



**Implementar herramientas especializadas necesarias para la realización de diagnóstico y reparación en motores de combustión interna gasolina mediante la aplicación de la normativa 5S.**

Ochoa Ochoa, Hugo David y Tipán Guamán, Oscar Geovanny

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica Automotriz

Ing. León Almeida, Jaime Eduardo

29 de febrero de 2024

Latacunga



### Monografía Ochoa-Tipan.pdf

#### Scan details

Scan time: February 29th, 2024 at 19:53 UTC | Total Pages: 49 | Total Words: 12236

#### Plagiarism Detection

Types of plagiarism	Words
Identical (2.5%)	304
Minor Changes (1.4%)	171
Paraphrased (1.2%)	141
Omitted Words (0%)	0

#### AI Content Detection

AI Content: N/A | Human Text: 100%

#### Plagiarism Results: (45)

- ¿Cómo Hacer Un Diagnóstico De Un Motor? - %currentyear%** 0.4%  
<https://www.elforjador.com/foro/tema-14368-1-que-hacer-para-diagnosticar-un-motor.html>  
 Ir al contenido ...
- Manual de mecánica de coches** 0.4%  
<https://www.elforjador.com/foro/tema-14368-1-que-hacer-para-diagnosticar-un-motor.html>
- 1 INTRODUCCIÓN AL AUTOMÓVIL. Definición del automóvil Según la Ley Sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, auto...** 0.3%  
<https://www.elforjador.com/foro/tema-14368-1-que-hacer-para-diagnosticar-un-motor.html>
- Estrategia para la comercialización de las camisas para motores diésel e...** 0.3%  
<https://www.elforjador.com/foro/tema-14368-1-que-hacer-para-diagnosticar-un-motor.html>
- ¿Por qué se dañan las bujías de un coche?** 0.3%  
<https://www.elforjador.com/foro/tema-14368-1-que-hacer-para-diagnosticar-un-motor.html>



About this report: help.copyleaks.com



Ing. León Almeida, Jaime Eduardo

C.C.: 1720091238



**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica**  
**Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz**

**Certificación**

Certifico que el trabajo de integración curricular, **“Implementación de herramientas especializadas necesarias para la realización de diagnóstico y reparación en motores de combustión interna gasolina mediante la aplicación de la normativa 5S.”** fue realizado por los señores **Ochoa Ochoa, Hugo David y Tipán Guamán, Oscar Geovanny**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado 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 lo sustente públicamente.

Latacunga, 29 de febrero de 2023

**Ing. León Almeida, Jaime Eduardo**

C.C.: 172009123-8



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica  
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

**Responsabilidad de Autoría**

Nosotros, **Ochoa Ochoa, Hugo David**, con cédula de ciudadanía N° 1750245563, y **Tipán Guamán, Oscar Geovanny**, con cédula de ciudadanía N° 1753488533, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **“Implementación de herramientas especializadas necesarias para la realización de diagnóstico y reparación en motores de combustión interna gasolina mediante la aplicación de la normativa 5S.”** es de nuestra 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, 29 de febrero de 2023

.....  
Ochoa Ochoa, Hugo David  
C.C.: 1750245563

.....  
Tipán Guamán, Oscar Geovanny  
C.C.: 1753488533



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica  
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

#### Autorización de Publicación

Nosotros, **Ochoa Ochoa, Hugo David** con cédula de ciudadanía N° **1750245563**, y **Tipán Guamán, Oscar Geovanny** con cédula de ciudadanía N° **1753488533**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **“Implementación de herramientas especializadas necesarias para la realización de diagnóstico y reparación en motores de combustión interna gasolina mediante la aplicación de la normativa 5S.”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 29 de febrero de 2024

.....  
Ochoa Ochoa, Hugo David  
C.C.: 1750245563

.....  
Tipán Guamán, Oscar Geovanny  
C.C.: 1753488533

### **Dedicatoria**

Dedico mi trabajo y mi esfuerzo a Dios y a mis padres quienes han sido mi guía y mi fortaleza en cada etapa de mi vida

Gracias por inculcar en mí el esfuerzo de ejemplo y valentía. Este logro es por y para ustedes.

**Ochoa Ochoa, Hugo David**

Dedico mi trabajo y mi esfuerzo a mis padres, hermana, y novia ya que ellos han estado en todo este largo camino lleno de tropiezos ha sido mi motor para poder seguir adelante sin importar lo que pase y me han dado los mejores de los ánimos para seguir adelante para poder lograr mi tan anhelado sueño

Mi trabajo lo dedico a mis abuelitas las cuales ya no están a mi lado, pero sé que desde donde sea que estén me están llenando de bendiciones para poder seguir con esta meta que estoy por cumplir

**Tipán Guamán Oscar Geovanny**

## **Agradecimiento**

A mis padres por guiarme y enseñarme valores que me fortalecieron a ser responsable, persistente con ganas de superación y guiarme en cada paso brindándome su apoyo moral e incondicional.

Expreso los más profundos y sinceros agradecimientos a las autoridades y docentes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga, por la excelente labor que ejercen en beneficio de la formación profesional.

**Ochoa Ochoa, Hugo David**

Es un honor para mí el culminar mi carrera de la mejor manera, con el apoyo incondicional de las personas que más amo en esta vida y las cuales han confiado en mí desde el primer momento el cual ingrese a mi primer día de clases

Agradezco a Dios, a mis padres a mi hermana a mi novia y a mis abuelitos por estar a mi lado en cada uno de los momentos más importantes de mi vida y apoyarme cuando más los he necesitado.

Gracias a toda mi familia porque jamás han dejado que me rinda porque a pesar de los tropiezos a pesar de los malos ratos a pesar de las preocupaciones a pesar de todo siempre ha estado ahí para apoyarme y darme más ánimos para poder lograr mi meta de corazón gracias por todo.

**Tipán Guamán Oscar Geovanny**

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

<b>Carátula .....</b>	<b>1</b>
<b>Repote de verificación de contenido .....</b>	<b>2</b>
<b>Certificación .....</b>	<b>3</b>
<b>Responsabilidad de Autoría.....</b>	<b>4</b>
<b>Autorización de Publicación .....</b>	<b>5</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>6</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de contenidos .....</b>	<b>8</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>14</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>18</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo I: Introducción .....</b>	<b>20</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>20</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>22</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>22</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>23</b>
<b><i>Objetivo general.....</i></b>	<b>23</b>
<b><i>Objetivos específicos .....</i></b>	<b>23</b>
<b>Alcance .....</b>	<b>24</b>



Capítulo II: Marco teórico .....	25
<b>Metodología 5S</b> .....	25
<i>Definición 5s</i> .....	25
<i>Clasificación u Organización (Seiri)</i> .....	25
<i>Orden (Seiton)</i> .....	26
<i>Limpieza (Seiso)</i> .....	27
<i>Estandarización (Seiketsu)</i> .....	28
<i>Disciplina (Shitsuke)</i> .....	29
<b>Motor de combustión interna</b> .....	30
<b>Tipos de motores de combustión interna</b> .....	30
<i>Motor a Gasolina</i> .....	30
<i>Motor de dos Ciclos</i> .....	31
<i>Motor de cuatro Ciclos</i> .....	32
<b>Sistema de encendido</b> .....	34
<i>Componentes del sistema de encendido</i> .....	35
<b>Sistema de refrigeración</b> .....	37
<i>Sistema de refrigeración por aire</i> .....	37
<i>Sistema de enfriamiento por agua</i> .....	38
<b>Tipos de diagnóstico del motor</b> .....	40
<i>Diagnostico visual</i> .....	40
<i>Diagnóstico por Scanner</i> .....	41

<i>Diagnostico por niveles de compresión</i> .....	42
<i>Equipos y herramienta necesarias de diagnostico</i> .....	43
Fallas del motor .....	44
<i>Problemas de encendido</i> .....	45
<i>Problemas de combustible</i> .....	46
<i>Problemas en el sistema de escape</i> .....	46
<i>Problemas de compresión</i> .....	47
Mantenimiento del motor .....	47
<i>Mantenimiento correctivo</i> .....	47
<i>Mantenimiento preventivo</i> .....	48
Reparación del motor .....	49
<i>Extracción del motor</i> .....	49
<i>Organización del área de trabajo</i> .....	49
<i>Desconexión de los componentes externos del motor</i> .....	50
<i>Retira todas las conexiones eléctricas del motor</i> .....	51
<i>Desmontaje del motor</i> .....	51
Herramientas de reparación .....	52
<i>Pluma Hidráulica</i> .....	52
<i>Llaves fijas</i> .....	53
<i>Dados Hexagonales</i> .....	54
<i>Cortafríos</i> .....	55

<i>Destornilladores</i> .....	56
<i>Alicate</i> .....	57
<i>Media Vuelta</i> .....	58
<i>Palanca de fuerza</i> .....	59
<i>Martillo</i> .....	60
<i>Compresor de rines</i> .....	60
<i>Soporte para embarcar motores</i> .....	61
<i>Calibrador de galgas</i> .....	62
<i>Pie de rey</i> .....	62
<i>Torquímetro</i> .....	63
<i>Aceitero</i> .....	64
<i>Lapeador de válvulas</i> .....	65
<i>Estetoscopio</i> .....	65
Software de diseño CAD .....	66
<i>SolidWorks definición</i> .....	67
<i>Utilidad</i> .....	68
<i>Características</i> .....	68
Capítulo III : Desarrollo del Tema.....	70
Normas generales de seguridad .....	71
<i>Aplicación (EPP)</i> .....	72
<i>Zonas de trabajo seguras y ordenadas</i> .....	72

<i>Análisis de equipos y herramientas .....</i>	<i>72</i>
<i>Separación de la fuente de energía y sistemas eléctricos.....</i>	<i>73</i>
<i>Elevación y manipulación de componentes pesados .....</i>	<i>73</i>
<i>Prevención de incendios y chispas.....</i>	<i>73</i>
<i>Comunicación y trabajo en equipo.....</i>	<i>73</i>
<i>Formación y capacitación .....</i>	<i>74</i>
<i>Cumplimiento de regulaciones y normativas .....</i>	<i>74</i>
<i>Preparación y evaluación de herramientas.....</i>	<i>74</i>
<i>Evaluación inicial de las herramientas.....</i>	<i>74</i>
<i>Consideraciones Operativas para uso del banco de pruebas .....</i>	<i>76</i>
<i>Fabricación del soporte para motor .....</i>	<i>77</i>
<b>Consideración para la construcción de un armario para las partes del motor.....</b>	<b>87</b>
<b>Capacitación .....</b>	<b>87</b>
<b>Manual de procedimiento .....</b>	<b>87</b>
<b>Fabricación del armario para organización de las partes del motor .....</b>	<b>88</b>
<b>Proceso de diseño.....</b>	<b>88</b>
<b>Carga de diseño .....</b>	<b>89</b>
<b>Diseño del armario para las partes del motor.....</b>	<b>89</b>
<b>Modelado .....</b>	<b>90</b>
<b>Parámetros de construcción .....</b>	<b>92</b>
<b>Construcción .....</b>	<b>92</b>

<b>Procesos .....</b>	<b>92</b>
<b>Construcción de armario para partes del motor .....</b>	<b>92</b>
<b>Construcción de las partes laterales y parte superior .....</b>	<b>93</b>
<b>Corte de los soportes laterales .....</b>	<b>93</b>
<b>Armado del armario.....</b>	<b>94</b>
<b>Proceso de pintura del armario .....</b>	<b>94</b>
<b>División de secciones .....</b>	<b>95</b>
<b>Organización de las herramientas.....</b>	<b>96</b>
<b>Divisiones para pernos del motor .....</b>	<b>96</b>
<b>Metodología 5s .....</b>	<b>97</b>
<i>Limpieza (Seiso).....</i>	<i>98</i>
<i>Clasificar-Eliminar (Seiri) .....</i>	<i>99</i>
<i>Ordenar (Seiton).....</i>	<i>99</i>
<i>Estandarizar (Seiketsu) .....</i>	<i>100</i>
<i>Mantener (Shitsuke).....</i>	<i>101</i>
<b>Capítulo IV : Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>103</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>105</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>106</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>105</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Metodología 5s</i> .....	25
<b>Figura 2</b> <i>Clasificación u organización</i> .....	26
<b>Figura 3</b> <i>Orden</i> .....	27
<b>Figura 4</b> <i>Limpieza</i> .....	28
<b>Figura 5</b> <i>Estandarización</i> .....	29
<b>Figura 6</b> <i>Disciplina</i> .....	29
<b>Figura 7</b> <i>Motor de Combustión Interna</i> .....	30
<b>Figura 9</b> <i>Motor Gasolina</i> .....	31
<b>Figura 10</b> <i>Motor de Dos Tiempos</i> .....	32
<b>Figura 11</b> <i>Motor de Cuatro Tiempos</i> .....	34
<b>Figura 12</b> <i>Sistema de Encendido</i> .....	35
<b>Figura 13</b> <i>Componentes Sistema de Encendido</i> .....	37
<b>Figura 14</b> <i>Sistema de Refrigeración por Aire</i> .....	38
<b>Figura 15</b> <i>Sistema de Refrigeración por Agua</i> .....	40
<b>Figura 16</b> <i>Diagnostico Visual</i> .....	41
<b>Figura 17</b> <i>Scanner Automotriz</i> .....	42
<b>Figura 18</b> <i>Medidor de Compresión</i> .....	43
<b>Figura 19</b> <i>Herramientas de Diagnostico</i> .....	44
<b>Figura 20</b> <i>Fallas del motor</i> .....	45
<b>Figura 21</b> <i>Bobina de Encendido</i> .....	45
<b>Figura 22</b> <i>Catalizador</i> .....	46
<b>Figura 23</b> <i>Mantenimiento del Vehículo</i> .....	48
<b>Figura 24</b> <i>Extracción del Motor</i> .....	49
<b>Figura 25</b> <i>Organización del Área de Trabajo</i> .....	50
<b>Figura 26</b> <i>Componentes Externos del Motor</i> .....	50

<b>Figura 27</b> <i>Retiro del Motor</i> .....	51
<b>Figura 28</b> <i>Pluma hidráulica</i> .....	53
<b>Figura 29</b> <i>Llaves Fijas</i> .....	54
<b>Figura 30</b> <i>Dados Hexagonales</i> .....	55
<b>Figura 31</b> <i>Cortafrios</i> .....	56
<b>Figura 32</b> <i>Destornilladores</i> .....	57
<b>Figura 33</b> <i>Alicate</i> .....	58
<b>Figura 34</b> <i>Media Vuelta</i> .....	59
<b>Figura 35</b> <i>Palanca de Fuerza</i> .....	59
<b>Figura 36</b> <i>Compresor de Rines</i> .....	60
<b>Figura 37</b> <i>Soporte para Embancar Motores</i> .....	61
<b>Figura 38</b> <i>Calibrador de Galgas</i> .....	62
<b>Figura 39</b> <i>Calibrador Pie de Rey</i> .....	63
<b>Figura 40</b> <i>Torquímetros</i> .....	64
<b>Figura 41</b> <i>Aceitero</i> .....	64
<b>Figura 42</b> <i>Lapeador de Válvulas</i> .....	65
<b>Figura 43</b> <i>Estetoscopio</i> .....	66
<b>Figura 44</b> <i>Software de Diseño CAD</i> .....	67
<b>Figura 45</b> <i>Solid Works</i> .....	69
<b>Figura 46</b> <i>Motor Daewoo Lanos</i> .....	71
<b>Figura 47</b> <i>Equipos de Seguridad</i> .....	71
<b>Figura 48</b> <i>Equipo de Seguridad Personal</i> .....	72
<b>Figura 49</b> <i>Espacio de Practica</i> .....	75
<b>Figura 50</b> <i>Inicio de dimensionamiento</i> .....	77
<b>Figura 51</b> <i>Adaptación de la figura</i> .....	78
<b>Figura 52</b> <i>Medidas de la estructura</i> .....	79

<b>Figura 53</b> <i>Factor de seguridad soporte</i> .....	80
<b>Figura 54</b> <i>Medidas de la estructura</i> .....	80
<b>Figura 55</b> <i>Vita embarcador del motor</i> .....	81
<b>Figura 56</b> <i>Estado inicial</i> .....	82
<b>Figura 57</b> <i>Estado inicial</i> .....	82
<b>Figura 58</b> <i>Estado inicial</i> .....	83
<b>Figura 59</b> <i>Estado inicial</i> .....	83
<b>Figura 60</b> <i>Soporte del Motor</i> .....	84
<b>Figura 61</b> <i>Tipo de Suelda</i> .....	84
<b>Figura 62</b> <i>Ficha Tecnica</i> .....	86
<b>Figura 63</b> <i>Software Solid Works 2021</i> .....	89
<b>Figura 64</b> <i>Solid Works</i> .....	90
<b>Figura 65</b> <i>Solid Works</i> .....	90
<b>Figura 66</b> <i>Solid Works</i> .....	91
<b>Figura 67</b> <i>Solid Works</i> .....	91
<b>Figura 68</b> <i>Partes del Armario</i> .....	92
<b>Figura 69</b> <i>Tapas Laterales</i> .....	93
<b>Figura 70</b> <i>Cortes para Soporte</i> .....	93
<b>Figura 71</b> <i>Armado del Armario</i> .....	94
<b>Figura 72</b> <i>Proceso de Pintado</i> .....	95
<b>Figura 73</b> <i>División de Sección</i> .....	95
<b>Figura 74</b> <i>Organización de Herramientas</i> .....	96
<b>Figura 75</b> <i>División para Pernos</i> .....	97
<b>Figura 76</b> <i>Señalización de 5s</i> .....	97
<b>Figura 77</b> <i>Limpieza</i> .....	98
<b>Figura 78</b> <i>Clasificación</i> .....	99



<b>Figura 79</b> <i>Orden</i> .....	100
<b>Figura 80</b> <i>Estandarizacion</i> .....	101
<b>Figura 81</b> <i>Mantenimiento</i> .....	102

## Resumen

En el presente trabajo de integración curricular tiene como objetivo la implementación de herramientas especializadas para el diagnóstico y reparación de un motor Daewoo Lanos del año 2002, e implementación de las normativas 5s, esta implementación de herramientas es de suma importancia para que los estudiantes realicen prácticas de una manera adecuada y que facilite la manipulación y observación de las posibles fallas del motor, de esta manera se obtendrán grandes conocimiento en el ámbito de la mecánica automotriz. Por otra parte, también se determinó el área de trabajo que es de una dimensión de 3.5 m x 3.5 m, que será el área adecuada para realizar el diagnóstico y reparación del motor de combustión interna aplicando la normativa de las 5s que nos permitirá tener un correcto proceso de uso del área mediante varios factores como la clasificación, orden limpieza, estandarizar y mantener la disciplina en el área mencionada. El siguiente propósito del proyecto fue enfocarnos en una investigación exhaustiva de las herramientas especializadas se eligieron las más necesarias para el banco de reparación, mediante un análisis de sus características técnicas y sus funcionalidades requeridas. Luego se procede a finalizar con éxito la selección de las herramientas más adecuadas y relevantes para el banco de reparación, este proceso se consideró cuidadosamente de los resultados obtenidos de la investigación realizada sobre cada una de las herramientas evaluadas. Para terminar este proyecto acudimos a realizar el análisis que se culmina de una manera efectiva la organización de maneara optima las herramientas seleccionadas en el banco de reparación, estableciendo un sistema de almacenamiento adecuado y factible, que cuenta con 8 compartimentos donde se ubicaran de una manera ordenada todas las herramientas seleccionas y que de esta manera nos facilite el acceso para cada una de las herramientas.

*Palabras clave:* Motores de combustión interna, normativa 5S, reparación de un motor MCI, implementación de herramientas, fallas del motor

### **Abstract**

The objective of this curricular integration work is the implementation of specialized tools for the diagnosis and repair of a 2002 Daewoo Lanos engine, and the implementation of the 5s regulations, this implementation of tools is of utmost importance for students to perform practice properly and to facilitate the manipulation and observation of possible engine failures, in this way they will obtain great knowledge in the field of automotive mechanics. On the other hand, we also determined the work area that is 3.5 m x 3.5 m, which will be the adequate area to perform the diagnosis and repair of the internal combustion engine applying the 5s regulations that will allow us to have a correct process of the use of the area through several factors that will be applied such as classification, order, cleanliness, standardization, and maintaining discipline in the mentioned area. Through the arduous research of the specialized tools, all the necessary tools for the repair bench were chosen by analyzing their technical characteristics and required functionalities. Thanks to the written research a selection of the most suitable and relevant tools for the repair bench was made, this process was carefully considered from the results obtained. It was concluded thanks to an analysis in a very effective way the organization of the selected tools in the repair bench, establishing an adequate and feasible storage system, which has eight compartments where it is located in orderly manner all the selected tools and thus facilitates quick access for each of the tools to be used.

**Keywords:** Internal combustion engines, 5S standards, MCI engine repair, tooling implementation, engine failures.

## Capítulo I

### Introducción

#### Antecedentes

El motor de combustión interna es un motor térmico que obtiene su energía de la combustión de combustible. Este proceso convierte la energía química del combustible en energía, lo que permite que el vehículo se mueva y, por lo tanto, se inicia un diagnóstico preciso del motor conectando el dispositivo al vehículo a través de la computadora. Las interfaces de dispositivo con el ordenador envían un código de diagnóstico que puede hacer referencia a una compilación de posibles problemas para los vehículos de ese fabricante.

Según (Pablo Fabián Gia-Cornejo, 2022) En su investigación sobre la Servicar Taller utiliza la gestión de calidad 5S” Servicar Taller Cuenca, con sede en la ciudad, se considera un área de oportunidad para mejorar la eficiencia de los servicios, instalaciones y productos de Servicar Taller y así crear una buena cultura empresarial. La gestión 5S como solución para mejorar los servicios y la infraestructura son métodos de trabajo que cambian el comportamiento de los empleados según 5 contenidos: Eliminar, Ordenar, y Limpiar, y también reforzando cada uno de los métodos de estandarización y mantenimiento. El desarrollo de este artículo demuestra que aprender el método 5S puede cambiar el lugar de trabajo y/o comportamiento, ambiente de trabajo, brindar cooperación para mejorar la comunicación, motivar a los empleados y promover el logro de las metas alcanzadas: el uso del orden y la limpieza; reducir la búsqueda de herramientas y equipos y aumentar el espacio en el mercado.

La industria automotriz ha experimentado una gran evolución a lo largo de los años el motor de combustión interna de gasolina, ha seguido evolucionando con los avances tecnológicos. El mantenimiento de estos motores es fundamental para evitar costosas reparaciones y mantener su eficiencia.

Las herramientas especializadas, como los escáneres de diagnóstico, son esenciales para identificar con precisión y rapidez los problemas del motor. Sin embargo, a pesar de estos logros, todavía existen vacíos en la investigación sobre la aplicación específica de los métodos 5S en el diagnóstico y reparación de motores de combustión interna.

Basado en principios japoneses, según (Mosquera,S & Macias,A, 2021) “La metodología es originaria de Japón basada en cinco principios que inician con la letra S, en 1960 con Toyota” Es decir, el método 5S se enfatiza en la gestión industrial para aumentar la eficiencia y reducir el desperdicio. La integración de técnicas 5S en entornos de diagnóstico y reparación puede proporcionar beneficios significativos, pero hasta la fecha la investigación no ha explorado completamente esta aplicación.

## **Planteamiento del problema**

En todo el nivel nacional existe carencia de conocimiento de la normativa 5s, de la misma manera existe carencia de herramientas especializadas para un diagnóstico y reparación de un motor de combustión interna las cuales acortarían el tiempo de entrega y reparación de los vehículos, en este caso se tiene un motor de combustión interna de un vehículo Daewoo año 2002 al cual se le realizará un correcto diagnóstico y reparación con las herramientas especializadas y con su respectiva normativa 5s.

Esta normativa nace de la necesidad de mejorar la falta de organización de ciertos talleres, también la falta de seguridad, productividad y calidad de trabajo

En el medio automotriz no es muy común aplicar esta normativa de manera práctica ya que a nivel mundial existe desorganización en cada una de las bahías de trabajo ya que no tienen un orden específico de cada una de las herramientas las cuales se pueden o no utilizar al momento de un diagnóstico o reparación de un motor de combustión interna, a su vez la falta de esta dicha organización afecta a la falta de conocimiento de las herramientas necesarias para un diagnóstico o reparación es por ello que en diversos casos la entrega de ciertos vehículos tiene una demora considerable a los tiempos establecidos.

## **Justificación**

El presente trabajo de integración curricular abordará un tema de vital importancia en el ámbito de la mecánica automotriz, en el que se implementarán herramientas especializadas para el diagnóstico y reparación del motor de combustión interna de un vehículo Daewoo año 2002 motor 1.5cm<sup>3</sup>,, estas herramientas serán seleccionadas mediante investigaciones arduas y análisis del motor mencionado para así tener una facilidad de acceso a las herramientas útiles y ahorro de tiempo en el diagnóstico y reparación del motor.

Su principal ventaja será proporcionar mejoras en cuanto a métodos de estudio y fomentar un aprendizaje de calidad ya que se tendrá un mayor acceso y mejor ambiente laboral en las prácticas gracias a la implementación de las normativas 5s, clasificación, orden, limpieza, estandarización, disciplina.

La implementación de dicho proyecto contribuiría notablemente como apoyo didáctico, teniendo, así como principales beneficiarios aprendices o técnicos Automotrices, haciéndolos aptos para desenvolverse adecuadamente en el ámbito laboral.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Implementar herramientas especializadas necesarias para la realización de diagnóstico y reparación en motores de combustión interna gasolina mediante la aplicación de la normativa 5S.

### ***Objetivos específicos***

- Determinar el área de trabajo para la reparación de un motor de combustión interna aplicando la normativa 5s.
- Investigar las herramientas especializadas necesarias para el banco de reparación, analizando sus características técnicas y funcionalidades requeridas
- Seleccionar las herramientas más adecuadas y relevantes para el banco de reparación, considerando los resultados de la investigación previa.
- Organizar de manera óptima las herramientas seleccionadas en el banco de reparación, estableciendo un sistema de almacenamiento adecuado y de fácil acceso.

## Alcance

El alcance de este proyecto es elegir todas las herramientas básicas necesarias para la reparación del motor de combustión interna a gasolina de un Daewoo año 2002 motor 1.5cm<sup>3</sup>, mediante investigaciones y análisis se da a conocer que se utilizara las siguientes herramientas pluma hidráulica, juego de llaves fijas, juego de dados hexagonales, cortafríos, destornilladores, alicate, media vuelta de ¼, media vuelta 3/8, palanca fuerza, martillo de goma, martillo, compresor de rines, soporte para embancar motores, torquímetro ½, torquímetro 1/4 , pie de rey, calibrador de galgas, aceitero, lapeador de válvulas, estetoscopio.

El presente trabajo de integración curricular tiene el alcance de definir el área correcta de trabajo mediante la implementación de la normativa 5s, clasificación, orden, limpieza, estandarización, disciplina en el cual busca promover soluciones a problemáticas existentes en el país.



## Capítulo II

### Marco teórico

#### Metodología 5S

##### **Definición 5s**

El método de las 5S es una técnica de gestión cuyo objetivo es obtener espacios de trabajo más organizados, productivos, funcionales, seguros y de una calidad más alta. El nombre deriva de cinco términos japoneses que comienzan con la letra «S» y representan los 5 pasos necesarios para transformar cualquier espacio en un espacio de trabajo. (Somengil, 2019).

#### Figura 1

##### *Metodología 5s*



*Nota.* Tomado de (Locke, 2022)

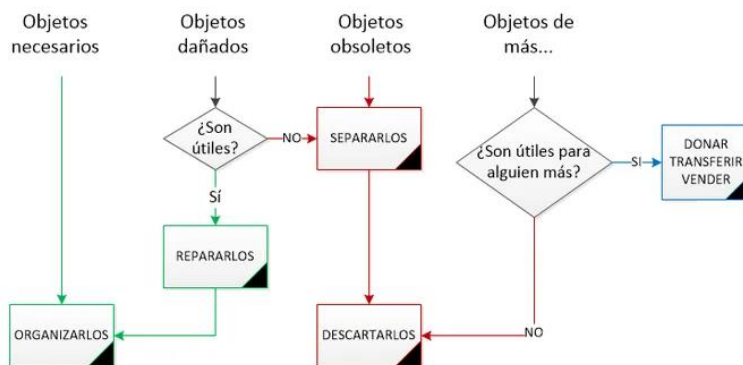
##### **Clasificación u Organización (Seiri)**

Definir a donde pertenece cada elemento, clasifica cada equipo o elemento que necesitas, ya sea una herramienta, equipo, materiales o información, y determina cuáles son necesarios y cuáles innecesarios. La herramienta de clasificación más utilizada es una tabla de

verificación, donde podemos considerar la naturaleza de cada elemento y si es necesario o no es necesario dependiendo (Locke, 2022).

## Figura 2

### Clasificación u organización



Nota. Tomado de (Barreta, 2023)

### Orden (Seiton)

Analice el modo en que deben organizarse los bienes y materiales necesarios. Organícelos según la frecuencia de uso, de manera que los materiales de mayor uso se encuentren siempre disponibles. Toca hacer lo posible para hacer que por medio de métodos las herramientas u objetos lleguen a su lugar correcto (Barreta, 2023).

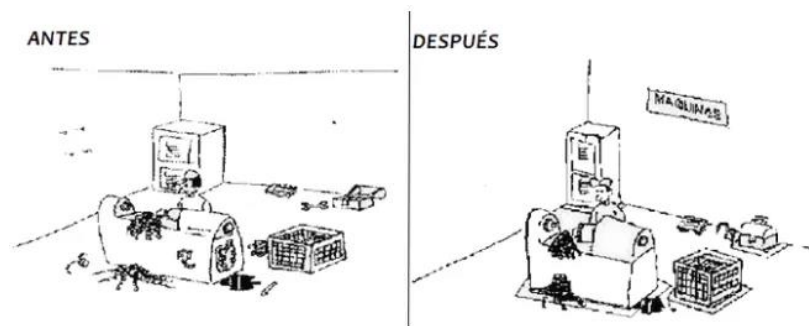
Las herramientas a utilizar son:

Señalización

Hojas de verificación

### Figura 3

#### Orden



Nota. Tomado de (Educaweb, 2013)

#### **Limpieza (Seiso)**

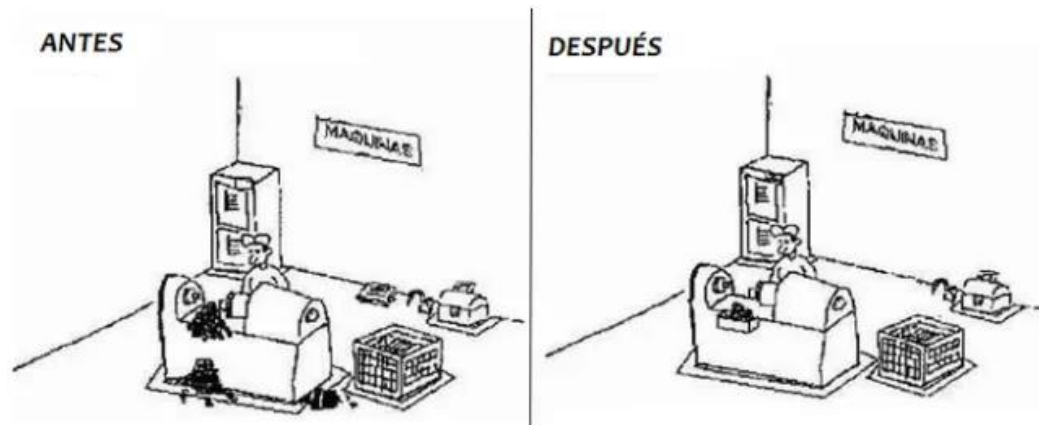
En esta área cada uno de los practicantes es responsable del cuidado y mantenimiento de los espacios de trabajo donde son utilizados. (Educaweb, 2013).

Las ventajas:

- Tener un lugar practicas limpio incrementa la motivación de cada practicante
- Mejorar el tiempo de durabilidad de herramientas
- Aumentar la calidad de cada labor
- Una hoja donde se lleve un registro de la limpieza de cada área

## Figura 4

### Limpieza



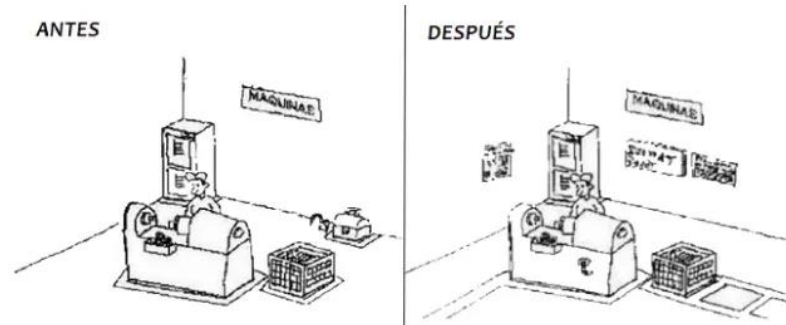
Nota. Tomado de (Irlle, 2022)

### **Estandarización (Seiketsu)**

En esta normativa debe asegurar la organización, orden y limpieza, guiar a los practicantes través de señales, instrucciones, procedimientos y modelos de apoyo para desarrollar modelos de apoyo; utilizar evidencia visual para mostrar el uso del espacio, materiales y equipos; comprobar si es necesario. (Hubspot, 2022).

Figura 5

## Estandarización



Nota. Tomado de (Hubspot, 2022).

**Disciplina (Shitsuke)**

En esta disciplina implica elaborar una cultura de respeto por el diseño, donde el uso y mantenimiento regular de estas piezas aumentará significativamente la efectividad de los empleados y las organizaciones (Factorial, 2021).

Figura 6

## Disciplina



Nota. Tomado de (Manufacturing, 2005)

## **Motor de combustión interna**

Los motores de combustión interna obtienen toda la energía de la combustión del combustible en la cámara de combustión.

El motor de combustión interna es un conjunto de dispositivos mecánicos que proporcionan energía eléctrica a partir del estado térmico del fluido de trabajo producido durante la combustión.

### **Figura 7**

*Motor de Combustión Interna*



*Nota.* Tomado de (Martín, 2019)

## **Tipos de motores de combustión interna**

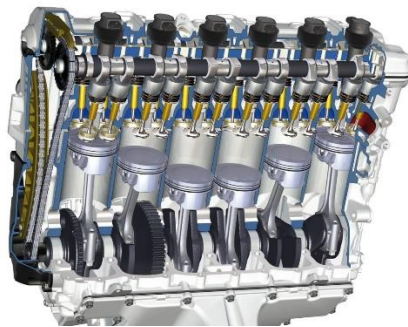
### ***Motor a Gasolina***

Un motor tipo Otto convencional es un motor de cuatro tiempos, lo que significa que todo el ciclo del pistón tiene cuatro etapas; Admisión, Compresión, Explosión, Escape. La eficiencia de los motores Otto modernos está limitada por muchos factores, incluida la pérdida de potencia debido a la fricción y el enfriamiento.

En general, la eficiencia de estos motores depende del nivel de compresión, de la relación máxima y mínima de la cámara de combustión. En la mayoría de los motores esta relación suele ser de 7 a 1 o de 10 a 1. El proceso simple consiste en mezclar aire y gasolina en una cámara de combustión y luego encender la mezcla. La explosión resultante crea una presión que empuja el pistón hacia el cilindro, generando movimiento (Wikipedia, 2008)

### **Figura 8**

*Motor Gasolina*



*Nota.* Tomado de (Rodríguez, 2007)

### ***Motor de dos Ciclos***

Los motores de dos tiempos tienen un solo cilindro, la simple diferencia entre ellos es que el ventilador completa su ciclo completo a ambos lados del pistón. Al igual que un motor de cuatro tiempos, se diferencia en admisión, compresión, combustión y escape, pero, repito, en dos tiempos o ciclos.

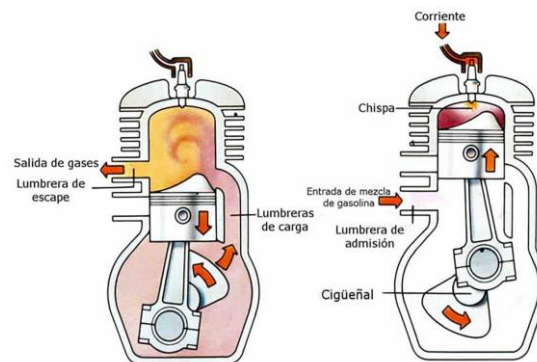
Expulsión: El pistón se fuerza hacia abajo. A mitad de camino vi el respiradero por donde salía el aceite ardiendo.

Admisión: Cuando la carrera del pistón es un poco más larga, cuando el pistón está hacia abajo, aparece otro orificio por la entrada de la nueva mezcla previamente comprimida. A medida que se abre el agujero, se libera presión y expulsa lo último del gas.

Compresión: El pistón sube por inercia, comprime la nueva mezcla y repite el proceso.  
(Rodríguez, 2007)

## Figura 9

### *Motor de dos Ciclos*



Nota. Tomado de (Menna, 2018)

### ***Motor de cuatro Ciclos***

Se lo conoce como motor de cuatro tiempos, por la única razón que necesita que el pistón se desplace entre los puntos externos del cilindro (PMS-PMI) en cuatro ocasiones, para así poder obtener una carrera de potencia, estos cuatro tiempos se clasifican de la siguiente manera:

#### **ADMISION:**

- En este tiempo se abre la válvula de admisión por la cual ingresa la mezcla de aire combustible al cilindro, esto provoca que el pistón se desplace de (PMS al PMI) y esto genera que el cigüeñal gire 180°



### **COMPRESION:**

- En este momento, tanto la válvula de admisión como la válvula de escape permanecen cerradas, lo que hace que la presión en el cilindro aumente cuando el pistón sube, provocando que el volumen de la mezcla disminuya y se comprima.
- El pistón se mueve de PMI a PMS y el cigüeñal se mueve de . girar 180°

### **EXPANSION**

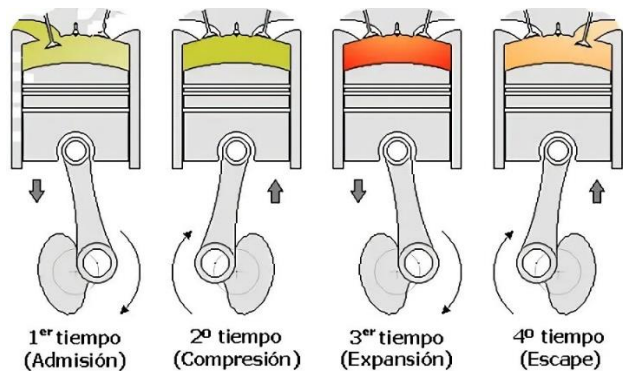
- A este tiempo también se le llama detonación o potencia del motor de gasolina, cuando el pistón llega al punto muerto superior, salta la chispa en la bujía provocando la mezcla. a causa de esto el pistón se mueve a la posición PMI, mientras el pistón permanece inmóvil en el PMS la presión aumenta a causa del calentamiento de los gases, de esta manera la presión de los gases se expande por el descenso del pistón.
- El cigüeñal gira 180° más, las válvulas tanto de admisión como de escape se encuentran cerradas.

### **ESCAPE**

- En este tiempo la válvula de admisión se encuentra cerrada mientras que la válvula de escape se abre, el pistón barre todos los gases desde el PMI hasta PMS, todos los gases producidos por la combustión son expulsados
- El cigüeñal gira 180°mas

## Figura 10

### *Motor de Cuatro Tiempos*



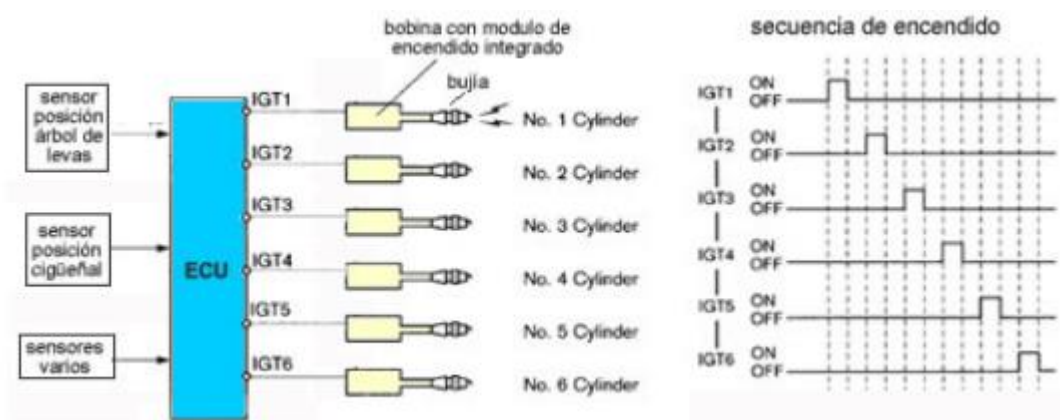
*Nota.* Tomado de (Menna, 2018)

### **Sistema de encendido**

El sistema de encendido sin distribuidor DIS, a diferencia del sistema de encendido integrado, ayuda a eliminar los componentes electrónicos que causan desgaste y fallas.

- Además, utilizar el sistema DIS tiene las siguientes ventajas:
- Permite un mejor control de la chispa porque la bobina tiene más tiempo para crear suficiente campo magnético para que la chispa salte a la mezcla.
- Esto reduce el número de fallos de encendido en cilindros de alta velocidad ya que no hay suficiente chispa para evitar que la mezcla se encienda.

Figura 11

*Sistema de Encendido*

*Nota.* Tomado de (Rodríguez, 2007)

**Componentes del sistema de encendido**

En un sistema de encendido simple que utiliza baterías, puede encontrar los siguientes componentes: Llave de encendido, batería, platino, bobina, ruptor, condensador, distribuidor y bujía.

**Llave de encendido:** Permite al conductor encender el encendido, apaga el interruptor de encendido cuando se gira la llave de encendido del automóvil. La batería alimenta el circuito principal y arranca el motor.

**Batería:** Es el dispositivo que almacena energía y se encarga de proporcionar energía para el funcionamiento del circuito.

**Platino:** Conecta o desconecta el circuito principal en la bobina de encendido. Se encarga de interrumpir la corriente en la bobina y aumentar el voltaje. Tiene un mecanismo que recibe corriente a través de la bobina y el yunque y se convierte en un grupo.

**Bobina:** Es la encargada de producir la corriente de alto voltaje que utilizan la batería y el cilindro. Este se entrega a la bujía, la mezcla adecuada de la mezcla debe ser de aproximadamente 25.000 voltios.

**Condensador:** Absorbe chispas en los contactos del disyuntor, reduce el tiempo de interrupción de corriente en la bobina y ayuda a aumentar el voltaje.

**Distribuidor:** Es el distribuidor de corriente para la chispa en la secuencia requerida para producir la chispa.

**Bujías:** Están dentro del cilindro y es donde se ubica la chispa que hace quemar la mezcla. Las chispas se producen cuando el encendido hace que el voltaje aumente, provocando un salto de energía eléctrica entre los dos electrodos de la bujía. Forman parte del sistema de encendido del motor de gasolina.

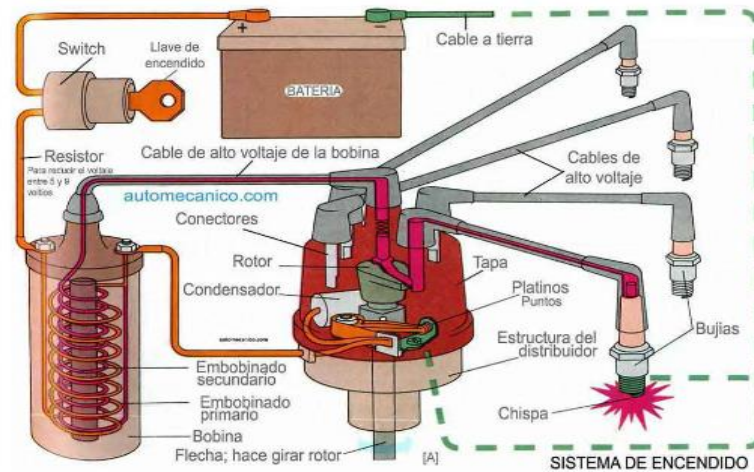
**Bujías de Pre calentamiento:** Las bujías de pre calentamiento calientan la culata y la bloquean antes de un arranque en frío. Se utilizan únicamente en motores diésel.

**Bobina:** Es la encargada de producir alta corriente desde la batería y enviarla a la bujía.

(Menna, 2018)

Figura 12

## Componentes Sistema de Encendido



Nota. Tomado de (Menna, 2018)

## Sistema de refrigeración

### Sistema de refrigeración por aire

Este sistema consiste en evacuar directamente todo el aire caliente producido por el motor a la atmósfera a través del aire que lo circunda. Para aumentar la conductividad térmica, estos motores están hechos de aleación ligera y tienen aletas en el cuerpo para aumentar el área de disipación de calor.

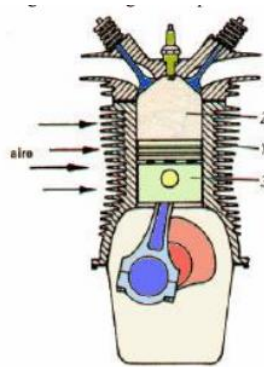
**Refrigeración directa:** Utilizado en motocicletas, el motor está completamente en el aire y el método de enfriamiento es el enfriamiento directo. Cuando el vehículo se mueve, el aire llega al radiador, por lo que cuanto mayor sea la altura de marcha, mejor será la refrigeración.

**Refrigeración forzada:** el sistema de enfriamiento forzado se utiliza para vehículos con motores cerrados.

Tiene potentes ventiladores impulsados por el propio motor y esto puede crear energía de aire disponible que fluirá fácilmente hacia el cilindro incluso si el vehículo está en marcha. a baja velocidad. (DANILO, 2014).

### Figura 13

#### *Sistema de Refrigeración por Aire*



Nota. Tomado de (DANILO, 2014)

#### **Sistema de enfriamiento por agua**

Todos los motores de combustión interna necesitan disipar el calor de la detonación del combustible y esto sucede cuando el motor está frío. Los motores de aviones, automóviles, etc.

Está tipo de refrigeración por aire, es decir, hay una capa de laminillas en el exterior para distribuir el calor generado en el cilindro. Tenemos un motor refrigerado por agua, el cilindro se coloca en un tanque lleno de agua y se hace circular con el cilindro motor mediante la ayuda de la bomba.

Se debe utilizar refrigerante para que el sistema de refrigeración funcione correctamente; de lo contrario, la capacidad de refrigeración del sistema disminuirá debido a la formación de lodo o cal en el motor o en las paredes del radiador. (Socis, 2015).

## **Componentes**

### **Radiador**

Su función principal es evitar la generación de calor enfriando el refrigerante que pasa por el motor y garantizar un funcionamiento suave y seguro del motor.

### **Bomba de agua**

Su tarea es enviar agua al sistema de refrigeración para eliminar la máxima cantidad de calor; Cuando el motor está en marcha, la temperatura será alta cuando el motor gire mucho.

### **Electro ventilador**

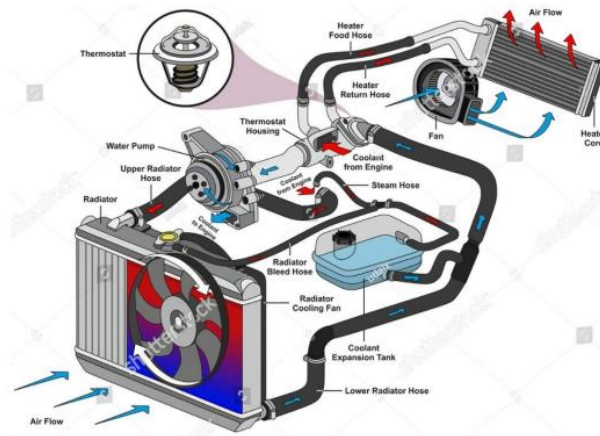
Es un dispositivo que reduce la temperatura del motor cuando se supera el límite y se abre cuando la temperatura está entre 90°C y 100°C cuando los contactos térmicos comienzan a funcionar. Por el contrario, cuando la temperatura baja entre 80°C y 90°C, el ventilador eléctrico deja de funcionar (Alejandro Israel Galvez Rodriguez, 2020).

### **Termostato**

Es un termómetro que actúa como válvula para el refrigerante, permitiendo que el refrigerante ingrese al radiador solo cuando excede una determinada temperatura. Los termostatos contienen cera de parafina, que se expande a determinadas temperaturas. (Gimeno, 2021)

**Figura 14**

*Sistema de Refrigeración por Agua*



*Nota.* Tomado de (Alejandro Israel Galvez Rodriguez, 2020)

**Tipos de diagnóstico del motor**

***Diagnostico visual***

Como primer punto se debes revisar es si el vehículo presenta algún signo de fuga de aceite, manchas en la junta y/o motor, si hay aceite en el estacionamiento se notará, ten cuidado de que la causa no afecte tu vehículo. La condensación de agua puede provocar la formación de lodos en el sistema de aire acondicionado. Si el coche cae al suelo, debes comprobar si es agua o aceite. (Autocosmos, 2020).



## Figura 15

### *Diagnostico Visual*



*Nota.* Tomado de (Bing, 2014)

### ***Diagnóstico por Scanner***

Es un elemento que se utiliza para identificar y solucionar problemas en vehículos que disponen de control eléctrico. El proceso de diagnóstico por scanner implica el uso de un dispositivo electrónico conocido como escáner de diagnóstico o scanner OBD-II. Este dispositivo se enchufa en el conector del vehículo cerca del volante. Una vez conectado, el escáner puede comunicarse con el sistema de control electrónico del vehículo y recuperar códigos de error almacenados, datos en tiempo real y otra información relevante.

El scanner se adapta al puerto de diagnóstico del vehículo, que generalmente se encuentra. Una vez conectado, el scanner puede comunicarse con la computadora y recuperar códigos de error almacenados, datos en tiempo real y otra información relevante. (Socis, 2015).

**Figura 16***Scanner Automotriz*

*Nota.* Tomado de (Bing, 2014)

### ***Diagnostico por niveles de compresión***

El proceso de compresión se estandariza medidas fundamentales en motores de combustión interna, ya que afecta de una manera directa el rendimiento del motor.

El análisis de diagnóstico de un motor, asegurar un mejor rendimiento se debe comenzar con el proceso de prueba de medición de compresión, presentando una mayor compresión aportará con mejores resultados de rendimiento y potencia, de forma contraria indicando una baja compresión se presentará en un bajo rendimiento del motor con poca potencia y aceleración, los límites de compresión en un carro ciclo otto es de 120-150 bar (DeMotores, 2006).

**Figura 17**

*Medidor de Compresión Automotriz*



*Nota.* Tomado de (Saltos, 2023)

***Equipos y herramienta necesarias de diagnostico***

Para comenzar a realizar un diagnóstico de motor, se necesita varias herramientas y equipos. Estos incluyen algunas herramientas manuales como destornilladores, llaves y martillos; equipo especializado, como escáneres de diagnóstico que conectan al computador del vehículo para evaluar los sistemas electrónicos; y diversos dispositivos adicionales para la comprobación del motor (Bing, 2014).

## Figura 18

### *Herramientas de Diagnostico*



*Nota.* Tomado de (Bing, 2014)

### **Fallas del motor**

Las fallas más frecuentes en los motores generalmente se relacionan con el mal funcionamiento del sistema, lo cual puede ser causado por diferentes razones. Una de estas es el desgaste normal del motor a medida que se le utiliza y los componentes internos se deterioran. Esto normalmente conduce a una pérdida de rendimiento y potencia, fallas en el encendido o un rendimiento deficiente (Aurl, 2004).

También pueden ser problemas relacionados con el combustible; combustible viejo u oxidado, contenido inadecuado de lubricante o altos niveles de impurezas pueden causar problemas graves y costosos. Un mantenimiento correcto también incluye la comprobación periódica del nivel y calidad del combustible (Aurl, 2004).

## Figura 19

### *Fallas del motor*



*Nota.* Tomado de (Bing, 2014)

### **Problemas de encendido**

Las fallas del motor pueden tener diversas causas y presentarse de diferentes maneras. Estas son unas de las más frecuentes:

Fallo en las Bujías: Las bujías desgastadas o malas conexiones pueden causar problemas de encendido.

Problemas en las Bobinas de Encendido: Las bobinas defectuosas pueden afectar la chispa necesaria para la combustión (Kia, 2016).

## Figura 20

### *Bobina de Encendido*



*Nota.* Tomado de (Bing, 2014)

### **Problemas de combustible**

Filtro de Combustible Sucio: Un filtro que presente obstrucciones afectara el correcto flujo de combustible hacia el motor.

Inyectores de Combustible Obstruidos: Los inyectores obstruidos pueden causar una mezcla de combustible incorrecta (Fuso, 2007).

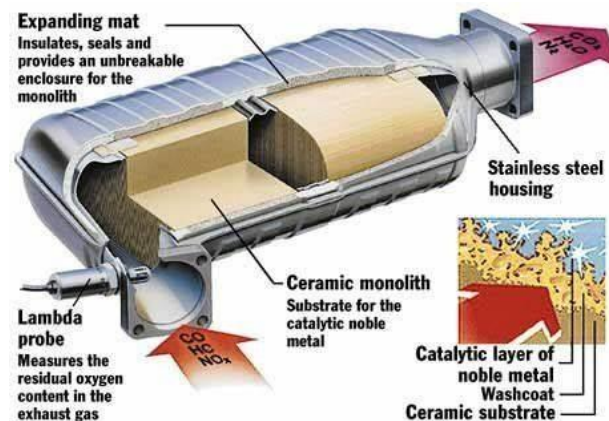
### **Problemas en el sistema de escape**

Convertidor Catalítico Dañado: Este puede provocar una reducción en la eficiencia del motor y presentar problemas de rendimiento.

Escape con Fugas: Pueden afectar la presión del sistema y provocar pérdida de potencia (Santiago, 2018).

## **Figura 21**

### *Catalizador*



*Nota.* Tomado de (AZY, 2002)

### ***Problemas de compresión***

Anillos del Pistón Desgastados: Pueden resultar en una pérdida de compresión y rendimiento.

Válvulas Dañadas: Unas válvulas desgastadas tienden provocar una baja o mala compresión y afectar directamente en el rendimiento del motor (Wikipedia, 2008).

### **Mantenimiento del motor**

#### ***Mantenimiento correctivo***

Este proceso se enfoca en reparación de averías o daños que se presenten. Se localiza la avería en la cuales además esta se espera que el sistema u equipo funcione, la cual esta es causante de tiempo disponibilidad de tiempo por la afectación presentada. A su vez pueden ser:

#### **Mantenimiento correctivo no planificado**

Esta se basa en el proceso de reparaciones de rapidez, en las cuales están no son programadas por la persona. Se realiza los procesos con los recursos utilizables en el momento presentado de la falla (DEN, 2021).

#### **Mantenimiento correctivo planificado**

Este proceso se basa en participaciones son programadas y controladas para el proceso de corregir las fallas presentadas. Estas tienen una planificación en los cuales, y utiliza manuales de operación y mantenimiento de máquinas operativas, catálogos de repuestos, personal capacitado. En el momento que se produce el suceso, se actúe con mayor rapidez, eficacia y versatilidad de los procesos (DEN, 2021).

### ***Mantenimiento preventivo***

Es un conjunto de acciones planificadas y realizadas para evitar posibles daños en el motor del vehículo.

### **Mantenimiento sistemático**

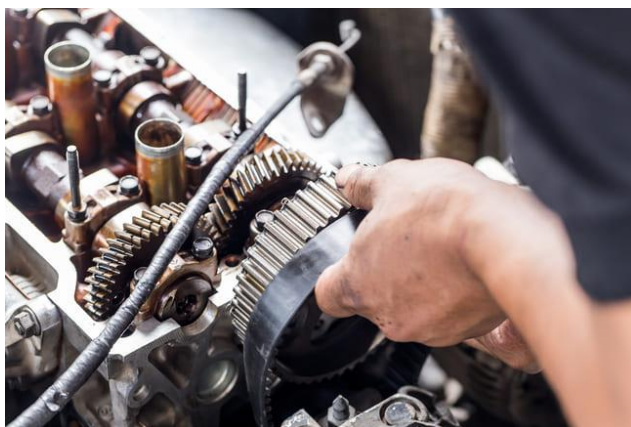
Este modelo de mantenimiento se basa en el proceso con visitas para la inspección para localizar fallas inoportunas. Se efectúa mediante un proceso donde se establece varios parámetros, este dependerá del tiempo para la operación, siempre en busca de la reducción de fallas o problemas (DEN, 2021).

### **Proceso de mantenimiento predictivo o condicional**

Este mantenimiento se basa en la monitorización continua del vehículo y sistemas para prever posibles fallos y llevar a cabo intervenciones de mantenimiento antes de que ocurran problemas graves. (Autoclub, 2022).

## **Figura 22**

*Mantenimiento del Vehículo*



*Nota.* Tomado de (Autoclub, 2022)



## Reparación del motor

### *Extracción del motor*

Se comenzará por limpiar totalmente el motor, quitar el capo para facilitar la extracción de piezas y del motor y se quita la tapa del motor para visualizar sus componentes.

### **Figura 23**

#### *Extracción del Motor*



*Nota.* Tomado de (Daniel, Watson)

### **Organización del área de trabajo**

El proceso se fundamenta con la ubicación el vehículo sobre el elevador. Se debe realizar los trabajos en el en superficies plana en el cual presente una buena iluminación y área de trabajo con espacio para realizar los diversos trabajos.

Se debe mantener una organización de las diversas áreas de trabajo. Implementar envases o recipientes para organizar pernos, abrazaderas y sujetadores; en el cual el banco o una mesa para ubicación de las diversas herramientas a ocuparse (Atave, 2012)

## Figura 24

### *Organización del Área de Trabajo*



*Nota.* Tomado de (Daniel, Watson)

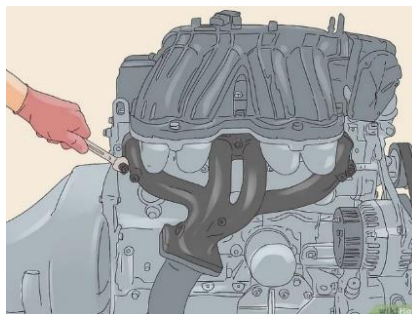
### ***Desconexión de los componentes externos del motor***

Toca drenar los líquidos que hay en el motor, en estos podemos encontrar el refrigerante, aceite de motor, aceite de la caja.

Es importante tener recipientes debajo de cada manguera para arrojar los fluidos y así llevarlos con facilidad a la zona de reciclaje (Atave, 2012).

## Figura 25

### *Componentes Externos del Motor*



*Nota.* Tomado de (Daniel, Watson)

### ***Retira todas las conexiones eléctricas del motor***

Luego sería de quitar todos los cables, conectores y enganches que unen al motor, esto incluiría retirar todos los conductos de aire y de refrigeración, mangueras de calefacción y de aire acondicionado, motor de arranque y el sistema de encendido, transmisión, acelerador, velocímetro, alternador, y tubo de escape, luego se quitara todo el sistema eléctrico con cuidado y ayuda del manual técnico para no tener inconvenientes al momento de conectar.

Después se desatornilla el motor de la transmisión retirando con cuidado los tornillos que unen estos dos elementos (Atave, 2012).

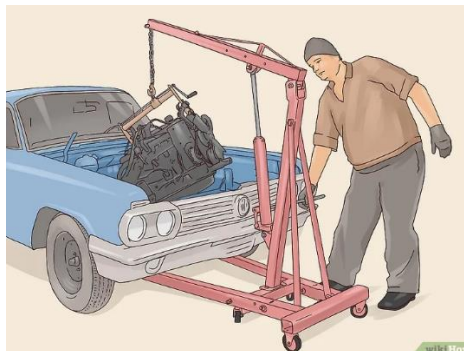
### ***Desmontaje del motor***

Para el desmontaje del motor es necesario contar con una pluma hidráulica preparada y colocada en el sitio respectivo se deben retirar los tornillos que unen los silentblock con el motor y se va enganchado el motor a las cadenas de la pluma por sus puntos de anclaje ya que estos son los últimos que sostienen el motor.

Como último punto el motor ya quedara sujeto a la pluma y con cuidado se lo colocara en el banco para embancar motores en donde se ara el respectivo análisis (Prezi, 2004).

### **Figura 26**

#### *Retiro del Motor*



*Nota.* Tomado de (Ruta, 2022)

## **Herramientas de reparación**

### ***Pluma Hidráulica***

Dispositivo mecánico utilizado para facilitar el proceso de levantar objetos en este caso sacar el motor que se encuentra en el soporte y trasladarlo hacia el embancado de motores.

En el escenario de las operaciones industriales, la pluma hidráulica emerge como una aliada indispensable, capaz de lidiar con una amplia gama de cargas, desde objetos voluminosos hasta materiales de peso considerable, con una eficiencia sin igual. Esta herramienta ingeniosa se concibió con el propósito expreso de simplificar el proceso de elevación y traslado de objetos dentro de las instalaciones.

Con una estructura que combina ligereza y solidez, las plumas hidráulicas presentan una versatilidad sorprendente, adaptándose a diferentes contextos y demandas laborales. Sus capacidades abarcan un espectro que va desde 1 hasta 3 toneladas, lo que garantiza una solución adecuada para una variedad de tareas. Lo más destacado es su portabilidad, lo que las convierte en herramientas manejables que pueden ser operadas con facilidad por el personal. Ágiles y sencillas en su funcionamiento, estas plumas ofrecen un medio seguro y eficaz para el levantamiento y transporte de equipos pesados, aliviando la carga de los operadores y agilizando los procesos industriales (Truper, 2008).

**Figura 27***Pluma hidráulica*

*Nota.* Tomado de (Truper, 2008)

***Llaves fijas***

Es una herramienta manual que tienen una forma de "U" y una abertura en uno o ambos extremos, con dimensiones específicas para adaptarse a diferentes tamaños de tuercas o tornillos.

La llave fija emerge como un instrumento fundamental para asegurar un agarre firme y preciso en la manipulación de elementos como tuercas y pernos. Su diseño simple, pero efectivo, la convierte en una herramienta indispensable en cualquier caja de herramientas (Automocion, 2001).

## Figura 28

### *Llaves Fijas*



*Nota.* Tomado de (Automocion, 2001).

### ***Dados Hexagonales***

Los dados hexagonales se determinan por ser esenciales e indispensables en la industria mecánica ya que están diseñados para cortar rosca y hacer otras operaciones de corte en materiales como el acero, el bronce y el aluminio.

La broca adaptadora se presenta como una solución versátil que se adapta sin esfuerzo tanto a destornilladores manuales como a taladros eléctricos, facilitando la ejecución de una amplia gama de tareas de fijación y perforación (Irimo, 2004).

**Figura 29***Dados Hexagonales*

*Nota.* Tomado de (Irimo, 2004).

***Cortafríos***

Cortafríos es una herramienta manual que se utiliza como un cincel mediante golpes en la parte superior para ejecutar cortes.

Es una herramienta esencial de corte, diseñada para cortar chapa en frío mediante golpes precisos aplicados en la cabeza de la herramienta con un martillo adecuado. Su funcionamiento simple pero eficaz la convierte en una opción preferida para una variedad de tareas de corte en proyectos de fabricación y construcción (HNTTOOLS, 2002)

**Figura 30***Cortafríos*

*Nota.* Tomado de (HNTTOOLS, 2002).

***Destornilladores***

Esta herramienta es esencial que nos sirve para ajustar o aflojar tornillos, consta de un mango largo para sujetar y de una punta en el extremo que encaja en la cabeza del tornillo.

Son herramientas manuales diseñadas para aflojar y apretar tornillos en diferentes superficies, como plástico, madera o metal. Estas herramientas se caracterizan por tener una punta con una forma específica que se ajusta al tipo de cabeza del tornillo que se va a manipular, como plana, Phillips, estrella, cuadrada, entre otras. Los destornilladores vienen en una variedad de tamaños y tipos, adaptándose a las necesidades específicas de cada tarea (Ferreco, 2012).



## Figura 31

### *Destornilladores*



*Nota.* Tomado de (Ferreco, 2012).

### **Alicate**

Esta herramienta está diseñada para manipular, doblar o cortar objetos consta de dos mangos, unidos por un pivote cerca del extremo, que permite abrir y cerrar las mordazas o mandíbulas situadas en el otro extremo.

Los alicates son herramientas versátiles ampliamente utilizadas en una variedad de sectores industriales y domésticos. Están diseñados para una amplia gama de funciones, incluyendo la sujeción, el ajuste, el doblado, el aflojamiento y el pelado de cables. Su diseño típicamente incluye dos mangos y una cabeza con mandíbulas que se utilizan para agarrar, torcer o cortar diversos materiales (OMEGA, 2017).

**Figura 32**

*Alicate*



*Nota.* Tomado de (OMEGA, 2017).

***Media Vuelta***

Esta herramienta está hecha para adaptar y expulsar copas también para darle giro encajar en los dientes de una rueda de trinquete, permitiendo que la rueda gire en una sola dirección.

Su funcionamiento se basa en un mecanismo interno de trinquete que permite que la llave gire en una dirección y se mantenga fija en la otra. Esto significa que puedes aplicar fuerza en una dirección para apretar o aflojar un perno, y luego girar la llave libremente en la dirección opuesta sin tener que retirarla del perno (Autech, 2005).

**Figura 33**

*Media Vuelta*



*Nota.* Tomado de (Autech, 2005).

***Palanca de fuerza***

Es una barra rígida que puede girar alrededor de un punto fijo llamado punto de apoyo, funciona aplicando fuerza para lograr un movimiento o equilibrio deseado.

Su funcionamiento se basa en el principio de la palanca, que establece que una fuerza aplicada en un extremo de la barra puede ser amplificada para producir una fuerza mayor en el otro extremo. Esto se logra mediante el aprovechamiento de la distancia entre el punto de aplicación de la fuerza y el punto de apoyo (Tecnitool, 2008).

**Figura 34**

*Palanca de Fuerza*



*Nota.* Tomado de (Tecnitool, 2008).

### **Martillo**

Es una herramienta manual que sirve para golpear e impactar objetos y consta de un mango para sujetar y la cabeza del martillo que está compuesta de diferentes materiales ya sea acero o de goma etc.

Consiste en un mango que proporciona un agarre firme y cómodo, y una cabeza que puede estar compuesta de diferentes materiales, como acero, goma, plástico o incluso madera, dependiendo del uso previsto.

### **Compresor de rines**

El compresor nos facilita a retirar los anillos de pistón de una manera segura, cuenta con un ajustador cuadrado tipo ratchet y mecanismo de frenado por doble fricción

Esta herramienta especializada que facilita la extracción de los anillos de pistón de forma segura y eficiente. Este dispositivo está diseñado con un ajustador cuadrado tipo ratchet que permite un ajuste preciso para adaptarse a diferentes tamaños de anillos de pistón. Además, cuenta con un mecanismo de frenado por doble fricción que asegura la estabilidad y la seguridad durante el proceso de compresión (GAHO, 2014).

### **Figura 35**

#### *Compresor de Rines*



*Nota.* Tomado de (GAHO, 2014).

### ***Soporte para embarcar motores***

Este soporte es una base que nos ayuda a mantener el motor visible para hacer el diagnóstico respectivo y las reparaciones que serían necesarias gracias a la facilidad que este soporte nos brinda.

Se trata de una base diseñada para sostener el motor de manera segura y estable, lo que facilita el acceso y la visibilidad necesarios para llevar a cabo diagnósticos precisos y realizar reparaciones con eficacia.

Este tipo de soporte proporciona una plataforma firme sobre la cual se puede colocar el motor, permitiendo a los mecánicos trabajar con comodidad y seguridad. Al mantener el motor elevado y visible, se facilita el acceso a diferentes componentes y áreas del motor, lo que agiliza el proceso de diagnóstico y reparación (OSCULATI, 2015).

### **Figura 36**

*Soporte para Embarcar Motores*



*Nota.* Tomado de (OSCULATI, 2015).

### ***Calibrador de galgas***

Calibrador de galgas consiste en una serie de alambres o láminas delgadas de acero, conocidas como galgas, que están etiquetadas con valores de espesor específicos. Estas galgas se utilizan para medir las dimensiones internas o externas de una pieza al intentar encontrar la galga que se ajuste perfectamente al espacio disponible.

El grosor de la galga seleccionada proporciona una indicación precisa de las dimensiones de la pieza en cuestión (Ferrottool, 2014).

### **Figura 37**

*Calibrador de Galgas*



*Nota.* Tomado de (Ferrottool, 2014).

### ***Pie de rey***

La herramienta pie de rey es un instrumento automotriz en la cual se utiliza para la medición de magnitudes del motor y verificaciones.

Esta herramienta es una regla en la cual es graduada en la cual se diferencia de una escala principal que con ella se produce las mediciones de holgura de los elementos del motor (WIKIPEDIA, 2014).

### Figura 38

*Calibrador Pie de Rey Automotriz*



*Nota.* Tomado de (WIKIPEDIA, 2014).

### **Torquímetro**

Esta herramienta nos ayuda a medir la fuerza de fijación y también controla la fuerza que se le da a una tuerca de acuerdo a la ficha técnica de cada fabricante.

El torquímetro se utiliza para garantizar que los pernos o tuercas se aprieten con la cantidad exacta de torque especificada por el fabricante, según lo indicado en la ficha técnica. Esto es crucial para garantizar la integridad estructural y el rendimiento óptimo de los componentes.

El funcionamiento del torquímetro es relativamente simple: se aplica una fuerza al mango o al extremo del torquímetro para apretar el perno o la tuerca, y el instrumento indica cuándo se alcanza el torque deseado mediante un indicador o una señal audible (Tuherramienta, 2017).

**Figura 39**

*Torqui metros*



*Nota.* Tomado de (Tuherramienta, 2017).

***Aceitero***

Recipiente que servirá para almacenar el aceite y lo mantendrá con todos sus componentes químicos.

Es más que un simple recipiente; es el guardián de la esencia dorada de la naturaleza. Como un cofre precioso, resguarda el aceite, conservando cada uno de sus componentes químicos en su pureza original (Pratti, 2004).

**Figura 40**

*Aceitero*



*Nota.* Tomado de (Pratti, 2004).



### ***Lapeador de válvulas***

Este instrumento es crucial al momento que se va a asentar válvulas, están compuestos Mangos torneados de madera dura para rotación suave y fácil de válvulas sin ranura de cabeza plana.

Emerge como una herramienta esencial en el delicado proceso de asentar válvulas. Con sus mangos torneados de madera dura, ofrece una rotación suave y sin esfuerzo, facilitando la tarea de ajustar las válvulas sin ranura de cabeza plana (EFCO, 2014).

### **Figura 41**

*Lapeador de Válvulas*



*Nota.* Tomado de (EFCO, 2014).

### ***Estetoscopio***

Es una herramienta mecánica de diagnóstico mediante ondas para así diagnosticar problemas en el motor (IAMM, 2001).

## Figura 42

*Estetoscopio*



*Nota.* Tomado de **(Martín, 2019)**

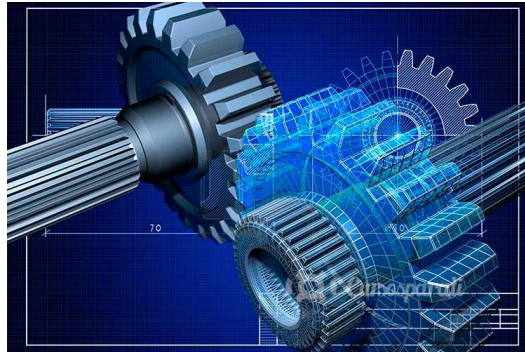
### **Software de diseño CAD**

El asistido por ordenador (CAD), resplandece una joya tecnológica conocida por sus siglas en inglés, Computer-Aided Design. Este software, como un alquimista digital, ofrece un lienzo virtual donde los artesanos del diseño pueden esculpir y dar vida a modelos bidimensionales y tridimensionales de objetos físicos con una destreza sin igual.

CAD, cuyo nombre evoca una sinfonía de creatividad y precisión, se erige como un bastión de innovación en el paisaje digital. Con cada clic y cada trazo, este software brinda a los diseñadores una herramienta poderosa para dar forma a sus visiones más ambiciosas, desde simples bosquejos hasta complejas estructuras tridimensionales (ALL3DP, 2009).

## Figura 43

*Software de Diseño CAD*



*Nota.* Tomado de (ALL3DP, 2009).

### **SolidWorks definición**

En el vasto panorama del diseño asistido por computadora, brilla con esplendor SolidWorks, una herramienta de ingeniería que trasciende las fronteras de la imaginación. Este software, cincelado con precisión por la mano experta de SolidWorks Corp., una filial de la prestigiosa Dassault Systèmes, emerge como un faro de innovación en el horizonte tecnológico.

SolidWorks, como un orfebre digital, despliega un arsenal de herramientas que desafían los límites de la creación, ofreciendo un santuario para los artesanos modernos de la mecánica, la eléctrica, la electrónica y más. Desde la penumbra de los dibujos en 2D hasta las majestuosas alturas del modelado en 3D, este software se erige como un arquitecto virtual, capaz de dar forma a los sueños más audaces con un simple golpe de tecla.

Con la gracia de un maestro artesano, SolidWorks ofrece un abanico de posibilidades, desde el modelado hasta el análisis y simulación de proyectos, dotando a sus usuarios con las herramientas necesarias para esculpir la realidad desde la esfera digital. Cada línea trazada,

cada componente modelado, lleva consigo el sello de la excelencia, forjando una sinfonía de ingeniería que resuena en los pasillos de la innovación (De Ingenierías, 2014).

### ***Utilidad***

Solidworks, nos sirve para crear diversos trabajos, puede servir a los diseñadores e inventores, desde la creación de sus ideas hasta su elaboración y presentación. Este programa permite modelar en 3D piezas y conjuntos, permite sacar planos técnicos detallados y otros datos sobre el modelo.

Solidwork permite crear piezas mecánicas, máquinas, planos eléctricos, placas electrónicas, ofrece a sus beneficiarios experimentar sus modelos, simular su funcionamiento, aplicar técnicas y saber cómo se puede comportar las piezas cuando son sometidas a diversas condiciones de esfuerzo, fatiga, etc (AUTODESK, 2014).

### ***Características***

Tiene un gran uso, su interfaz es ordenada y fácil de usar.

Permite crear animación y visualización a partir de los modelos 3D.

Deja ver si los diseños están listos para la elaboración.

Realice modelado de ensamblajes y piezas.

Puedes conectar, colaborar y compartir datos CAD con tu equipo

Hay como generar dibujos en 2D, imprimirlos y utilizarlos para la producción.

Es posible reutilizar diseños y acelerar el proceso

**Figura 44**

*Solid Works*



*Nota.* Tomado de (DASSAULT, 2000)

### **Capítulo III**

#### **Desarrollo del Tema**

En el presente capítulo, se llevará a cabo la materialización de un concepto teórico previamente expuestos en los capítulos anteriores, centrándonos en la aplicación práctica de la implementación de herramientas especializadas para un diagnóstico y reparación de un motor de combustión interna, específicamente en el caso del motor de un Daewoo año 2002.

La ejecución de este capítulo involucrará un enfoque meticuloso, basado en procedimientos técnicos, herramientas especializadas y destrezas prácticas, respaldadas por los principios fundamentales de la mecánica automotriz. El objetivo principal radica en presentar una metodología clara y coherente que permita afrontar los desafíos inherentes al diagnóstico y reparación de un motor de combustión interna, resaltando la importancia de su óptimo desempeño.

**Figura 45***Especificaciones Motor Daewoo*

ESPECIFICACIONES DEL MOTOR	
Combustible	Gasolina
Cilindrada Real	1498 cm <sup>3</sup>
Diámetro del cilindro	76,5mm
Tipo de inyección	Multipunto
Disposición de los cilindros	Inline
Número de cilindros	4
Válvulas por cilindro	4
Recorrido del pistón	81,5mm
Revoluciones potencia máxima	A 6200 RPM
Revoluciones par máximo	A 4200 RPM
Potencia del motor	110 CV

*Nota.* Se puede observar las especificaciones principales del motor Daewoo.

**Normas generales de seguridad**

La implementación de las normativas de seguridad tiene un impacto importante en diversos procesos hay que se basa en unas estrictas normas para asegurar la seguridad de las personas.

**Figura 46***Equipos de Seguridad*

*Nota.* Se puede observar las medidas que toca tomar al momento de ingresar al espacio de prácticas utilizando botas, casco, guantes, mandil para una correcta protección personal

### ***Aplicación (EPP)***

El uso de implementación de equipos asegura un proceso más seguro manteniendo esta norma presente ya que esta asegura prevenir lesiones, accidentes, exposiciones en los diversos procesos.

### **Figura 47**

#### *Equipo de Seguridad Personal*



*Nota.* En la imagen se puede observar los equipos de protección

### ***Zonas de trabajo seguras y ordenadas***

Se estandariza con normas en las cuales involucra como la seguridad la limpieza y orden en los cuales estos aspectos radican con normativas en los cuales están se deben llevar a cabo en zonas áreas de talleres

Manteniendo la seguridad en los diversos procesos y personas quien los realizan.

### ***Análisis de equipos y herramientas***

Se debe realizar diversos procesos de análisis y verificación antes de ocupar los elementos en los cuales así asegurar procesos más rápidos y seguros verificar los equipo y



herramientas falla o defecto que nos pueda ocasionar problemas al momento de realizar cualquier trabajo. Es por ello que cada una de las herramientas las cuales tengan defectos o a su vez estén dañadas deberá ser reemplazada de manera inmediata para no ocasionar accidentes en un futuro.

### ***Separación de la fuente de energía y sistemas eléctricos***

Antes de trabajar con cada uno de los componentes del motor debemos asegurarnos de desconectar la respectiva batería, para así poder evitar accidentes como cortocircuitos o quizás un daño mayor que podría ser el daño de la computadora o de la portafusiblera.

### ***Elevación y manipulación de componentes pesados***

Al levantar o manipular componentes pesados, como lo son el motor, se debe utilizar cada uno de los equipos de elevación adecuados, como lo son la pluma hidráulica y a su vez para tener mayor movilidad del motor se utiliza el soporte giratorio, para así poder evitar lesiones por esfuerzo excesivo. Debemos asegurarnos de seguir cada una de las técnicas de elevación segura y de no exceder las capacidades de peso recomendadas de cada uno de los equipos los cuales van a ser utilizados.

### ***Prevención de incendios y chispas***

Mantener extintores de incendios cerca de cada una de las zonas de trabajo para así poder evitar incendios, por lo cual se debe evitar trabajar con los bornes de la batería desconectados para así poder evitar chispas las cuales pueden combinarse con el combustible. Para lo cual se debe tomar medidas de seguridad y en el mejor de los casos desconectar la batería y dejar el tanque del combustible sellado y sin combustible.

### ***Comunicación y trabajo en equipo***

Tener una comunicación efectiva entre cada uno de los miembros de equipo para así poder coordinar cada una de las actividades y así poder advertir cada una de los riesgos que

puede tener el mal uso de cada uno de los equipos. Por ellos de ser posible, se debe trabajar con cada uno de los equipos de protección como lo son guantes, puntas de acero, overol de trabajo.

### ***Formación y capacitación***

Toda la persona los cuales están involucradas en el diagnóstico y reparación del motor de combustión interna debe recibir correctas capacitaciones adecuadas sobre el correcto uso de cada una de las herramientas, así como equipos y procedimientos de seguridad. La respectiva capacitación ayuda a mejorar las prácticas y conocimientos del personal y así poder minimizar riesgos al momento de trabajar.

### ***Cumplimiento de regulaciones y normativas***

Asegurarse de cumplir con cada una de las normativas en este caso la normativa 5s la cual nos ayuda a la seguridad, limpieza y organización entre otras actividades en el diagnóstico y reparación del motor de combustión interna. Este incluye diversos aspectos como la organización de herramientas, verificación de implementos de seguridad específicos.

### ***Preparación y evaluación de herramientas***

En esta sección del capítulo, se aborda la fase crucial de la implementación de herramientas especializadas para un diagnóstico y reparación de un motor de combustión interna mediante la normativa 5s, para un motor Daewoo Lanos 2002, pero a su vez antes de iniciar con el respectivo estudio y selección de las herramientas debemos realizar un estudio detallado de cada una de las herramientas se puede utilizar para ello utilizaremos la ficha técnica del mismo vehículo.

### ***Evaluación inicial de las herramientas***

La evaluación inicial de cada una de las herramientas es un paso esencial ya que, en este proceso, se rigió ya a dar la evaluación para garantizar un correcto funcionamiento de

cada una de las herramientas las cuales pueden utilizarse para un correcto diagnóstico o relación. Y fueron clasificadas de acuerdo a la normativa 5s:

**Inspección Visual:** Se realizará una inspección detallada con respecto al área de trabajo en el cual podremos organizar las herramientas y crear un espacio adecuado para realizar las diferentes actividades competentes.

**Documentación Fotográfica:** Se tomarán fotografías desde diferentes ángulos para poder tener registro visual del espacio en el cual vamos a poder desarrollar prácticas, a su vez la respectiva organización de cada de las herramientas utilizadas aplicando la respectiva normativa 5s.

#### **Figura 48**

*Espacio de Practica*



*Nota.* En la imagen se puede observar el espacio disponible y que esté acorde para realizar los debidos diagnósticos al motor.

## ***Consideraciones Operativas para uso del banco de pruebas***

### **Capacitación**

El personal debe tener una capacitación en la cual con esta nos aporte con procesos más concisos y rápidos en diversos problemas

En la cual la capacitación ayuda a procesos en los cuales se manipulará herramientas en lo cual se tiene que saber los procesos correctos para hacer uso de ello.

### **Implementación de métodos de trabajo**

- Obtener capacitación sobre las 5s para un correcto desempeño en el área de trabajo.
- Considerar los pesos establecidos en cada herramienta a utilizar y respetar sus especificaciones.

### **Métodos de procedimiento**

Se debe mantener métodos en los cuales aporte con montaje y desmontaje de los diversos elementos de los componentes del motor.

Se debe considerar especificaciones de carga máxima en la cuales brindar una seguridad al momento de utilizarse

La utilización de este elemento terminado este proceso se debe tener una limpieza y ubicación precisa de su zona estipulada.

Mediante este elemento aporta con seguridad ya que este nos evita lesiones y afectaciones a las personas por las cargas que presenta el motor

Se le realizara al soporte su correcto mantenimiento cada mes o dependiendo su uso

## Fabricación del soporte para motor

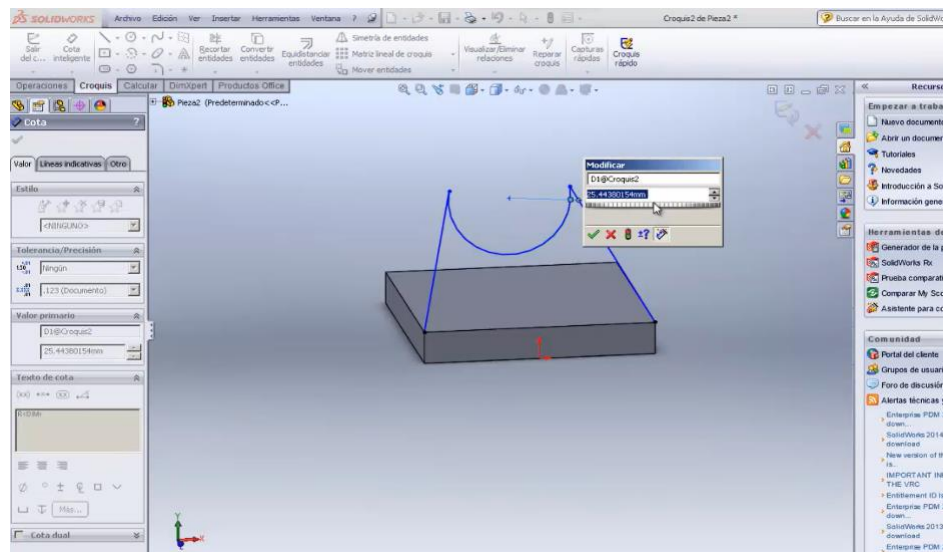
La fabricación del soporte del motor se la realizar por diversos problemas o inconvenientes como es la demora en el armado y desarmado del motor, falta de visibilidad al momento de diagnosticar fallas al motor, sobre esfuerzo del personal a manipular el motor, riesgos y accidentes, estas causas son perjudiciales al momento de realizar las diferentes prácticas y se vio la necesidad de crear un soporte y de esta manera evitar los diversos riesgos mencionados.

La empresa deberá utilizar el soporte de motores para el desarmado y armado de los componentes de un motor.

1) En este punto toca comenzar por dimensionar correctamente la estructura en el programa de SolidWorks.

**Figura 49**

*Inicio de dimensionamiento*

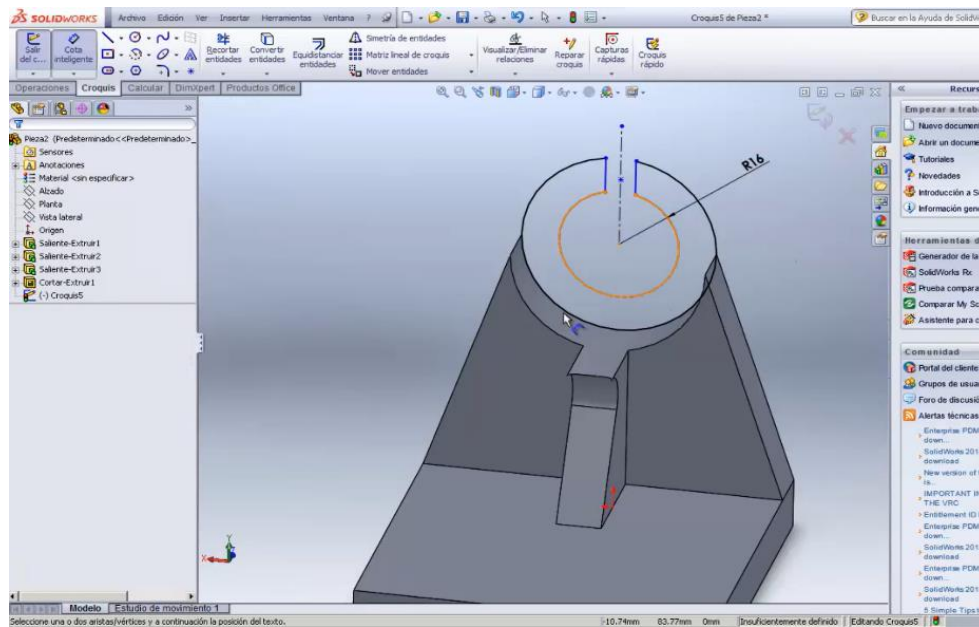


*Nota.* En la imagen podemos apreciar el dimensionamiento inicial y las cotas que se le pondrá al soporte de motores.

2) Ajustamos las piezas y se les da el mando de que sean simétricas y las que deben ser cordiales para después poder realizar la simulación respectiva de la estructura.

**Figura 50**

*Adaptación de la figura*

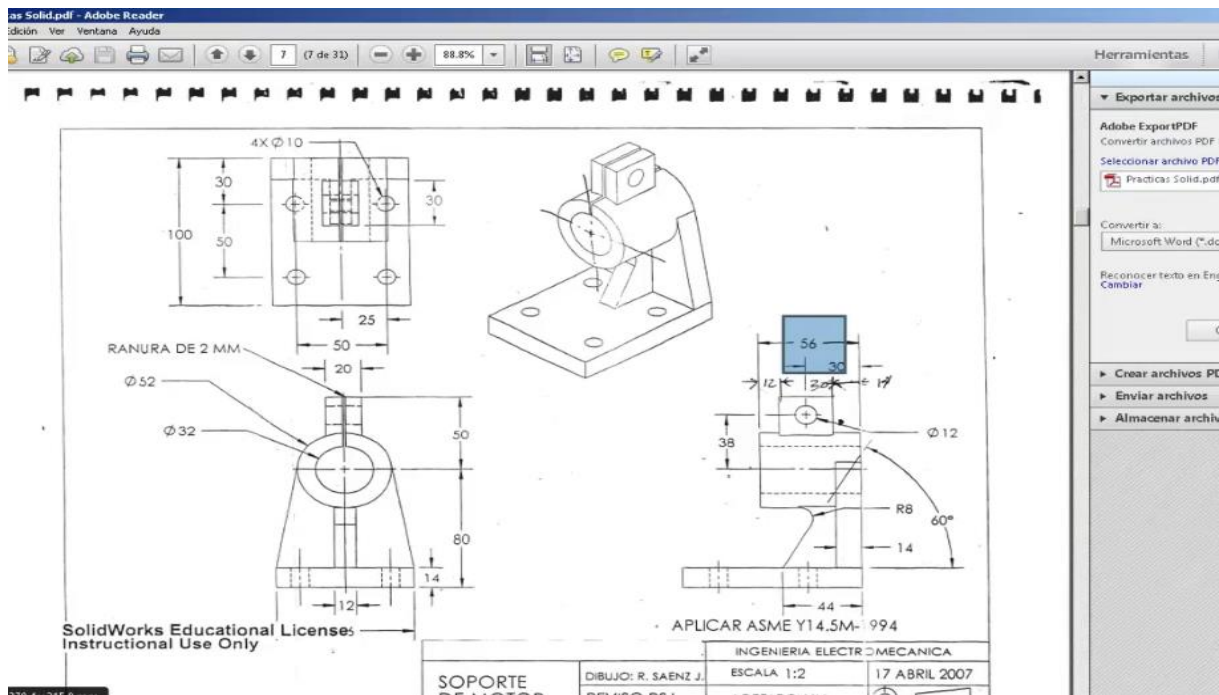


*Nota.* En la imagen podemos apreciar la adaptación correcta de la estructura correspondiente.

3) Como ya se tiene las medidas correspondientes toca ir acotando minuciosamente e ir dando los mandos correspondientes para un correcto terminado de la escruta.

Figura 51

## Medidas de la estructura

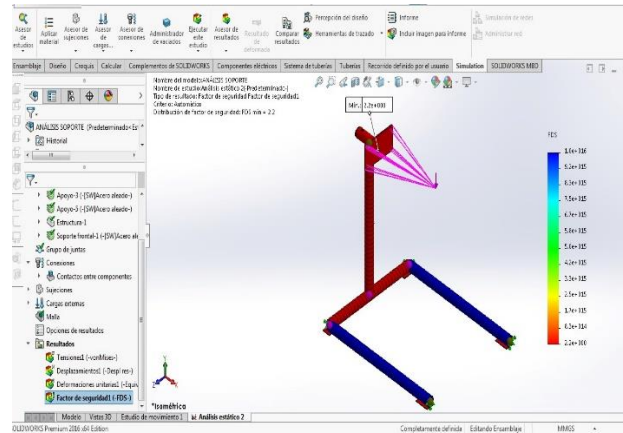


*Nota.* En la imagen se puede apreciar las medidas correspondientes con las que se va a realizar.

4) Una vez ya realizada la estructura completa se le agregan los pesos correspondientes y se le agrega el factor de seguridad como podemos observar en los colores.

**Figura 52**

*Factor de seguridad soporte*

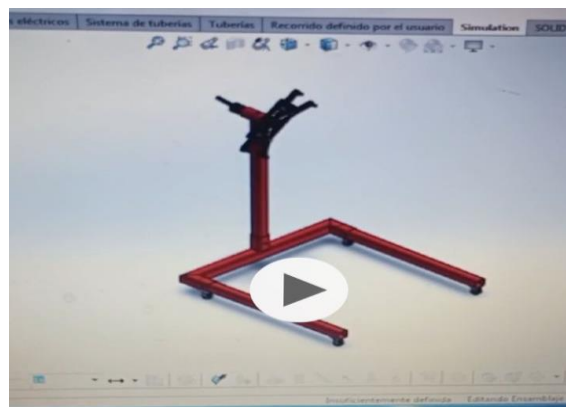


*Nota.* En la imagen se observa el factor de seguridad agregado

5) Aquí se pone la simulación del soporte del soporte de motores para poder observar su funcionamiento y ver si soportan las cargas y pesos correspondientes.

**Figura 53**

*Medidas de la estructura*



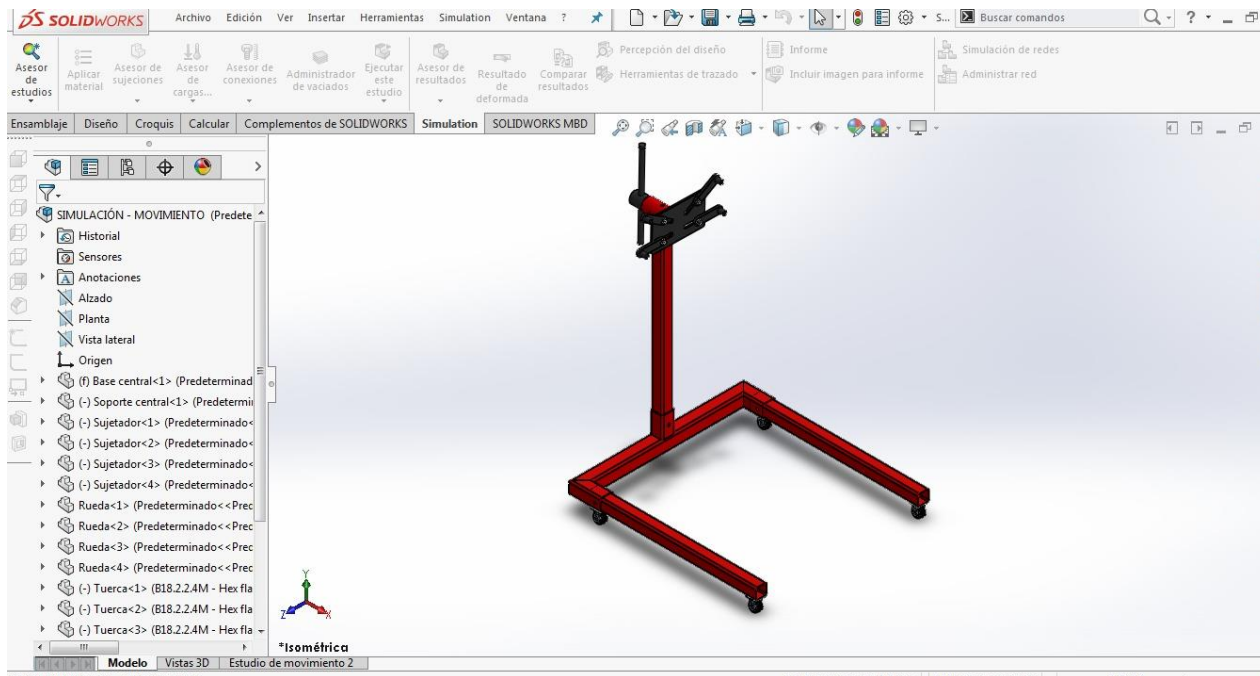
*Nota.* En la imagen se pudo apreciar la simulación del soporte del motor



6) En este paso sacamos una vista 3d para poder observar la estructura correctamente acabada y lista para ser diseñada.

**Figura 54**

*Vista embarcador del motor*



*Nota.* En la imagen se puede apreciar el soporte del motor terminado

7) Adquisición de componentes y herramientas para la elaboración en las cuales nos aporten con la construcción en las cuales se utilizó que nos aporte con seguridad, firmeza, durabilidad y eficientes para la construcción de los elementos.

**Figura 55**

*Estado inicial*



8) Cortar los tubos de acuerdo a las medidas específicas, cortar los tubos cuadrados de 830 mm de largo y también los tubos de 690 mm de largo, también se corta un tubo de 800 mm y 1 de 675 mm.

**Figura 56**

*Estado inicial*



9) Se procede a cortar los tubos redondos, y se alista todos los cortes para comenzar el armado.

**Figura 57**

*Estado inicial*



10) Luego se devasta todos los filos de los tubos cortados nos aseguramos de las medidas de cada tubo, por consiguiente, se realiza el armado y ajuste de pernos de la estructura.

**Figura 58**

*Estado inicial*



11) Colocar las ruedas de la base del motor fijar que todo esté bien ajustado, lijar y pintar del mismo modo asegurarnos que este soporte el peso del motor que es de 500 kg.

**Figura 59**

*Soporte del Motor*



12) En la construcción de este soporte se utilizaron los siguientes materiales un tipo de suelda MIC.

**Figura 60**

*Tipo de Suelda*



Tubo redondo	2" x 40mm x 40cm
Tubo cuadrado	70 mm x 4mm x 3.5mm
Tubo redondo galvanizado	56.5 mm x 4mm x30cm
Plancha cuadrada	20 cm x 10 mm
Anillos vuelo ancho	21.3 mm
Pernos	A2 304 M12 x 50mm
Tuercas	19mm
Disco de desbaste	115x7.2 x 22.2x 3mm
Disco de corte	11 x 1.6 x 22.2mm
Pintura (esmalte) BONN	
Lija N 80	
Platina	60cm x 40mm x 10 mm
Broca metal HSS-G	159mm X 5/8"
Broca metal HSS	150 mm x 12"
Barra de acero ASTM	300 mm x 1/2"

Figura 61

Ficha Técnica

Ficha técnica de soporte mecánico para motores								
Máquina-equipo	Código inventario						XXXXXXX	
Fabricante	XXXXXXX		Ubicación			taller		
Modelo	Soporte mecánico		sección			Área de armado de motores		
Características generales								
peso	70 cm	altura	80 cm	Ancho	66 cm	largo	80 cm	
Especificaciones técnicas				Foto del equipo				
Capacidad de carga	1000kg							
Altura total	80cm							
Ancho	66 cm							
Cantidad de llantas	6							
Medida de llantas	4" x 50 mm							
Cuerpo	Tubo cuadrado 70 mm x 4 mm x 3.5 m							
Largo total	70cm							

*Nota.* En la imagen se puede observar las especificaciones técnicas del embarcador para motores

## **Consideración para la construcción de un armario para las partes del motor**

### **Capacitación**

Al diseñar, y al momento de la construcción e implementación de un armario para la organización de herramientas y partes del motor al momento de un previo desarmado para una reparación, para poder hacer el correcto uso de este armario se debe dar una charla respecto a las 5s el cual va a ayudar al cuidado limpieza y organización al momento del desarme del motor Daewoo Lanos año 2002

#### Implementación de métodos de trabajo

- ✓ Dar una charla al respecto de la normativa 5s para el correcto desempeño y una correcta organización al momento de realizar la practica
- ✓ Debemos considerar los respectivos pesos de cada uno de las piezas del motor y así poder clasificarlos por medidas de seguridad se los clasificara desde la parte inferior las partes del motor las cuales tengan un peso excesivo y las partes le motor y herramientas que tengas menor peso las colocaremos en la parte superior de acuerdo a las normativas de las 5s

### **Manual de procedimiento**

El uso indispensable el cual vamos a darle al armario es un uso exclusivo para partes y para organización especializada de cada una de las herramientas según la normativa a 5s.

El armario de organización de las partes del motor se debe mantener correctamente limpio y con su respectiva organización.

Este armario nos ayuda a disminuir el desorden que normalmente se puede tener al momento de una reparación evitamos así la perdida e partes, tuercas y pernos.

De la misma manera se debe realizar una limpieza al momento de finalizar la reparación ya que este armario es de uso diario así que una limpieza a profundidad ayudaría a acatar la normativa de limpieza dentro de las 5s

### **Fabricación del armario para organización de las partes del motor**

La fabricación del armario para la organización de las partes del motor es se la diseño por diversos problemas que surgen en el desarrollo de un mantenimiento o una reparación del motor, ya que al momento de realizar esta práctica comúnmente suele perderse diversas piezas o quizás en el peor de sus casos pernos los cuales son específicos para cada parte del motor. Es así que se la diseño para soportar los distintos pesos que posee el motor por partes, así como también en algunos de sus compartimientos hay sitios para las herramientas especiales para la realización de la practicas y en su respectiva parte superior cuenta con divisiones para poder colocar pernos, tuercas y arandelas del motor.

### **Proceso de diseño**

Los distintos procesos de diseños son diversos elementos los cuales ayuda en diferentes aspectos los cuales sería el soporte del material aplicando las cargas necesarias en este diseño, para lo cual debemos tener una planificación precisas en varios puntos de vista.

Los específicos los cuales ayudan con un proceso preciso de diseño mediante distintos softwares de programas CAD, los cuales nos permitirán la construcción de cada una de las partes de nuestro diseño, así como su correcto análisis simulaciones y soporte de cargas.

Mediante estos procesos aseguraremos la construcción ya que con estos elementos podremos garantizar su correcto funcionamiento y verificar si cumplen con la función respectiva de cada una de estas implementaciones.



## Carga de diseño

Este estudio de las diversas cargas en el diseño es una de las partes más importantes en todo el diseño ya que con ella vamos a cumplir el parámetro de ver si con el material que vamos a elaborar la estructura soporta al momento de aplicar las cargas.

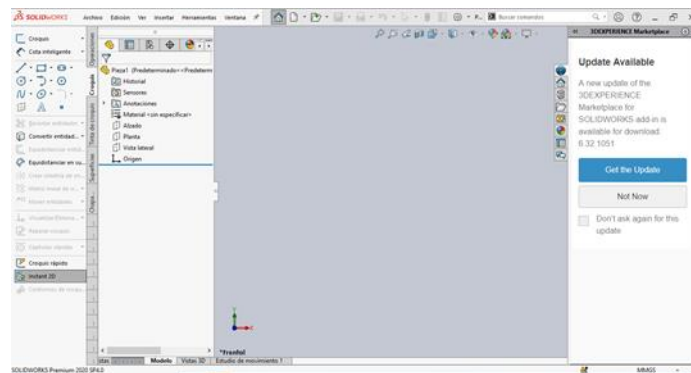
En este estudio o análisis de las cargas se debe aplicar peso, carga del motor, es ahí donde nos daremos cuenta si el material con el cual vamos a realizar la estructura va a resistir todo el peso el cual lo vamos a aplicar o si nos va a servir para el uso específico que le vamos a dar.

## Diseño del aramio para las partes del motor

Este proceso respecto al diseño del aramio para las partes del motor se comienza con la respectiva modelación geométrica de este dicho armario, para lo cual se utilizó el programa de diseño Solid Works 2021.

### Figura 62

*Software Solid Works 2021*



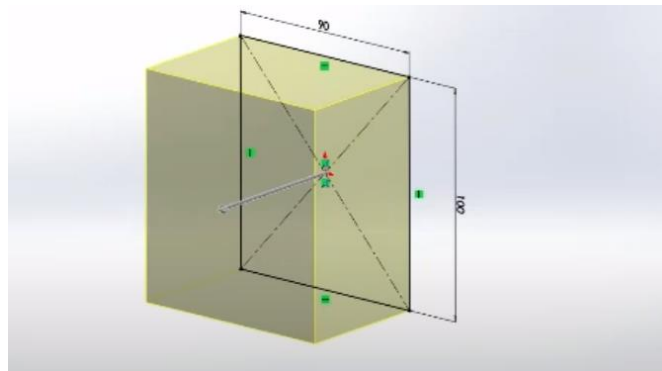
*Nota:* Se puede apreciar el programa Solid Works 2021 en el cual vamos a realizar el diseño de nuestra estructura

## Modelado

En este punto vamos a proceder a dimensionar de manera correcta toda la estructura la cual va a ser la guía fundamental para el diseño del armario para las partes del motor

### Figura 63

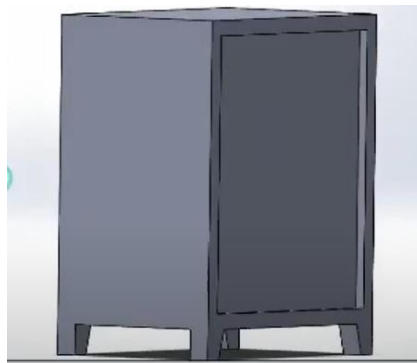
*Solid Works*



Ajustamos la pieza de manera correcta y de forma simétrica para que al momento de realizar las correctas simulaciones no tengamos ningún inconveniente aplicando sus respectivas cargas a cada una de las divisiones.

### Figura 64

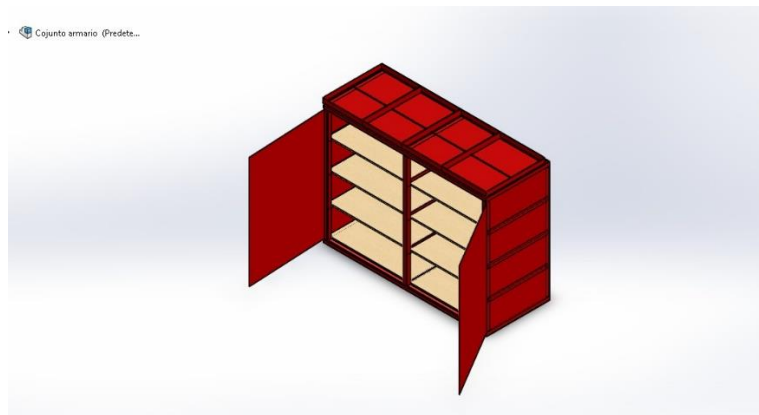
*Solid Works*



Como ya se tiene cada una de las medidas de manera correspondiente debemos ir acotando cada una de las partes del armario minuciosamente ir añadiendo cada una de las partes así como sus respectivas puertas.

### Figura 65

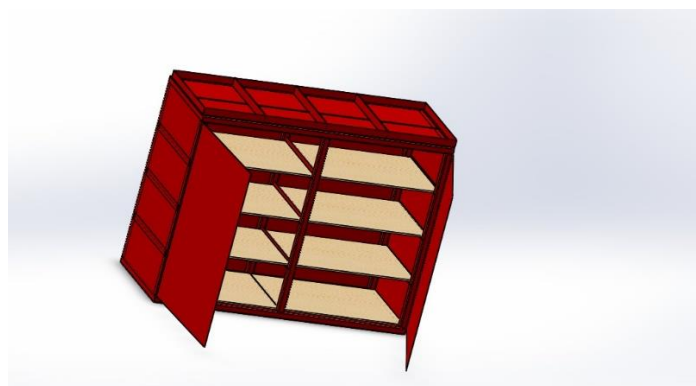
*Solid Works*



En este punto procedimos a sacar las vistas en 3d para poder apreciar de todos lados la estructura correctamente acabada y con sus respectivas secciones, y a su vez la parte superior la cual está dividido para los diversos pernos del motor.

### Figura 66

*Solid Works*



## Parámetros de construcción

Para optimizar el proceso de construcción cada una de las especificaciones deben estar determinadas en el programa CAD, donde todas las medidas deben ser precisas según el modelo.

## Construcción

Una vez que sabemos todo lo no mencionado anteriormente, debemos comenzar el proceso de diseño y construcción necesario, seguido de diversos procedimientos para colocar el compartimiento del motor en su lugar.

## Procesos

El respectivo proceso inicia con la obtención de cada uno de los materiales y herramientas para su respectiva construcción como planchas de tol quemado de 09 y con algunos de 3 mm.

## Construcción de armario para partes del motor

Conocidos cada uno de los parámetros anteriormente se dará comienzo con todo el proceso de construcción en los cuales se somete a diversos procesos para la obtención del armario para las partes del motor para lo cual se obtuvo el material el cual es el tool quemado

## Figura 67

*Partes del Armario*



### **Construcción de las partes laterales y parte superior**

En este paso se procedió a doblar el material previamente obtenido el cual al momento de hacer el doble tendrá más resistencia que todo el material soldado es por eso que se aplicó esta técnica para darle más firmeza y resistencia al material.

#### **Figura 68**

*Tapas Laterales*



### **Corte de los soportes laterales**

En este punto se procedió a la obtención de guías las cuales nos va a ayudar en el soporte de cada una de las divisiones las cuales se las pondrá de triple de 9 líneas las cuales nos ayudará a soportar el peso de cada una de las piezas del motor así como también la división y organización de las herramientas

#### **Figura 69**

*Cortes para Soporte*



### **Armado del armario**

En este proceso unimos por medio de solda cada una de las pizas ya dobladas las cuales van a formar parte del armario para después poder darle su respectiva pintura.

### **Figura 70**

*Armado del Armario*



### **Proceso de pintura del armario**

En este proceso se utilizó pintura automotriz ya que tiene un rápido secado a la intemperie es porque optamos por usar este tipo de pintura, en su selección de pintura optamos por un rojo ya que es el color respectivo de nuestra carrera.

## Figura 71

### *Proceso de Pintado*



## División de secciones

En este proceso hicimos una selección de material ya que con tool nos dimos cuenta que corría el riesgo de pandearse al momento de poner objetos pesados como lo son el bloque del motor entre otras partes pesadas del mismo es por ello que optamos por dividir cada una de las secciones con triple de 9 líneas en cada sección.

## Figura 72

### *División de Sección*



## Organización de las herramientas

Por último, la organización de cada una de las herramientas es lo esencial al momento de realizar alguna practica ya que debemos poner las herramientas más importantes al alcance de la mano es por ello que optamos por poner las herramientas más importantes y las más livianas y frágiles en la parte superior para una mejor visibilidad de las mismas. Por otra parte también organizamos una caja de herramientas la cual la colocamos en la parte inferior ya que estas están cubiertas por una caja metálica, también cuenta con organización para sí poder cumplir con la normativa 5s

### Figura 73

*Organización de Herramientas*



## Divisiones para pernos del motor

Por otro lado, en la parte superior colocamos unas pequeñas divisiones las cuales nos va a ayudar de manera factible a la organización de cada uno de los pernos del motor ya que por una mala organización suelen perderse o dañarse, es por ello que esta sección nos ayudara a la organización de cada una de las piezas más pequeñas las cuales con los pernos del motor.



## Figura 74

*División para Pernos*



## Metodología 5s

Debido a diferentes factores perjudiciales como exceso de tiempo al momento de diagnosticar o reparar, factores ambientales que son perjudiciales también para la salud, y malos ámbitos de parte de los practicantes, se implementara la metodología de las 5s para así llevar un espacio de trabajo mas ameno.

## Figura 75

*Señalización de 5s*



*Nota: Se puede observar una señalética donde se expone lo que son las 5s*

### ***Limpieza (Seiso)***

Se debe mantener una limpieza en las zonas y procesos que se los realiza ya que mediante esta norma aportara una mejor realización de diversos procesos en un taller

### **Emisiones de gases**

Evitar realizar pruebas dentro del espacio de prácticas para así evitar que los gases se acumulen en la parte interna, también se debe realizar un mantenimiento periódico en el presente motor, y mantener ventilación al momento de realizar los respectivos diagnósticos.

### **Figura 76**

#### *Limpieza*



*Nota.* En la imagen se puede observar cómo se realiza la limpieza correspondiente del área a utilizar y de cada elemento.

### **Clasificar-Eliminar (Seiri)**

En este proceso se busca que las personas que van a manipular los diferentes elementos engloben con una clasificación estandarizada de los diversos elementos y materiales utilizados.

Se clasificarán de acuerdo a su necesidad según la prioridad de uso que tenga cada herramienta para que tenga una mejor facilidad de uso.

### **Figura 77**

#### *Clasificación*



*Nota.* En la imagen se puede observar cómo es la correcta clasificación de las herramientas a utilizar.

### **Ordenar (Seiton)**

Se debe mantener un orden de las herramientas, equipos, estando en el cual para un futuro trabajo sea eficaz y rápido en el cual también ayudara en mejor ambiente de trabajo aportando a la rapidez de los diversos procesos a realizarse.

**Figura 78**

*Orden*



*Nota.* En la imagen se puede observar cómo están las herramientas correctamente ordenadas.

***Estandarizar (Seiketsu)***

Verificar la utilización correcta para la que nos servirá cada una de las herramientas.

La estandarización es crucial porque cada herramienta tiene su uso apropiado de ser usado y para el fin que va ser usado.



**Figura 80**

*Mantenimiento*



*Nota.* En la imagen se puede observar cómo se mantiene el área y espacio así también como las herramientas a utilizar.

## Capítulo IV

### Conclusiones y Recomendaciones

#### Conclusiones

- Se concluyó de una manera positiva la determinación del área de trabajo que es de una dimensión de 3.5 x 3.5 m que será adecuado para la reparación de un motor de combustión interna aplicando la normativa 5s que nos permite tener un correcto proceso de uso del área mediante varios factores como clasificación, orden, limpieza, estandarizar y mantener la disciplina en esta área mencionada.
- Mediante una investigación exhaustiva de las herramientas especializadas se eligieron las más necesarias para el banco de reparación, mediante un análisis de sus características técnicas y sus funcionalidades requeridas
- Se finalizó con éxito la selección de las herramientas más adecuadas y relevantes para el banco de reparación, este proceso se consideró cuidadosamente de los resultados obtenidos de la investigación realizada sobre cada una de las herramientas evaluadas.
- Tras el análisis se culmina de una manera efectiva la organización de manera optima las herramientas seleccionadas en el banco de reparación, estableciendo un sistema de almacenamiento adecuado y factible, que cuenta con 8 compartimentos donde se ubicaran de una manera ordenada todas las herramientas seleccionas y que de esta manera nos facilite el acceso para cada una de las herramientas.

## Recomendaciones

- Tomando en cuenta cada uno de los conocimientos y cada una de las habilidades en el tema de reparación y diagnóstico. Esto permitirá una mayor comprensión con respecto a las últimas técnicas de reparación, como también la implementación de la normativa 5s y el correcto uso de las herramientas como soportes giratorio y caja de herramientas.
- Se recomienda seguir cada uno de los protocolos de prueba al momento de utilizar cada una de las herramientas como por ejemplo en el soporte giratorio se podría realizar una prueba de giro y de soporte de peso al cual está sometido es por ello que antes de realizar la construcción del mismo tuvimos que realizar diversas simulaciones en programas CAD para verificar si soportaría el peso de un motor.
- Se recomienda mantenerse actualizado con respecto a las normativas de seguridad, así como también a cada una de las normativas de limpieza orden como lo son la normativa 5s, ya que esto va a beneficiar al momento de realizar una práctica o una reparación. Esto también podría proporcionar información técnica detallada y posibles recursos los cuales nos van a ayudar mejorar la calidad de efectividad de los procesos de diagnóstico y reparación de un motor de combustión interna.



## Bibliografía

Autocosmos. (2020).

Avila, D. (2021). *Actualidadmotor*. Obtenido de <https://www.actualidadmotor.com/segmento-b-diez-utilitarios-mas-vendidos/>

Bayne, G. (2017, July 21). *Cómo utilizar un compresómetro | Puro Motores*. Recuperado el 02 de enero de 2023, de <https://www.puromotores.com/13180903/como-utilizar-un-compresometro>

Bedoya, J. (2014, February 7). *Apriete de Culata: Apriete de culata Renault 1.4 16v K4J - K4M*. Recuperado el 21 de enero de 2023, de <http://aprieteculata.blogspot.com/2014/02/apriete-de-culata-renault-14-16v-k4j-k4m.html>

Blazquez, L. (2020, September 19). *Cigüeña: ¿Qué es? ¿Cómo funciona?* Recuperado el 11 de septiembre de 2022, de <https://noticias.coches.com/consejos/ciguenal-motor/401352>

Carreta, A. (2014, February 10). *Sistema de lubricación en los motores*. Sistema de Lubricación. Recuperado el 09 de octubre de 2022, de <https://www.pasionporvolar.com/sistema-de-lubricacion-en-los-motores-aviacion/>

Danahe, J. (2016, September 8). *Vacuómetro digital – Revista Cero Grados*. Recuperado el 15 de diciembre de 2022, de <https://0grados.com/vacuometro-digital/>

Daniel. (Watson). 2015.

De José Font Mezquita, J. F. (2017). *Tratado del automovl* . UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA .

*doc player*. (2015). Obtenido de <https://docplayer.es/84589439-Escuela-superior-politecnica-de-chimborazo-facultad-de-mecanica-escuela-de-ingenieria-automotriz.html>

Educaweb. (2013).

Escobar, A. (2021, November 25). *¿Qué es la culata del motor de un coche y para qué sirve?* | Carnovo. Recuperado el 09 de noviembre de 2022, de <https://carnovo.com/es/guias/culata-motor/>

Fernandez, A. (1 de 12 de 2022). Obtenido de <https://www.motor.es/noticias/coches-mas-vendidos-noviembre-2022-202291566.html>

Ferrer, Á. (2021, July 28). *Inyectores del Motor: limpieza, mantenimiento y vida útil*. Los Inyectores: Cómo Funcionan y Cómo Limpiarlos Adecuadamente. Recuperado el 07 de diciembre de 2022, de <https://www.autonocion.com/mantenimiento-inyectores-funcionamiento/>

Gamarra, D. (2020). *Determinación de los parámetros óptimos de la soldadura TIG, para tuberías de diámetro estándar de 1" y 4" con especificación técnica ASTM a270-tipo 304 y evaluación por ensayos no destructivos*. Universidad Politécnica Salesiana de Quito. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18546/1/UPS%20-%20ST004478.pdf>

García, P. (2017, October 21). *Motor de gasolina: estructura y elementos - tuteorica*. MOTOR DE GASOLINA: ESTRUCTURA Y ELEMENTOS. <https://tuteorica.com/material-complementario/motor-de-gasolina-estructura-y-elementos/>

Gasnova. (2017). *¿Qué es? Origen del GLP*.

Gomez, I. (2020). *Mantenimiento electromecánico de motores eléctricos*. Recuperado el 05 de febrero de 2023, de [https://books.google.com/books/about/Mantenimiento\\_electromec%C3%A1nico\\_de\\_motor.html?hl=es&id=ypzODwAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Mantenimiento_electromec%C3%A1nico_de_motor.html?hl=es&id=ypzODwAAQBAJ)

- González, D. (2015, November 12). *Mantenimiento de sistemas auxiliares del motor de ciclo otto* - GONZÁLEZ CALLEJA, DAVID - Google Libros. Mantenimiento de Sistemas Auxiliares. Recuperado el 26 de enero de 2023, de [https://books.google.com.ec/books?id=6rz-CAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=sistema+de+alimentacion+a+gasolina&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=sistema%20de%20alimentacion%20a%20gasolina&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=6rz-CAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=sistema+de+alimentacion+a+gasolina&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=sistema%20de%20alimentacion%20a%20gasolina&f=false)
- Granell, A. (2015, January 13). *Tipos de motores que existen y sus características*. Recuperado el 02 de septiembre de 2022, de <https://www.ro-des.com/blog/tipos-de-motores-y-sus-caracteristicas/>
- Guamán, E., Llanes, E., Celi, S., Rocha, J., Guamán, E., Llanes, E., Celi, S., & Rocha, J. (2019). Parámetros del Múltiple de Escape para su Diseño Computacional: una revisión. *Información Tecnológica*, 30(6), 255–268. Recuperado el 23 de enero de 2023, de <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000600255>
- Herrera, A. (2020, December 3). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PARA UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA*. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18358/6/HerreraAndres\\_2021\\_Dise%noSistemaRefrigeracion.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18358/6/HerreraAndres_2021_Dise%noSistemaRefrigeracion.pdf)
- Higo. (2022). *Chasis: ¿Qué es y cuáles son sus tipos?* Obtenido de <https://higo.io/glosario-contable/c/chasis-que-es-y-cuales-son-sus-tipos/>
- Kates, W. (2021, January 22). *Motores diésel y de gas de alta compresión* - E. J. Kates, W. E. Luck - Google Libros. Recuperado el 30 de enero de 2023, de <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=1pAXEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&d>

q=motor+diesel+&ots=GQpj8ZkWx8&sig=dF3ouiFo1F4vEhxqjQ14uAO\_Cbo#v=onepage&q=motor%20diesel&f=false

Leguísamo, J., & Artieda, A. (2022, February 2). *Reducción del consumo de combustible de un motor a diésel aplicando Ecodriving en Quito-Ecuador | Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS - ISSN 2806-5794*. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. Recuperado el 10 de febrero de 2023, de <http://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/111>

Limited, A. (2017).

Motive, G. T. (2016).

Lopez, D. (2021a, July 23). *La biela: qué es, qué partes tiene, tipos, función y materiales | Actualidad Motor*. Recuperado el 02 de octubre de 2022, de <https://www.actualidadmotor.com/la-biela-partes-y-funcin/>

Lopez, D. (2021b, July 26). *El pistón, corazón del motor: qué es, función, partes, características, precio | Actualidad Motor*. Recuperado el 22 de septiembre de 2022, de <https://www.actualidadmotor.com/el-piston-corazon-del-motor/>

López, R., & Vásquez, P. (2007). ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO SEDE LATACUNGA. "CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE CALIBRACIÓN NEUMÁTICO PARA BOMBAS DE INYECCIÓN UNITARIAS DE MOTORES ESTACIONARIOS."

Maco, J. (2010, September 19). *Diagnóstico por vacío en ralentí*. | *Josemaco's Blog*. Recuperado el 27 de enero de 2023, de <https://josemaco.wordpress.com/2010/09/19/diagnostico-por-vacio-eb-ralenti/>

Martin, J. (2019, June 8). *El funcionamiento de un motor de combustión, paso a paso y en vídeo*. Recuperado el 01 de enero de 2023, de

<https://www.motorpasion.com/revision/funcionamiento-motor-combustion-paso-a-paso-video>

Merino, R. (2021, June 14). *Repositorio de la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE: Implementación y repotenciación de un tren de potencia y sistema de transmisión de un prototipo de moto 3 para la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga*". Repositorio Institucional. Recuperado el 19 de enero de 2023, de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/26284>

Morales, J. (2018, April 22). *MÁQUINAS ELÉCTRICAS - Prodel, S.A.* Recuperado el 01 de febrero de 2023, de <https://www.prodel.es/subareas/maquinas-electricas/>

Nogales, M. (2018, October 3). *Junta de culata, qué es y por qué se trata de una avería tan costosa*. Recuperado el 05 de octubre de 2022, de <https://noticias.coches.com/consejos/junta-de-culata-definicion-averia/306892>

Núñez, A. (2016, June 4). *Cárter | Mecánica Automotriz*. Mecánica Automotriz. Recuperado el 02 de enero de 2023, de <http://mecanicaautomotrizparalosautos.blogspot.com/2016/06/carter.html>

Palomino, D. A. (2020).

Pérez Porto, J. M. (2015).

Plaza, D. (2016, August 4). *Distribución: componentes y funcionamiento*. Componentes y Funcionamiento. Recuperado el 25 de diciembre de 2022, de <https://www.motor.es/que-es/distribucion>

- Plaza, D. (2020a, April 6). *¿Cómo funciona un motor? Partes principales y tipos*. Recuperado el 02 de enero de 2023, de <https://www.motor.es/noticias/como-funciona-motor-202066339.html>
- Plaza, D. (2020b, September 29). *Válvulas de admisión y escape: qué son, cómo funcionan y cuáles son sus diferencias*. Recuperado el 28 de enero de 2023, de <https://www.motor.es/que-es/valvula-admision-escape>
- Prieto, A. (2018, November 20). *Motor de dos tiempos: Así funciona, pros y contras*. Recuperado el 07 de febrero de 2023, de <https://www.autonocion.com/motores-dos-tiempos-funcionamiento/>
- Quiroz, B. (2023, February 4). *Comparativo coche eléctrico vs coche combustión - Electromovilidad*. Recuperado el 20 de enero de 2023, de <http://electromovilidad.net/comparativa-coche-electrico-vs-coche-combustion/>
- Renault. (2012, March 5). *Publicidad Sorprendente Renault - Note de Recherches - vphoulevang*. Recuperado el 29 de octubre de 2022, de <https://www.ladissertation.com/Divers/Divers/Publicidad-Sorprendente-Renault-20057.html>
- Repsol, L. (2023, September 12). *Autogas: El mejor combustible para tu Coche GLP | Repsol*. Recuperado el 09 de septiembre de 2022, de <https://www.repsol.es/particulares/vehiculos/autogas/>
- Roig, J. (2022, June 26). *Motor de combustión, el propulsor con fecha de caducidad*. Recuperado el 02 de enero de 2023, de [https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-motor-combustion-propulsor-fecha-caducidad-202206262306\\_noticia.html](https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-motor-combustion-propulsor-fecha-caducidad-202206262306_noticia.html)

- Romero, R. (2020). *Análisis de emisiones de motores de combustión interna utilizando biocombustibles*. Recuperado el 14 de septiembre de 2022, de <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/handle/123456789/27821>
- Rovira, A., & Muñoz, M. (2015, October 15). *MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA - ROVIRA DE ANTONIO Antonio José , MUÑOZ DOMÍNGUEZ Marta - Google Libros*. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-EfLCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=Funcionamiento+de+un+motor+de+combusti%C3%B3n+interna&ots=D1aqoCoB5p&sig=xz-WXtRFO1\\_DZ40-8MrhrKa9j2Q#v=onepage&q=Funcionamiento%20de%20un%20motor%20de%20combusti%C3%B3n%20interna&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-EfLCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=Funcionamiento+de+un+motor+de+combusti%C3%B3n+interna&ots=D1aqoCoB5p&sig=xz-WXtRFO1_DZ40-8MrhrKa9j2Q#v=onepage&q=Funcionamiento%20de%20un%20motor%20de%20combusti%C3%B3n%20interna&f=false)
- Salazar, D., & Barros, B. (2021, September 7). *TRUCAJE DE LA CULATA DEL MOTOR G10 DEL VEHICULO SUZUKI FORSA I Y VALIDACION EN UN DINAMÓMETRO DE RODILLOS PARA VERIFICAR EL CAMBIO DE LAS CURVAS PARAMÉTRICAS DE TORQUE Y POTENCIA*. Repositorio de La ESPOCH. Recuperado el 27 de enero de 2023, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/16001/1/65T00394.pdf>
- Salinas, J. (2018, September 23). *Estrategia para la comercialización de las camisas para motores diésel en el mercado centroamericano de la empresa Lavco Ltda, Floridablanca Santander*. Estrategia Para La Comercialización de Las Camisas Para Motores Diésel En El Mercado Centroamericano de La Empresa Lavco Ltda, Floridablanca Santander. Recuperado el 27 de octubre de 2022, de <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/14959>
- Santana, L. (2020, October 28). *Catálogo de torque de motores a gasolina - TABLA DE TORQUES LIBRA / PIE Motores GASOLINA MOTOR - Studocu*. Studocu.

<https://www.studocu.com/co/document/politecnico-sur-colombiano/estadistica/catalogo-de-torque-de-motores-a-gasolina/34782319>

Silva, J. (2016). *Diseño e implementación de precalentamiento del combustible mediante los gases de escape para un motor de combustión interna.*

<https://repositorio.pascualbravo.edu.co/handle/pascualbravo/392>

Valdés, J. (2020, April 30). *Sistema de admisión - espirituvintage.com.* Sistema de Admisión.

<https://espirituvintage.com/2020/04/30/sistema-de-admision/>

Valenzuela, J. (2013). *Manual de tipos de motores eléctricos, reconocimiento y sus aplicaciones en la industria.* <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/6069>

Velásquez, M., & Iscoa, P. (2018). Análisis de viabilidad de auto eléctrico vs auto de gasolina en San Pedro Sula. *Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC.*

<https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/7202>



## Anexos