



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Cátedra UNESCO
Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE DE UN VEHÍCULO DE INYECCIÓN A GASOLINA

José Alfredo Arévalo Nugra, Martín Nicolás Arpi Méndez,
Erick Xavier Cárdenas Cárdenas, Ángel Adrián Ortega García



José Alfredo Arévalo Nugra, tengo 19 años. Estudio mecánica automotriz en la Fundación Salesiana PACES. Mi hobby es entrenar fútbol. Mi sueño es ser ingeniero automotriz.



Martín Nicolás Arpi Méndez, tengo 18 años. Estudio mecánica automotriz en la Fundación Salesiana PACES porque me gustan los vehículos. Mi pasatiempo favorito es componer letras de canciones y los automotores.



Erick Xavier Cárdenas Cárdenas, tengo 19 años. Estudio mecánica automotriz en la Fundación Salesiana PACES. Mi hobby es salir a pasear en el carro.



Angel Adrian Ortega Garcia, tengo 21 años, estudio mecánica automotriz en la Fundación Salesiana PACES. Mis hobbies son dibujar y escuchar música. Cuando vaya a la universidad me gustaría seguir ingeniería automotriz.

Resumen

En este artículo se presenta el procedimiento a seguir para realizar un diagnóstico confiable del sistema de alimentación de combustible en un vehículo a inyección a gasolina para reducir tiempo de diagnós-

tico, tiempo y costo de la reparación y disminuir las emisiones contaminantes frente a un mal diagnóstico. Para esto se deben analizar los diferentes elementos que componen el sistema de alimentación de combustible

de un vehículo a inyección, un orden específico, el sistema eléctrico, compuesto por la red de cables, conectores, el fusible y el relé de la bomba; la bomba y la red de conductos por los cuales se transporta el combustible, el tamiz, el riel de inyectores, la válvula limitadora de presión e inyectores.

Palabras clave: bomba de combustible, riel de inyectores, válvula limitadora de presión, inyectores de combustible, filtro de combustible, relé de la bomba, fusible de la bomba.

Explicación del tema

Hoy en día el diagnóstico eficiente del sistema automotriz de un vehículo es tan importante como el conocimiento para saber repararlo, debido a que puede llevar más tiempo diagnosticar el problema que la misma reparación como tal, es por ello, que de un buen diagnóstico depende la reducción de tiempo, costos y esfuerzo aplicado en encontrar el problema. Por otra parte, realizar un mal diagnóstico también puede llevar a incrementar las emisiones contaminantes por no reparar de una manera adecuada la fuente causante del problema, tal es el caso de los elementos que componen el sistema de alimentación de combustible, especialmente la válvula limitadora de presión.

Es así que para realizar un adecuado diagnóstico del sistema de alimentación de un vehículo a inyección se plantea una serie de procedimientos que se deben seguir en un orden específico, empezando la revisión por aquellas partes más sencillas, pero de las cuales depende el resto del sistema. Comúnmente se suelen omitir ciertos procedimientos que aparentan ser simples y sin importancia, y nos centramos directamente en el lugar equivocado del problema perdiendo tiempo, dinero y eficiencia.

Conceptos utilizados

- **Bomba de gasolina**

La bomba de gasolina es el elemento encargado de hacer que el sistema de inyección reciba de manera constante el combustible a través de los rieles de los inyectores que mediante succión extraen el líquido del tanque [1].

- **Sistema de alimentación**

El sistema de inyección es la metodología de alimentación de combustible en los motores a gasolina actuales. Este sistema consiste en inyectores ubicados en la cámara de combustión o en los tubos de admisión para realizar la alimentación de combustible hacia el motor. Su fundamento es la dosificación exacta del combustible necesario para realizar el proceso de combustión dentro del motor, según sea la demanda del vehículo [2].

- **Inyectores**

Un inyector es un elemento del sistema de inyección de combustible, su función es introducir una determinada cantidad de combustible en la cámara de combustión en forma pulverizada, distribuyéndolo lo más homogéneamente posible dentro del aire contenido en la cámara [3].

- **Fusible**

Un fusible es un componente que se utiliza para proteger los circuitos eléctricos y electrónicos de cualquier aparato. Mientras este componente esté en óptimas condiciones permite el paso de la corriente [4].

- **Válvula limitadora de presión**

Forma parte del circuito de combustible, y su función es mantener constante la presión relativa del combustible en el sistema, sea cualquiera el régimen de operación [5].

- **Relé**

Es un dispositivo electromagnético que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes [6].

Procedimiento de diagnóstico

Se presenta un problema de arranque en el vehículo Nissan Sentra del año 2010 con cilindrada de 1.6 litros, este vehículo funciona a inyección de gasolina con sistema de diagnóstico OBDI (sistema de diagnóstico a bordo). Los parámetros que se deben analizar son

los siguientes, si la carga de la batería es superior de los 12,5 voltios, si el motor de arranque se encuentra funcionando normalmente, no se escucha sonido de funcionamiento de la bomba al girar el interruptor de encendido y el sistema de ignición no presenta fallas. Una vez realizado el primer análisis, se debe aplicar el diagnóstico del sistema de alimentación de combustible, para este cometido dividiremos el diagnóstico en varias etapas organizadas, de manera que el trabajo sea lo más rápido y eficiente posible.



Figura 1. Preparación del vehículo para su análisis
Fuente: Autores.

Antes de comenzar con la primera etapa de revisión, nos aseguraremos que realmente exista un problema con el sistema de alimentación de combustible, para ello desconectamos el conducto de suministro que llega al riel de inyectores y ponemos el interruptor en ON, así si no se observa llegada de combustible, estaremos seguros de que existe un problema con el sistema.



Figura 2. Comprobación de combustible en la llegada y retorno del riel de inyectores
Fuente: Autores.

Revisión del sistema eléctrico

En la primera etapa tenemos la revisión del sistema eléctrico, ya que un fallo en este podría ocasionar que la bomba deje de funcionar parcial o completamente.

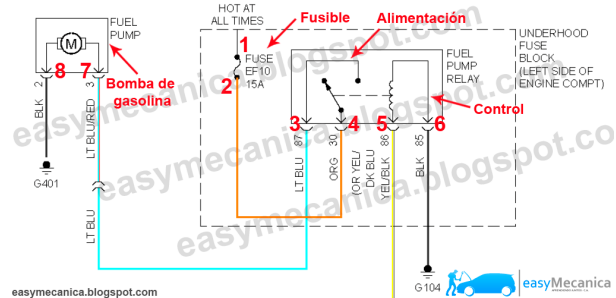


Figura 3. Esquema general del sistema eléctrico del fusible y relé de la bomba de un vehículo
Fuente: clubaveo.com

Para verificar si existe un problema en el sistema eléctrico utilizamos un multímetro, para medir el voltaje en la bomba de combustible que se encuentra en la parte posterior del vehículo.

Desconectamos el conector de alimentación de corriente y nos aseguramos de que estén llegando los 12 voltios necesarios para encender la bomba, de no ser así procedemos con las siguientes revisiones:



Figura 4. Verificación de 12 voltios en el conector de la bomba de combustible
Fuente: Autores

El siguiente paso es revisar que el fusible no se encuentre fundido colocando el multímetro en función de continuidad y observando que esta exista entre los pines del fusible, de no ser así el problema estaría en el fusible y deberíamos cambiarlo por uno del mismo valor de amperaje.



Figura 5. Medición de continuidad en el fusible de la bomba de combustible
Fuente: Autores

En caso de no ser este el problema nos dirigimos a verificar el relé de combustible, lo desconectamos y observamos cuidadosamente en donde se encuentran los pines 85, 86, 30 y 87, y ubicamos en las ranuras del relé los pines 30 y 87, estos dos pines son del conmutador del relé.



Figura 6. Extracción del relé de la bomba de combustible
Fuente: Autores

Para proceder a verificar su funcionamiento conectamos un cable entre estas dos ranuras, así podremos saber del problema según los posibles escenarios.

Si la bomba se enciende, el problema sería el relé ya que podría estar quemado para comprobar si es así medimos la resistencia entre los pines de la bobina del relé que debería marcar un valor de resistencia entre 60 y 100 ohmios, en caso de marcar un valor de resistencia infinito el relé estaría dañado.



Figura 7. Comprobación del relé de la bomba de combustible
Fuente: Autores

Si al medir resistencia en los pines 85 y 86 del relé y no marcar resistencia infinita el problema sería la red de cables desde el relé a la unidad de control electrónico.

Si la bomba no se enciende, volvemos a revisar que existan 12 voltios en su conector, de ser así estaríamos seguros de que la bomba está quemada y procederíamos a su reemplazo.

Si la bomba no se enciende y no existe presencia de 12 voltios en el conector, el problema se encuentre en éste y la red de cables desde el fusible hacia la bomba.

Revisión del filtro, bomba, limitador de presión e inyectores

Un posible escenario sucede cuando el vehículo enciende, pero presenta problemas de estabilidad y un ralentí acelerado o caso contrario un ralentí inestable.

Primero debemos conectar un manómetro en la entrada del suministro del combustible al riel de inyectores. Si la presión nominal de la bomba no es la adecuada de aproximadamente 30 psi, el problema puede estar en la bomba o la válvula limitadora de presión, si la presión está por debajo de la nominal pueden estar los conductos, los inyectores o el filtro tapado de ser el caso deberá ser reemplazado.

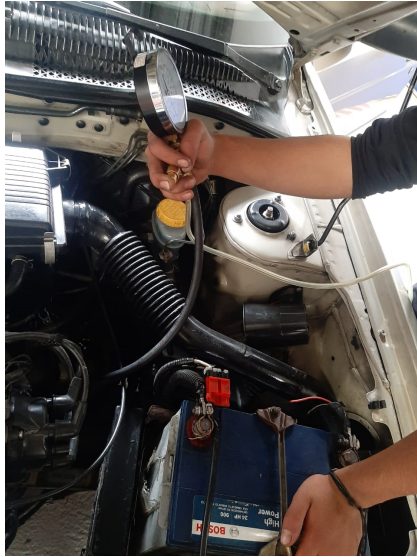


Figura 8. Colocación del manómetro para medir la presión de combustible

Fuente: Autores

Tapamos el retorno de la válvula limitadora de presión y verificamos si la presión sube significará que el problema está directamente en la válvula, caso contrario, si la presión disminuye el problema será que la bomba está cercana a quemarse y pronto deberá ser reemplazada.



Figura 9. Colocación de la tapa de la válvula de presión

Fuente: Autores

Análisis de resultados

Se puede corroborar que se realiza un diagnóstico confiable, siguiendo el procedimiento adecuado, esto debido a que se solucionan los problemas más simples que conllevan menos tiempo. Por otro lado, se reduce el costo de la reparación, ya que no se gasta directamente en los elementos más caros, sino que primero se comprueban si realmente es necesario su reemplazo, de no ser así simplemente se realiza un mantenimiento preventivo. Finalmente, se contribuye a la reducción

de los gases contaminantes, puesto que al no funcionar correctamente alguno de los elementos y no presentar señales de fallas se estaría produciendo un mayor consumo de combustible, y por lo tanto, mayores emisiones contaminantes que al rectificar dichos problemas se disminuye la cantidad de estas emisiones.

Conclusiones

Podemos concluir que para realizar un diagnóstico apropiado del sistema de alimentación de un vehículo a inyección se debe plantear una cadena de procedimientos que se deben seguir y cumplir en un orden específico con el objetivo de reducir el tiempo de diagnóstico y costo de reparación del vehículo.

Recomendaciones

Se recomienda antes de llevar a la revisión técnica vehicular, realizar un ABC al vehículo, realizar correctamente un diagnóstico del sistema de alimentación de combustible para de esta manera reducir el esfuerzo y tener un menos gasto de tiempo e incrementar la vida útil del motor. También se recomienda empezar revisando los sistemas eléctricos ya que de estos dependen los demás sistemas.

Agradecimientos

Primeramente, debemos agradecer de manera especial y sincera a nuestros tutores quienes invirtieron su tiempo a los señores Jorge Cajamarca, William Ortiz y Bryan Serrano. Además, debemos destacar la disciplina y dedicación del grupo de trabajo, en este proyecto el cual se concluyó con satisfacciones.

Por otra parte, agradecemos a todas las personas que nos apoyaron en este proyecto, que hicieron posible el desarrollo del mismo ya que sin su apoyo y gestión no hubiese sido posible, a los ingenieros Néstor Rivera, Fabricio Espinoza y Jaime Jimbo y al arquitecto Edgar Gordillo, quienes se encargaron en la vinculación del proyecto, entre la Fundación Salesiana Paces y la Universidad Politécnica Salesiana.

Referencias

- [1] Rodés, «Bomba de gasolina: qué es este elemento y cómo funciona,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.rodés.com/mecanica/bomba-de-gasolina-que-es-y-como-funciona/>. [Último acceso: 14 febrero 2020].
- [2] Mundo Motor, «Sistema de inyección, evolución, función, partes, tipos y beneficios,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.mundodelmotor.net/sistema-de-inyeccion>. [Último acceso: 14 febrero 2020].
- [3] Wikipedia, «Inyector (motor),» 2020. [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Inyector-\(motor\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Inyector-(motor)). [Último acceso: 14 febrero 2020].
- [4] Ingeniería Mecafenix, «¿Qué es un fusible y para qué sirve? - Ingeniería Mecafenix,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/el-fusible/>. [Último acceso: 14 febrero 2020].
- [5] FullMecanica.com, «INYECCIÓN ELECTRÓNICA GASOLINA - la válvula de regulación de presión del combustible,» 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.fullmecanica.com/definiciones/i/1495-inyeccion-electronica-gasolina-la-valvula-de-regulacion-de-presion-del-combustible>. [Último acceso: 14 febrero 2020].
- [6] Wikipedia, «Relé,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9>. [Último acceso: 14 febrero 2020].