



“Implementación del inmovilizador, tablero de instrumentos y sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen fox para la carrera de tecnología en mecánica automotriz de la universidad de las fuerzas armadas – ESPE.”

Albán Noboa, Steeven Johao

Departamento de Ciencias de Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo en Mecánica

Automotriz

Ing. Veléz Salazar, Jonathan Samuel

27 de enero del 2023

Latacunga

Reporte de verificación de contenido

Document Information

| | |
|-------------------|---|
| Analyzed document | MONOGRAFIA ALBÁN NOBOA STEEVEN JOHAO pdf (D157160119) |
| Submitted | 2023-01-27 19:03:00 |
| Submitted by | Juan Carlos Altamirano |
| Submitter email | jc.altamiranoc@uta.edu.ec |
| Similarity | 3% |
| Analysis address | jc.altamiranoc.uta@analysis.urkund.com |

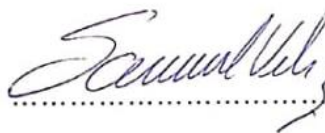
Sources included in the report

| | | | |
|-----------|--|----|---|
| SA | INFORME PRACTICAS LUIS HERRERA 2021.pdf Document INFORME PRACTICAS LUIS HERRERA 2021.pdf (D108051372) | 00 | 3 |
| SA | Todos los temas Trabajo Final Automotriz III.pdf Document Todos los temas Trabajo Final Automotriz III.pdf (D35850127) | 00 | 1 |
| W | URL: https://heloauto.com/glosario/velocimetro Fetched: 2023-01-27 19:41:00 | 00 | 1 |
| W | URL: https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/11607/EG-1573-Choque%20Choque%252_ Fetched: 2023-01-27 19:40:00 | 00 | 4 |
| W | URL: https://autelab.com.co/blog/calefaccion/#:~:text=La%20calefacci%C3%B3n%20es%20uno%20de,confert_ Fetched: 2023-01-27 19:41:00 | 00 | 1 |
| W | URL: https://rentingfinders.com/glosario/filtro-polen/ Fetched: 2023-01-27 19:42:00 | 00 | 1 |
| SA | Trabajo de Investigacion.pdf Document Trabajo de Investigacion.pdf (D35850798) | 00 | 1 |
| SA | Tesis Sanmartin 12 de sep.docx Document Tesis Sanmartin 12 de sep.docx (D143971341) | 00 | 1 |

Entire Document

1 CARÁTULA DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE ENERGÍA Y MECÁNICA "IMPLEMENTACIÓN DEL INMOBILIZADOR, TABLERO DE INSTRUMENTOS Y SISTEMA DE CALEFACCIÓN EN UN VEHÍCULO VOLKSWAGEN FOX PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE." REALIZADO POR: ALBÁN NOBOA STEEVEN JOHAO Trabajo de Graduación para la obtención del título de: TECNÓLOGO SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ 2022

2



Veléz Salazar, Jonathan Samuel

CC: 0502159551



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Certificación

Certifico que la monografía: "Implementación del inmovilizador, tablero de instrumentos y sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen fox para la carrera de tecnología en mecánica automotriz de la universidad de las fuerzas armadas – ESPE." fue realizada por el señor **Albán Noboa Steeven Johao**, la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 27 de enero del 2023

Veléz Salazar Jonathan Samuel

CC: 0502159551



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Responsabilidad de autoría

Yo, Albán Noboa, Steeven Johao, con cédula de ciudadanía n°1725644262, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: Implementación del inmovilizador, tablero de instrumentos y sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen fox para la carrera de tecnología en mecánica automotriz de la universidad de las fuerzas armadas – ESPE. es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 27 de enero del 2023

Albán Noboa, Steeven Johao

C.C.: 1725644262



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Autorización de publicación

Yo **Albán Noboa, Steeven Johao**, con cédula de ciudadanía n°1725644262, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **Título: Implementación del inmovilizador, tablero de instrumentos y sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen fox para la carrera de tecnología en mecánica automotriz de la universidad de las fuerzas armadas – ESPE.** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mí responsabilidad.

Latacunga, 27 de enero del 2023

Albán Noboa, Steeven Johao

C.C.: 1725644262

Dedicatoria

El presente proyecto de titulación está dedicado a mis padres, Carmen Noboa, y Ángel Albán, así como con mis hermanos, y familiares cercanos que me han sabido brindar palabras de aliento y apoyo necesarios para guiarme por el camino adecuado y lograr obtener los conocimientos que me permitan ofrecerme un mejor futuro.

Ellos quienes me han enseñado que los valores no tienen precio, que los principios de una persona yacen en su respeto, responsabilidad, honestidad y educación, quienes con su presencia me han servido de guía para cumplir las metas planteadas, enseñándome que es necesario hacer sacrificios para llegar a las mismas, y no descansar hasta lograr el propósito planteado.

A mis hermanos que con su inocencia e ingenuidad me han motivado a seguir adelante por brindarles mejores posibilidades y poder servir de guía, demostrándoles que por más difícil que sea el camino, si se es perseverante se puede llegar lejos.

Agradecimiento

Agradezco a mis padres, mis hermanos, novia y familiares, por brindarme el tiempo y la comprensión necesaria para permitirme seguir adelante día a día, permitiéndome formar mi propio camino, y adquirir la sabiduría necesaria para poder alcanzar una meta más en la vida, la misma que pretendo compartir con cada uno de ellos, pues este logro es principalmente gracias a ellos, por ser los motores en mi vida.

Agradezco de igual manera a la carrera de Tecnología Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, sede Latacunga, por ser una guía importante en todo el proceso de aprendizaje, por impartirme los conocimientos necesarios, y permitir desarrollarme tanto en el ámbito profesional como laboral, agradezco enormemente a cada uno de los docentes que con su conocimiento y sabiduría supieron impartir sus experiencias y consejos, a sabiendas de que este es solo un peldaño más en el largo camino que queda por delante, ya que es necesario estar informado y en constante actualización de conocimientos.

Albán Noboa, Steeven Johao

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| Carátula | 1 |
| Reporte de verificación de contenido..... | 2 |
| Certificación | 3 |
| Responsabilidad de autoría | 4 |
| Autorización de publicación | 5 |
| Dedicatoria | 6 |
| Agradecimiento..... | 7 |
| Índice de contenidos | 8 |
| Índice de figuras | 11 |
| Índice de tablas..... | 14 |
| Resumen..... | 15 |
| Abstract | 16 |
| Capítulo I: Introducción | 17 |
| Antecedentes | 17 |
| Planteamiento del problema | 18 |
| Justificación e importancia | 19 |
| Objetivos | 20 |
| <i>Objetivo general</i> | 20 |
| <i>Objetivos específicos.....</i> | 20 |
| Alcance..... | 21 |

| | |
|--|-----------|
| Capítulo II: Marco teórico referencial | 22 |
| El sistema inmovilizador | 22 |
| <i>Funcionamiento del sistema inmovilizador con transponder del VW Fox.</i> | <i>31</i> |
| Tablero de instrumentos Volkswagen Fox..... | 37 |
| <i>Importancia del tablero de instrumentos.....</i> | <i>38</i> |
| <i>Las luces testigo</i> | <i>38</i> |
| El sistema de calefacción..... | 52 |
| <i>Historia.....</i> | <i>52</i> |
| <i>Utilidad del sistema de calefacción en los vehículos</i> | <i>55</i> |
| <i>Componentes y funciones de cada elemento que conforma el sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen Fox.</i> | <i>56</i> |
| <i>Funcionamiento del sistema de calefacción.</i> | <i>60</i> |
| <i>Válvulas de control de refrigerante.....</i> | <i>63</i> |
| Capítulo III: Desarrollo del Proyecto..... | 65 |
| Dimensionamiento para determinar la posición de cada elemento que conforma el sistema del inmovilizador..... | 65 |
| Implementación del sistema inmovilizador dentro del vehículo VW Fox. | 65 |
| <i>Comprobación del funcionamiento del sistema Inmovilizador.....</i> | <i>70</i> |
| Implementación del tablero de instrumentos en un Volkswagen Fox | 71 |
| <i>Comprobación del funcionamiento del tablero de instrumentos.....</i> | <i>75</i> |
| Dimensionamiento para determinar la posición de cada elemento que conforma el sistema de calefacción | 75 |

| | |
|--|-----------|
| Implementación del sistema de calefacción en el vehículo Volkswagen Fox. | 76 |
| <i>Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de calefacción.</i> | <i>86</i> |
| Capítulo IV: Marco administrativo | 88 |
| Recursos Humanos | 88 |
| Recursos Tecnológicos..... | 88 |
| Recursos materiales..... | 88 |
| Presupuesto | 90 |
| Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones..... | 91 |
| Conclusiones | 91 |
| Recomendaciones | 92 |
| Bibliografía | 93 |
| Anexos..... | 96 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------------|--|----|
| Figura 1 | <i>Esquema del sistema inmovilizador con teclado numérico</i> | 24 |
| Figura 2 | <i>Esquema de inmovilizador con comando remoto infrarrojo</i> | 25 |
| Figura 3 | <i>Esquema de inmovilizador con transponder</i> | 26 |
| Figura 4 | <i>Elementos del sistema transponder</i> | 27 |
| Figura 5 | <i>Llave con chip Volkswagen Fox</i> | 28 |
| Figura 6 | <i>Ubicación del chip en las llaves con inmovilizador</i> | 28 |
| Figura 7 | <i>Unidad lectora</i> | 29 |
| Figura 8 | <i>Módulo del inmovilizador</i> | 29 |
| Figura 9 | <i>ECU Volkswagen Fox</i> | 30 |
| Figura 10 | <i>Testigo luminoso del inmovilizador</i> | 31 |
| Figura 11 | <i>Introducción de la llave de contacto</i> | 32 |
| Figura 12 | <i>Alimentación de la llave de contacto</i> | 33 |
| Figura 13 | <i>Envío del código fijo de la llave de contacto</i> | 33 |
| Figura 14 | <i>Verificación del código de la llave</i> | 34 |
| Figura 15 | <i>Código variable hacia la llave</i> | 34 |
| Figura 16 | <i>Generación de código variable por la llave</i> | 35 |
| Figura 17 | <i>Verificación del nuevo código</i> | 35 |
| Figura 18 | <i>Resultado en el módulo del inmovilizador</i> | 36 |
| Figura 19 | <i>Habilitación del bloqueo del motor</i> | 36 |
| Figura 20 | <i>Arranque del motor</i> | 37 |
| Figura 21 | <i>El tablero de instrumentos del Volkswagen Fox</i> | 38 |
| Figura 22 | <i>Disposición de las luces testigo internos del tablero de instrumentos</i> | 39 |
| Figura 23 | <i>Disposición de las luces testigo externas del tablero de instrumentos</i> | 39 |
| Figura 24 | <i>Cuadro de instrumentos de Volkswagen Fox</i> | 45 |
| Figura 25 | <i>Tacómetro analógico y digital</i> | 46 |

| | | |
|------------------|--|----|
| Figura 26 | <i>Velocímetro analógico y digital</i> | 47 |
| Figura 27 | <i>Indicador de combustible GM</i> | 48 |
| Figura 28 | <i>Botón para regulación de la iluminación den el cuadro de instrumentos</i> | 50 |
| Figura 29 | <i>Ubicación de los hodómetros y el reloj</i> | 51 |
| Figura 30 | <i>Volante multifunciones con mandos del radio y CD player</i> | 52 |
| Figura 31 | <i>Ford A del año 1929</i> | 54 |
| Figura 32 | <i>Ilustración de la perilla con la función de desempañado</i> | 56 |
| Figura 33 | <i>Radiador de calefacción</i> | 57 |
| Figura 34 | <i>Chapaletas de temperatura y comando de calefacción</i> | 58 |
| Figura 35 | <i>Ubicación de la resistencia de calefacción</i> | 59 |
| Figura 36 | <i>Ciclo del aire dentro del sistema de calefacción</i> | 62 |
| Figura 37 | <i>Trampillas de calefacción del VW Fox</i> | 63 |
| Figura 38 | <i>Sistema de calefacción e identificación de la válvula de corte u de control</i> | 64 |
| Figura 39 | <i>Sistema de ventilación, combinada con la calefacción y desencarchador</i> | 64 |
| Figura 40 | <i>Elementos a implementar dentro del vehículo VW Fox</i> | 65 |
| Figura 41 | <i>Proceso de extracción del salpicadero del vehículo VW FOX</i> | 66 |
| Figura 42 | <i>Colocación del conmutador de encendido del vehículo VW FOX</i> | 67 |
| Figura 43 | <i>Conexión de antena al cableado del sistema inmovilizador en el VW Fox</i> | 68 |
| Figura 44 | <i>Conexión de centralita del inmovilizador, al cableado del vehículo VW Fox</i> | 68 |
| Figura 45 | <i>Conexión de la ECU al cableado del sistema inmovilizador</i> | 69 |
| Figura 46 | <i>Verificación de las conexiones del cableado del sistema inmovilizador</i> | 69 |
| Figura 47 | <i>Reconocimiento del sistema inmovilizador en el panel de instrumentos</i> | 70 |
| Figura 48 | <i>Extracción de zona izquierda superior del salpicadero del VW Fox</i> | 71 |
| Figura 49 | <i>Identificación de las zonas extraídas del tablero de instrumentos</i> | 72 |
| Figura 50 | <i>Cableado del tablero de instrumentos</i> | 72 |
| Figura 51 | <i>Parte frontal y posterior del tablero de instrumentos del vehículo VW Fox</i> | 73 |

| | |
|--|----|
| Figura 52 <i>Conexión del arnés eléctrico del sistema del tablero de instrumentos.</i> | 73 |
| Figura 53 <i>Fijación del tablero de instrumentos en su posición.</i> | 74 |
| Figura 54 <i>Tablero de instrumentos y salpicaderos asegurados.</i> | 74 |
| Figura 55 <i>Comprobación del tablero de instrumentos.</i> | 75 |
| Figura 56 <i>Esquema de conexión entre el Sist. de Refrig. y el Sist. De Calefacción</i> | 76 |
| Figura 57 <i>Conexión del núcleo del calefactor con el sisea de refrigeración</i> | 77 |
| Figura 58 <i>Dimensionamiento de los ductos de calefacción del vehículo VW Fox</i> | 78 |
| Figura 59 <i>Implementación del núcleo del calefactor dentro del ducto principal.</i> | 78 |
| Figura 60 <i>Implementación del ducto principal en el automóvil.</i> | 79 |
| Figura 61 <i>Ductos de calefacción conectados entre sí, e implementados.</i> | 79 |
| Figura 62 <i>Ubicación de los componentes en los ductos del sistema de calefacción</i> | 80 |
| Figura 63 <i>Implementación del soplador y su Rest. dentro del sistema de calefacción</i> | 81 |
| Figura 64 <i>Ajuste del soplador en el sistema de calefacción y el filtro de polen.</i> | 81 |
| Figura 65 <i>Cableado del panel de control del sistema de calefacción</i> | 82 |
| Figura 66 <i>Cableado eléctrico del panel de control de sistema de calefacción</i> | 83 |
| Figura 67 <i>Mecanismo interno del panel de control del sistema de calefacción</i> | 83 |
| Figura 68 <i>Panel de control del sistema de calefacción antes de ser colocado</i> | 84 |
| Figura 69 <i>Colocación del panel, dentro de la sección del salpicadero.</i> | 84 |
| Figura 70 <i>Conexión de los arneses eléctricos del sistema de calefacción.</i> | 85 |
| Figura 71 <i>Conexión del cableado mecánico del sistema de calefacción</i> | 85 |
| Figura 72 <i>Apertura y cierre de las chapaletas del sistema de calefacción.</i> | 86 |
| Figura 73 <i>Panel de control del vehículo Volkswagen Fox</i> | 87 |
| Figura 74 <i>Vista de la parte delantera con todo el sistema implementado</i> | 87 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Tabla de luces testigo</i> | 40 |
| Tabla 2 <i>Recursos Humanos</i> | 88 |
| Tabla 3 <i>Recursos Tecnológicos</i> | 88 |
| Tabla 4 <i>Recursos Materiales primarios</i> | 89 |
| Tabla 5 <i>Costos Materiales secundarios</i> | 90 |
| Tabla 6 <i>Presupuesto</i> | 90 |

Resumen

El fin de la presente monografía es lograr la implementación del sistema inmovilizador, el sistema de calefacción y el tablero de instrumentos en un vehículo Volkswagen Fox, de tal manera que se logre denotar la importancia de cada sistema, y la función que cumplen dentro de la seguridad del mismo, con el objetivo de aportar un material de apoyo de carácter teórico y práctico, el mismo que servirá de guía para las generaciones venideras de la carrera de Tecnología en mecánica automotriz en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Latacunga. Para lograrlo fue necesario realizar una investigación de cada uno de los componentes que conforman cada sistema antes mencionado, así como cada una de las conexiones que se realizaran entre si y sus respectivos principios de funcionamiento, para optar por los más óptimos. Una vez sean seleccionados los componentes adecuados, se procederá con la adquisición de los mismos, para posteriormente poder proceder con su implementación dentro del vehículo en mención, de manera correcta y dejándolos totalmente funcionales, y listos para su uso cotidiano, a la vez que se plasma de manera ordenada el proceso que se va realizando dentro del presente documento, para que pueda ser utilizado libremente por quien lo necesite.

Palabras clave: Implementación de sistemas, Sistema Inmovilizador, Tablero de instrumentos, Sistema de calefacción.

Abstract

The purpose of this monograph is to achieve the implementation of the immobilizer system, the heating system and the instrument panel in a Volkswagen Fox vehicle, in such a way that the importance of each system can be denoted, and the function it fulfills within of its safety, with the aim of providing support material of a theoretical and practical nature, which will serve as a guide for future generations of the Automotive Mechanics Technology career at the University of the Armed Forces ESPE, Latacunga headquarters. To achieve this, it was necessary to carry out an investigation of each of the components that make up each aforementioned system, as well as each of the connections that were made between them and their respective operating principles, to opt for the most optimal ones. Once the appropriate components are selected, they will be acquired, to later be able to proceed with their implementation within the vehicle in question, correctly and leaving them fully functional, and ready for daily use, while at the same time It reflects in an orderly manner the process that is going to be carried out within this document, so that it can be used freely by whoever needs it.

Key words: Implementation of systems, Immobilizer System, Dashboard, Heating system.

Capítulo I

Introducción

Antecedentes

Los sistemas que se implementaran son de gran importancia dentro de la autonomía de un vehículo, estos con el paso del tiempo han ido evolucionando, lo cual permite transmitir una mayor seguridad y confort al piloto, así como a sus acompañantes.

Los llamados sistemas inmovilizadores se encuentran presentes en el mayor porcentaje de modelos de automóviles diseñados para pasajeros, por lo general en aquellos de media y alta gama, por todo ello, el lograr adquirir el conocimiento necesario sobre los mismos, es de suma importancia, ya que inclusive un técnico con vasta experiencia en la mecánica automotriz, pero sin el conocimiento sobre este tipo de sistemas puede hacer perder mucho tiempo preciado, tratando de movilizar el automóvil, y presenciar como una persona con menor experiencia pero con un mejor conocimiento sobre estos sistemas puede ayudar a arrancar el automóvil en menos de 15 minutos.

“El uso de tableros es imprescindible en cualquier tipo de medio de transporte o equipos que utilizan motores, su uso responde a la visualización de las variables principales del vehículo en el cual está instalado y la manera en que esas variables son utilizadas, cambia según el mismo. Así, por ejemplo, en un generador eléctrico mostrará el estado del motor, las variables de tensión y corriente de salida, y elementos de seguridad como puerta cerrada. Si fuese un automóvil, se muestran variables del motor y elementos de seguridad.” (Galiano, 2017)

“En vehículos automóviles, el primer calentador fue patentado por el canadiense Thomas Ahearn en el Queen's Privy Council, en Canadá. Se trataba de una resistencia eléctrica que comenzó a venderse en 1890 pero que no tuvo éxito en el mercado.” (Muñoz, 2012)

“La Segunda Guerra Mundial supuso un avance notable en la tecnología de la calefacción en vehículos, al hacerse necesario proporcionar comodidad a las tropas motorizadas que combatían en condiciones meteorológicas muy adversas.” (Muñoz, 2012)

“Al final de la década de los 50 se produjo una estandarización de los calentadores por parte de General Motors que permitió que modelos distintos de automóviles pudiesen emplear las mismas piezas, reduciéndose así notablemente los costes de producción. Otros fabricantes de todo el mundo no tardaron en seguir por el mismo camino.” (Muñoz, 2012)

Nash Ambassador hizo uno de los mayores aportes al fabricar un panel en el que integraba completamente calefacción, ventilación y refrigeración. El aire frío entraba hacia el habitáculo a través de rejillas de ventilación montadas en el tablero. La corporación de Nash-Kelvinator utilizó su experiencia en la refrigeración de automóviles introduciendo un sistema opcional compacto y asequible para sus modelos 1954, que comercializó bajo el nombre de "All-Weather Eye", compuesto por una única unidad de sistema de calefacción y aire acondicionado. El diseño de Nash se convertiría en universal, siendo adoptado en general por la industria del automóvil y continuando hasta nuestros días (Muñoz, 2012)

Planteamiento del problema

La industria automotriz está en constante desarrollo tecnológico, en todos los aspectos de rendimiento, confort y seguridad, todo ello para prestar el mejor servicio posible tanto al conductor como a sus pasajeros u acompañantes, lográndose de este modo cada vez una mejor autonomía y rendimiento en los vehículos.

Teniendo en cuenta la constante evolución automotriz en el transcurso del tiempo se hace notoria la falta de material didáctico actualizado para poder aprender oportunamente de dichos sistemas más sofisticados dentro de las prácticas de taller y laboratorio en la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE.

Es necesario implementar el inmovilizador para el vehículo Volkswagen Fox ya que sin él se torna imposible el aprendizaje sobre este sistema tan usado y que se encuentra

en casi todos los vehículos sobre todo en aquellos de gama media y alta. Como consecuencia un profesional que no cuente con este conocimiento previo, al momento de hallarse con este problema no dará una solución inmediata y puede perder mucho tiempo intentando encender un vehículo, lo cual se traduce en un mal empleo del mismo para sus clientes, para sí mismo y la empresa.

La implementación del tablero de instrumentos para el vehículo Volkswagen Fox es de mucha importancia ya que en él se hallan todos los testigos luminosos que nos ayudaran a determinar ciertos fallos, a su vez cuenta con los instrumentos de medida (tales como el tacómetro, velocímetro, etc.), los cuales pueden ser analógicos o digitales, en el caso de la carrera necesitamos una mayor comprensión en los indicadores digitales, para comprender de un mejor modo el funcionamiento de los mismos y en caso de hallar fallos aprender a interpretar adecuadamente las causas y dar con las posibles soluciones.

Finalmente, el sistema de calefacción dentro de un automóvil hoy en día es casi indispensable, por el mismo motivo es urgente y necesario implementar este sistema al vehículo Volkswagen Fox, este sistema una vez implementado será de mucha ayuda para poder desarrollar las prácticas necesarias de una manera más activa y dinámica para todos los que conforman la carrera y así formar mejores profesionales.

En caso de no solucionar estas necesidades para los estudiantes, al momento de salir al campo laboral se hallará deficiencia en el rendimiento, desprestigiando a la carrera y a la universidad como tal.

Por todo lo anteriormente mencionado es necesario implementar cada uno de dichos sistemas.

Justificación e importancia

Con la finalidad de brindar material de apoyo tanto teórico como práctico para los estudiantes de la carrera de Tecnología en mecánica superior automotriz, es necesario la implementación de un inmovilizador, un tablero de instrumentos y un sistema de calefacción

para el vehículo Volkswagen Fox, esto va a permitir que los estudiantes tengan libre acceso a estos sistemas, y una vez sean explicados cada uno de los mismos en clase puedan dirigirse inmediatamente a los talleres y verificar en lo práctico toda la teoría y el funcionamiento de los mismos.

Esto va a permitir que los estudiantes se familiaricen de mejor manera con el funcionamiento de los sistemas que se implementaran, formando de este modo profesionales preparados tanto en lo teórico como en lo práctico, para un campo laboral cada vez más exigente.

Objetivos

Objetivo general

- Implementar un inmovilizador, tablero de instrumentos y sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen Fox con la ayuda de los conocimientos teóricos y prácticos que se han obtenido en la carrera de tecnología en mecánica automotriz, para de este modo aportar con material didáctico y teórico a la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz.

Objetivos específicos

- Realizar una investigación bibliográfica acerca del funcionamiento e instalación de un sistema inmovilizador, un sistema de calefacción y de un tablero de instrumentos.
- Especificar el funcionamiento de los elementos que conforman un sistema inmovilizador, así como sus posiciones y dimensiones que ocuparan dentro del vehículo Volkswagen Fox.
- Investigar sobre las partes y la importancia del tablero de instrumentos en un vehículo

- Especificar el funcionamiento de los elementos que conforman un sistema de calefacción, así como la posición que ocuparan dentro del vehículo Volkswagen Fox.
- Implementar el sistema de inmovilizador, calefacción y un tablero de instrumentos dentro del vehículo Volkswagen Fox, armando un guía para realizar el montaje adecuado de los sistemas.

Alcance

Este proyecto pretende llegar hacia todos los estudiantes que cursen y estén por cursar la carrera de tecnología en mecánica superior automotriz, a su vez permitirá una mejor comunicación entre el estudiante y el docente a cargo, ya que, al momento de realizar las prácticas, todo lo aprendido y explicado en clases se podrá corroborar dentro de los talleres.

Además, este documento estará al alcance de toda aquella persona que denote interés por el tema de manera teórica.

Capítulo II

Marco teórico referencial

El sistema inmovilizador

El sistema inmovilizador del vehículo es una ramificación del sistema de seguridad dentro de los automóviles, este sistema pretende hacer más exclusivo el uso del mismo, únicamente a la persona autorizada a encender el mismo, este sistema se halla dentro de los aclamados sistemas antirrobo.

El sistema inmovilizador es un sistema antirrobo de carácter electrónico, el mismo que se fundamenta en una restricción al sistema de ignición, siempre que se intente accionar al vehículo con una llave que no tiene el código correspondiente, es decir que si una persona ajena al vehículo intentase encender al mismo este puede responder de dos maneras, la primera es que simplemente no arranque, y la segunda que arranque pero al cabo de unos segundos se apague y no vuelva a arrancar, esto es debido a que no se reconocerá el código de identificación de la llave con la cual se intenta arrancar el vehículo, no existe la comunicación adecuada entre las Unidades de Control Electrónico del vehículo y por consecuente el sistema de encendido así como el sistema de inyección (ignición) no funcionarán y no será posible movilizar al vehículo, llegando al punto de bloquear también al volante del mismo, y denotado allí su nombre de sistema inmovilizador.

Importancia del sistema inmovilizador. Este sistema no es indispensable para que un automóvil funcione sin embargo si es de gran importancia en el ámbito de la seguridad del mismo.

Este sistema pretende disminuir la cantidad de vehículos robados, o de cierto modo dificultar a gran escala que esto se produzca con tanta frecuencia. Al estar ubicados en un país

del tercer orden, la delincuencia incrementa exponencialmente, por lo cual el poder conocer más acerca del funcionamiento de estos dispositivos y poderlos instalar en los vehículos.

Dentro de la universidad será de mucha ayuda, puesto que permitirá a los señores estudiantes tener un material de apoyo el cual les permita relacionarse de mejor manera con el principio de funcionamiento de los inmovilizadores.

Tipos de sistemas inmovilizadores en los vehículos. La mayoría de vehículos actuales, optan por equiparse de sistemas de seguridad antirrobo que no permitan que exista el arranque del vehículo, de entre estos sistemas los más usuales son:

- Teclado numérico.
- Comando remoto Infrarrojo.
- Llave Transponder.

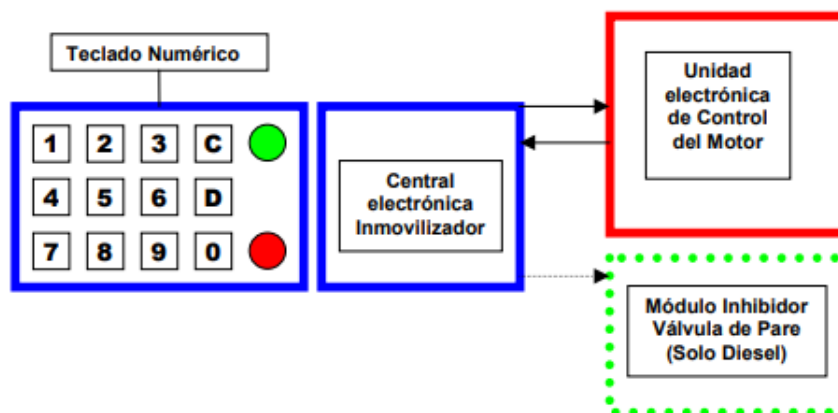
Inmovilizador con teclado numérico. Este sistema se caracteriza por contar con un teclado numérico el mismo que se encarga de transmitir un código exacto a la ECU, el código por lo general consta de 4 o más dígitos, este teclado se halla dentro del automóvil y se debe de ingresar antes de intentar encender el vehículo.

La comunicación de estos componentes se realiza mediante una línea CAN-BUS. Cabe destacar que en estos sistemas también se cuenta con una llave la misma que cuenta con un código secreto fijo, y uno variable, el código fijo es aquel que es emitido por la empresa y el variable aquel que se ingresara en el teclado. Dentro de la bobina lectora se encuentra integrado el conmutador de encendido. A su vez en el módulo se halla grabado el Número de identificación del vehículo (VIN), los códigos fijos de la llave, y el código secreto de la misma. Mientras que en la ECU se halla grabado el VIN y los códigos secretos.

A continuación, se puede apreciar un esquema del sistema inmovilizador con teclado numérico

Figura 1

Esquema del sistema inmovilizador con teclado numérico



Nota. Tomado de (Sapia, 2002)

Para que el sistema funcione adecuadamente este se subdivide en dos partes fundamentales las cuales son:

- Reconocimiento de la llave
- Intercambio y verificación de información entre la ECU y el módulo inmovilizador.

El proceso de reconocimiento entre el módulo del inmovilizador y la ECU se lleva a cabo mediante un intercambio de información entre los mismos de los códigos variables, por lo mismo es necesario que ambas unidades tengan grabados y reconozcan tanto el código secreto como el VIN.

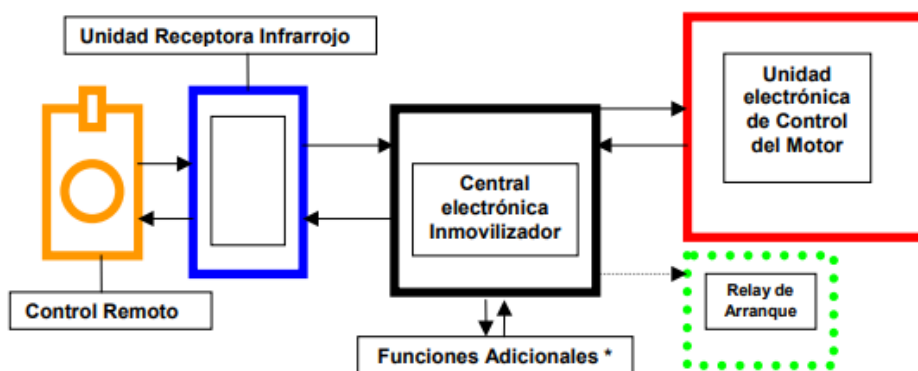
Inmovilizador con comando remoto infrarrojo. Tal como menciona su nombre este sistema inmovilizador consta de un control remoto, el mismo que se encarga de emitir una señal, la misma que va a permitir el arranque del motor a su vez que permita la apertura o el cierre de las puertas.

Estas unidades por lo general suelen confundirse con sistemas de control remoto antirrobo o también llamadas alarmas, o sistemas centralizados, que únicamente se encargan del bloqueo y la apertura de las puertas, mas no inmoviliza el arranque del motor, para evitar este tipo de confusiones es recomendable consultar el manual del fabricante.

En la figura número 2 se puede visualizar un esquema del sistema inmovilizador con un comando remoto infrarrojo

Figura 2

Esquema de inmovilizador con comando remoto infrarrojo



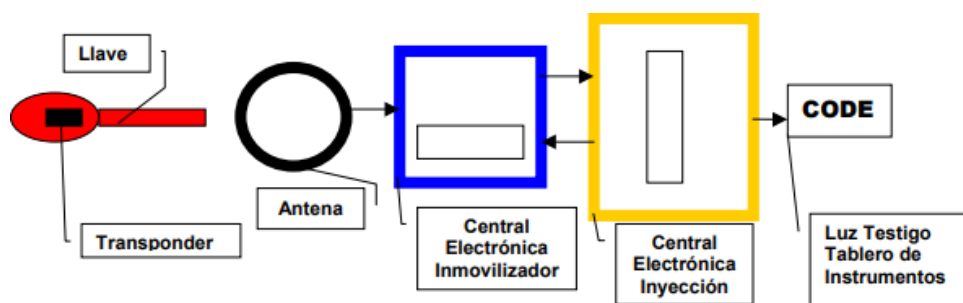
Nota. Tomado de (Sapia, 2002)

Inmovilizador con llave transponder. Este sistema se especializa en permitir que un vehículo arranque únicamente si cuenta con una llave autorizada para ello, esto es posible gracias a que dicha llave cuenta con un chip, el cual debe de ser reconocido por el modulo y permitir que arranque el vehículo, en caso de intentar arrancar el vehículo con una llave sencilla es probable que el automóvil arranque, pero únicamente por un par de segundos y se apague de inmediato

A continuación, en la figura 3 se puede apreciar un esquema del inmovilizador con transponder.

Figura 3

Esquema de inmovilizador con transponder



Nota. Tomado de (Sapia, 2002)

En la figura número 4 se puede apreciar a los elementos físicos que intervienen en el sistema transponder

Figura 4

Elementos del sistema transponder



Nota. La figura ilustra de manera clara cuales son los elementos que conformar el sistema transponder

Componentes y funciones de cada elemento de un sistema inmovilizador en un vehículo Volkswagen Fox. El sistema inmovilizador del vehículo Volkswagen Fox está constituido por los siguientes componentes

Llave con chip. Las llaves usadas son identificables por radiofrecuencia pasiva, es decir que la función que cumplen estas es única y específicamente la de permitir que se lean los datos que están en su memoria, la misma que se halla insertada en el mango de la misma, lo cual la hace parecer una llave común y corriente. En ocasiones se necesita de una llave maestra, está permite que se pueda programar a otras llaves, la misma que suele tener un color distintivo que la diferencie de las llaves “comunes”. Estas llaves prescinden de baterías o pilas para su funcionamiento.

Figura 5

Llave con chip Volkswagen Fox



Nota. Tomado de (Peñaherreta, 2021)

Figura 6

Ubicación del chip en las llaves con inmovilizador



Nota. Tomado de (AG CODE CERRAJERÍA DEL AUTOMÓVIL, 2008)

Unidad Lectora. Esta actúa de dos maneras, la primera es como una fuente de alimentación y la segunda a su vez es la de actuar como una antena receptora. Esta tiene forma de anillo y está ubicada en la zona superior del conmutador de encendido.

Figura 7

Unidad lectora



Nota. Tomado de (Castro, 2012)

Módulo del inmovilizador. Esta unidad se encuentra ubicada cerca de la columna de dirección, por a debajo del tablero, es la que se encarga de recibir las señales

Figura 8

Módulo del inmovilizador



Nota. Tomado de (Peñaherreta, 2021)

Unidad de Mando del Motor. Reamente no tiene diferencias físicas exteriores que lo distinguan a la de una unidad de mando que no cuente con inmovilizador, es decir que su diferencia radica únicamente en el interior y es imperceptible desde fuera.

En algunos casos el motor no cuenta con una unidad de mando para lo cual se utiliza un elemento de Servicio de distribución de datos (DDS). Este suele incorporarse en la bomba de inyección, y cumple con las mismas funciones que la unidad electrónica de control (ECU).

Figura 9

ECU Volkswagen Fox



Nota. Tomado de (nhautopiezas, 2021)

Testigo luminoso. Este elemento tal como su nombre lo denota se trata de un testigo luminoso el cual por lo general tiene un símbolo de una llave, este sirve para poder identificar el estado del sistema inmovilizador, y poder identificar que se haya reconocido adecuadamente a la llave mediante una señal de la unidad lectora y por lo general este testigo se halla ubicada en el tablero, para facilitar su visualización por parte del piloto.

Esta luz testigo se enciende cuando accionamos el motor y se apaga luego de unos segundos junto con las demás señales del tablero en el caso de que esté funcionando todo correctamente (Guerrero, 2014).

En la figura 10 se puede apreciar una luz testigo de inmovilizador

Figura 10

Testigo luminoso del inmovilizador



Nota. Tomado de (Guerrero, 2014)

Funcionamiento del sistema inmovilizador con transponder del Volkswagen Fox.

Este sistema inmovilizador cuenta con una llave que tiene incorporado un chip, el mismo está ubicado en el mango de la llave, lo cual lo hace imperceptible a simple vista, pero este chip se encarga de emitir un código por Radio frecuencia hacia a la antena del inmovilizador permitiendo que el código sea captado por la unidad lectora, la misma que se halla ubicada por lo general en conjunto con el conmutador de arranque.

Una vez el código es captado por la unidad lectora este se encarga de transmitírselo hacia el mando del inmovilizador, el cual se va a encargar de comparar el código que ingresa con el código que tiene almacenado en su memoria. De manera simultánea la unidad de mando del motor envía su respectivo código hacia la unidad de mando del inmovilizador, el cual a su vez también compara la señal de entrada con la que tiene almacenada. De esta manera, la unidad de mando del inmovilizador va a permitir que se lleve a cabo el arranque del motor, siempre y cuando los códigos emitidos por la llave, así como por la unidad de mando del motor coincidan con los que está tiene almacenados en su memoria. En caso de que uno de los códigos no llegue a coincidir, la unidad de mando del motor pierde el permiso de arranque, y por

consecuente el motor se para aproximadamente a 2 segundos una vez iniciado el arranque. Los dos segundos de arranque son ocasionados puesto que tanto el código como su respectiva autorización van por un mismo cable, el cual conecta a las unidades de mando del inmovilizador y del motor entre sí.

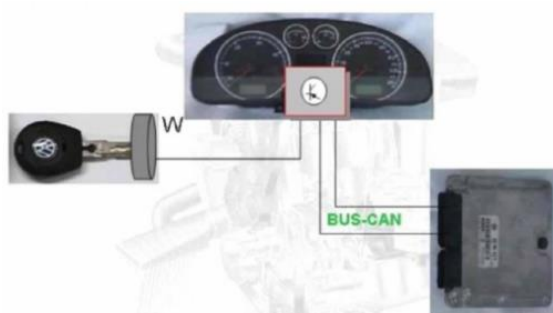
Estos sistemas permiten la adaptación de varias llaves y la sustitución de algún componente averiado aplicando los procedimientos correspondientes. En algunos casos será necesario la utilización de equipos especiales y en otros bastará con el empleo de una llave maestra. Como queda establecido, el inmovilizador no requiere para su funcionamiento ninguna intervención por parte del usuario del automóvil que no sea la de accionar la llave de contacto de la forma habitual, tanto es así, que en muchos casos el cliente no relaciona el hecho de que el motor no arranca con la presencia de este sistema (Tapia, 2007)

Para poder ejemplificar de mejor manera a continuación se mostrará una serie de figuras las mismas que mostraran paso a paso como interactúa todo el sistema inmovilizador, lo cual irá desde la introducción de la llave (Figura 11) hasta el respectivo arranque del motor (figura 20).

Paso 1: El propietario introduce la llave de contacto

Figura 11

Introducción de la llave de contacto

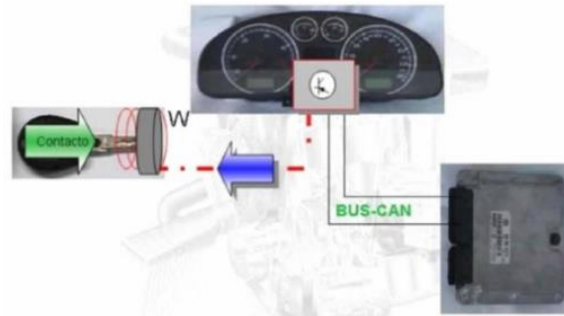


Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 2: El módulo del inmovilizador envía alimentación a la llave de contacto

Figura 12

Alimentación de la llave de contacto

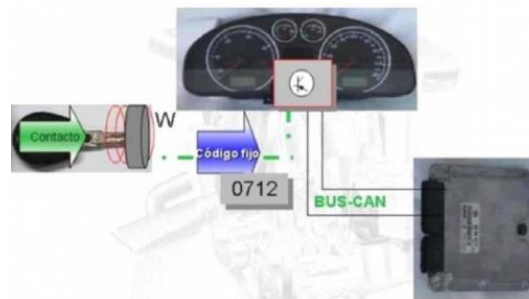


Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 3: La llave de contacto envía un código fijo (el que se halla guardado en el chip) a la centralita del inmovilizador.

Figura 13

Envío del código fijo de la llave de contacto

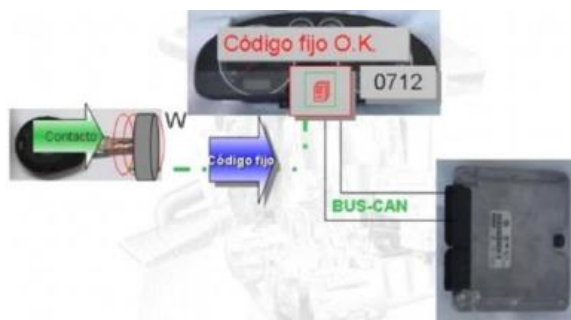


Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 4: El módulo del inmovilizador verifica el código recibido de la llave con el almacenado en su memoria. Comparando valores para determinar si es válido.

Figura 14

Verificación del código de la llave

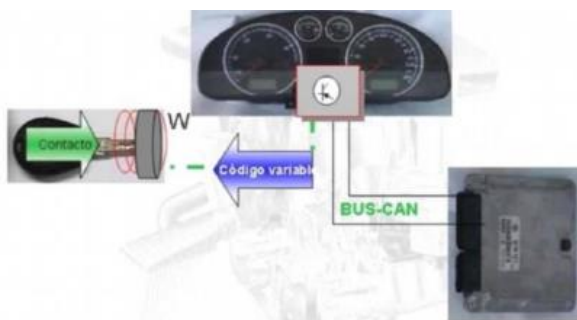


Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 5: El módulo del immobilizador envía un código variable a la llave

Figura 15

Código variable hacia la llave

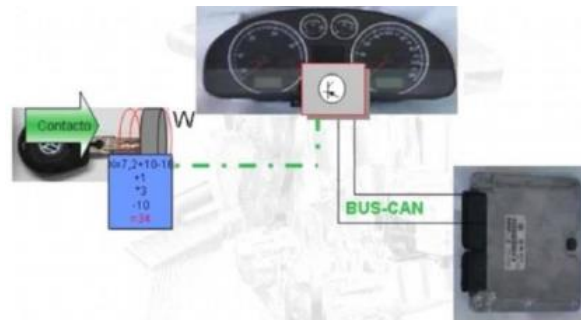


Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 6: La llave se encarga de generar un código basado en el recibido por el módulo del immobilizador.

Figura 16

Generación de código variable por la llave



Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 7: El módulo del inmovilizador verifica que el nuevo código emitido por la llave sea el correcto.

Figura 17

Verificación del nuevo código

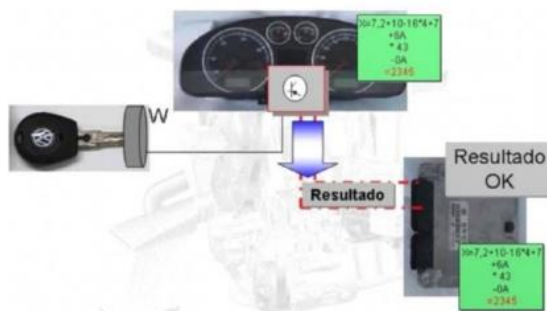


Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 8: El módulo del inmovilizador genera un resultado a partir del código variable recibido.

Figura 18

Resultado en el módulo del inmovilizador

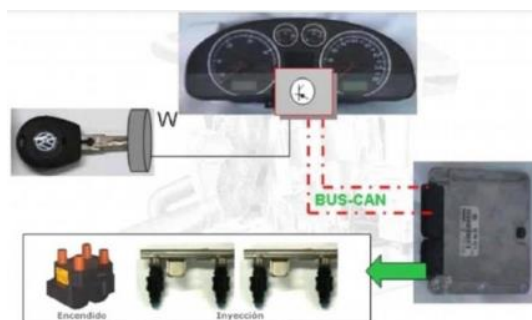


Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 9: La centralita del inmovilizador habilita totalmente al elemento de bloqueo del motor.

Figura 19

Habilitación del bloqueo del motor



Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Paso 10: Finalmente ahora se lleva a cabo el arranque del motor en su totalidad

Figura 20

Arranque del motor



Nota. Tomado de (Hoyos, 2020)

Tablero de instrumentos Volkswagen Fox

El tablero de instrumentos del Volkswagen Fox fue un modelo que contó con un cuadro de instrumentos nuevo, el mismo que estuvo basado en los que utilizaba el consorcio hasta ese tiempo.

El mismo cuenta con indicadores los cuales se accionan electrónicamente, mediante la intervención de los motores paso a paso, esto para tener una mayor precisión.

A continuación, en la figura 21 se puede apreciar al tablero presente en el Volkswagen Fox, en el mismo que se puede identificar cada uno de sus luces testigo, así como de sus instrumentos de medida.

Figura 21

El tablero de instrumentos del Volkswagen Fox



Nota. Tomado de (VOLKSWAGEN AG, 2005)

Importancia del tablero de instrumentos

El tablero de instrumentos es imprescindible en cualquier tipo de vehículo de transporte, esto es porque en él se encuentran integrados una serie de testigos luminosos, así como indicadores u instrumentos de medida, los mismos que permiten al piloto tener en todo momento un control sobre el estado del vehículo.

En caso de que el piloto no tome en cuenta la advertencia de los testigos luminosos y su significado y se ignorasen a los mismos, podría dar como resultado graves lesiones corporales a los pasajeros, así como al piloto, o a su vez causar graves daos al vehículo.

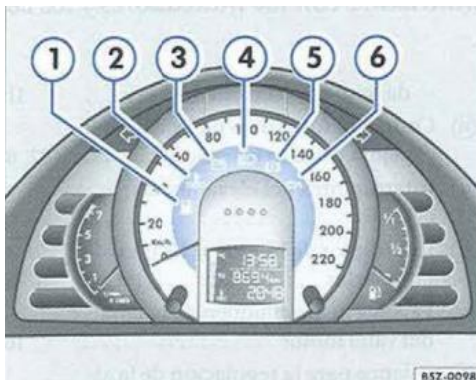
Las luces testigo

Estas son una serie de luces indicadoras que se encargan de notificar a el piloto el estado de los diferentes sistemas integrados en el vehículo.

En la figura 22 y 23 se podrá apreciar la ubicación de cada una de las luces testigo.

Figura 22

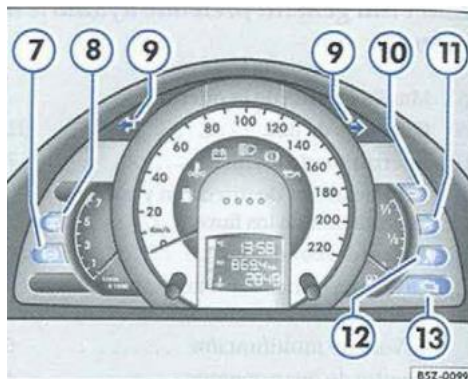
Disposición de las luces testigo internos del tablero de instrumentos



Nota. Tomado de (Volkswagen, 2005)

Figura 23

Disposición de las luces testigo externas del tablero de instrumentos









Nota. Tomado de (Volkswagen, 2005)





A continuación, en la tabla 1 se podrá identificar cada uno de los símbolos, así como su significado.


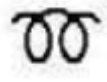


Tabla 1

Tabla de luces testigo

| Ítem | Símbolo | Significado de las luces testigo | Observaciones | Posibles soluciones. |
|------|---|--|--|--|
| 1 |  | Alerta para reserva de combustible. (En otras palabras que es necesario cargar el tanque de combustible). | Al encender el vehículo es normal que esta se encienda durante unos segundos. Esta se enciende en el camino si el nivel de combustible baja de los 8 litros. | Acercarse al punto de expendio de combustible más cercano y reabastecerse del mismo. |
| 2 |  | Indicador de temperatura elevada del líquido refrigerante. | Al encender el vehículo es normal que esta se encienda durante unos segundos. Existe un Fallo si la luz indicadora no se apaga después de algunos segundos una vez se enciende el vehículo. También existe un fallo si esta se enciende con el vehículo en movimiento o parpadea. Esto indica que la temperatura del líquido refrigerante está demasiado elevada. Jamás retirar la tapa del radiador si se observa que existen fugas de líquido o presencia de vapor por la misma, puede provocar severas quemaduras, es necesario esperar a que el motor se enfríe. | Si la luz se enciende permanentemente, es necesario parar, apagar el motor y dejarlo enfriar. Seguidamente verificar el nivel del líquido refrigerante, si este se encuentra bajo, reabastecerlo lo más rápido posible. En caso de que el nivel de líquido este correcto, el sobrecalentamiento puede deberse a un fallo en el ventilador, para lo cual es necesario verificar el fusible y cambiarlo en caso de hallarse defectuoso. En caso de que no funcione alguna de estas medidas puede deberse a fallos en componentes tales como la tapa del radiador, el termostato, etc. Para lo cual es necesario llevar al vehículo hacia un taller mecánico. |
| 3 |  | Deficiencia en el alternador. Carga de batería insuficiente. | Al encender el vehículo es normal que esta se encienda durante unos segundos, y la misma se apague después de arrancar el motor. Si la luz indicadora se enciende durante la conducción se trata de un fallo en el sistema de carga de la batería. | Llevar al vehículo al concesionario o taller mecánico especializado para que se revise el sistema de carga de la batería, por lo general el fallo es debido a problemas en el alternador, en su puente de diodos, en la placa de los mismos etc. En casos extremos es necesario reemplazar el alternador, o a su vez la batería ya no está en óptimas condiciones y ha perdido su capacidad de carga. |

| Ítem | Símbolo | Significado de las luces testigo | Observaciones | Posibles soluciones. |
|------|---|--|---|--|
| 4 |  | Luz de carretera encendida. En la función de ráfagas (en Ecuador llamado "ojitos", está también se enciende con el encendido desconectado). | Esta se enciende para indicar al piloto que están accionadas las luces de carretera. A su vez esta se acciona cuando se provoca una ráfaga. | En caso de que este testigo no se llegase a encender en el tablero de instrumentos a pesar de accionar las luces puede deberse a un led quemado dentro del tablero, o a su vez algún fallo eléctrico, para lo cual es necesario llevarlo a un taller especializado. |
| 5 |  | Freno de mano accionado. Nivel del fluido de freno bajo. Avería en el sistema de frenado. | Nunca utilizar el freno de mano para disminuir la velocidad del vehículo en movimiento, ya que esto frena únicamente a las llantas traseras y puede provocar un accidente. Siempre hay que verificar que el freno de mano no este accionado ligeramente, ya que puede provocar un desgaste prematuro de los frenos traseros, así como repercusión en el sistema y posibles accidentes. Problemas dentro del sistema de frenado convencional. | Retirar el freno de mano antes de echar a andar el vehículo. Verificar que no existan fugas y reabastecer el nivel de líquido de frenos dentro del sistema (Siempre y cuando no pase de los 2 años, caso contrario lo mejor es hacer un cambio completo del líquido.) Acudir hacia un taller especializado para que se realice un mantenimiento en el sistema de frenado y corrija posibles anomalías en el mismo, para evitar accidentes. |
| 6 |  | Deficiencia en la presión del aceite. | Esta se suele encender cuando se pone en contacto el vehículo, y también al apagarse con el motor en funcionamiento. Esta se puede encender debido a diversos factores, tales como la falta de aceite dentro del sistema, obstrucción en los filtros de aceite, uso de aceite con una viscosidad demasiado baja u alta en comparación con la recomendada por el fabricante, desgastes en el motor (falta de compresión), desgaste en la bomba de aceite. | En emergencias se puede completar el nivel de aceite, hasta llegar a un concesionario o taller especializado más cercano. En caso de que la luz testigo se mantenga encendido con el nivel de aceite adecuado, hay que apagar el motor y ponerse en contacto para remolcar el vehículo, y llevarlo a un concesionario o taller mecánico especializado, este no debe de moverse ni en ralentí. Realizar un cambio de aceite. Llevarlo a un taller especializado, para verificar el estado de la bomba de aceite, así como el estado del motor (posible desgaste y pérdidas de presión correspondientes). |

| Ítem | Símbolo | Significado de las luces testigo | Observaciones | Posibles soluciones. |
|------|---|---|--|--|
| 7 |  | Avería en el sistema ABS (Antibloqueo del Freno). | Esta suele encenderse durante algunos segundos una vez se conecta el encendido. El testigo se apaga de manera automática después de realizar un proceso automático de verificación. Pueden existir averías si el testigo no se enciende cuando se conecte el encendido. Pueden existir averías si el testigo no se apague después de algunos segundos. Pueden existir averías si el testigo se enciende o se apaga cuando el vehículo se halla en movimiento. | El vehículo puede frenar normalmente con el sistema de frenos, es decir que sin la intervención del ABS sin embargo este sistema es muy importante por lo cual es necesario contactar con un concesionario o taller especializado que solucione el problema lo más pronto posible. En caso de que se encienda en conjunto con el sistema de frenado, significa que ambos sistemas están defectuosos y lo mejor es remolcarlo hacia un concesionario o taller especializado. |
| 8 |  | Desempañador trasero encendido. | Para activarlo debe de ser presionado cuando esté conectado el encendido. Esto provoca que se encienda la luz testigo en el tablero. Funciona por alrededor de 20 minutos y se apaga automáticamente. Y en caso de volverse a presionar se lo puede apagar antes de los 20 minutos. | Fallos en el sistema eléctrico que acciona el mecanismo, la solución es reemplazar los componentes afectados. |
| 9 |  | Indicadores de dirección. Luces de advertencia o parqueo (Se encienden aun cuando el encendido está desconectado). | Al accionar la palanca izquierda ubicada al lado del volante se pueden obtener los siguientes resultados: -Moviendo la palanca hacia arriba se enciende el testigo luminoso de dirección hacia la derecha y hacia abajo para los testigos luminosos de dirección hacia la izquierda. Las luces de parqueo se encuentran en la zona medio del tablero del vehículo, el cual se presiona para que ambas direccionales se enciendan en el tablero. | Los fallos dentro de este sistema realmente son de carácter eléctrico, como fallos en los faros o sus conexiones lo cual se soluciona con el reemplazo de los componentes por lo cual se lo debe de llevar a un concesionario o taller especializado en ello. |
| 10 |  | Llave incorrecta o deficiencia en el inmovilizador electrónico. | El inmovilizador se acciona en cuando se extrae la llave del conmutador de encendido. Cuando se conecta el encendido, es normal que se accione está luz testigo durante unos segundos, en los cuales se realiza un reconocimiento e intercambio de información del chip con el inmovilizador y la ECU. En caso de usar la llave incorrecta la luz empezará a parpadear y no se podrá realizar el arranque del motor. | La mayoría de fallos puede deberse a un incorrecto funcionamiento entre los diversos mecanismos que conforman el sistema inmovilizador, por lo cual su correspondiente solución es una verificación del funcionamiento de los mismos y reemplazo de estos, como, por ejemplo, si: La llave utilizada es incorrecta, es necesario programar una llave nueva, en caso de que la antena receptora este defectuosa también es necesario su cambio. Y así |

| Ítem | Símbolo | Significado de las luces testigo | Observaciones | Posibles soluciones. |
|------|--|---|---|--|
| | | | | sucesivamente con los componentes que conforman. |
| 11 |   | <p>Deficiencia en el motor.</p> <p>Si parpadea: Avería en la gestión del motor- acudir a un taller especializado.</p> <p>Si se enciende: Sistema de precalentamiento activado (Solo en motores diésel).</p> | <p>La luz testigo EPC se enciende cuando se conecta el encendido, y la misma deberá de apagarse unos segundos después del arranque del motor . Si se detecta una falla en el motor con el vehículo en movimiento, se encenderá esta luz EPC.</p> <p>El testigo puede encenderse al conectar el encendido en el ciclo de precalentamiento del motor diésel antes de su respectivo arranque. En caso de que este parpadee cuando se halla el vehículo en movimiento indica que el motor debe ser inspeccionado.</p> | <p>En todos los casos lo recomendable es llevarlo a un taller especializado para que se analice adecuadamente el sistema de potencia del motor electrónico.</p> <p>Por lo general los fallos se centran en el posicionamiento del cuerpo de la mariposa, así como en la gestión que realiza para poder tener un control elevado sobre cada uno de los componentes del motor y lograr el mejor desempeño posible, interpretando la orden de aceleración del conductor, y transformándola en la necesidad de fuerza y velocidad que se requiera. (Considerado como el par de apriete que el usuario transmite a la EPC para que el motor funcione según lo solicitado por el usuario).</p> |
| 12 |  | Avería en el sistema de airbag. | <p>Siempre que se conecta el encendido, la luz indicadora del airbag se enciende durante algunos segundos. Puede tener fallos en caso de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> -No se encienda al conectar el encendido. -Si no se apaga unos 3 segundos después de conectar el encendido -Si una vez conectado el encendido se apaga y se enciende nuevamente -Se enciende o parpadea con el vehículo en funcionamiento | <p>En caso de que exista un fallo dentro de este sistema, no funcionara adecuadamente y será deficiente en la protección, por lo que en caso de haber una falla es necesario llevar a un taller o concesionario especializado, para dar la solución.</p> <p>Uno de los casos más comunes es que los sensores del airbag estén defectuosos o hayan quedado con alguna repercusión después de un golpe, para lo cual se procede a reemplazar a los mismos.</p> |
| 13 |  | Emisiones del sistema de escape. | <p>Al estar en movimiento este se suele encender por fallas en el encendido, caídas de potencia o irregularidades en el funcionamiento del motor. El catalizador puede estar deteriorándose rápidamente por sobre calentamiento debido a una mala mezcla estequiometría.</p> | Es necesario reducir inmediatamente la velocidad y solicitar una inspección del automóvil en el taller especializado más cercano. |

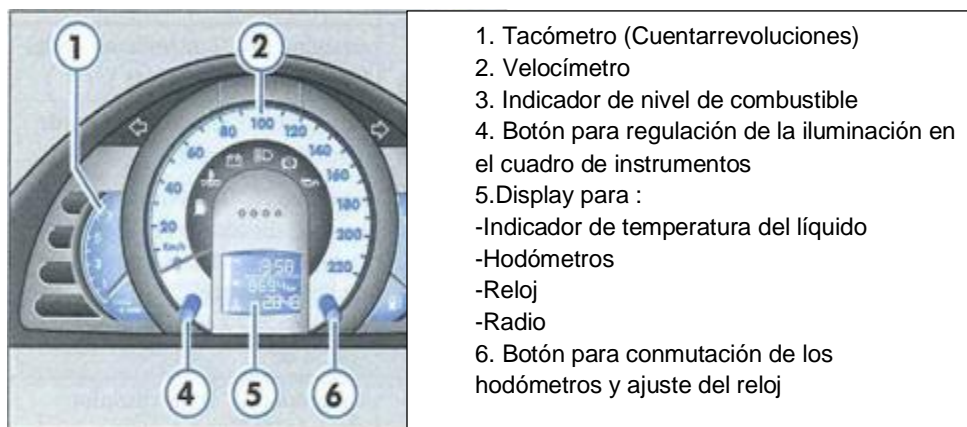
| Ítem | Símbolo | Significado de las luces testigo | Observaciones | Posibles soluciones. |
|------|---------|----------------------------------|---|----------------------|
| | | | <p>Si la luz indicadora parpadea intermitentemente, el catalizador puede hallarse damnificado debido a fallos en la combustión.</p> <p>Si la luz indicadora se enciende, existe una deficiencia que influirá de manera negativa en la emisión de gases. (Por ejemplo una mala mezcla estequiométrica)</p> | |

Nota: En la presente tabla se muestran los significados de cada uno de los testigos luminosos, que se hallan en el tablero de instrumentos del vehículo Volkswagen Fox, así como las posibles causas y soluciones que pueden darse.

Indicadores o cuadro de instrumentos. Estos son de suma importancia, ya que son aquellos instrumentos que nos muestran los controles para el funcionamiento del vehículo, y dentro del Volkswagen Fox se hallan dividido en 6 instrumentos los cuales se puede apreciar en la figura 24.

Figura 24

Cuadro de instrumentos de Volkswagen Fox



Nota. Tomado de (Volkswagen, 2005)

El tacómetro (Cuentarrevoluciones). El tacómetro es un dispositivo encargado de medir el número de rotaciones de un objeto, partiendo de ello dentro del vehículo es el encargado de medir la velocidad de rotación producido por el eje del motor, lo cual se ejemplifica en las RPM (revoluciones por minuto del motor), es decir la velocidad con la cual gira el motor del vehículo.

Esta clase de dispositivos son “utilizados para llevar un registro de las velocidades del elemento que tengamos en estudio, este nos permite saber si se está trabajando la máquina de forma adecuada, evitando que se detenga en un momento no esperado, dando a la maquinaria un mantenimiento preventivo. También se puede emplear para conocer las distancias recorridas por ruedas, engranes o bandas.” (Herrera, 2009)

Dentro de los mismos se percibe a los tacómetros ópticos y los de contacto, los primeros se encargan de medir con “precisión la velocidad rotarioa (RPM) usando un haz de luz visible, puede ser usado a una distancia de hasta 8mm en un elemento rotatorio, por sus características resulta ideal para el departamento de mantenimiento, operadores de máquinas y maquinarias.” (Herrera, 2009)

Un claro ejemplo de un tacómetro óptico en el área automotriz es la lámpara estroboscópica, para medir el número de revoluciones del motor o giro de bandas etc.

El segundo tipo, es decir el de contacto puede medir con precisión la velocidad rotaria de los ejes mediante una punta acoplable de forma axial.

Estos se pueden subdividir en dos tipos que son:

- Analógicos: Sistema mecánico, constituido por una aguja y un dial de interfaz, el mismo que realiza un marcaje de la velocidad con la ayuda de un disco cuentakilómetros que ayuda a marcarlo en la pantalla, es muy similar al funcionamiento de un reloj.
- Digitales: Se constituyen de una pantalla LCD o LED y una memoria que se encarga de almacenar la información, proporcionando lecturas numéricas en vez de agujas.

Figura 25

Tacómetro analógico y digital



Nota. Se puede apreciar una diferenciación notable entre el tacómetro analógico y el digital, que va más allá de lo estético

El velocímetro. Es el encargado de medir el valor de rapidez media de un vehículo en movimiento. Los mismos han ido evolucionando desde su creación, y por lo mismo sus aplicaciones son muy extensas en el mundo del motor.

En los vehículos el velocímetro está diseñado para mostrar la velocidad del mismo en función del tamaño de sus ruedas, es por este motivo que cuando se colocan ruedas de distinto RIN por lo general se falsea o varía según la modificación, la lectura de la velocidad a la cual se circula.

Su clasificación se puede dar según su mecanismo de funcionamiento siendo:

- Mecánico.
- Electrónico.

Según la forma en la que arroja los resultados, siendo:

- Analógico.
- Digital.

Figura 26

Velocímetro analógico y digital



Nota. De manera circunstancial el velocímetro digital tiene mayor precisión de lectura, así como de facilidad de interpretación.

Indicador de nivel de combustible. Este nombre puede hacer referencia a dos elementos. En otras palabras, puede referirse a un instrumento que está conformado por dos piezas, una ubicada en el salpicadero y otra en el depósito de combustible.

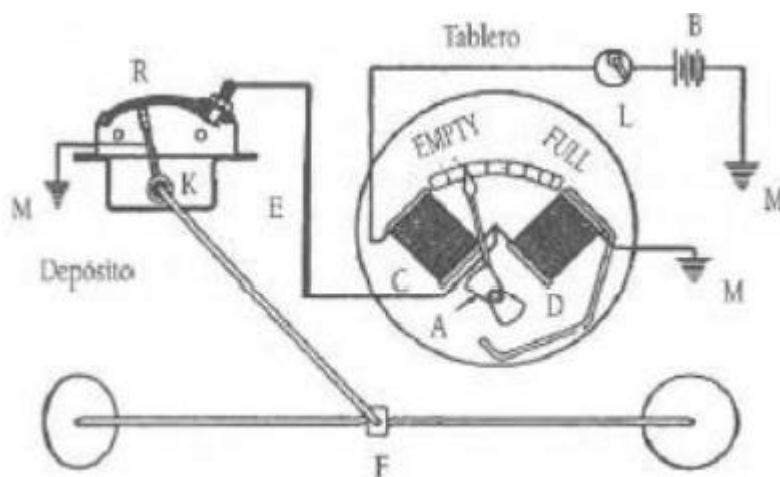
Uno se coloca en el cuadro de instrumentos a la vista del conductor, tal como ya se vio, y el otro en el depósito de combustible. El del cuadro de instrumentos lo constituye una escala graduada por la que se desplaza una aguja que indica la cantidad de combustible que hay en el depósito se sitúe un reóstato mandado por un flotador, cuya posición depende del nivel alcanzado por el combustible y, en consecuencia, por la cantidad de éste. (Choque, 2015)

Por lo general son simples indicadores de nivel, pues no suelen señalar los litros que quedan sino el estado aproximado de llenado en el depósito: lleno ("full"), tres cuartos, medio, un cuarto y vacío ("empty"). Hay que saber la capacidad total del depósito en litros para calcular la que queda y la que puede repostarse. (Choque, 2015)

Para tener una idea más clara, el medidor tradicional, usado por general motors y que fue el principio de funcionamiento de todos los otros fabricantes es como indica la figura 27

Figura 27

Indicador de combustible GM



Nota. Tomado de (Choque, 2015)

Este sistema funciona de tal manera que “Al accionar el contacto L para que pueda funcionar el motor, la corriente de la batería B pasa por la bobina C y sigue por el doble camino que le ofrece la otra bobina D y la derivación E que a lo largo del vehículo llega al reóstato, resistencia variable, R colocado en la parte alta del depósito. Desde la bobina D y desde el reóstato R la corriente vuelve a la batería por las tomas de masa M. El brazo o cursor que toma más o menos resistencia del reóstato R está mandado por la palanca K y flotador F. las bobinas C y D están dentro del aparato del tablero y actúan magnéticamente sobre la armadura giratoria A que mueve la aguja marcadora. Cuando el nivel está alto el aparato se halla calculado para que la aguja marque "full" o (lleno); a medida que baja el nivel y el flotador K va quitando resistencia del camino que el reóstato R ofrece a corriente, ésta pasa más fácilmente y, por tanto, deja de circular en la misma proporción por la bobina D, que es el otro camino que tiene para ir a masa; esta bobina pierde fuerza magnética y deja poco a poco de actuar sobre la giratoria A, con lo que la aguja se inclina a la izquierda a "empty" (vacío).” (Choque, 2015)

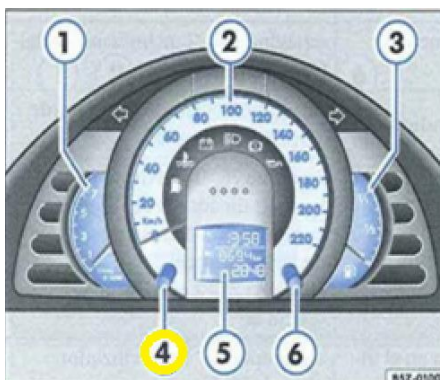
A partir de ese principio de funcionamiento se han seguido desarrollando múltiples variantes, llegando a obtener sistemas de medición de combustible de tipo, eléctrico, y sus múltiples variantes, hasta el electrónico, que cuenta con una mayor precisión.

Botón para regulación de la iluminación en el cuadro de instrumentos. Al presionar este botón que se halla en el cuadro de instrumentos, con las luces encendidas y el encendido conectado, es posible seleccionar uno de tres niveles de intensidad luminosa en el cuadro de instrumentos y de los mandos de la consola central.

La conmutación es realizada siempre en el orden creciente, regresando al primer nivel después que el reóstato haya alcanzado su mayor intensidad de iluminación.

Figura 28

Botón para regulación de la iluminación den el cuadro de instrumentos



Nota. Tomado de (Volkswagen, 2005)

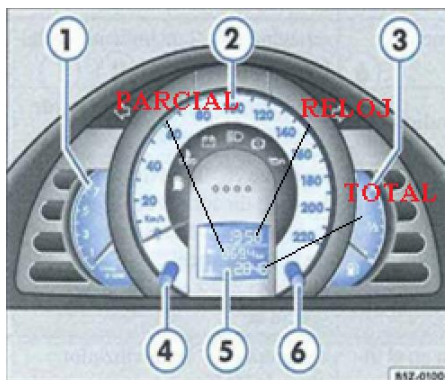
Botón para conmutación de los odómetros y ajuste del reloj. Todas las funciones de este display solamente serán mostradas con el encendido conectado

Hodómetros. Cuenta con 2, que son el total y el parcial, los mismos que serán mostrados inclusive con el encendido del vehículo desconectado.

- **Total:** Este se encarga de registrar el total acumulado de la distancia recorrida. Este display posee seis dígitos y será colocado en cero siempre que se llegue al valor máximo (Volkswagen, 2005).
- **Parcial:** Este se encarga de registrar distancias parciales (cuenta con el símbolo km en el lado derecho). El último dígito del odómetro parcial indica intervalos de 100 metros. El odómetro parcial retorna a cero cuando se presiona el respectivo botón, por más de dos segundos. El odómetro será colocado en cero, también, cuando la batería es desconectada o cuando se alcanza la distancia de 1999km (Volkswagen, 2005).

Figura 29

Ubicación de los hodómetros y el reloj



Nota. Tomado de (Volkswagen, 2005)

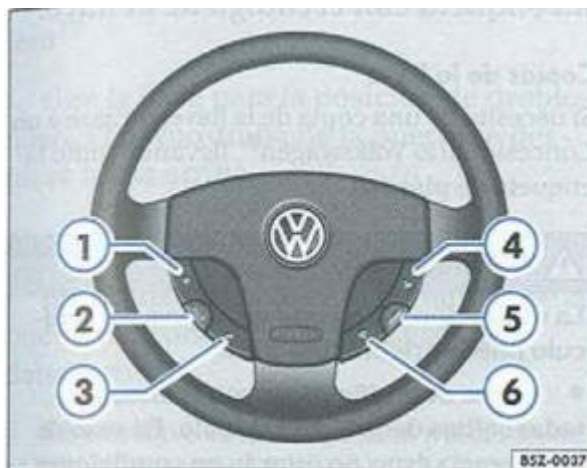
Reloj. Posicionando en contacto la llave del vehículo, seleccionar la función de reloj presionando el respectivo botón (el número 6 presente en la figura 24) durante dos segundos. Cuando esta función se active aparece un símbolo de reloj al lado de las horas.

Para poder ajustar la hora es necesario mantener pulsado el botón hasta que el indicador comience a parpadear.

Radio. Algunas funciones del radio, cuando son activadas, son mostradas por algunos segundos en la posición del reloj y del hodómetro parcial, solamente con el encendido conectado (Esto solo en caso de estar activado y se lo hace cuando cuenta con un volante multifunciones como el que se puede apreciar en la figura 29)

Figura 30

Volante multifunciones con mandos del radio y CD player



Nota. Tomado de (Volkswagen, 2005)

El sistema de calefacción

El sistema de calefacción en el automóvil está diseñado de tal modo que brinde confort al piloto y sus acompañantes. Este mecanismo está conformado por diversos componentes, que han ido siendo modificados a lo largo de la historia con la finalidad de hallar el sistema más eficiente, su función principal es la entregar calor al habitáculo del vehículo. Pero para poder entender su funcionamiento es necesario echar una breve revisión sobre su historia.

Historia

El sistema de calefacción está basando en las leyes de la termodinámica, sobre todo en la segunda ley de la termodinámica, la misma que nos dice que “la transferencia de energía entre un sistema y su entorno se da, de tal forma que en un proceso típico se cede calor al sistema y este realiza un trabajo” (Pérez, García, Alcántara, & Sánchez, 2020).

Partiendo de esta idea, se puede afirmar que los seres humanos tenemos calefacción desde que comenzamos a utilizar prendas de vestir para el frío, en los fuertes inviernos, esto debido a que al arroparnos nuestro cuerpo se encarga de realizar el trabajo y el mismo emite un calor,

que es transferido a las prendas de vestir y las mismas ayudan a conservar dicho calor para nuestro propio beneficio y soportar esas bajas temperaturas.

Más con el paso del tiempo, con el descubrimiento de fuentes de calor como es el caso del fuego el ser humano empieza a encontrar diferentes maneras para generar fuentes de calefacción, en principio las fuentes de combustible, era la madera u leña, así como restos vegetales secos. Sin embargo, al hablar de estos sistemas rústicos debemos tener en cuenta que para que exista el fuego es necesario cumplir con 3 factores muy importantes que son tener: Aire, Chispa y combustible, y en el caso del mismo emite bastante humo, es decir abundante CO₂ el cual es perjudicial para la salud y en grandes cantidades inclusive puede provocar la muerte por asfixia, por ello era necesario tener un espacio bastante amplio para tener abundante cantidad de aire y poder generar el fuego sin correr riesgos, además que el mantener estos sistemas consumía mucho combustible (leña), por eso es que se empieza buscar formas más seguras de calefacción y surgen sistemas tales como el *hipocausto*, cuya invención se acredita a los griegos, la misma consistía en separar el sistema de calefacción en un cuarto separado y se transmitía el calor únicamente por conductos, los mismos que iban a través de paredes y suelos, de esta manera se lograba un sistema de calefacción rustico pero a la vez muy bien pensado, de tal modo que no sufrían los estragos de combustionar la materia prima para generar calor.

A medida que ha seguido evolucionando la sociedad y la tecnología del ser humano, se ha ido innovando en los sistemas de calefacción, a tal punto de convertirse en un sistema de confort que se halla adaptado a los automóviles.

El primer calefactor o calentador como era llamado en dicho tiempo “fue patentado por el canadiense Thomas Ahearn en el Queen's Privy Council, en Canadá. Se trataba de una resistencia eléctrica que comenzó a venderse en 1890 pero que no tuvo éxito en el mercado.” (Muñoz, 2012)

De allí en adelante hubo precursores como Clark Thomas Jefferson, quien usaría carbón para calentar la parte inferior del habitáculo, pero que no tendría mayor éxito debido a que se escapaban gran cantidad de gases residuales del proceso de combustión hacia el habitáculo.

En el año de 1929 aparece un icono importante de la automoción como fue Henry Ford, el cual se encargaría de “desarrollar un sistema, que incorpora a su modelo A, por el que se introduce en el habitáculo el aire caliente procedente del motor. Su éxito fue limitado por el tiempo que empleaba en calentar el habitáculo.” (Muñoz, 2012)

Figura 31

Ford A del año 1929



Nota. Tomado de (Muñoz, 2012)

En el año posterior una compañía de nombre Stewart Warner, propondría el “quemar combustible de modo que los gases calientes se hiciesen pasar por un intercambiador de calor, que sería el encargado de aportar el calor necesario para la calefacción del habitáculo” (Muñoz, 2012)

La marca que se encargó de poner a prueba este principio sería Volkswagen sin embargo no tendría mayor éxito, ya que tendría el problema de que los gases tóxicos se escapaban hacia el habitáculo.

La compañía Nash Motors realizaría un planteamiento distinto que estaría basado en “la reorientación del refrigerante caliente del motor hacia un intercambiador por el que se hacía

pasar aire propulsado con un ventilador. En 1930, General Motors adoptó esta solución que es la que hoy en día se sigue empleando como diseño básico para la calefacción del habitáculo” (Muñoz, 2012)

Nash motor seguiría innovando en este campo a tal modo que para el año 1937 implementaría filtros y a su vez paneles de operación para que de este modo el conductor pueda regular el flujo que deseaba que ingrese hacia el interior del habitáculo.

Utilidad del sistema de calefacción en los vehículos

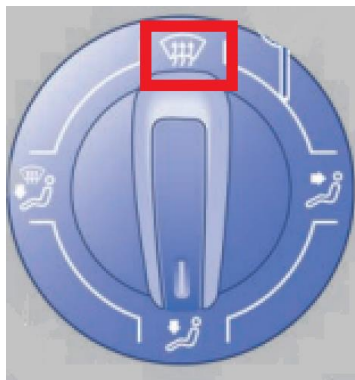
El sistema de calefacción si bien por intuición o percepción se puede definir como un sistema de confort, no es su única utilidad, ya que este sistema más allá de ello, también entra dentro de los sistemas de seguridad en el automóvil.

¿El sistema de calefacción como un sistema de seguridad?, quizá es la pregunta que ahora está dentro del pensamiento de quien lee este documento, y la respuesta es más simple de lo que se creería, puesto que sí, lo es, si bien no se lo percibe a simple vista, lo podemos aclarar recordando un simple hecho, ¿qué es lo que sucede cuando se “empañan los vidrios”? De manera empírica, encendemos el calefactor, colocamos la perrilla en la función de desempañado, tal como se muestra en la figura 32.

Una vez que colocamos en esta función permitimos que ingrese aire caliente y que el mismo se concentre en el vidrio frontal, el mismo que por reacciones termodinámicas de intercambio de calor, logrará un equilibrio térmico entre el vidrio y el habitáculo, y de esta manera los vidrios comenzaran a “desempañar”, a tal manera que permitan una visibilidad clara al piloto del automóvil, y no perder uno de los sentidos más importante al conducir que es la visibilidad.

Figura 32

Ilustración de la perilla con la función de desempañado.



Nota. Tomado de (Volkswagen, 2005)

Retomando el tema de que la función del calefactor es la de ofrecer confort, es clave reconocer que “manejar pasando frío o calor disminuye la concentración y contribuye a la somnolencia” (Gutiérrez, 2018)

Es importante a la vez reconocer que el exceso de confort puede provocar las condiciones óptimas para generar sueño, por ello es responsabilidad del conductor usar sabiamente esta herramienta tan útil y muchas veces tomada a la ligera, como lo es el sistema de calefacción.

En función de lo mencionado se puede decir en breves palabras que el sistema de calefacción es un sistema de confort y seguridad para el piloto y por ende para los acompañantes del mismo.

Componentes y funciones de cada elemento que conforma el sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen Fox.

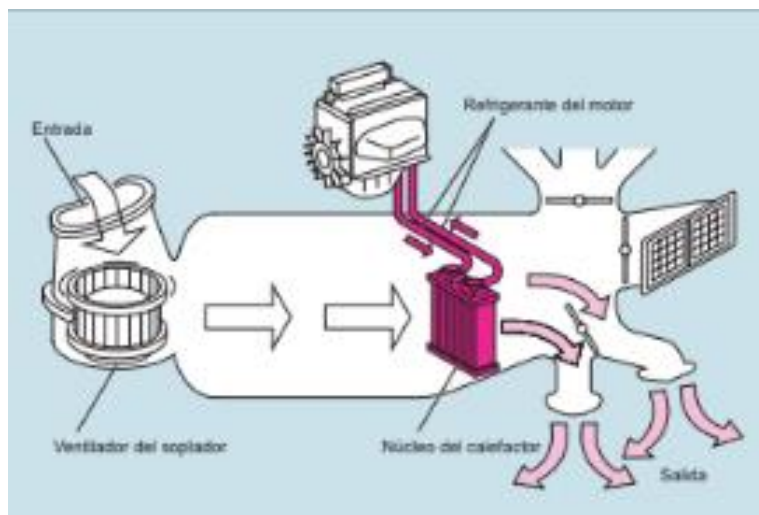
Dentro del sistema de calefacción del Volkswagen Fox, tenemos los siguientes componentes:

Radiador de calefacción. Es conocido como núcleo del calefactor y el mismo se encarga de calentar el aire, ya que el mismo permite el intercambio de calor. En el corazón del

calefactor, es decir el núcleo del mismo, es aquel que se va a encargar de recoger el refrigerante calentado por el motor y se encargara de utilizar dicha energía para lograr elevar la temperatura del aire que rodea al ventilador del soplador, para que de esta manera la temperatura del núcleo del motor sea menor, hasta que se vuelva a elevar la temperatura del refrigerante. Por este principio es que apenas se arranca un vehículo el mismo núcleo no funciona como calefactor, ya que debe esperar que se produzca este proceso ya mencionado.

Figura 33

Radiador de calefacción

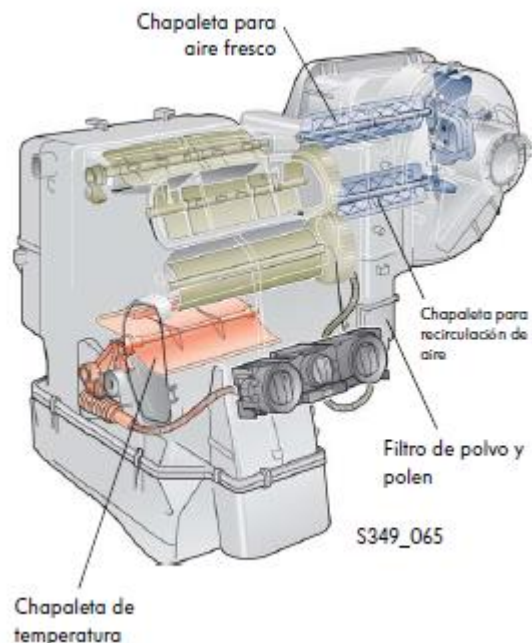


Nota. Tomado de (Mecánica Automotriz, 2015)

Comando de calefacción. Es un panel en donde se puede apreciar dos perillas, la una nos ayuda a regular la temperatura que se desea dentro del habitáculo, mientras que la otra nos ayuda a direccionar hacia qué lugar será enviado el aire, es decir que abre o cierra las “chapaletas de temperatura”, las cuales se hallan ubicadas en distintas zonas para permitir el flujo de aire según se requiera, tal como se muestra en la figura 34.

Figura 34

Chapaletas de temperatura y comando de calefacción.



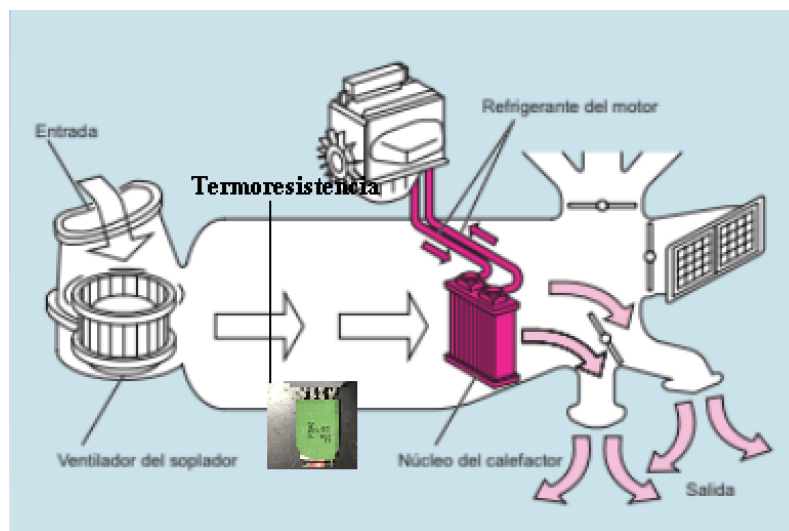
Nota. Tomado de (VOLKSWAGEN AG, 2005)

Cañerías plásticas. La función de los “Conductos” plásticos, es la de permitir el flujo de aire por sobre ellos, y con la ayuda del comando de accionamiento, permitir la salida del aire caliente por determinadas zonas, según sea el requerimiento, para confort o “seguridad” (al momento de desempañar los vidrios, tal como se mencionó con anterioridad, dentro de la utilidad del sistema de calefacción)

Resistencia de calefacción del VW Fox. Esta es la encargada de regular la intensidad de aire que podrá ingresar dentro de habitáculo, es decir es la encargada de distribuir a mayor o menor cantidad el aire calentado o enfriado de manera más rápida.

Figura 35

Ubicación de la resistencia de calefacción



Nota. En la imagen se puede apreciar el lugar exacto en el cual se halla la resistencia de calefacción, el cual esta posterior al ventilador de soplado.

Electro ventilador. Es un elemento de gran importancia, para el correcto funcionamiento del motor, ya que ayude con el proceso de refrigeración del mismo, permitiendo que se haga posible una transferencia de calor más eficiente, pero además de ello ayuda al sistema de calefacción puesto que ayuda a direccionar el aire hacia el ventilador de soplado que se halla dentro del habitáculo, por la zona del copiloto. Se puede apreciar al Ventilador de soplado en la figura 35.

Filtro de polen de calefacción. El filtro de polen o también conocido como filtro para interiores “es un elemento instalado en casi todos los coches cuyo objetivo es evitar que se alojen partículas como las del polen en el habitáculo del coche.” (rentingfinders, 2022)

Para entender el funcionamiento de este filtro, podemos ejemplificarlo con la función que cumple el filtro de aire, el cual es retener partículas que pueden ser perjudiciales para el motor, y provocar daños a largo o corto plazo, por ello la función del filtro de polen es la misma,

es la de retener partículas, sin embargo, este actúa para que no ingresen partículas aún más finas, y que pueden ser inclusive peligrosas para la salud.

Cuando nos referimos a partículas peligrosas como tal, son partículas tan diminutas como el polen, el mismo que a personas alérgicas a él pueden llegar a tener graves consecuencias.

El filtro de polen no ayuda ni perjudica al rendimiento del automóvil, es únicamente un filtro que ayuda al confort y seguridad del piloto, así como a sus acompañantes, por ello es recomendable el realizar un cambio del mismo cada determinado periodo de tiempo, el cual dependerá del uso que se le dé a el vehículo, pues no es lo mismo un vehículo usando en ciudad que uno utilizado en la zona rural.

Funcionamiento del sistema de calefacción.

Como primer punto es necesario definir a la refrigeración, por ello se entiende “cómo el acto de retirar calor de un cuerpo, con el objeto de que su temperatura sea más baja que la ambiental. Es definido como el proceso de remoción de energía térmica de una sustancia o un espacio” (Carvajal, Cando, & Valenzuela, 2011)

El funcionamiento del sistema de calefacción está relacionado con el sistema de refrigeración del vehículo, ya que se aprovecha el calor generado del mismo al momento de poner en marcha el motor, por ello es necesario dar una breve introducción sobre el funcionamiento del sistema de refrigeración.

El sistema de refrigeración es un sistema de suma importancia dentro del automóvil ya que es el encargado de mantener una temperatura de trabajo optima de funcionamiento del motor, ya que cuando el mismo comienza a entrar en funcionamiento, desprende una gran cantidad de calor, el cual, mediante la ayuda del sistema de refrigeración, se logra regular y permitir que el motor realice su trabajo a una temperatura considerada como ideal para su

funcionamiento, la misma que se halla dentro de los 90° - 100° en los M.C.I a gasolina y de 90°-110° en los M.C.I a diésel.

El líquido refrigerante es el encargado de circular por el sistema de refrigeración y el motor, es decir por las mangueras, radiador y por los ductos internos del motor, generando de esta forma un intercambio de calor. El ciclo de este líquido comienza cuando se lo agrega en el depósito de líquido refrigerante, su temperatura es relativamente “fría” en comparación a cuando entra en funcionamiento el motor, ya que una vez comienza a circular por todo el sistema al salir del mismo, este líquido se encuentra “caliente”, por ello el líquido se dirige hacia el radiador para que, al pasar por los ductos del mismo, con ayuda del viento del vehículo en movimiento, o a en su defecto cuando se halla estacionado, pero con el motor encendido por ayuda del electro ventilador, se enfríe el refrigerante para que pueda volver a recircular de manera constante manteniendo una temperatura optima de trabajo en el motor.

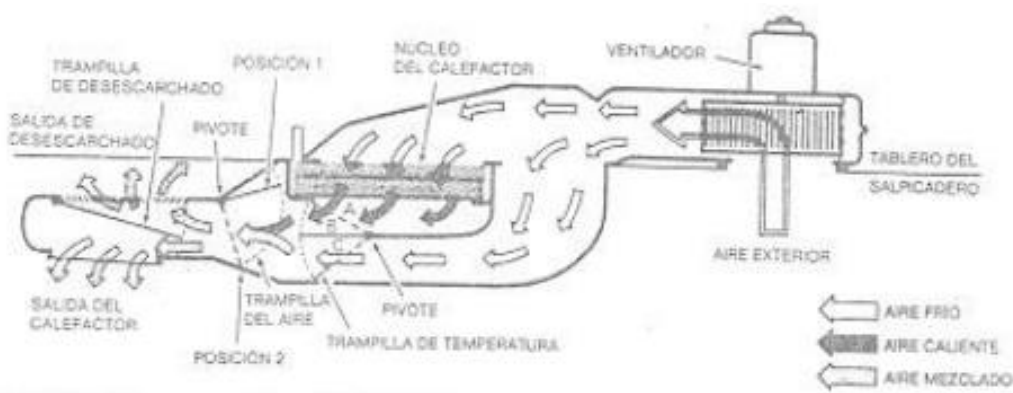
Ahora bien, el sistema de calefacción va a aprovechar toda esta transferencia de calor, ya que usara parte de esa energía térmica para re direccionarla hacia el interior del habitáculo. Esto se logra gracias a que “El refrigerante caliente de sistema de refrigeración del motor circula por el núcleo del calefactor. El aire pasa a través del núcleo y absorbe calor, entrando a continuación en el compartimiento de pasajeros. El funcionamiento del calefactor va controlado por cables y por motores de vacío, el calefactor toma parte de calor desprendido por el refrigerante y lo utiliza para calentar el interior del coche. Durante el funcionamiento, la bomba de agua del sistema de refrigeración del motor mantiene la circulación del refrigerante caliente a través del núcleo del calefactor. Por tanto, dicho núcleo está caliente. La cantidad de calor que libere en el coche viene determinada por la cantidad de aire que se deje pasar por el núcleo del calefactor” (CONALEP, 2008)

Para que el aire pueda dirigirse hacia el habitáculo es necesaria la intervención de un “ventilador del soplador”, el mismo que generara una corriente de aire la cual atravesara al núcleo del calefactor y permitirá que el mismo se dirija por los conductos de calefacción hacia

las trampillas de aire, que distribuirán la salida del mismo. En la figura 36 se puede apreciar como el aire ingresa y choca con el núcleo del calefactor.

Figura 36

Ciclo del aire dentro del sistema de calefacción



Nota. Tomado de (CONALEP, 2008)

El panel de control. El control del sistema de calefacción está dado por un panel de control, este se encarga de regular la cantidad de calor enviado al interior del habitáculo y va a depender del posicionamiento de las palancas o perillas de control, así como de las trampillas del calefactor. Las trampillas son:

Trampilla de modo. Es la que se encarga de posicionar el modo como su nombre mismo lo indica, por lo general se distribuye en posición de ventilación, calefacción o desescarchado.

Trampilla de temperatura. Es la que se encarga de regular la temperatura del aire que ingresa de frío o caliente, o en su defecto regularla a tal punto que sea confortable para el piloto y sus acompañantes.

Trampilla de flujo de aire. Esta trampilla permite regular la cantidad de aire que ingresara, que va desde flujo nulo, hasta un flujo máximo, en el caso del VW Fox, tenemos 4 niveles de ingreso del aire, tal como se puede ver en la figura 37.

Figura 37

Trampillas de calefacción del VW Fox



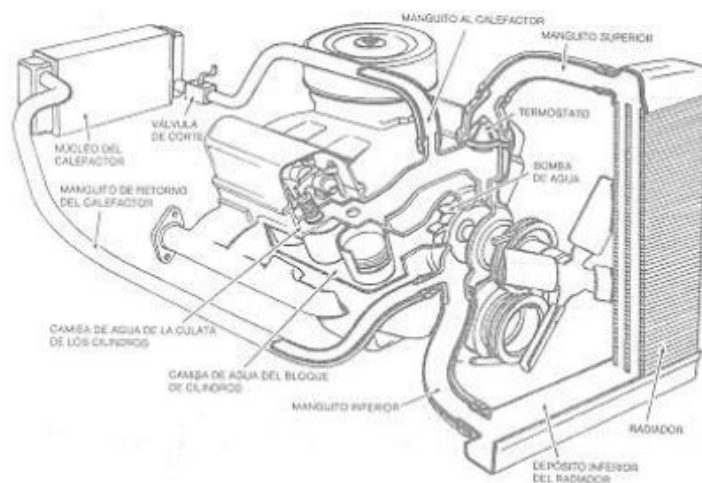
Nota. El Primer indicador, nos muestra las cuatro posiciones por donde puede salir el aire, el segundo indicador es el encargado de regular si se desea aire caliente o frio, mientras que el último indicador nos permitirá seleccionar entre cuatro posiciones la fuerza o flujo de circulación del aire

Válvulas de control de refrigerante

“El refrigerante del motor circula a través del núcleo del calefactor y vuelve al motor mientras esté se mantenga en funcionamiento. Esto es así, incluso aunque el calefactor no esté liberando calor en el compartimiento de pasajeros. Sin embargo, algunos calefactores deben tener cortada la circulación del refrigerante para evitar que alguna cantidad de calor no deseado llegue al compartimiento de pasajeros. Para detener la circulación del refrigerante por el núcleo del calefactor, se coloca una válvula de corte o válvula de control del refrigerante (denominada también válvula de agua del calefactor) en uno de los manguitos del calefactor” (CONALEP, 2008)

Figura 38

Sistema de calefacción e identificación de la válvula de corte u de control

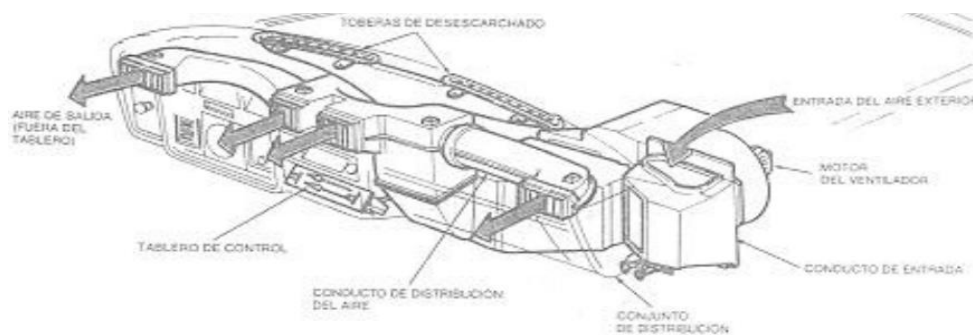


Nota. Tomado de (CONALEP, 2008)

Dentro de la figura 39, se puede apreciar de mejor manera la parte que se encuentra dentro del habitáculo, del sistema de calefacción. A tal modo que nos permite visualizar el tablero de control. Así como los conductos de distribución del aire, y la llegada del mismo hacia los difusores de aire, o las compuertas por donde el aire será liberado hacia el interior de habitáculo, por la ayuda de la corriente de aire que genera la entrada de aire exterior, o a su vez el ventilador de soplado.

Figura 39

Sistema de ventilación, combinada con la calefacción y desencarchador.



Nota. Tomado de (CONALEP, 2008)

Capítulo III

Desarrollo del Proyecto

Dimensionamiento para determinar la posición de cada elemento que conforma el sistema del inmovilizador.

Para el dimensionamiento del mismo, se tomaron medidas brindadas por el manual del fabricante y las podemos apreciar dentro del anexo 1.

En base a estas medidas se pudo determinar la posición de los diferentes elementos que conforman el sistema inmovilizador del vehículo VW Fox.

Implementación del sistema inmovilizador dentro del vehículo Volkswagen Fox.

Para comenzar con la implementación de este sistema es necesario extraer los protectores que están acoplados en el volante, de tal manera que se pueda proceder a implementar los diferentes componentes que conforman el sistema inmovilizador por transponder, los mismos que se pueden apreciar dentro de la figura 39.

Figura 40

Elementos a implementar dentro del vehículo VW Fox



Nota. Se puede apreciar los componentes que conforman el sistema de transponder, que se utilizarán para implementarlo dentro del vehículo VW Fox

El sistema transponder como tal es un sistema que ya viene previamente programado para el vehículo VW Fox, en el cual se implementará, por lo cual para que funcione únicamente será necesario conectar todas las piezas en su lugar.

Vamos a proceder con la integración del conmutador de encendido (el mismo lleva consigo a la antena y a la bobina lectora), para lo cual se extrae toda la salpicadera del automóvil, a tal modo que se pueda implementar sin mayores inconvenientes el cableado que conforma al sistema.

Para la extracción del salpicadero es necesario, extraer el volante, así como verificar los puntos donde se halla asegurado, para lo cual se usará un destornillador y una racha con copa 8, para poder extraer las tuercas que lo aprisionan.

A su vez se utilizará un destornillador plano, para hacer palanca en zonas donde el salpicadero se aprisiona con seguros plásticos que se adaptan a la estructura del habitáculo.

Figura 41

Proceso de extracción del salpicadero del vehículo VW FOX.



Una vez extraído el salpicadero del automóvil, podemos proceder a implementar el conmutador de encendido tal y como se puede apreciar en la figura 42.

Figura 42

Colocación del conmutador de encendido del vehículo VW FOX.



Nota. Al colocar el conmutador de encendido hay que tener en cuenta que se integra a su vez a la antena receptora, la misma que posteriormente será conectada en su respectivo cableado, para intercambiar la información con el modulo electrónico del transponder.

Una vez colocado el conmutador de encendido se procede a añadir el cableado que permitirá conectar a la antena del conmutador de encendido, así como a la centralita electrónica del transponder, para que las mismas interactúen y permitan la comunicación con el módulo de control electrónico del vehículo. En otras breves palabras el cableado que permitirá que todo el sistema electrónico del inmovilizador interactúe entre si y funcione correctamente.

Figura 43

Conexión de la antena al cableado del sistema inmovilizador del vehículo VW Fox



Nota. Se puede apreciar el momento en el cual se conecta a la antena integrada en el conmutador de encendido, con el cableado del sistema inmovilizador.

Figura 44

Conexión de la centralita del inmovilizador, al cableado del sistema inmovilizador del vehículo VW Fox.



Una vez se han conectado todo lo que va dentro del habitáculo del automóvil, se procede a conectar el cableado del sistema inmovilizador hacia la ECU.

Figura 45

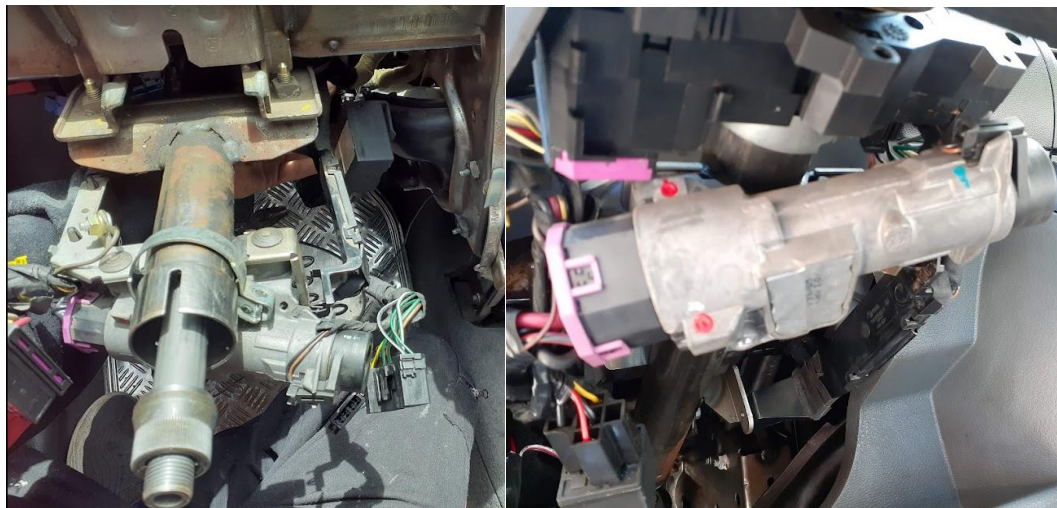
Conexión de la ECU al cableado del sistema inmovilizador.



De manera final, se verificará que las conexiones estén realizadas de manera correcta, ya que, de no estarlo, el sistema inmovilizador como tal no funcionaría.

Figura 46

Verificación de las conexiones del cableado del sistema inmovilizador.



Nota. Se puede apreciar la conexión del conmutador de encendido, así como de la antena receptora y el módulo del sistema inmovilizador, hacia la ECU.

Comprobación del funcionamiento del sistema Inmovilizador.

La llave del automóvil esta previamente programada por lo cual para comprobar su funcionamiento es necesario armar todo y colocar la llave, para probar si el automóvil enciende correctamente.

Además de ello una manera breve de saber si está funcionando correctamente, es verificar la señal dentro del tablero de instrumentos, que nos indica si se reconoce o no al sistema inmovilizador.

Figura 47

Reconocimiento del sistema inmovilizador en el panel de instrumentos del automóvil.



Nota. Al poner en contacto al vehículo debe de aparecer el indicador del sistema inmovilizador. A dar arranque esta luz permanecerá activa por 2 segundos, en ese tiempo se realiza el proceso de intercambio de información para permitir o denegar el encendido del vehículo, por lo cual si el indicador permanece activo el sistema inmovilizador no dejará que el automóvil funcione, y en caso de estar todo correcto, con la llave adecuada desaparecerá del panel de instrumentos.

Para verificar que el sistema funcione adecuadamente contamos con dos llaves que se acoplan perfectamente en el conmutador de encendido, pero una de ellas contiene el

transponder, por lo cual debería de encender correctamente, mientras que, con la otra, lo que sucederá es que encenderá, pero al cabo de un par de segundos el automóvil se apagará, ya que no reconocerá la señal, es decir se comprobó que el sistema funcione únicamente con la llave transponder, cerrando así el circuito.

Una vez realizado todo el proceso de montaje y cableado del sistema inmovilizador, así como su respectiva comprobación, se procede a colocar los componentes extraídos del salpicadero del automóvil, así como asegurar al mismo.

Implementación del tablero de instrumentos en un Volkswagen Fox

Para poder implementar el tablero de instrumentos es necesario extraer la zona izquierda del salpicadero del automóvil, es decir la parte superior donde se coloca el volante, para ello es necesario utilizar un destornillador plano, de tal modo que se desacoplen los seguros de esta zona.

Figura 48

Extracción de zona izquierda superior del salpicadero del vehículo VW Fox



Nota. Para la extracción se utilizó un destornillador plano, con la finalidad de desenganchar los seguros que aprisionaban a esta zona del salpicadero.

Es necesario a su vez extraer la zona derecha del contorno donde irá colocado el tablero de instrumentos, ya que allí se realizará la introducción del tablero y permitirá asegurarlo de manera adecuada

Figura 49

Identificación de las zonas extraídas y donde ira el tablero de instrumentos.



El automóvil ya cuenta con el cableado del tablero de instrumentos por lo cual, lo que es necesario realizar es la colocación de un tablero de instrumentos, acorde a los requerimientos del automóvil, y que coincida con el cableado del mismo, de tal manera que reconozca todos los sistemas que tiene el automóvil y los pueda manifestar en los indicadores del mismo.

Figura 50

Cableado del tablero de instrumentos.

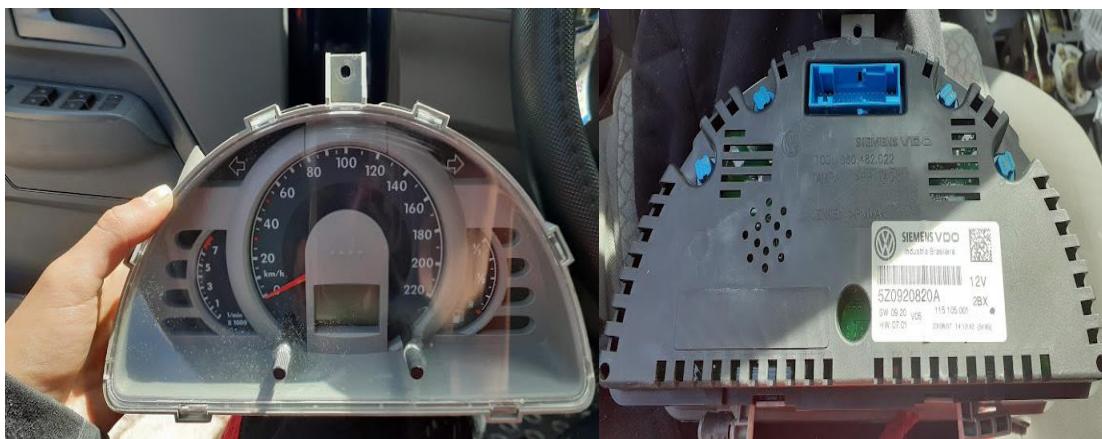


Nota. El cableado del tablero de instrumento cuenta con sockets los cuales no serán visibles una vez colocados ya que quedan cubiertos por el mismo tablero.

En la figura 51 se puede identificar de manera clara el lado de en frente y el lado posterior del tablero de instrumentos que se acoplará en el vehículo VW Fox

Figura 51

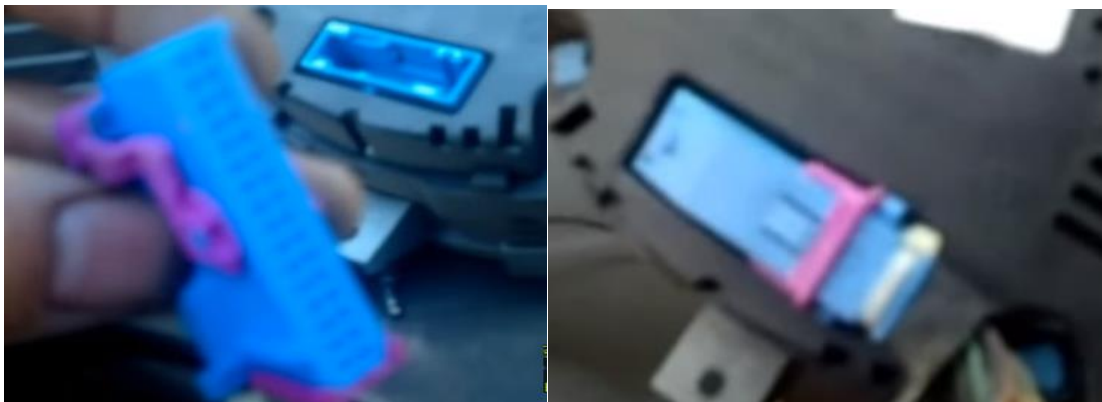
Parte frontal y posterior del tablero de instrumentos del vehículo VW Fox



Ahora lo que es necesario, es realizar la conexión del cableado del tablero de instrumentos, con el mismo, tal y como se puede apreciar en las figuras 52.

Figura 52

Conexión del arnés eléctrico del sistema del tablero de instrumentos.



Nota. El socket que será conectado al tablero cuenta con un seguro especial, el mismo que es necesario maniobrarlo adecuadamente para evitar posibles daños en el mismo y defectos de señales.

Una vez conectado, es necesario colocarlo en su posición, y fijarlo con la ayuda de los tornillos y el perno dentro de su zona, tal como se puede apreciar dentro de la figura 53.

Figura 53

Fijación del tablero de instrumentos en su posición con la ayuda de tornillos y pernos.



Nota. Para una maniobrabilidad más eficiente es recomendable utilizar una copa y aumento.

Una vez asegurado el tablero de instrumentos es necesario colocar las zonas extraídas del salpicadero.

Figura 54

Tablero de instrumentos y salpicaderos asegurados.



Nota. Se puede apreciar el resultado final de la implementación del tablero de manera exitosa.

Comprobación del funcionamiento del tablero de instrumentos.

Para comprobar el funcionamiento del tablero de instrumentos de manera adecuada, únicamente, se coloca la llave del automóvil en contacto y se verifica el estado de los indicadores, tales como luces de parqueo, direccionales, luz alta, baja, sistema inmovilizador, nivel de gasolina etc.

Tal como se puede apreciar en la figura 55.

Figura 55

Comprobación del tablero de instrumentos.



Nota. Se puede apreciar la comprobación de los testigos luminosos en el tablero de instrumentos, así como de los componentes que complementan el tablero de instrumentos.

Dimensionamiento para determinar la posición de cada elemento que conforma el sistema de calefacción.

Para el dimensionamiento del mismo, se tomaron medidas brindadas por el manual del fabricante y las podemos apreciar dentro del anexo 1.

En base a estas medidas se pudo determinar la posición de los diferentes elementos que conforman el sistema inmovilizador del vehículo VW Fox.

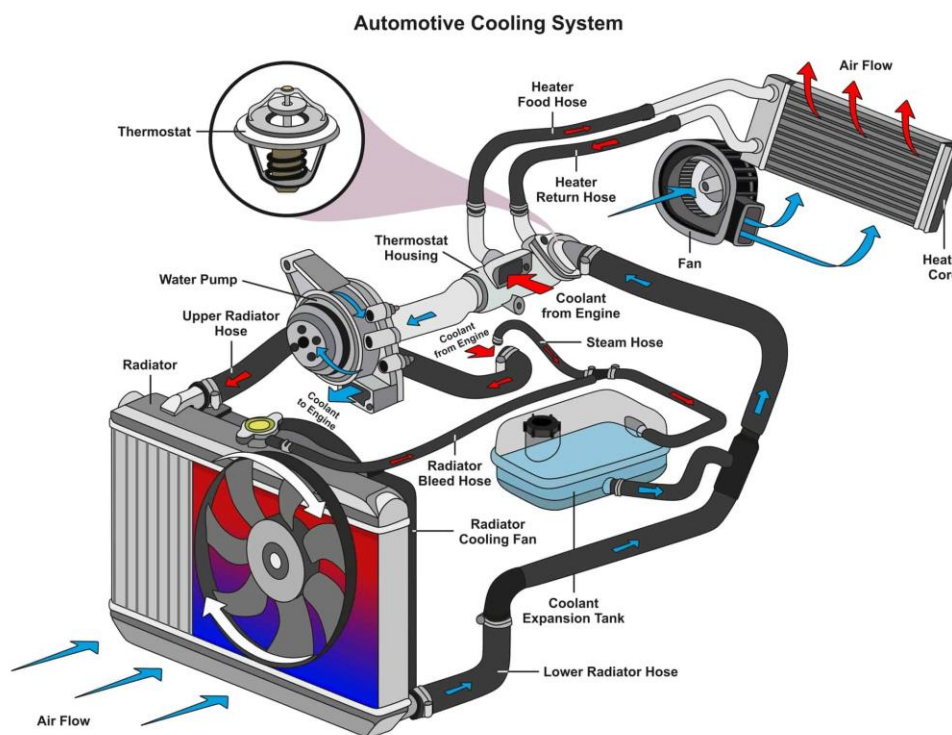
Lo primero que se necesita realizar es la extracción de todo el salpicadero del automóvil, dentro del mismo se colocan los ductos del sistema de calefacción.

Implementación del sistema de calefacción en el vehículo Volkswagen Fox.

Para poder implementar este sistema dentro del automóvil, es necesario tener en cuenta que depende en gran medida del sistema de refrigeración del mismo, por lo cual para comenzar es necesario realizar el acoplamiento de las cañerías del sistema de refrigeración del automóvil, hacia el núcleo del calefactor, para ello se usaran dos maneras, las mismas que funcionan como se puede apreciar en la figura 56.

Figura 56

Esquema de conexión entre el sistema de refrigeración y el núcleo del calefactor



Nota. Tomado de (flash-cooling, 2021)

Tal como se puede apreciar, el núcleo del calefactor va a aprovechar el flujo del refrigerante que circula por dentro del sistema de refrigeración del vehículo, y en función de ello, con la ayuda de los comandos ubicados en el salpicadero del automóvil se escoge la cantidad de líquido refrigerante caliente que circulara por el núcleo del calefactor, lo cual permitirá que se caliente el habitáculo, más in embargo en caso de querer un aire frío el paso

de refrigerante se ve limitado, lo cual permite que este se enfríe rápidamente y con la ayuda de entrada del aire exterior y la generada por el soplador ubicado dentro del salpicadero, se consigue un entorno más frío que el de la temperatura ambiente. En la figura 57 se puede apreciar la conexión del núcleo del calefactor con el sistema de refrigeración del vehículo VW Fox.

Figura 57

Conexión del núcleo del calefactor con el sistema de refrigeración



Eso es todo en cuanto a conexión de cañerías, más ahora se procede con la parte interna del automóvil, en donde es necesario la colocación de los ductos por donde circulara el aire del sistema de calefacción, así como el soplador, la termo resistencia y las trampillas que serán accionadas mediante el panel de control que se implementará en la parte intermedia del salpicadero, entre el piloto y copiloto.

Por lo cual se comienza con el dimensionado y la implementación de dichos ductos tal como se puede apreciar desde la figura 58 hasta la 61.

Figura 58

Dimensionamiento de los ductos de calefacción del vehículo VW Fox



El núcleo del calefactor como se había mencionado con anterioridad cuenta con dos conductos que se comunicaran directamente con el sistema de refrigeración del automóvil, para permitir el intercambio de calor, hacia el interior del automóvil.

Figura 59

Implementación del núcleo del calefactor dentro del ducto principal



Nota. Se puede apreciar el lugar en el cual se halla ubicado el núcleo del calefactor

Figura 60

Implementación del ducto principal en el automóvil.



Figura 61

Ductos de calefacción conectados entre sí, e implementados.



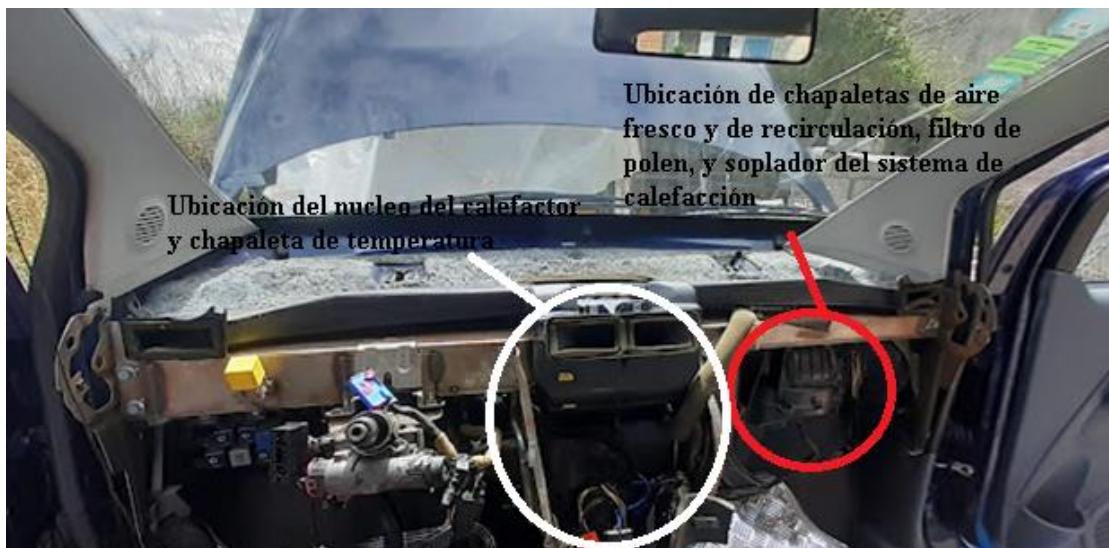
Nota. Los ductos se conectan entre sí y dependiendo de la posición que se coloque dentro de las manillas de control del panel, permitirá la abertura y cierre de las chapaletas, logrando que exista o no el flujo de aire por los diferentes ductos.

Dentro del ducto principal o central se halla la chapaleta de temperatura, y a su lado, en la parte del copiloto se hallan las chapaletas de entrada de aire frío y de recirculación, así como el filtro de polen, la resistencia del soplador, y el soplador. Las chapaletas serán accionadas las

mediante un panel de control. En la figura 62 podremos apreciar donde se halla cada uno de las chapaletas, así como los componentes mencionados.

Figura 62

Ubicación de los componentes en los ductos del sistema de calefacción



Nota. Cada una de las chapaletas, así como la ubicación de los distintos componentes dentro del sistema de calefacción cumplen con un rol de suma importancia y permiten que todo el sistema funcione de manera adecuada.

Así pues, se procede a realizar la implementación del soplador, y a la respectiva resistencia del mismo, tal como se observa en la figura 63.

Figura 63

Implementación del soplador y su resistencia dentro del sistema de calefacción



Nota. El soplador va a girar en función del requerimiento solicitado y que permite mantenerse en funcionamiento adecuado gracias a su resistencia.

Figura 64

Ajuste del soplador entre los ductos del sistema de calefacción y el filtro de polen.



Nota. Es necesario ajustar el filtro, así como cada uno de los componentes de manera correcta, asegurando cada elemento.

Dentro de anexo 2, podemos visualizar de una manera más detallada, un esquema de cómo está distribuido el ducto principal internamente del sistema de calefacción

Una vez tenemos conectado todo lo anteriormente mencionado, vamos a proceder a conectar lo referente al cableado y al comando de calefacción, este comando consta de 3 perillas, las mismas que se encargarán de regular la intensidad del aire que suministra el sistema, la temperatura, así como seleccionar por que ducto va a salir todo este aire, sea caliente o frio. Dentro de anexo 3 podremos apreciar un esquema al respecto. A continuación, en la figura 65 podemos ver el cableado que se conectara posteriormente.

Figura 65

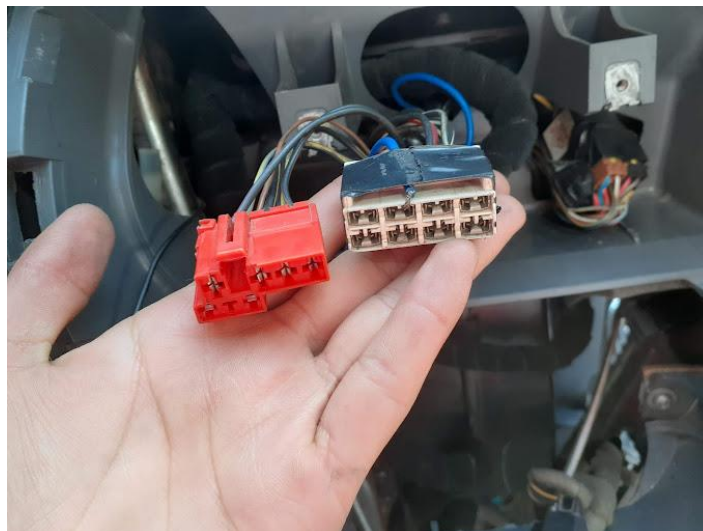
Cableado del panel de control del sistema de calefacción



Nota. El cableado dentro del panel de control de sistema de calefacción es muy importante, y es necesario colocarlo de manera correcta, ya que el mismo tal como su nombre lo indica va a controlar todo el sistema de calefacción, permitiendo escoger desde el ducto por el cual saldrá el flujo de aire, así como la temperatura y la fuerza de salida del aire por los ductos.

Figura 66

Cableado eléctrico del panel de control de sistema de calefacción



Una vez está establecido el cableado del panel de control, procederemos a adecuarlo con el mismo, en la figura 67, se puede ver el mecanismo interno, el cual cuenta con engranajes que halan del cableado para permitir la apertura total o regular la misma hasta el cierre completo de los ductos.

Figura 67

Mecanismo mecánico interno del panel de control del sistema de calefacción



Nota. El sistema mecánico dentro de este sistema es tan importante como el eléctrico/electrónico

Ahora se acoplará la parte que es visible por todos, la cual es el panel de control. Que cuenta con las tres perrillas para regular las chapetas del sistema de calefacción figura 68, el mismo va dentro de una parte del salpicadero tal como se aprecia en la figura68.

Figura 68

Panel de control del sistema de calefacción antes de ser colocado en el salpicadero.



Nota. Se puede apreciar el panel de control que estará visible en todo momento en el salpicadero y mediante el cual podremos accionar el sistema de calefacción.

Figura 69

Colocación del panel, dentro de la sección del salpicadero.



Nota. Este panel se encarga de albergar los mandos del sistema de calefacción y dan una mejor presentación.

Ahora vamos a conectar al panel de control junto con el cableado, para lo cual se unirán los arneses eléctricos, así como el sistema mecánico del mismo.

Figura 70

Conexión de los arneses eléctricos del sistema de calefacción.



Nota. Se conectan los sockets entre sí, para posteriormente colocarlos de la manera más adecuada dentro del salpicadero y que no estorben al momento de colocar el salpicadero el automóvil.

Figura 71

Conexión del cableado mecánico del sistema de calefacción



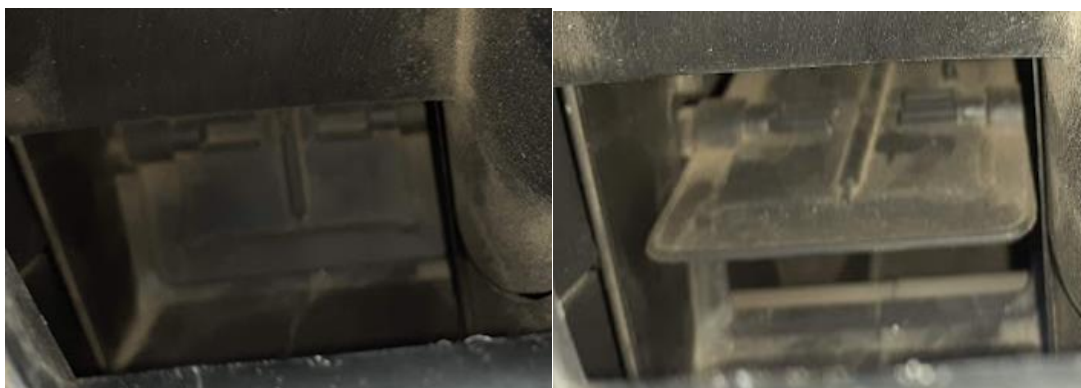
Nota. Cada cable tiene una posición y es importante colocarlas de manera adecuada, ya que se encargan de accionar las chapaletas dentro de los ductos del sistema de calefacción.

Una vez colocado todo esto podemos apreciar cómo funciona la apertura y el cierre de las chapaletas, para ejemplificar su funcionamiento, se comienza a girar la chapaleta de salida

de aire por la parte inferior y podemos apreciar cómo se cierran y abren las mismas en la figura 72.

Figura 72

Apertura y cierre de las chapaletas del sistema de calefacción.



Nota. Se puede verificar como se produce la apertura y cierre dentro del sistema de calefacción al accionar el mando, encargado de abrir la ventilación por los lados del piloto y copiloto.

Ahora lo consiguiente es montar todo el salpicadero y componentes extraídos para poder realizar la implementación de este sistema para que el mismo quede perfectamente estilizado y en perfecto funcionamiento.

Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de calefacción.

Para la comprobación del mismo se procedió a encender el vehículo y accionar las perillas dentro del panel de control del sistema de calefacción, para lo cual según se manipulaba a la perilla de temperatura se lograba variar el nivel de calor suministrado hacia el interior del habitáculo, así como el frío en caso de colocar la perilla en dicha posición. Así mismo se pudo presenciar mayor o menor flujo de aire de calefacción circulando por dentro del habitáculo en función del giro de la perilla de flujo de aire y finalmente, se comprobó que el aire saliese por el o los ductos seleccionados, con la perilla de modo.

Dentro de la figura 73 se puede apreciar a la sección del salpicadero perteneciente al panel de control del sistema de calefacción, del vehículo VW Fox en el cual se implementó dicho sistema.

Figura 73

Panel de control del vehículo Volkswagen Fox



Figura 74

Vista de la parte delantera con todo el sistema implementado



Nota. Se puede apreciar la correcta relación entre los acabados del panel y salpicadero

Capítulo IV

Marco administrativo

Recursos Humanos

En la tabla 2 se puede identificar los participantes para le elaboración del desarrollo de este proyecto de titulación.

Tabla 2

Recursos Humanos

| Nombres | Aporte |
|------------------------------------|---|
| Albán Noboa Steven Johao | Implementador de los sistemas y verificador de funcionamiento |
| Ing. Veléz Salazar Jonathan | Tutor del proyecto de titulación |

Recursos Tecnológicos

En la tabla 3 se puede identificar los recursos tecnológicos ocupados para la recolección de datos y la elaboración de la parte escrita del proyecto de titulación.

Tabla 3

Recursos Tecnológicos

| Orden | Recursos Tecnológicos | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
|--------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | Microsoft office | 1 | \$20 | \$20,00 |
| | | | TOTAL | \$20,00 |

Nota. En la tabla podemos identificar los recursos tecnológicos que se ocuparon para realizar el escrito del proyecto.

Recursos materiales

En la tabla 4 podemos identificar los recursos utilizados para realizar el montaje de los diferentes sistemas, así como lo necesario para reproducir este escrito, todo ello se verá reflejado en los recursos primarios.

Tabla 4*Recursos Materiales primarios*

| Orden | Material para implementación de inmovilizador | CANT. | P/U | V. Total |
|--------------------|--|--------------|------------|-----------------|
| 1 | Caja o módulo del inmovilizador | 1 | 118,84 | 118,84 |
| 2 | Antena receptora | 1 | 59,94 | 59,94 |
| 3 | Transponder e interruptor de encendido | 1 | 62,75 | 62,75 |
| Subtotal 1 | | | | 241,53 |
| Orden | Material para implementación de tablero de instrumentos | CANT. | P/U | V. Total |
| 1 | Tablero de instrumentos VW. Fox | 1 | 280 | 280 |
| Subtotal 2 | | | | 280 |
| Orden | Material para implementación de sistema de calefacción | CANT. | P/U | V. Total |
| 1 | Radiador de calefacción | 1 | 30 | 30 |
| 2 | Comando de calefacción | 1 | 30,60 | 30,60 |
| 3 | Cañerías plásticas | 2 | 5,28 | 10,56 |
| 4 | Resistencia de calefacción del VW Fox | 1 | 28,21 | 28,21 |
| 5 | Electro ventilador | 1 | 70 | 70 |
| 7 | Filtro de polen de calefacción | 1 | 7,51 | 7,51 |
| Subtotal 3 | | | | 176,88 |
| Orden | Reproducción de ejemplares | CANT. | P/U | V. Total |
| 1 | Impresiones | 80 | 0,04 | 4,00 |
| 2 | Copias | 30 | 0,25 | 7,30 |
| Subtotal 4 | | | | 11,30 |
| VALOR TOTAL | | | | 709,71 |

Nota. En la tabla se puede identificar los recursos utilizados para poder llevar a cabo la implementación de los sistemas en el vehículo.

Ahora dentro de la tabla número 5, tendremos en cuenta los costos materiales secundarios, los cuales incluyen posibles imprevistos, y costos como el transporte etc.

Tabla 5*Costos Materiales secundarios*

| Orden | Recursos | CANT. | P/U | V. Total |
|--------------------|-------------------|--------------|------------|-----------------|
| 1 | Empastado | 3 | 3 | 9 |
| 2 | Papel Bond | 250 | 0,03 | 7,50 |
| 3 | Transporte | - | - | 20 |
| 4 | Imprevistos (30%) | | | 212.91 |
| VALOR TOTAL | | | | 249,41 |

Nota. Se visualizan los recursos secundarios utilizados para poder llevar a cabo la implementación de los sistemas.

Presupuesto

A continuación, presenta la tabla 6 en la cual se detalla el presupuesto total utilizado para que el proyecto se lleve a cabo.

Tabla 6*Presupuesto*

| Orden | Recursos | Valor Total |
|--------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | Recursos Tecnológicos | \$20,00 |
| 2 | Recursos Materiales | \$959,12 |
| TOTAL | | \$979,12 |

Nota. En la tabla podemos identificar el presupuesto total el cual se utilizó para que el proyecto de titulación se lleve a cabo.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

La implementación del sistema inmovilizador de tipo transponder dentro del vehículo VW Fox, ayudará enormemente a los estudiantes de la carrera de Tecnología en mecánica automotriz, ya que permitirá el reconocimiento de cada uno de los componentes que lo conforman, así como tener una base sólida y palpable sobre la importancia de este tipo de sistemas de seguridad dentro de los automóviles.

El sistema de seguridad de tipo inmovilizador- transponder, permite a los usuarios tener un mayor índice de seguridad con respecto a vehículos que no cuentan con este tipo de sistema.

El Panel de instrumentos dentro de los automóviles es de vital importancia, ya que brinda al piloto una ayuda visual sobre datos importantes al momento de conducir, como es el caso de la velocidad, niveles de combustible, estado del aceite del vehículo, el accionamiento del inmovilizador, etc.

El panel de instrumentos a implementar dentro de un vehículo debe de estar dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, de tal manera que este funcione correctamente, ya que brinda un apoyo de suma importancia al piloto sobre el estado actual del automóvil al momento de conducir.

El sistema de calefacción, pasa de ser un sistema de únicamente confort, a un sistema de seguridad que ayuda en gran medida al piloto a tener una visión clara sobre el parabrisas, evitando el encarchado o “empañado” del parabrisas delantero.

Un uso inadecuado de sistema de calefacción puede generar somnolencia y provocar accidentes.

Recomendaciones

Es necesario tener cuidado al momento de realizar el desmontaje del salpicadero, ya que de no hacerlo con cuidado podríamos dañar al mismo rompiéndolo o dañando sus seguros.

Realizar pruebas de funcionamiento antes de volver a acoplar el salpicadero, ya que caso contrario, se tendría que realizar montaje y desmontaje de componentes de manera repetitiva en caso de que algo llegase a fallar o que no se haya realizado la conexión del a algún elemento.

A medida que se va realizando el desmontaje es necesario guardar cada componente o pieza en orden, de tal manera que, al volver a armar a los mismos, nos resulte mucho más eficiente y fácil.

Hay que desconectar la batería del automóvil, siempre antes de cualquier intervención que requiera un contacto con el sistema eléctrico del mismo, para evitar cualquier tipo de corto circuitos o dañar dispositivos electrónicos que contenga dicho vehículo.

Bibliografía

- AG CODE CERRAJERÍA DEL AUTOMÓVIL. (01 de 01 de 2008). *agcode*. Obtenido de <https://agcode.es/llaves>
- Carvajal, V., Cando, W., & Valenzuela, M. (2011). *Construcción de un sistema de aire acondicionado automotriz agregándole un habitáculo*. Guayaquil-Ecuador: ESPOL.
- Castro, T. (2 de Mayo de 2012). *Auto Avance*. Obtenido de <https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/25-sistemas-inmovilizadores/>
- Choque, C. E. (2015). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MEDIDOR DE COMBUSTIBLE CON INDICADOR VISUAL DE LEDS*. La Paz - Bolivia : UMSA (Universidad Mayor de San Andrés). Obtenido de repositorio.umsa.bo:
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/11607/EG-1573-Choque%20Choque%2c%20Edwin%20Marcelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CONALEP. (2008). *Manual teórico práctico del módulo autocontenido específico: Mantenimiento de sistemas de air acondicionado (MASIS)*. Estado de México: CONALEP.
- flash-cooling. (03 de Enero de 2021). *Qué ocurre cuando un núcleo calefactor está defectuoso (5 síntomas, diagnóstico y reparación)*. Obtenido de <https://flash-cooling.com/es/el-papel-del-refrigerante/>
- Galiano, E. (01 de Enero de 2017). *Diseño de tablero de instrumentos digital*. Obtenido de <https://rdu.iua.edu.ar/handle/123456789/450>
- Guerrero, J. (2014). *ANÁLISIS DE LA PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA INMOVILIZADOR MEDIANTE EL PROTOCOLO J2534 PARA VEHÍCULOS HYUNDAI ACCENT*. Cuenca: Universidad del Azuay.

- Gutiérrez, A. (19 de Febrero de 2018). *https://autolab.com*. Obtenido de Cómo funciona la calefacción del carro:
<https://autolab.com.co/blog/calefaccion/#:~:text=La%20calefacci%C3%B3n%20es%20uno%20de,confort%20t%C3%A9rmico%20en%20el%20habit%C3%A1culo>.
- Herrera, S. A. (2009). *Contrucción de un tacometro digital para maquinaria industrial*. Quito : EPN.
- Hoyos. (27 de Mayo de 2020). *INMOVILIZADOR*. Obtenido de <https://pdfslide.net/reader/f/code-keypdf>
- Mecánica Automotriz. (09 de Septiembre de 2015). *MANUAL DE SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO – OPERACIÓN Y FUNCIONES*. Obtenido de <https://www.mecanicoautomotriz.org/1162-manual-sistema-calefaccion-aire-acondicionado-operacion-funciones>
- Muñoz, J. (2012). *CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN EN EL VEHÍCULO ELÉCTRICO MEDIANTE SISTEMAS TERMOELÉCTRICOS*. Valladolid: Escuela Ingenierías Industriales.
- nhautopiezas. (01 de Enero de 2021). *nhautopiezas*. Obtenido de <https://www.nhautopiezas.com.ar/ecu-volkswagen-fox-1-6-8v-n-cfz-2016-2716158/p>
- Peñaherreta, L. (2021). *Implementación de un Proceso de Programación Mediante un Equipo Electrónico para Llaves y Sistema Inmovilizador de Vehículos Livianos*. . Guayaquil: UIDE.
- Pérez, G., García, M., Alcántara, K., & Sánchez, R. (2020). Segunda ley de la termodinámica y entropía. *UAEH*, Vol. 7, No 14 (2020) 74-76.
- rentingfinders. (01 de Enero de 2022). Obtenido de Glosario de términos- filtro de polen:
<https://rentingfinders.com/glosario/filtro-polen/#:~:text=El%20filtro%20de%20polen%2C%20tambi%C3%A9n, en%20el%20habit%C3%A1culo%20del%20coche>.

Sapia, L. (01 de Noviembre de 2002). MANUAL TÉCNICO IINMOVILIZADORES. ULTIMA
TECNOLOGÍA AUTOMOTRIZ.

Tapia, S. (01 de Enero de 2007). *NITRO.PE*. Obtenido de
<https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4157>

Volkswagen. (01 de Enero de 2005). *Manual del propietario Volkswagen Fox 2005*. Obtenido de
[https://www.opinautos.com/:](https://www.opinautos.com/)

<https://www.opinautos.com/volkswagen/fox/info/manuales/2005>

VOLKSWAGEN AG. (2005). Manual de Volkswagen Fox 2006 . *VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg,*
31.

Anexos