ti, en cambio, la información detallada sobre la operación de los diferentes sistemas eléctricos y electrónicos las hallarás en los diagramas eléctricos.

¿ES CONTINUO O INTERMITENTE?

Cuando verifiques un problema, también deberás asegurarte si es un problema continuo o intermitente. Si el problema es continuo (o no intermitente), debería ser relativamente obvio cuando pones el sistema a funcionar.

En cambio, los problemas intermitentes pueden ser un reto y mas difíciles de hallar. Si el es

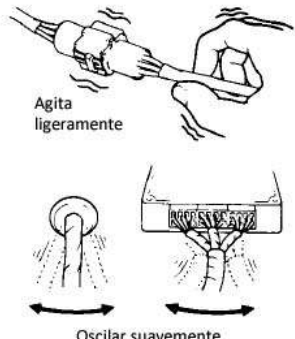
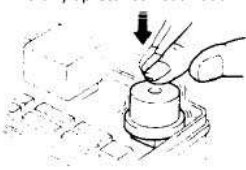
intermitente, necesitaras tanta información como sea posible del cliente sobre las condiciones que estaban presentes cuando el problema ocurrió.

Por ejemplo, los problemas eléctricos pueden provocarse por la temperatura del ambiente, vibraciones ocasionadas por las condiciones del camino, humedad, forma de manejo (solo en curvas, crestas, etc.) La forma en la que el cliente opera ese sistema también puede ser un factor.

Si las condiciones se repiten y el problema no se reprodujo, realiza una inspección visual completa de los harnesses, conectores y terminales, con especial atención a la separación de las terminales. Simula vibraciones que sean ocasionadas durante el manejo del vehículo "meneando" los harnesses y conectores. Recuerda que a medida que muevas los harnesses o desconectes conectores, podrás provocar que el problema se "resuelva" temporalmente por si solo. Cuando hagas tus inspecciones, trata de minimizar estos cambios la circuito y mantente al pendiente de cuales harnesses y conectores has desconectado o movido. Aunque será muy difícil en algunos casos, asegúrate de identificar exactamente que es lo que esta causando el problema y NUNCA consideres que el problema se resolvió si sucediera que se haya reparado "como por arte de magia".

Simulación de Problema Intermitente

Intenta simular las condiciones bajo las cuales ocurrió el problema. Siempre es una buena idea hacer esto al realizar rutinas de diagnóstico, pues al reproducir una falla es como resuelves el problema.

1 METODO DE VIBRACION: Cuando la vibración del auto parece ser la causa del problema.	
<p>CONECTORES Agita ligeramente el conector con movimientos horizontales y verticales.</p> <p>HARNES DE CABLES Agita ligeramente el harnés de cables con movimientos horizontales y verticales. Conectores, zonas de vibración y el cuerpo del harnés son las zonas que deberás revisar con detenimiento.</p>	 <p>Agita ligeramente</p> <p>Oscilar suavemente</p>
<p>COMPONENTES Y SENSORES Aplica una ligera vibración con tus dedos a la parte del sensor que consideres que cause el problema y observa si la el problema se repite. PISTA: Si aplicas demasiada presión puedes arruinar relevadores así como sus terminales. Recuerda que son piezas delicadas y frágiles.</p>	<p>Vibrar y apretar con suavidad</p> 

No podrás diagnosticar certeramente un problema eléctrico ni determinar su reparación exacta de un si antes no logras duplicarlo. Esa es la clave. Si deseas conocer la información más útil que yo utilizo para realizar mis trabajos de diagnóstico eléctrico y electrónico fácil y rápido haz [aquí](#).

DETERMINAR LOS SINTOMAS RELACIONADOS

Ahora que ya has verificado que efectivamente existe un problema, necesitas examinar los síntomas del

problema más detenidamente. La revisión de los síntomas relacionados básicamente es una tarea de revisión, así que para realizarla con éxito no necesitarás ninguna herramienta excepto el diagrama eléctrico. El objetivo principal de esta verificación es determinar:

1. Que tanto del circuito resultó afectado.
2. Hallar pistas de la localización física del problema al operar otros circuitos relacionados o conectados al área del problema.

Cuando digo "determinar los síntomas relacionados" sé que suena complejo, pero este es uno de los pasos más importantes de este sistema de diagnóstico pues el objetivo es ahorrarte tiempo y eliminar actividades que no te ayudarán en tu proceso de diagnóstico.

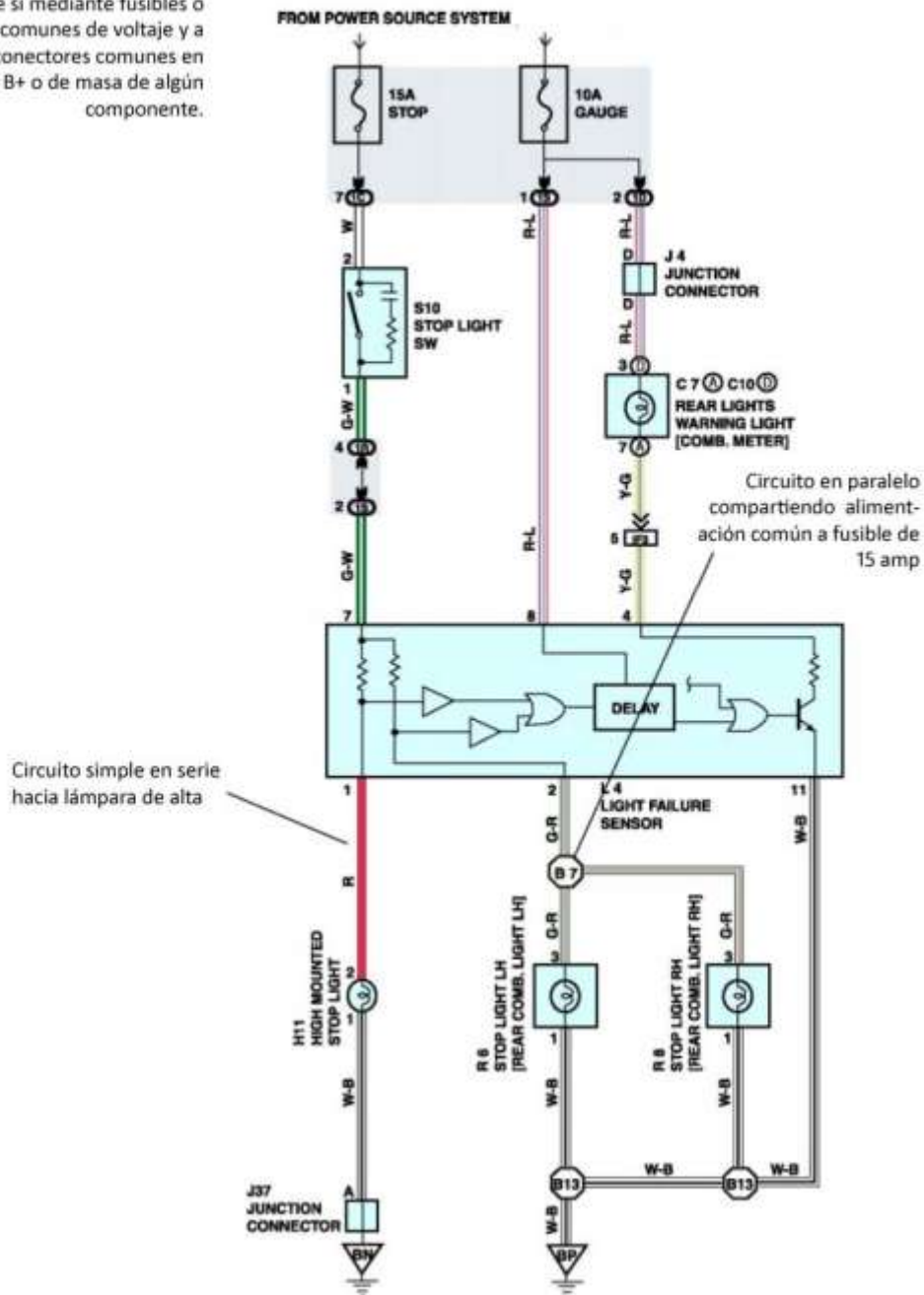
¿QUE SIGNIFICA ESO DE QUE UN CIRCUITO ESTA "RELACIONADO"?

En este paso, necesitarás operar el circuito problema por completo, observando exactamente que funciona y que no. Con base en tus observaciones, revisa los circuitos relacionados. Los circuitos están relacionados con otros circuitos por una conexión paralela:

- * La mayoría de los circuitos consisten en dos o más cargas conectadas en paralelo.
- * Circuitos completamente diferentes están relacionados con otro circuito por una conexión en paralelo hacia fuentes compartidas de energía (fusibles y relevadores) o puntos de tierra a masa.
- * Funciones compartidas entre sensores o interruptores en donde un solo interruptor opera un número diferente de circuitos (tal como ocurre en los interruptores de la portezuela del conductor de cortesía que operan tanto a los circuitos de la luz interior como al zumbador de advertencia de llave).

Relación entre Circuitos Independientes

Los diferentes circuitos se relacionan entre si mediante fusibles o fuentes comunes de voltaje y a través de conectores comunes en el lado de B+ o de masa de algún componente.



¿QUE TANTO DE CIRCUITO RESULTO AFECTADO?

Para saber cuales son las cargas u otros circuitos relacionados, necesitarás echarle un vistazo al diagrama. Este te dirá cuales son las cargas conectadas en un circuito en particular y como están

conectadas. La parte de arriba del diagrama te indicará las fuentes de voltaje, informándote del lado "positivo" del circuito. Para la información de los puntos de tierra a masa, los diagramas te lo indican con todo detalle en la parte "de abajo".

Al revisar la operación de los circuitos relacionados, estarás eliminando partes del circuito o componentes funcionales como la causa posible del problema. Con menos elementos que necesiten verificarse consumirás mucho menos tiempo tratando de aislar la localización de problema que si lo hicieras por tu propia cuenta sin la información adecuada.

Cuando operas un circuito, necesitas determinar si el problema le afecta a todo el circuito o solo a una parte de él. Solamente con base en la forma ideal en que un circuito opera, podrás suponer algunas cosas muy importantes como las siguientes:

SI EL CIRCUITO ESTA COMPLETAMENTE INOPERANTE

Si el circuito entero está "muerto", eso te puede indicar que:

- * Hay un posible problema con un fusible, relevador o el circuito de tierra a masa.
- * El componente (o "carga", pues esa es la forma correcta de llamarlo) no funciona.

Aceptémoslo: es una gran cantidad de problemas los que podrían causar que un componente no funcione, desde un cable de corriente o tierra roto hasta un componente defectuoso. Debido a esto, requieres de un lugar exacto para comenzar tu estrategia de inspección. Para comenzar, la inspección más fácil sería echarle un ojo el lado de voltaje y la tierra del componente poniendo el circuito a trabajar. Al usar el diagrama eléctrico, realizas una revisión rápida de ambos, voltaje y tierra es muy simple:

* Revisando Voltaje: mira el diagrama del sistema del circuito para determinar otros circuitos que compartan ese mismo fusible y cerciórate de que también funcionan. Aun si el fusible no está compartido con otro circuito, simplemente localizando e inspeccionando el fusible puede hacerse rápidamente.

* Revisando Tierra: operar un circuito "compartido" también nos provee una revisada rápida al circuito de tierra. Cuando revisas la parte baja del circuito en el diagrama, puedes percartarte si otro circuito aterriza en el mismo punto a masa. Si el circuito que comparte la tierra a masa funciona sin problemas, entonces sabrás con certeza que el aterrizaje del circuito en problemas está bien.

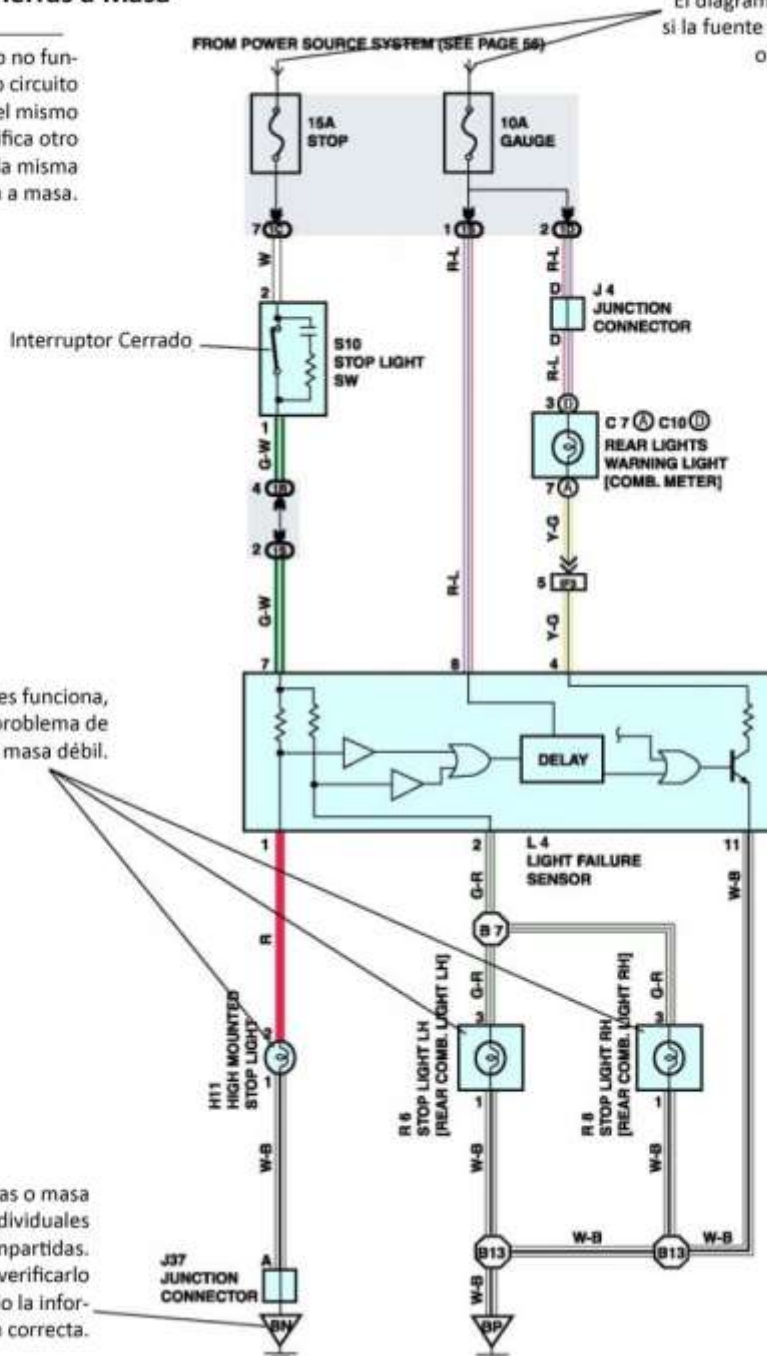
Nota que ninguna de estas revisiones aísla el punto exacto de localización del circuito problema. Sin embargo, hacer esto apunta rápidamente a las "áreas" que necesitas revisar, ahorrando el trabajo

de tener que inspeccionar innecesariamente circuitos que funcionan con normalidad.

Revisa Posibles Problemas con Fusibles o Tierras a Masa

Si el circuito completo no funciona, verifica otro circuito que se alimente con el mismo fusible. Luego verifica otro circuito que utilice la misma tierra a masa.

El diagrama te indicará si la fuente es individual o compartida.



Interruptor Cerrado

Si ninguna de las luces funciona, revisa PRIMERO un problema de fusible fundido o masa débil.

Las tierras o masa pueden ser individuales o compartidas. Asegúrate de verificarlo consultando la información correcta.

SI ALGUNA PARTE DEL CIRCUITO SI FUNCIONA

Si alguna parte del circuito aún funciona:

* Entonces sabes que el voltaje disponible para el circuito y el principal punto de tierra probablemente están bien.

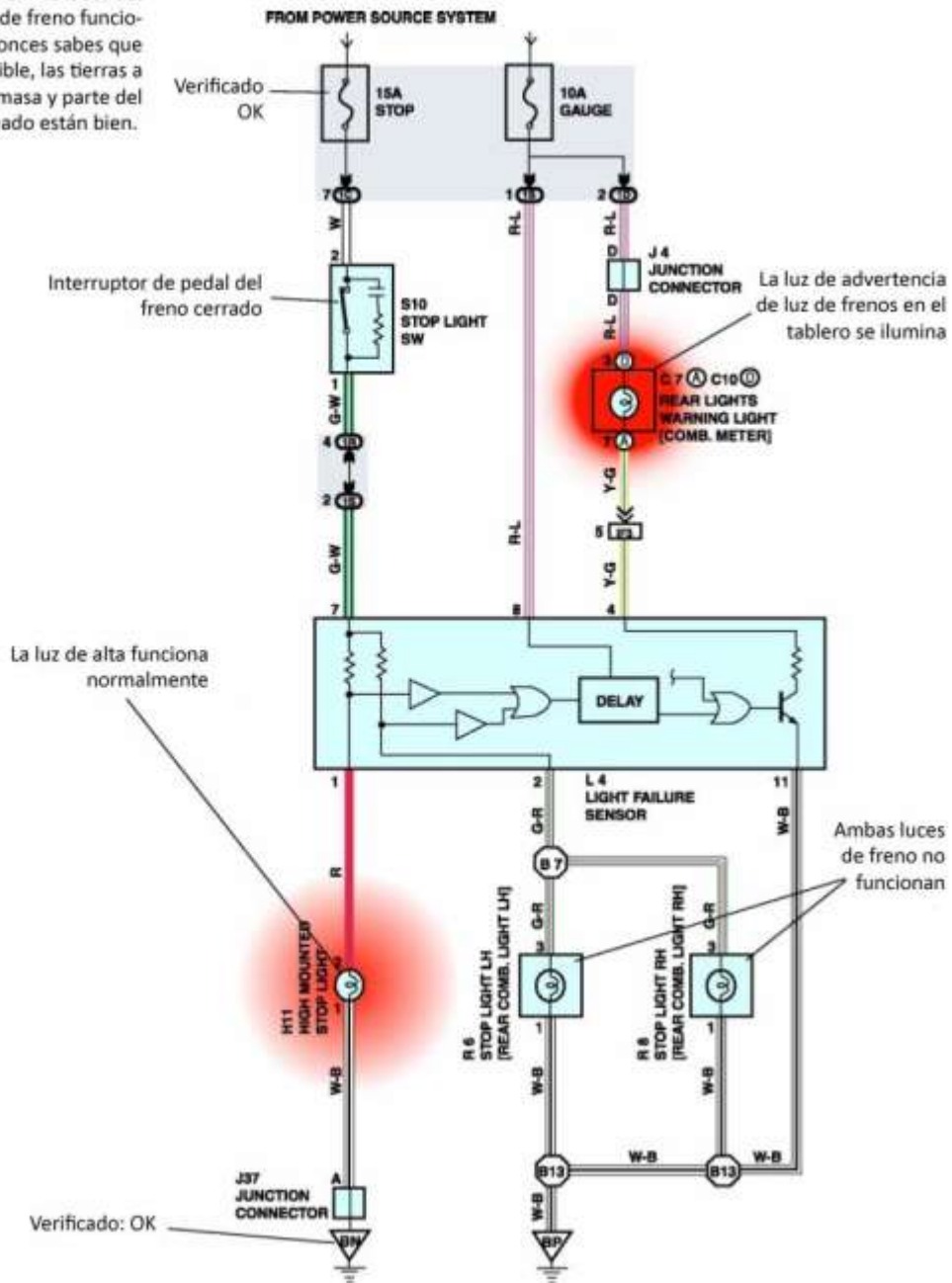
* Necesitas hallar exactamente cuales son las cargas que funcionan y cuales no. Esto te permitirá ver cables o conexiones comunes entre las partes "malas" del circuito.

Si alguna parte del circuito que te da problemas funciona, es extremadamente importante determinar con total exactitud cuales partes funcionan y cuales no. Este paso evitará que hagas revisiones redundantes en secciones del circuito que no lo necesitan.

Por ejemplo, digamos que el cliente se queja de que las luces del freno no funcionan. Cuando pisas el freno, notas que la luz superior central si funciona. Enterarte de esto verifica que una gran porción del circuito está en orden. Al eliminar partes del circuito que están bien, el número de lugares que necesitas revisar se reduce bastante. De eso se trata "determinar los síntomas relacionados".

Eliminando Secciones del Circuito que Sí Funcionan

Si una o más luces del circuito de freno funcionan, entonces sabes que el fusible, las tierras a masa y parte del cableado están bien.



CIRCUITOS CON SISTEMA DE AUTODIAGNOSTICO

Con mucha frecuencia te enfrentarás a sistemas automotrices que tienen la capacidad de "autodiagnóstico" que despliegan códigos de falla (DTC) debido a problemas eléctricos con sensores,

cableado, módulos y PCM's. Para estos casos particulares es necesario saber a lo que se refiere cada código, pero lo que invariablemente concluirán siempre en cada caso es que revise la integridad del circuito relacionado con ese código de falla. Un escáner te indicará el número del código de falla que llegue a activar la luz "Check Engine" o "Service Engine Soon", pero lo que no te dirá es la conformación eléctrica del circuito que activó ese código. Cuando ese sea el caso, la única manera de averiguar exactamente que está ocurriendo es remitirte al diagrama después que el escáner te de la pista de cual es el circuito que está dando problemas.

DIAGNOSTICANDO PROBLEMAS ELECTRICOS CON ESCANNER Y DTC'S

Si el circuito tiene una PCM con capacidades de auto-diagnóstico, la estrategia general que seguirías para repararlo eficazmente sería la siguiente:

1. Siempre revisa primero los Códigos de Falla (DTC) y escríbelos. Si el escáner tiene capacidad de Freeze Frame de datos, recupéralos y grábalos.
2. Borra los códigos para que se apague al luz "Check Engine" y enseguida opera el sistema/vehículo para ver si el problema es intermitente o continuo.
3. Si los códigos aparecen de nuevo o el foco "Check Engine" se activa otra vez indicándote que un sistema en particular tiene problemas (EGR, EVAP, PCV, Sistema Ralenti, Cam, Crank, Catalizador, Sensor de temperatura, Abanicos de enfriamiento, módulo de encendido o bobinas, sensores de velocidad, bomba de gasolina, sensores MAP, MAF, VAF, etc.), realiza las pruebas mecánicas básicas de rutina antes de decidir el reemplazo de componentes.
4. Si las pruebas básicas no arrojaron nada, consulta el diagrama eléctrico para que te ayude a localizar los componentes, terminales, conectores o harneses y someterlos a prueba.

Esta técnica la utilizamos mis colaboradores y yo todos los días y es el sistema de trabajo que nos ha permitido salir adelante en este competitivo negocio. Debido a que estamos organizados, trabajamos como un equipo y sabemos como debemos trabajar entonces no es ninguna sorpresa que seamos mucho más eficientes que el resto de los talleres y eso se nota.

ANALIZAR SINTOMAS

Para arreglar cualquier tipo de problema, necesitas saber exactamente de que se trata el problema que estás enfrentando. Cuando verificas el problema, estás en mejor posición para tener un mejor entendimiento de la queja del cliente. Luego de determinar los síntomas relacionados, podrás haber hallado otros circuitos que no están afectados.

En ese momento debes detenerte, organizar toda esta información y definir específicamente:

* Exactamente cuales componentes/circuitos resultaron afectados (tomando en cuenta la queja de tu cliente y la determinación de síntomas relacionados que hiciste).

* Cual es el tipo de problema que necesitas buscar (circuito abierto, corto a tierra, alta resistencia, etc.)

* Cuando ocurre (condiciones de operación: llave en ON, puerta abierta, acelerando, en vuelta, motor caliente, motor frío, solo en subidas, en caminos accidentados, etc.)

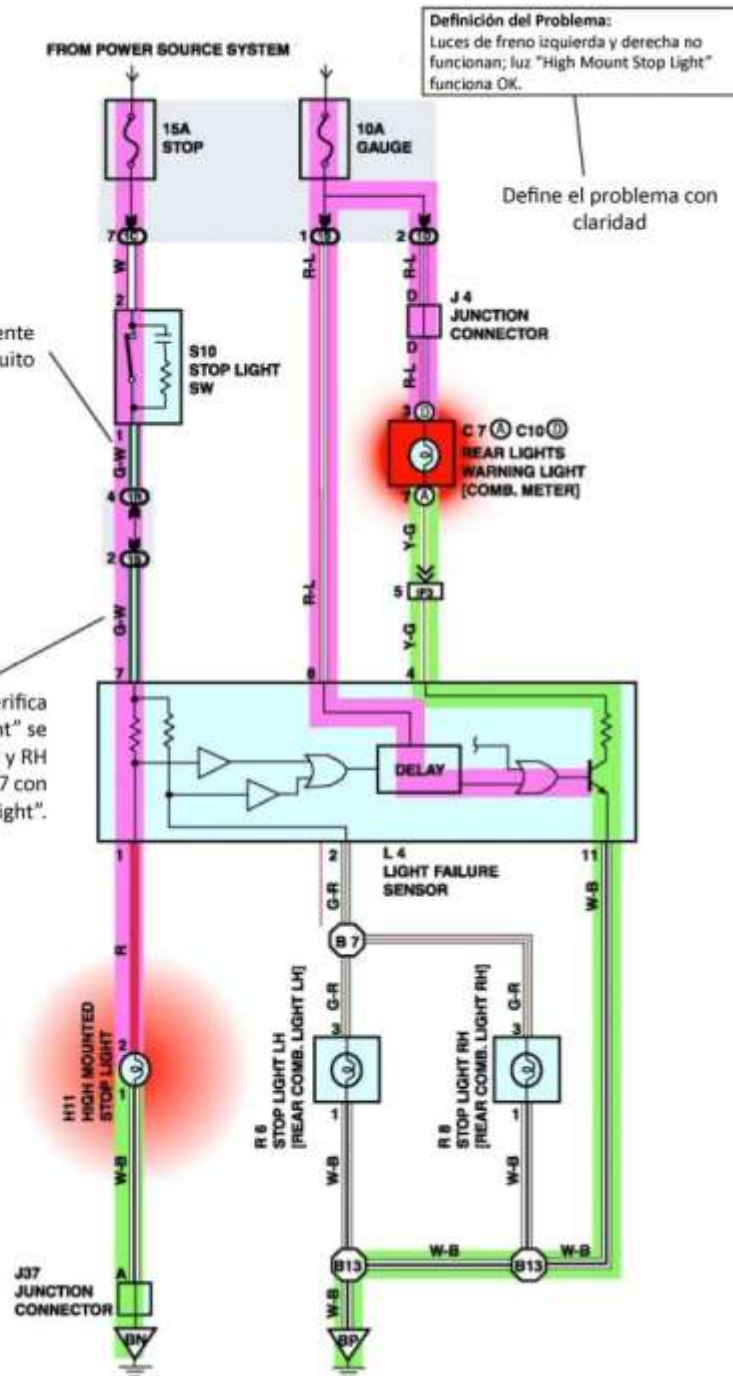
Luego de hacer esto, consulta el diagrama eléctrico y rastrea los caminos del flujo de corriente en las partes del circuito que ya confirmaste que en efecto funcionan. Al reastrear los caminos del flujo de corriente, tendrás un referencia visual de las áreas del circuito que no necesitas revisar. En cambio, las areas que NO has reastreado son los sitios en donde el problema posiblemente se halle. Todo este trabajo de entrada tiene su recompensa: menos tiempo revisando el auto!

Reastreando Caminos del Flujo de Corriente

Las áreas sombreadas indican donde es que el circuito funciona con normalidad. Rastrear la corriente aquí es igual a como la revisamos antes en el curso.

Rastrea el camino de la corriente en el circuito

El voltaje en la terminal 7 se verifica cuando la luz "High Mount Stop Light" se ilumina. Observa que ambas "LH y RH Stop Light" comparten la terminal 7 con "High Mount Stop Light".



El análisis del síntoma te exige que consultes información precisa, tal y como lo hace un médico: el no puede saber con exactitud tu padecimiento si antes no te ordena un análisis de laboratorio y luego lee la información por escrito. Solo de esa manera el puede recetarte un tratamiento pues de otro modo, estaría adivinando y eso no sería serio de su parte. De igual forma como profesionales maestros

de este negocio, requerimos una guía ilustrada que nos indique la ruta que nos ayude a tomar decisiones.

Una vez hecha esa lectura eléctrica, es cuando tienes la idea concreta del paso que sigue pues de esa forma culminas el análisis del problema. Ahora veremos el cuarto paso:

PASO NO. 4: AISLAR EL PROBLEMA

Para aislar el problema, hay tres acciones que debes tomar:

1. En el diagrama, encuentra las áreas que sean posibles áreas problema.
2. Determina donde comenzar a hacer revisiones.
3. Realiza tus inspecciones.

ENCONTRANDO LAS POSIBLES AREAS PROBLEMA

Cuando analizamos síntomas en el paso 4, rastrea los caminos del flujo de corriente en las partes del circuito que estaban "bien". Ahora verás secciones del circuito que NO se han rastreado, sitios en donde NO hay confirmación del flujo de corriente. Cualquier lugar en el que no se haya podido rastrear el flujo de corriente es una potencial área problema. Si imprimiste el diagrama, encierra todas las zonas donde el problema pudiese estar. Esto te da una buena referencia visual de los lugares donde potencialmente necesitas revisar.

POR DONDE COMENZAR

Dado que solo UNA de estas zonas encirculadas pudiesen ser la causa del problema, necesitarás hallar un lugar para comenzar. En general, el orden en el que debieras inspeccionar los problemas potenciales se basan en:

- * Que tan fácil es llegar a cada componente.
- * Si la inspección puede realizarse visualmente.
- * Si existe un historial conocido de fallos en algún punto en particular.

* Si múltiples componentes/circuitos están inoperantes: comienza con partes del circuito que sean comunes a ambos (a diferencia de buscar para dos problemas separados).

El proceso de inspección involucra el uso de todas las herramientas que ya discutimos en el curso de Herramientas de Diagnóstico Eléctrico (visuales, MMD, cables puente, power probe). Haz un plan mental de al menos dos revisiones iniciales que necesites hacer. Si estas revisiones iniciales no encuentran la causa del problema, al menos te conducirán a hacer revisiones adicionales al circuito lo cual aislará el problema. Recuerda que la ubicación del problema estará en una de las áreas que encirculaste en el diagrama de cableado eléctrico.

EL METODO DE "LA MITAD DE LA MITAD"

Este es mi método favorito y uno de mis grandes secretos cuando de ahorrar tiempo diagnosticando se trata. Si el acceso al circuito es bueno, podrás aplicar lo que yo llamo el metodo de la mitad de la mitad. Al aplicarle el método de la mitad de la mitad al diagrama eléctrico, tu localizarías el punto medio de la parte "mala" del circuito. Luego de que encuentres el conector más cercano a ese punto, entonces determinarías cual mitad (lado B+ o lado de tierra) del circuito está "malo" simplemente abriendo el circuito o verificando continuidad. Una vez que determines eso, irías a una conexión en el medio de esa sección "mala" del circuito, y otras vez, y otra vez, y otra vez determinas cual mitad de circuito tiene el problema. Solo continuas dividiendo la sección problema del circuito a la mitad, hasta que el problema quede aislado.

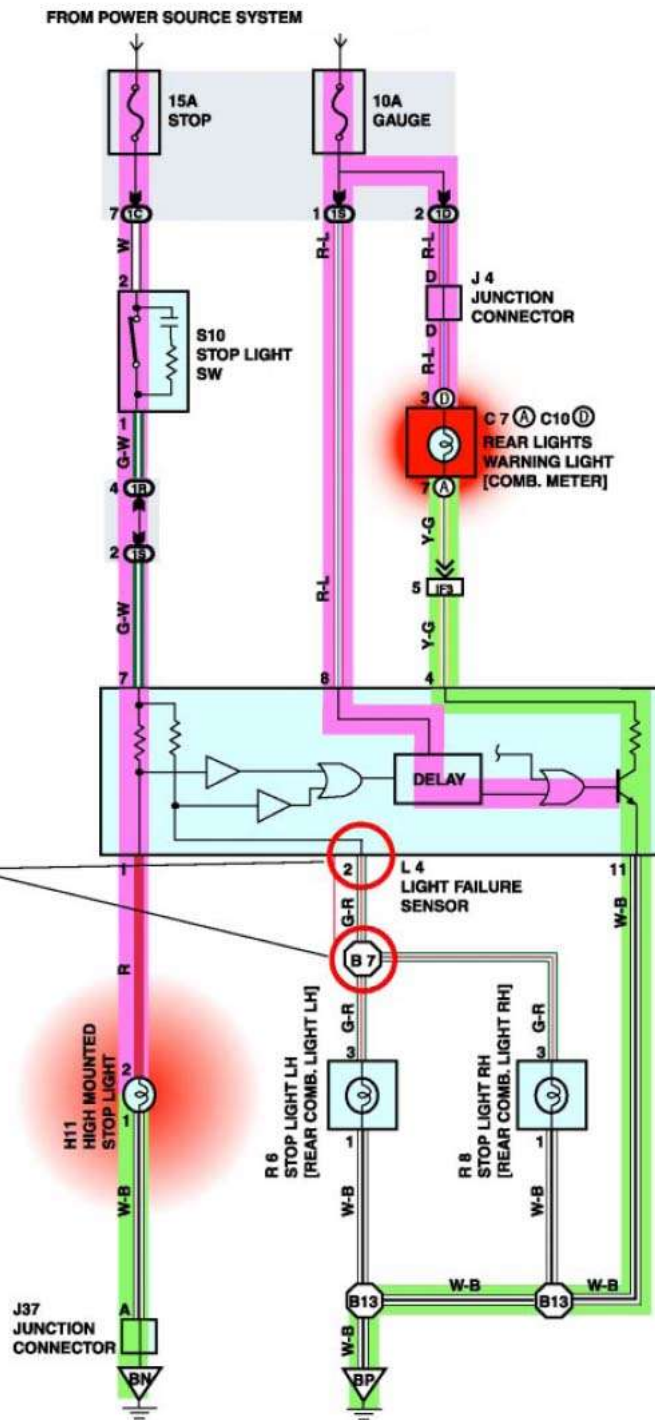
Es importante recordarte que ya sea que apliques el método de la mitad de la mitad para aislar el problema, o simplemente sigas las rutas del circuito esquemático del diagrama eléctrico al revisar los elementos que sean más accesibles en un principio, lo que en realidad estás haciendo es aplicar un proceso lógico de eliminación. Esto realmente es el corazón de cualquier proceso de diagnóstico.

Existen técnicas específicas que puedes utilizar para aislar circuitos abiertos, cortos a tierra, cargas parásitas y problemas de alta resistencia. Estas técnicas se verán con más detalles en otros cursos que tengo preparados para ti.

Encierra en Círculos las Posibles Areas Problema

Dado que en este ejemplo el problema afecta a ambas bombillas, tu tarea de revisión se concentraría en el área que es paralela a las dos. Aun así, todavía podrías tener más de un problema que les afecta a las dos por separado, pero habiéndolas aislado ahorrarás tiempo porque ahora lo hallarás más rápido.

Lo más probable es que la raíz del problema se encuentre en una de estas dos posiciones pues afectan a ambas bombillas.



CORREGIR EL PROBLEMA

Corregir el problema probablemente sea el paso más directo en el proceso de diagnóstico. Realizar la reparación de un problema eléctrico siempre involucrará:

- * Reparar o reemplazar un componente
- * Reparación de cableado
- * Servicio a una conexión
- * Conectores
- * Terminales
- * Puntos de tierra

TIPS PARA EL SERVICIO DE COMPONENTES

Cuando desconectes y reemplaces componentes, cerciórate de que el circuito esté apagado o que la batería esté desconectada.

Ciertos circuitos requieren cuidados especiales. El sistema de la bolsa de aire por ejemplo, requiere que desconectes la batería y esperes por lo menos 90 segundos antes de darle servicio al sistema.

Si necesitas desconectar la batería, es un buen detalle con tu cliente escribir las estaciones de radio grabadas. Reprograma las estaciones y ajusta el reloj luego de conectar la batería.

REPARACION DE CABLES

Para cualquier reparación de cables, conectores o terminales necesitas provisiones para el reemplazo de terminales, tramos de cable de diversos colores y calibres, herramientas, aislantes, soldadura, pasta para soldar y diversos materiales que te permitirán hacer reparaciones de calidad.

Los cortes en el aislamiento al menos deben cubrirse con cinta plástica o con "tubing" derretible con calor. Asegúrate de traslapar la reparación por lo menos 1.5 cm de cada lado.

Si el cable dañado necesita reemplazarse, asegúrate de que el diámetro sea igual o mayor al del

cable original. También, trata de usar el mismo color de cable. Y muy importante, cuando remuevas el plástico aislante de cualquier cable ten cuidado de no romper ni dañar las tiras del cable.

Vigila que el circuito esté completamente apagado cuando hagas la reparación.

PASO NO. 6: VERIFICAR OPERACION APROPIADA

Después de realizar una reparación, siempre debes verificar que el problema se corrigió. Opera el circuito tanto como sea posible como lo hiciste cuando miraste el auto la primera vez, asegurándote que todas las funciones y características del circuito funcionan apropiadamente. En algunas ocasiones, un circuito tiene múltiples problemas que en ocasiones que no funcionan. Esta re-verificación del circuito asegura que el cliente quede satisfecho. Un cliente satisfecho significa que volverá a tu taller por más servicios y también le dirá a sus amigos sobre la experiencia de trabajar contigo porque al final de cuentas eso es lo que importa: que hagas un trabajo de calidad que haga eco y te traiga más clientes.

Espero que esta información te haya sido de ayuda. Les agradezco mucho a mis amigos pues mediante su espacio es brindarte información útil y de calidad para tu trabajo, así que no dejes de visitarlos porque hay más.

Te deseo mucho éxito y que sigas reparando esos autos que se apagan y no encienden.

P.D. Si deseas descargar nuestro ebook GRATUITO “Secretos de Encendido Electronico” que incluye conceptos, ejemplos, tips y muchas explicaciones detalladas de estos sistemas, haz click [aquí](#) y entérate.

Tu amigo... Beto Booster

Fundador de www.encendidoelectronico.com