



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**Diseño y Fabricación de Soporte Motor de Motocicletas para Disminuir los Tiempos
de Desarmado y Armado de Motores en la Empresa Tecnimotos & Rectificaciones
"Alonso"**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Br. Roland Carlos Vargas Cárdenas (ORCID: 0000-0002-3173-6681)

ASESOR:

Mg. Deciderio Enrique Díaz Rubio (ORCID: 0000-0001-5900-2260)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento Y Simulación De Sistemas Electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedicado a todo hombre de trabajo que ha tomado gran parte de su vida el arte del metal mecánico satisfaciendo cada necesidad, cumpliendo aquellos proyectos que no pueden ser logrados sin su ayuda.

Dedico este trabajo a todos los que me apoyaron, que no me dieron sus brazos a torcer, nunca me desanimaron, que siempre me estuvieron alentando y guiándome con miras al éxito

Dedico a esa pequeñita y a la vez gran motivación que es mi hija con tan solo unos cuantos años de vida ya ha logrado llenarme de muchas emociones y ganas de seguir adelante.

Roland Carlos Vargas cárdenas

AGRADECIMIENTO

Quiero hacer llegar mi agradecimiento en primer lugar a las autoridades de nuestra universidad privada Cesar Vallejo, por la oportunidad que nos ha brindado para optar una nueva carrera profesional, a nuestros docentes de la facultada de ingeniería, carrera profesional ing. Mecánica y en especial a nuestro asesor Dr. ing. Aníbal Salazar Mendoza por sus sabias enseñanzas y orientaciones para poder realizar la presente investigación, también quiero agradecer a la gerencia de la empresa Tecnimotors & rectificaciones "ALONSO" por haberme brindado las facilidades y el acceso a la información necesarias para concretizar la presente.

Roland Carlos Vargas Cárdenas

PÁGINA DEL JURADO



ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 16:00 horas del día 12 de julio del 2019, de acuerdo a los dispuesto por la resolución de dirección académica N° 1245-2019/UCV-CH, de fecha 10 de julio de 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: "DISEÑO Y FABRICACION DE SOPORTE MOTOR DE MOTOCICLETAS PARA DISMINUIR LOS TIEMPOS DE DESARMADO Y ARMADO DE MOTORES EN LA EMPRESA TECNIMOTOS Y RECTIFICACIONES ALONSO", presentado por el(la) (los) bachiller VARGAS CÁRDENAS, ROLAND CARLOS, con la finalidad de obtener el título de Ingeniero mecánico electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

Presidente : Ing. Aníbal Jesús Salazar Mendoza
Secretario : Ing. Edilbrando Vega Calderón
Vocal : Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las 16:45 del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 12 de julio de 2019



Ing. Aníbal Jesús Salazar Mendoza
Presidente

Ing. Edilbrando Vega Calderón
Secretario

Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio
Vocal


DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, ROLAND CARLOS VARGAS CÁRDENAS, estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI N°44825434 con la tesis titulada: "Diseño y Fabricación de soporte motor de motocicletas para disminuir tiempos de desarmado y armado de motores en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "ALONSO"
Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales e íntegros.

Por tanto, los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aporte a la realidad investigada. De identificarse la falta de fraude, (datos falseados), plagio, información sin citar a autores) auto plagio (presenta como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 15 de Diciembre de 2018



Roland Carlos Vargas Cárdenas
DNI N° 44825434

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.....	3
1.3. Teorías relacionadas al tema.	5
1.4. Formulación del problema	14
1.5. Justificación del estudio	15
1.5.1 Justificación tecnológica.....	15
1.5.2 Justificación económica	15
1.6. Hipótesis	15
1.7. Objetivos	16
1.7.1. Objetivo general	16
1.7.2. Objetivo específicos	16
II. MÉTODO	17
2.1 Diseño de investigación	17
2.1.1 Diseño.....	17
2.1.2 Nivel de investigación.....	17
2.2 Variables y operacionalización	17
2.2.1 Variable independiente.....	17
2.2.2 Variable dependiente	17
2.2.3 Operacionalización de variables.....	17
2.3 Población y muestra.....	18
2.3.1 Población	18
2.3.2 Muestra	18
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	18
2.4.1 Técnicas de recolección de datos.	18

2.4.1.1 Observación directa	18
2.4.1.2 Análisis de documentos	18
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.	19
2.4.2.1 Guías de observación	19
2.4.2.2 Fichas de análisis de documentos.....	19
2.4.3 Validez y confiabilidad.....	19
2.4.3.1 Validez	19
2.4.3.2 Confiabilidad	19
2.5 Métodos de análisis de datos	19
2.6 Aspectos éticos	19
III. RESULTADOS	20
3.1 Identificar el procedimiento actual y características del desarmado y armado de motores	20
3.2 Medición del tiempo de desarmado y armado de los motores sin implementación de soporte	33
3.3 Diseñar los elementos del soporte de motor de motocicletas	38
3.4 Medición del tiempo de armado y desarmado de los motores con implementación de soporte	58
3.5 Análisis económico y financiero del proyecto	62
IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	71
V. CONCLUSIONES.....	76
VI. RECOMENDACIONES.....	78
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
Anexos.....	81
Acta de originalidad de tesis.....	111
Autorización de publicación de tesis.....	112
Autorización de la versión final.....	113

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. ¿Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?	20
Tabla 2. ¿La empresa le ha cumplido con los tiempos pactados en cuanto a los servicios?	21
Tabla 3. ¿Se siente satisfecho con los servicios que le brindan la empresa?	22
Tabla 4. Los trabajos que realiza: ¿Siempre los hacen en el menor tiempo posible?	23
Tabla 5. ¿Le merece una buena opinión sobre el servicio prestado?	24
Tabla 6. ¿Usted como cliente cree que la empresa ha diseñado herramientas para atender más rápido?	25
Tabla 7. ¿Cree que es necesario que la empresa realice algunos ajustes en cuanto a equipamiento para una mejor optimización del servicio?	26
Tabla 8. ¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?	27
Tabla 9. ¿Cree que la empresa debe equipar y automatizar sus procesos para prestar un mejor servicio?	28
Tabla 10. ¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?	29
Tabla 11. ¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?	30
Tabla 12. Procedimientos actuales sin soporte de motor	31
Tabla 13. Ficha de observación sin la implementación del soporte motor	35
Tabla 14. Catálogo de especificaciones de perfiles A-36	42
Tabla 15. Tabla de medidas de espesores según diámetro nominal de perfil circular.	51
Tabla 16. Ficha de observacion con soporte de motor	58
Tabla 17. Resumen de las pruebas de tiempo realizadas sin soporte motor y tiempos con soporte	61
Tabla 18. Requerimiento de materiales para el diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas	63
Tabla 19. Requerimiento mano de obra directa trabajos	64
Tabla 20. Inversión	64
Tabla 21. Resumen de la inversión	65
Tabla 22. VAN	68
Tabla 23. TIR	69

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1: ¿Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?	20
Gráfico 2: ¿La empresa le ha cumplido con los tiempos pactados en cuanto a los servicios?	21
Gráfico 3: ¿Se siente satisfecho con los servicios que le brindan la empresa?	22
Gráfico 4: Los trabajos que realiza ¿Siempre los hacen en el menor tiempo posible?	23
Gráfico 5: ¿Le merece una buena opinión sobre el servicio prestado?	24
Gráfico 6: ¿Usted como cliente cree que la empresa ha diseñado herramientas para atender más rápido?	25
Gráfico 7: ¿Cree que es necesario que la empresa realice algunos ajustes en cuanto a equipamiento para una mejor optimización del servicio?	26
Gráfico 8: ¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?	27
Gráfico 9: ¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?	28
Gráfico 10: ¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?	29
Gráfico 11: ¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?	30
Gráfico 12. Procedimientos actuales sin soporte de motor, tiempos y mano de obra por cada intervención.	31
Gráfico 13. instrumento: ficha de observación sin la implementación del soporte; tiempo: Desmontaje de motor sin soporte	36
Gráfico 14. instrumento: ficha de observación sin la implementación del soporte	37
Gráfico 15. instrumento: ficha de observación con la implementación del soporte; Tiempo: Desmontaje de motor con soporte.	59
Gráfico 16. instrumento: ficha de observación con la implementación del soporte; Tiempo: Montaje de motor con soporte.	60
Gráfico 17. Resumen de las pruebas de tiempo realizadas sin soporte motor y tiempos con soporte.	61
Gráfico 18. Resumen de la inversión.	65

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Fases de diseño	6
Figura 2 Formula esfuerzo	7
Figura 3 Formula esfuerzo	7
Figura 4 Esfuerzo Deformación	8
Figura 5 Manufactura industrial	10
Figura 6 Torno paralelo	11
Figura 7 Placas carburadas para torno.....	11
Figura 8 Factores de corte	12
Figura 9 Soldadura por arco eléctrico.....	12
Figura 10 Rolado de tubos	13
Figura 11 Soporte de motor fuera borda.....	13
Figura 12 Motor de motocicleta	13
Figura 13 Motor xr250 tornado	13
Figura 14 Operarios realizando el mantenimiento de un motor sin soporte	32
Figura 15 Operarios realizando el mantenimiento de un motor sin soporte	32
Figura 16 Mantenimiento a un motor sin soporte.....	33
Figura 17 Mantenimiento a un motor sin soporte.....	33
Figura 18 Sujetador de motor para análisis de diseño	39
Figura 19 Perfil rectangular	40
Figura 20 Perfil rectangular	42
Figura 21 Hallando esfuerzos principales en software, Circulo de mohr's.....	43
Figura 22 Barra transversal análisis estático - desplazamientos	46
Figura 23 En estos ejes gira 180°(Derecha/lzq)	47
Figura 24 En estos ejes gira 360°.....	47
Figura 25 Estructura en U para análisis de diseño	47
Figura 26 Soporte análisis estático - Desplazamientos	49
Figura 27 Columna Central	50
Figura 28 Columna-Análisis Estatico - Deformaciones	53
Figura 29 Fase de diseño computacional en 3D.....	54
Figura 30 Fase de diseño computacional en 3D.....	54
Figura 31 Fase de diseño computacional en 3D.....	54

Figura 32 Fase de diseño computacional en 3D.....	54
Figura 33 Fase de diseño computacional en 3D.....	54
Figura 34 Fase de diseño computacional en 3D.....	54
Figura 35 Fase de diseño computacional en 3D.....	55
Figura 36 Fase de fabricación	56
Figura 37 Fase de fabricación	56
Figura 38 Fase de fabricación	56
Figura 39 Fase de fabricación	56
Figura 40 Fase de fabricación	57
Figura 41 Fase de fabricación	57
Figura 42 Fase de fabricación	57
Figura 43 Fase de fabricación	57
Figura 44 Instalaciones del Taller donde se ha realizado la Investigación.....	94
Figura 45 Instalaciones del Taller donde se ha realizado la Investigación.....	95
Figura 46 Proceso de toma de peso de motores para realizar los cálculos del soporte.....	96

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: Instrumento: ficha de observacion	82
Anexo 2: Instrumento cuestionario	83
Anexo 3: Análisis de fiabilidad.....	84
Anexo 4: Validacion de expertos	85
Anexo 5: Análisis de fiabilidad.....	91
Anexo 6: validación juicio de expertos	92
Anexo 7: Funcionamiento del soporte	93
Anexo 8: Fotos	94
Anexo 9: Planos para la construcción del soporte de motor de motocicletas.....	97

RESUMEN

La finalidad de la presente investigación es diseñar y fabricar un soporte de motor de motocicletas para disminuir el tiempo de desarmado y armado de motores en la empresa TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO"; con el propósito de mejorar el servicio y la productividad para ser más competitivos en mercados exigentes. La población que ha intervenido en la investigación son los clientes y trabajadores de la empresa con una muestra de 20 personas que lo conforman entre clientes y trabajadores de la empresa. Para la recolección de la información se aplicaron fichas y cuestionarios; los instrumentos fueron validados por juicio de expertos y luego analizados por programa estadístico SPSS con un cvc de 0.9506 resultando así el coeficiente de Excelente como manifiesta Hernández Nieto que "mayor de 0.90 y menor o igual a 1, validez y concordancia excelentes" (p,135). Y la fiabilidad del instrumento de ,931 según Alfa de Cronbach.

La investigación es de tipo aplicada, porque se basa en lograr un objetivo en concreto para solucionar un problema específico. El diseño es experimental ya se ha construido el soporte de motor para motocicletas con los parámetros óptimos de diseño, para disminuir el tiempo de armado y desarmado de los motores; las variables de investigación han sido variable independiente: Diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas y la variable dependiente: Tiempo de desarmado y armado de motores de motocicletas.

La técnica de recolección de datos se aplicó la observación directa porque nos ha permitido diagnosticar el área de reparación y mantenimiento del taller, observando directamente el ingreso de vehículos a reparación (Demanda de reparación de motores), se tomó el tiempo de operación que toma reparar un motor desde su desarmado hasta su armado y el análisis de documentos porque para realizar la investigación se he consultado diversas fuentes como tesis, libros y otras como informes de páginas web, artículos.

Así mismo se ha determinado el registro de demanda de reparación de motores en los últimos años registrados en los formatos de órdenes de servicio de la empresa. Aplicando así los instrumentos como ficha de observación, guía de análisis y cuestionarios. Se ha llegado a concluir que se identificó los procedimientos actuales

y sus características del desarmado y armado de los motores de motocicletas en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones “Alonso”, donde una de las actividades fue aplicar una encuesta previamente validado por juicio de expertos, después de analizar los resultados los clientes consideran que la empresa no presta un óptimo servicio porque se demora en los plazos para cumplir con el servicio.

Así mismo se aplicaron fichas de observación para medir los tiempos que se utilizan para prestar el servicio de mantenimiento rutinario en diversas marcas de motores y se determinó que para un mantenimiento rutinario de un motor de motocicleta se toma entre 3 a 4 horas y un ayudante indispensable para apoyar en los movimientos bruscos y posibles caídas del motor a la hora de manipularse. Los problemas encontrados son:

- Exceso de mano de obra (el ayudante) ya que ese ayudante podría estar haciendo otras operaciones de servicio vehicular.
- Desorden al momento de desarmado y armado.
- Posibles accidentes contra el mecánico.

Con el apoyo de instrumentos se llegó a realizar la medición del tiempo de desarmado y armado de los motores sin la implementación de soporte, después de realizar varias pruebas en diferentes fechas se ha encontrado que los tiempos que toma a un mecánico para el desmontaje es de 40 a 50 minutos por cada motor y para el montaje toma un tiempo promedio de 40 minutos aproximadamente siendo el tiempo uno de los factores importantes para la baja productividad en la empresa. Todo esto conlleva a un exceso de tiempo y no llegando a cumplir con el estándar de sus tarifas de tiempo de servicio (F.R.T. “Fiat rate servir time”) según sus estudios realizados, por parte de la empresa de Honda del Perú.

Luego de diagnosticar los problemas en la empresa se determinó la construcción de un soporte motor para motocicletas el mismo que permitirá elevar los niveles de productividad de la empresa prestando un mejor servicio en el menor tiempo posible. Par ello se ha trabajado 3 fases que consiste en: fase 1 se realizó un análisis estructural del soporte motor para motocicletas con la finalidad de obtener un producto de calidad y garantía que satisfaga las expectativas de los usuarios; fase 2: contando con el análisis estructural se ha procedido a trazar los diseños

mediante programas computacionales como Auto Cad, Solidworks; fase 3: se precedió a fabricar el soporte motor para motocicletas.

Con el apoyo de instrumentos se llegó a realizar la medición del tiempo de desarmado y armado de los motores con la implementación de soporte; el resumen de los resultados de pruebas de tiempos aplicado al montaje y desmontaje de motores, se evidencia con el soporte motor se estaría ganando entre 00:15:10 a 00:26:15 minutos durante el desmontaje con soporte y 00:40:00 a 00:50:20 minutos al realizar el montaje.

La inversión del proyecto fue de S/. 64 272.20 soles, para la cual se ha obtenido un préstamo de S/ 28 000.00 pagadero en un año con una tasa del 2% de interés. El retorno del capital se logrará en el año 2 según la evaluación financiera, el proyecto muestra un VAN de S/. 362,947.20 en un periodo de 5 años; la tasa interna de retorno - TIR de 96% y una Relación Costo Beneficio de S/. 1.66 indica que por cada un sol que se invierte se recupera .66 céntimos de nuevo sol. Estos indicadores económicos muestran que el proyecto es altamente viable.

Palabra Clave: Fabricación, Soporte, Motor, Tiempos.

ABSTRACT.

The purpose of the present investigation is to design and manufacture a motorcycle motor support to reduce the time of disassembly and assembly of motors in the company TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO"; with the purpose of improving service and productivity to be more competitive in demanding markets. The population that has intervened in the investigation are the clients and workers of the company with a sample of 20 people that make it up between clients and workers of the company. For the collection of the information, files and questionnaires were applied; the instruments were validated by expert judgment and then analyzed by statistical program SPSS with a cvc of 0.9506, resulting in the coefficient of Excellent as Hernández Nieto states that "greater than 0.90 and less than or equal to 1, excellent validity and concordance" (p, 135). And the reliability of the instrument, 931 according to Cronbach's Alpha.

The research is of an applied type, because it is based on achieving a specific objective to solve a specific problem. The experimental design has already been built motor support for motorcycles with optimal design parameters, to reduce the time of assembly and disassembly of the engines; the variables of investigation have been independent variable: Design and manufacture of motorcycle motor support and the dependent variable: Time of disassembly and assembly of motorcycle engines. The technique of data collection was applied direct observation because it allowed us to diagnose the area of repair and maintenance of the workshop, directly observing the entry of vehicles to repair (Demand for repair of engines), it took the time of operation it takes to repair an engine from its disassembly until its assembly and the analysis of documents because to carry out the research, several sources have been consulted, such as theses, books and others, such as website reports, articles. Likewise it has been determined the record of demand for engine repair in recent years recorded in the service order formats of the company. Applying the instruments as observation sheet, analysis guide and questionnaires. It has been concluded that the current procedures and their characteristics of the dismantling and assembly of motorcycle engines were identified in the company Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso", where one of the activities was to apply a survey previously validated by expert judgment, after analyzing the results the clients

consider that the company does not provide an optimal service because it delays in the deadlines to comply with the service. Likewise, observation cards were applied to measure the times used to provide routine maintenance service in various brands of engines and it was determined that for a routine maintenance of a motorcycle engine it takes between 3 to 4 hours and an indispensable assistant to support the sudden movements and possible drops of the engine when handling. The problems found are: Excess labor (the assistant) since that assistant could be doing other vehicular service operations. Disorder at the time of disarming and armed. Possible accidents against the mechanic. With the support of instruments, it was possible to measure the time of disassembly and assembly of the motors without the implementation of support, after carrying out several tests on different dates it has been found that the times it takes a mechanic to disassemble is 40 to 50 minutes per engine and for the assembly takes an average time of about 40 minutes, with time being one of the important factors for low productivity in the company. All this leads to an excess of time and not getting to meet the standard of their service time rates (F.R.T. "Fiat rate serve time") according to their studies, by the company of Honda of Peru. After diagnosing the problems in the company, the construction of a motor support for motorcycles was determined, which will allow raising the productivity levels of the company, providing a better service in the shortest possible time. This has been worked on 3 phases consisting of: phase 1 a structural analysis of motor support for motorcycles was carried out in order to obtain a quality product and guarantee that meets the expectations of users; phase 2: counting on the structural analysis, the designs have been drawn through computer programs such as Auto Cad, Solidworks; Phase 3: the motor support for motorcycles was preceded. With the support of instruments, it was possible to measure the time of disassembly and assembly of the motors with the implementation of support; performing tests on different dates found the times it takes a mechanic to dismantle 12 to 15 minutes for each engine and for the assembly takes an average time of 12-17 minutes approximately being the time factor one of the important factors to raise the productivity levels in the company. Also, that the process is carried out by only one person.

The investment of the project was S / . 64 272.20 soles, for which a loan of S / 28 000.00 payable in one year was obtained with a 2% interest rate. The return on

capital will be achieved in year 2 according to the financial evaluation, the project shows a NPV of S /. 362,947.20 over a period of 5 years; the internal rate of return - TIR of 96% and a Cost Benefit Ratio of S /. 1.66 indicates that each sun that is reversed recovers .66 cents of new sun. These economic indicators have become a highly viable project.

KEY WORDS: Manufacturing, Support, Engine, Time

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

En el Perú en la actualidad cuenta con 197 Talleres de mecánica de motocicletas y concesionarios autorizados por la marca Honda brindando diversos servicios en el ámbito mecánico como ensamble y desensamble de motores de motocicletas. Tenemos en Perú 140 concesionarios y 57 servicios técnicos a nivel nacional cumpliendo parámetros y las políticas de servicio de HONDA DEL PERU (Honda, 2017).

Honda en sus talleres mecánicos autorizados requiere que cuenten con: tres estaciones de servicio, elevadores neumáticos para motocicletas, mesas de trabajo equipadas con herramientas especializadas, sus infraestructuras deben estar pintadas con los colores de la compañía (rojo y blanco), una zona de lavado de motos y un área de reparación de motores, para mantener los patrones de calidad en este tipo de servicio. Actualmente en el Perú los talleres autorizados no cumplen en su totalidad con los estándares requeridos por Honda lo que trae muchas desventajas, como no poder postular para obtener los beneficios que Honda brinda según su calificación de 4 Alas. Lo que brinda ciertas ventajas como: remuneraciones mensuales, descuentos en repuestos, equipos y accesorios (Motos, 2013 pág. 1).

Honda a sus concesionarios y S.T.A. les remunera de acuerdo a sus tarifas de tiempo de servicio (F.R.T. "Fiat rate servir time") según sus estudios realizados, lo que exige a los talleres autorizados realizar los trabajos dentro de los parámetros de tiempos establecidos. Lo que indica que los talleres autorizados no ganan por el trabajo realizado si no por el tiempo establecido. Lo que obliga a los talleres obtener equipos y herramientas que faciliten el trabajo a los técnicos.

En el taller autorizado de honda del Perú, Tecnimtors y Rectificaciones "Alonso", ubicado en la ciudad de Jaén, es una empresa peruana del sector Automotriz especializado en la reparación y mantenimiento de vehículos menores (motocicletas) y en la reconstrucción de piezas de motores (torno y rectificaciones). La empresa requiere en estos momentos un soporte que ayude a mejorar uno de sus procesos para mejorar la concurrencia y los tiempos de

entrega en un mercado altamente competitivo. En el área de reparación de motores comprende con la inspección general del motor para diagnosticar las diversas fallas que se encuentre en el motor (emisiones de gases tóxicos, derramamiento de líquidos y ruidos excesivos). Para el desensamble del motor se requiere de un Técnico especialista en motores y un ayudante para evitar los movimientos de dicho motor en el momento del desarmado, ocasionando el incremento de tiempo en un promedio de 2 horas. Lo que se traduce en una baja rentabilidad económica para la empresa debido a que se utiliza un exceso de mano de obra y no se cumple con los tiempos establecidos (F.R.T.) por Honda.

Además, se incrementa a un mayor riesgo de seguridad para los técnicos debido a que pueden sufrir lesiones debido a una caída accidental del motor, también trabajar de esta manera no ayuda como la comodidad de los trabajadores, lo que se traduce en una baja productividad. Además no se cumple con los estándares establecidos por Honda ya que no califica para la obtención de 4 Alas.

Tecnimtors y Rectificaciones “Alonso” no cuenta con un soporte de motor para realizar este tipo de trabajo y a la vez que elimine los defectos en el proceso de reparación y producción.

Lo que se ha realizado en ésta investigación es diseñar y fabricar un soporte de motor de motocicletas y que ha contribuido al mejoramiento del proceso de reparación de motores, mediante este diseño y construcción de este soporte de motor de motocicleta se ha logrado una mayor mantenibilidad de los motores, reduciendo el riesgo de accidentes y cumpliendo con las estandarizaciones de Honda.

1.2. Trabajos Previos

Nivel Internacional

Venezuela

Gonzales, et all (2006) manifiesta que las fabricaciones inician por un proceso que se inicia por en los laboratorios hasta ser evacuados un centro de alto rendimiento. Aquí se evalúan cuidadosamente su composición y se ha encontrado que en la mayoría de motores tiene fallas de origen esto hace que las grandes empresas bajen su capacidad de producción y productividad ya que se genera una mala imagen de sus productos además los clientes dejan de comprar este tipo de productos por su baja fiabilidad en la producción.

Ecuador

Tenelema (2013) El proceso de fabricación de estructuras era limitada, hoy en día se necesita mucho más enfoque en este mercado, ya que los clientes requieren más facilidad a la hora de montaje de máquinas, hoy en día los dueños de las empresas no quieren perder, ni siquiera un día en su producción.

Colombia

Gonzales, et all, (2005) manifiesta que en la realidad existe muchas empresas que no están operando legalmente es decir no cuentan con reglamentación en sus empresas y éstas hace que no se tengan lineamientos para poder operar en base a un plan legalmente aprobado por sus autoridades. Este tipo de implementaciones deberían de tener en cuenta toda la infraestructura de la empresa desde los ambientes, diseños, plazos de desarrollo y de operación, así como también la mano de obra de primer nivel para que la empresa tenga buenos óptimos resultados.

También basándose en la ergonomía, que es el estudio de la conducta y las actividades de las personas que trabajan con máquinas y herramientas mecánicas y electrónicas (LaDou, 1993).

Venezuela

Pisani, et all, (2004) hoy en la actualidad las ciencias están preocupándose por la globalización y las exigencias que cada día son más rigurosas para los mercados, demanda, productos adecuados para la población; las ergonomías en la actualidad están participando muchos profesionales interdisciplinarios enfocados en la ciencia exacta y las ciencias sociales y otras profesiones. Actualmente la ergonomía es uno de uno de las ciencias más importantes que permite al ser humano mantener y garantizar su subsistencia en un determinado lugar de trabajo y siempre que estos presenten las facilidades adecuadas para ejercerlo y finalmente encuentre resultados.

Nivel Nacional

Trujillo

Tiene como fin principal diseñar un mecanismo que permita maniobrar de una manera rápida, sencilla y segura, los motores que son objeto de reparación y/o mantenimiento. La estructura del soporte universal es analizada mediante la simulación, aplicando el software Solidworks Simulación, obteniendo los resultados de tensiones desplazamientos y factor de seguridad. (BUSTAMANTE Cubas, 2016)

SENATI

En los últimos años en las diversas instituciones técnicas, se encuentra cierto grado de dificultad en la realización de las tareas de desarmado y armado de motores, debido a que carecen de ciertas herramientas y equipos que faciliten el trabajo de sus participantes; esta situación no es ajena al SENATI zonal La Libertad.

La realización de los trabajos de desarmado y armado de motores en mesas de madera o de metal, aumenta los tiempos empleados en este trabajo, así como, demanda mayor número de personas para realizar el trabajo. También cabe mencionar la inseguridad que ofrece el trabajar en las mesas de madera o metal, debido a que las piezas pueden caer de más altura ocasionando daños a la integridad física de los aprendices o

instructores. (Proyecto de Mejora del Proceso de Enseñanza/ Aprendizaje en el Tema de Desarmado y Armado de Motores, implementando un Soporte Giratorio para Desarmado y Armado de Motor en la Unidad Operativa de Trujillo del SENATI, Arana E, Capristán A., Gonzáles F., Hernández A, Linares K, Rojas E Senati , 2008)

1.3. Teorías Relacionadas al Tema.

El Diseño

- Budynas, el all ,(2008). Es la creación de algo para cubrir una insuficiencia y contribuir al normal desarrollo.
- Budynas, el all (2008). En la realidad todo trabajo de ingeniería mecánica debe estar integrante relacionado el proceso con la energía y son estos los que permitirán la producción.

Fases del Diseño

El proceso de diseño comienza con:

Identificación de una necesidad

Budynas, at all (2008). “Las necesidades no siempre se presentan en el momento oportuno, sino que hay siempre” y sucede en un grupo de acciones que suceden en un contexto.

Definición del problema

Budynas, el all(2008), se el contenido que involucra una deficiencia dentro de un contexto los mismo que pueden medirse, mediante cantidades, cualidades, caracterización y dimensionamiento.

Síntesis

“En la síntesis se reúnen distintos elementos donde cada uno de estos elementos son analizados para evaluar si sus desempeños en un sistema son satisfactorios y que tan bien se desempeñan” (G. Budynas, y otros, 2008 pág. 6).

Análisis y la optimización

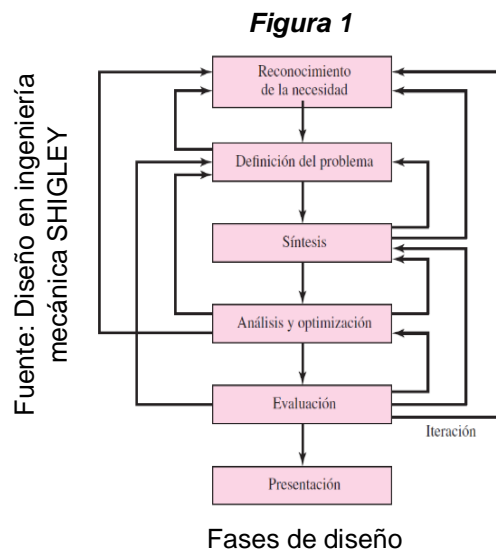
“Evaluamos los resultados de una manera repetitiva desde su inicio hasta el final y se regresa a una fase inicial, llegando así a la optimización mediante modelos matemáticos” (G. Budynas, y otros, 2008 pág. 7).

Evaluación

“Es la evaluación final donde el prototipo es sometido a pruebas en laboratorio, para revelar si el diseño cumple con las necesidades requeridas” (G. Budynas, y otros, 2008 pág. 7).

Presentación

“Es el trabajo de vender el producto o diseño, donde se prueba y se propone que este diseño es la mejor solución para las entidades que se requieren” (G. Budynas, y otros, 2008 pág. 7).



CONSIDERACIONES O FACTORES DE DISEÑO

Budynas, et all, (2008) Siempre la durabilidad de un objeto en un sistema es indispensable observar su diseño y se deben tener en cuenta en todas sus intervenciones para tener un sub producto resistente.

Entre las más importantes se pueden mencionar:

Funcionabilidad, Resistencia, Deflexión, Desgaste, Corrosión, Seguridad, Confiabilidad, Manufactura, Utilidad, Costo, Fricción, Peso, Estilo, Forma, Comercialización. (G. Budynas, y otros, 2008 pág. 8).

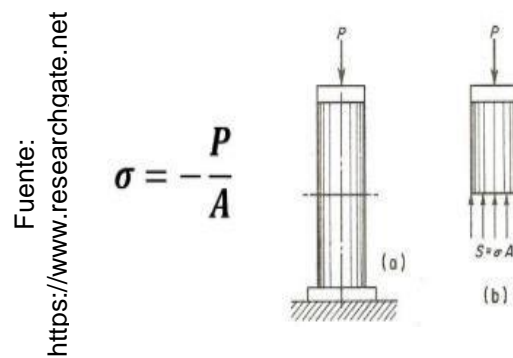
Conceptos de Esfuerzo y Deformación

Esfuerzo

3DCAAdPortal, (2018) La energía es accionada en áreas que se aplican y son de tensión y pueden medirse en distintas unidades.

La deformación es el efecto causado por el esfuerzo

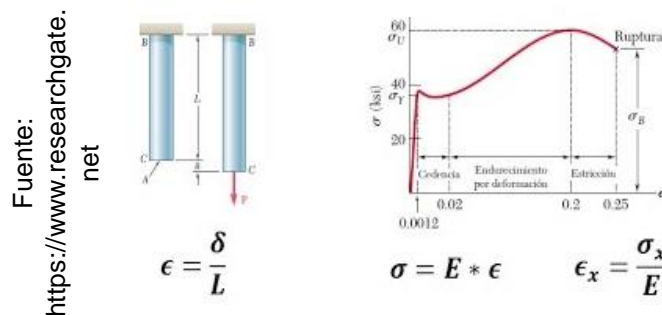
Figura 2



Deformación

Gonzales , el all,(2015) Es la trasformación que tiene una determinada materia la cual hará perder su forma original.

Figura 3

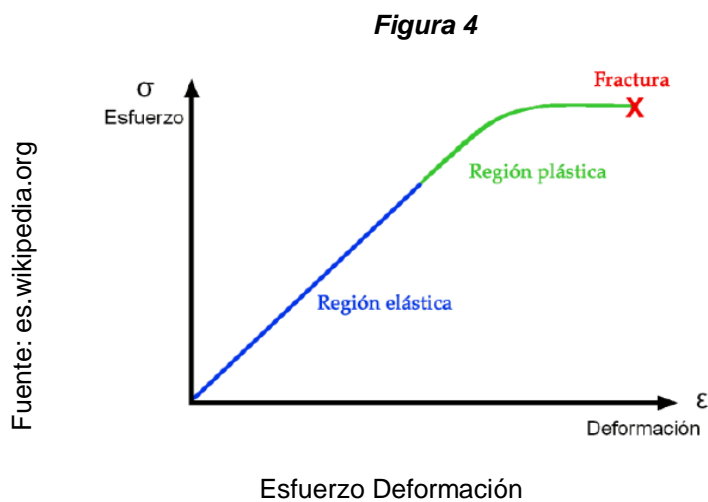


Formula esfuerzo

es posible comprender así:

- Gonzales (2015) Generalmente las transformaciones de carácter plástico pueden obtener rupturas irreversibles por el estado de la materia en la que se ha producido.
- Gonzales (2015), cuando la deformación es ocasionada a objetos elásticos, este si puede volver a su estado anterior ya que la estructura elástica no se puede determinar su estado final

Relaciones Esfuerzos-Deformación



Selección de Materiales

Reyes (2012) define como la selección de material a un conjunto de bienes y/o objetos que se clasifican según sus necesidades y estos pueden ser según su forma, su tamaño y durabilidad y otros que el proceso de manufacturero. Este material puede ser ferrosos como el carbón, aceros, herramientas, aleados; materiales no ferrosos como puede ser aluminio, magnesio, cobre, cerámicos y materiales compuestos.

Diseño e Ingeniería Asistido por Computadora

“El trabajar con software para computadoras nos proporciona un amplio rango de herramientas que nos permiten realizar tareas específicas de diseño como el dibujo en 2D y 3D” (Wikipedia, 2018). También para Mondragón y Santacruz (2016) los sistemas computacionales permiten optimizar la calidad de procesos.

✓ Paquetes CAD

“Es un programa que puede crear dibujos en dos y tres dimensiones, planos genéricos, documentar proyectos de ingeniería, arquitectura, mapas” (3DCAdPortal, 2018).

✓ Paquetes CAE

“Este programa calcula mediante el uso de elementos finitos que proporciona una solución mediante análisis y simulación en 3D” (3DCAdPortal, 2018).

Solidworks

Es un programa de computación que permite diseñar planos y estructuras mecánicas en formatos 2D y 3D, que nos permite modelar piezas y conjuntos de planos, plasma la idea mental en un sistema CAD” (Wikipedia, 2018).

Manufactura

1. Definición

“La manufactura es la conversión de materia prima en productos que satisfagan necesidades” (KALPAKJAN, y otros, 2002 pág. 2).

2. Tipos de Manufactura

Manufactura Industrial

“Las industrias manufactureras cuentan con equipos, herramientas que reemplazan en la mayoría la mano de obra para producir con menos costo” (Manufactura, 2012).

Figura 5

Fuente: biotec.cl



Manufactura industrial

3. Máquinas Herramientas en la Manufactura Industrial

Maquinas Herramientas

Wikipedia, (2018) Las maquinas son equipos que son accionados por la energía o también maquina accionada mecánicamente que permite realizar trabajo mecánico, eléctricos y otros según el área de operación. Las herramientas son un conjunto de objetos que se utiliza para poder terminar un determinado producto, estos pueden ser objetos accionaos mecánicamente o también electrónicamente.

El torno

Es un equipo que realiza trabajos en revolución, y su trabajo es accionada electrónicamente mediante rotación y la herramienta de corte avanza paralela a la pieza mediante un avance suave. El material es arrancado por una herramienta denominadas placas cortantes. (Mecanica de taller, 1989 pág. 47)

Figura 6

Fuente: www.google.com



Torno paralelo

Movimientos de la herramienta

La herramienta, una vez fijadas en el portaherramientas realizan dos movimientos principales, el de longitud y transversal, el de longitud se hace de manera manual mediante un volante y también automático mediante la transmisión de engranajes, es el que permite un corte longitudinal en toda la pieza y el transversal permite realizar cortes denominados refrentado en la cara de la pieza. (Mecanica de taller, 1989 pág. 55)

Figura 7

Fuente: www.google.com

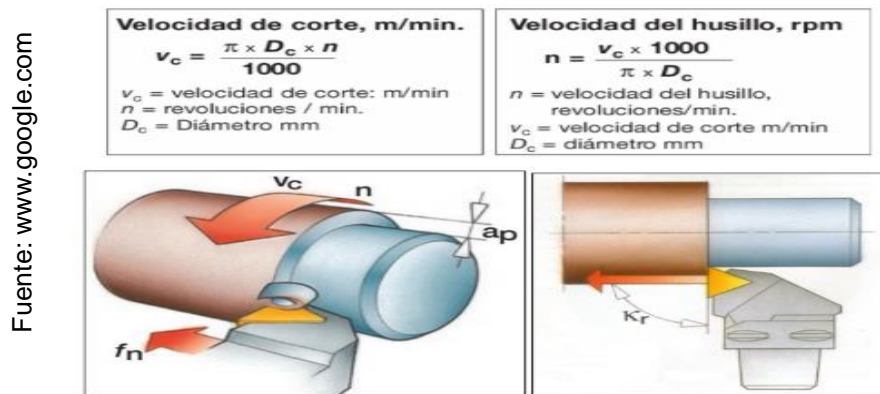


Placas carburadas para torno

Parámetros de Corte

Avila(2016) afirma: considera que solo existe un parámetro fundamental para el proceso es el torneado. Así mismo se deben tener en cuenta las herramientas, dispositivos, se debe tener en cuenta la velocidad, el diámetro y otros factores.

Figura 8



Factores de corte

Soldadura Eléctrica

Taller (1989), Es accionada por energía o calor termoeléctrica las cuales pueden utilizar distintas herramientas que le permita realizar el trabajo adecuado y además estas herramientas son accionadas por maquinas que están adecuadas y reguladas para cumplir tal función.

Figura 9



Soldadura por arco eléctrico

El Rolado

“El rolado consiste en dar forma a un material de diferente perfil con una maquina denominada roladora, realiza este trabajo mediante el uso de rodillos de diferentes modelos y medidas” (Quiminet, 2011).

Figura 10

Fuente: www.google.com



Rolado de tubos

Soportes de Motor

En el mercado encontramos diferentes soportes para el desarmado y armado de motor como se muestra en las siguientes imágenes.

Figura 12

Fuente: www.aooale.com



Soporte de motor fuera
borda

Figura 13



Motor de motocicleta

Figura 11



Motor xr250 tornado

Métodos y Tiempos

La productividad

Nieto (2011) sustena que hoy la globalización ha hecho que grandes empresas y organizaciones ha realizado grandes reajustes en los procesos de producción que le permita rendir más y de mejor calidad para elevar su rentabilidad.

1. Estudio de métodos

Para Nieto (2011) permite en realizar un estudio minucionos luego planificar y establecer mejor rendimiento.

2. Estudio de tiempos

Nieto (2011) define el método como el principal que se ocupa del control de tiempo y su cumplimiento con lo programado en un determinado ciclo de producción.

Formas de tomar tiempos por cronómetro

Para Nieto (2011) existen dos procedimientos con los que se deben medir los tiempos en un periodo de producción los cuales pueden ser: Lectura continua que consiste en poner puntos de partida y de llegada durante la producción son beneficios por qué se puede leer registros completos y también es más dificultoso para el tiempo de análisis. Y también la vuelta a cero o lectura repetitiva es decir al finalizar la producción el tiempo regresa a cero.

1.4. Formulación del Problema

¿Es posible disminuir los tiempos de desarmado y armado mediante el diseño y fabricación de un soporte de motor de motocicletas en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?

1.5. Justificación del Estudio

El soporte de motor permitiría la eficiencia en que el operario desarmaría y armaría un motor, también brindaría muchas ventajas tanto en productividad como en ergonomía del operario ya que permite adaptarse al ambiente de trabajo que se requiere.

1.5.1 Justificación Tecnológica

Diseñar y fabricar un soporte de motor de motocicletas en la empresa TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO" hará de ella una actividad económica atractiva y rentable económicamente, que le permitirá crecer en productividad y tecnología, además impulsará la manufactura nacional utilizando nuestros propios recursos y generando nuevos puestos de trabajo, lo que permitirá la instalación de nuevos dispositivos para la reparación y reconstrucción de motores, convirtiéndose así una empresa líder en el rubro.

1.5.2 Justificación Económica

La empresa de mantenimiento y reparación de motocicletas TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO", en sus servicios de reparación de motores de motocicletas le demanda de un tiempo excesivo para el desarmado y armado del motor, el diseño y fabricación de un soporte de motor de motocicletas instalado en el área de reparaciones, permitirá disminuir el tiempo en que se ejecuta este trabajo, demostrando así un incremento de la eficiencia como productividad, generando mayores ingresos económicos en la empresa, permitiendo brindar buen servicio a sus clientes y a sus operarios, implementando tecnología y convertirse en una empresa líder en el rubro.

1.6. Hipótesis

El Diseño y fabricación de soporte de motor de motocicletas nos permitirá disminuir el tiempo de desarmado y armado de motores en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso".

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Diseñar y fabricar un soporte de motor de motocicletas para disminuir el tiempo de desarmado y armado de motores en la empresa TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO".

1.7.2. Objetivo Específicos

1. Identificar el procedimiento actual y características del desarmado y armado de los motores de motocicletas en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso".
2. Medición del tiempo de desarmado y armado de los motores sin implementación.
3. Diseñar los elementos del soporte de motor de motocicletas.
4. Medición del tiempo de armado y desarmado de los motores con implementación.
5. Análisis económico y financiero del proyecto.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

La investigación demostrada es aplicada, porque se basa en lograr un objetivo en concreto para solucionar un problema específico.

2.1.1 Diseño

Consiste en construir el soporte de motor para motocicletas con los parámetros óptimos de diseño, para disminuir el tiempo de desarmado y armado de los motores.

2.1.2 Nivel de investigación

La investigación es de nivel descriptiva porque permitirá describir todos los procesos que se realizan para el diseño de soporte motor de motocicletas.

2.2 Variables y Operacionalización

2.2.1 Variable Independiente

- Diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas.

2.2.2 Variable Dependiente

- Tiempo de desarmado y armado de motores de motocicletas.

2.2.3 Operacionalización de Variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas	Es un dispositivo de sujeción en el cual se anclan el motor de motocicleta para su debido desarmado y armado	Cantidad de motores que ingresan a reparación en la empresa	Motores a reparación	Cantidad
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Tiempo de desarmado y armado de motores	El tiempo del armado y desarmado dependen del tipo del modelo del motor cuyas características demandan de más esfuerzo de mano de obra y más tiempo de ejecución	Tiempo de operación	Horas	Cantidad

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

La población representa 90 personas entre clientes y personal directivo de la empresa de servicio de reparación de motores de motocicletas autorizadas a nivel nacional por HONDA DEL PERU. Como manifiesta Bravo (1998) “el universo está conformado por toda la población o conjunto de unidades que se quiere estudiar y que podrían ser observadas individualmente en el estudio. (p. 179) y corroborado por Hernández Sampieri donde afirma que "una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (p. 65).

2.3.2 Muestra

En la presente investigación se ha utilizado el muestreo no probabilístico de tipo muestreo por conveniencia a 20 personas que son clientes fijos de la empresa. Como manifiesta Kinnear y Taylor (1998) que “el elemento se autoselecciona o se ha seleccionado debido a su fácil disponibilidad”. (p.405)

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas de recolección de datos.

2.4.1.1 Observación directa

Se diagnosticó el área de reparación y mantenimiento del taller, observando directamente el ingreso de vehículos a reparación (Demanda de reparación de motores), se tomó el tiempo de operación que toma reparar un motor desde su desarmado hasta su armado.

2.4.1.2 Análisis de documentos

Para la investigación se he consultado diversas fuentes como tesis, libros y otras como informes de páginas web, artículos. Así mismo se ha determinado el registro de demanda de reparación de motores en los últimos años registrados en los formatos de órdenes de servicio de la empresa.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.

2.4.2.1 Guías de observación

Se encuestó a cada cliente para analizar su grado de satisfacción por el servicio otorgado, también se encuestó a los operarios del taller para ver su comodidad en su proceso de trabajo.

2.4.2.2 Fichas de análisis de documentos

Se analizó la documentación y se realizó la comparación con los datos encontrados de campo y teorías encontradas en la presente investigación para encontrar resultados válidos.

2.4.3 Validez y confiabilidad

2.4.3.1 Validez

Se aplicó al instrumento por medio de juicio de expertos que son profesionales que dominan el tema y verificar su validez.

2.4.3.2 Confiabilidad

La confiabilidad se realizó mediante un programa estadístico y se aplica a una población que viene a ser una prueba piloto acerca del instrumento.

2.5 Métodos de análisis de datos

Se aplicó una estadística descriptiva cuyos resultados se han obtenido a partir de la aplicación de instrumentos aplicados en el campo los cuales se han procesado, analizado y descrito además se han ilustrado en tablas y gráficos. Se ha utilizado el software estadístico spss 21.

2.6 Aspectos éticos

Como responsable de la presente investigación he respetado los derechos de autoría y a la propiedad intelectual de las diversas fuentes que han formado parte para enriquecer la presente en cuanto a antecedentes y realidad problemática, así como de las teorías relacionadas al tema.

III. RESULTADOS

3.1. Identificar el procedimiento actual y características del desarmado y armado de los motores de motocicletas en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso". El cuestionario se aplicó con el propósito de realizar un estudio más a fondo sobre los procedimientos actuales que realiza la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso".

Resultados del cuestionario

Tabla 1.

¿Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	50,0
A veces	10	50,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

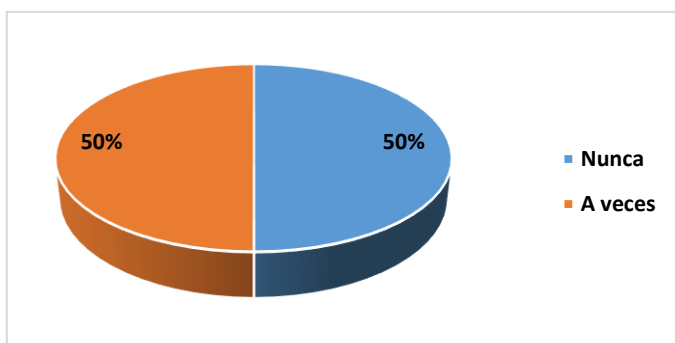


Gráfico 1: ¿Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?

Interpretación:

Según la tabla 01 y gráfico 01 se observa que; de los 20 encuestados el 50.0% manifiesta que la empresa no presta un servicio óptimo a sus clientes y el 50% cree que a veces la empresa si presta un servicio óptimo. En conclusión, los clientes manifiestan que la empresa no está presentado un óptimo servicio.

Tabla 2:

¿La empresa le ha cumplido con los tiempos pactados en cuanto a los servicios?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	15	75,0
A veces	5	25,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

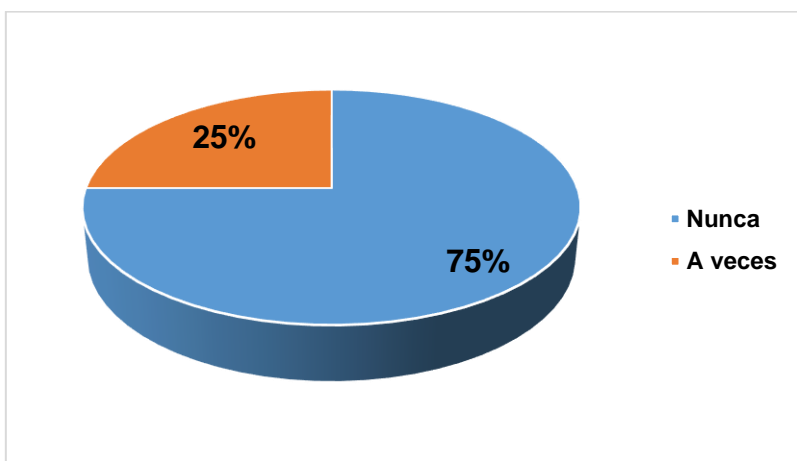


Gráfico 2: ¿La empresa le ha cumplido con los tiempos pactados en cuanto a los servicios?

Interpretación:

Según la tabla 2 y gráfico 2 se observa que; de los 20 encuestados el 75.0% manifiesta la empresa no cumple con los tiempos de acuerdo a sus contratos realizados por servicios y el 25% cree que si la empresa a veces si cumple con los plazos establecidos por contrato. En conclusión, la mayoría de los clientes cree que la empresa no cumple con los plazos establecidos al cumplimiento de contrato.

Tabla 3:

¿Se siente satisfecho con los servicios que le brindan la empresa?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	50,0
A veces	10	50,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

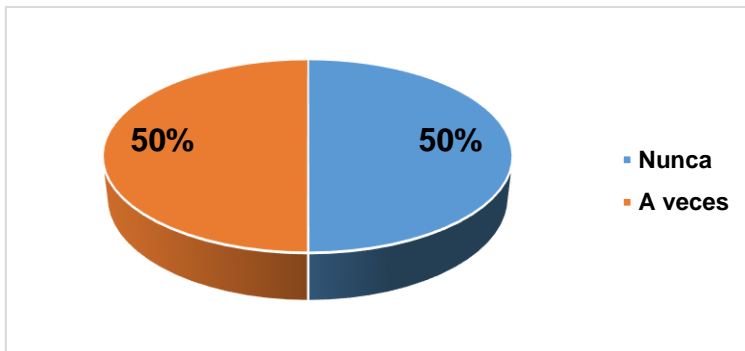


Gráfico 3: ¿Se siente satisfecho con los servicios que le brindan la empresa?

Interpretación:

Según la tabla 3 y gráfico 3 se observa que; de los 20 encuestados el 50.0% manifiesta que no se siente satisfecho con los servicios que le brinda la empresa por diversos factores entre ellos la demora en la atención del servicio y el 50% cree que si se siente satisfecho con los servicios que presar la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "ALONSO". En conclusión, la empresa que debe optimizar su productividad.

Tabla 4:

Los trabajos que realiza: ¿Siempre los hacen en el menor tiempo posible?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	50,0
A veces	10	50,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

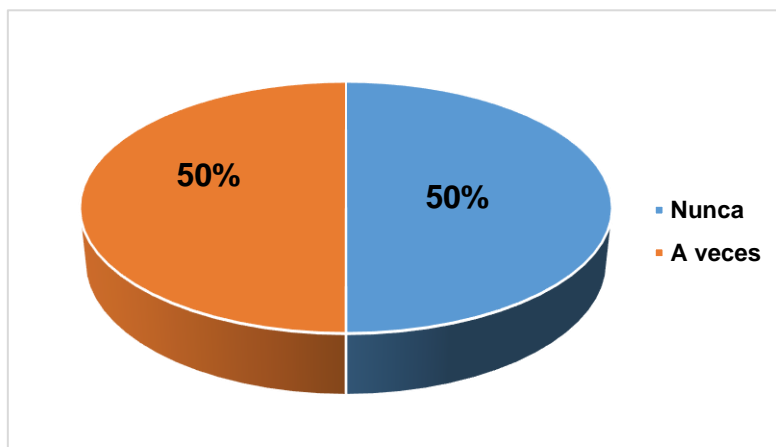


Gráfico 4: Los trabajos que realiza ¿Siempre los hacen en el menor tiempo posible?

Interpretación:

Según la tabla 4 y gráfico 4 se observa que; de los 20 encuestados el 50.0% manifiesta que la empresa no optimiza tiempos y demora demasiado en a tender a sus servicios y el 50% manifiesta que a veces la empresa si realizas su servicio en el menor tiempo posible.

Tabla 5:

¿Le merece una buena opinión sobre el servicio prestado?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	15	75,0
A veces	5	25,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

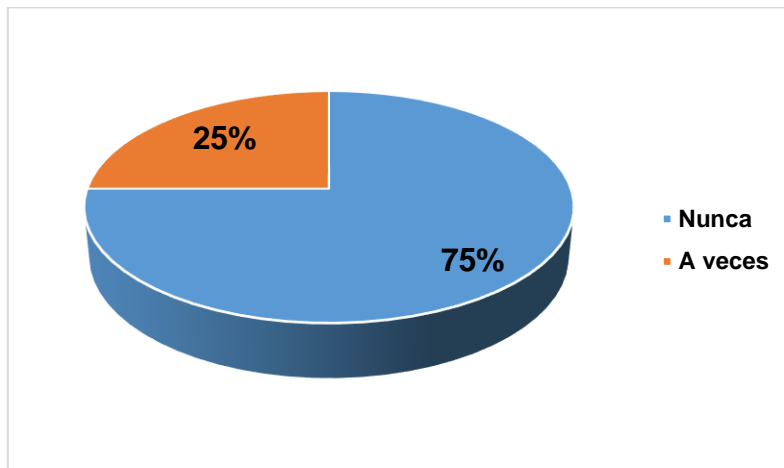


Gráfico 5: ¿Le merece una buena opinión sobre el servicio prestado?

Interpretación:

Según la tabla 5 y gráfico 5 se observa que; de los 20 encuestados el 75.0% manifiesta que no le merece una buena opinión los servicios que brinda la empresa y el 25% cree que a veces la empresa si merece una buena opinión por los servicios prestados. En conclusión, la empresa no es muy aceptable por los clientes por el tiempo que demora en atender sus pedidos.

Tabla 6:

¿Usted como cliente cree que la empresa ha diseñado herramientas para atender más rápido?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	50,0
A veces	10	50,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

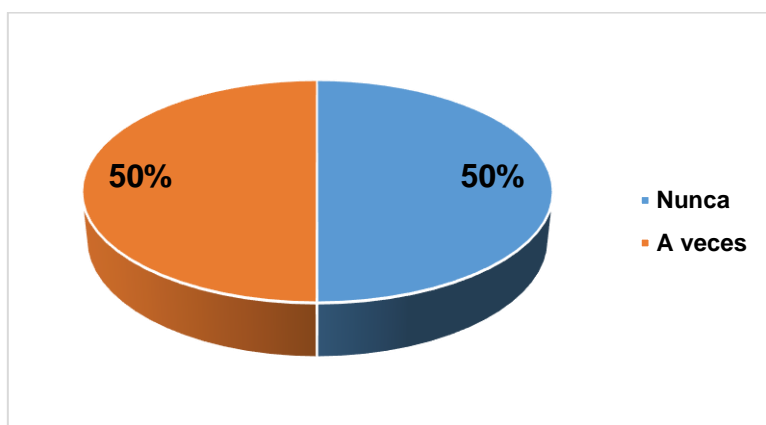


Gráfico 6: ¿Usted como cliente cree que la empresa ha diseñado herramientas para atender más rápido?

Interpretación:

Según la tabla 6 y gráfico 6 se observa que; de los 20 encuestados el 50.0% manifiesta que la empresa no ha diseñado herramientas para optimizar sus servicios y el 50% cree que la empresa en algunas oportunidades si ha implementado sus herramientas necesarias para optimizar sus servicios.

Tabla 7:

¿Cree que es necesario que la empresa realice algunos ajustes en cuanto a equipamiento para una mejor optimización del servicio?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	50,0
A veces	10	50,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

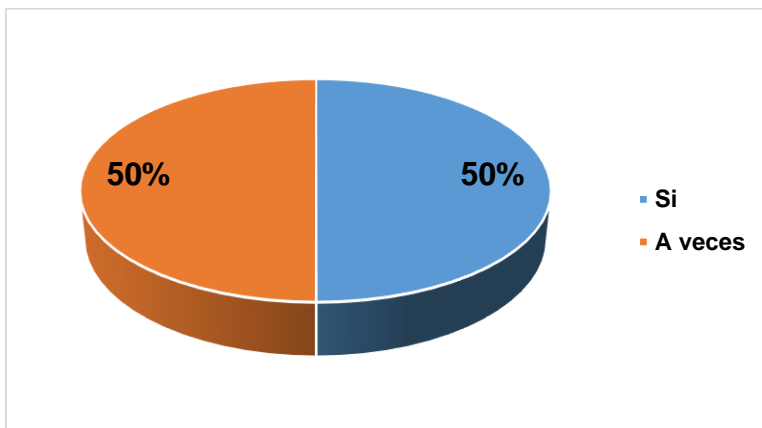


Gráfico 7: ¿Cree que es necesario que la empresa realice algunos ajustes en cuanto a equipamiento para una mejor optimización del servicio?

Interpretación:

Según la tabla 7 y gráfico 7 se observa que; de los 20 encuestados el 50.0% manifiesta que si la empresa debe realizar ajustes en la implementación de mejoras y el 50% cree que a veces la empresa si implementa su infraestructura par a prestar un mejor servicio. En conclusión, la empresa si necesita de nuevas herramientas que mejoren su capacidad productiva.

Tabla 8:

¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	75,0
A veces	5	25,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

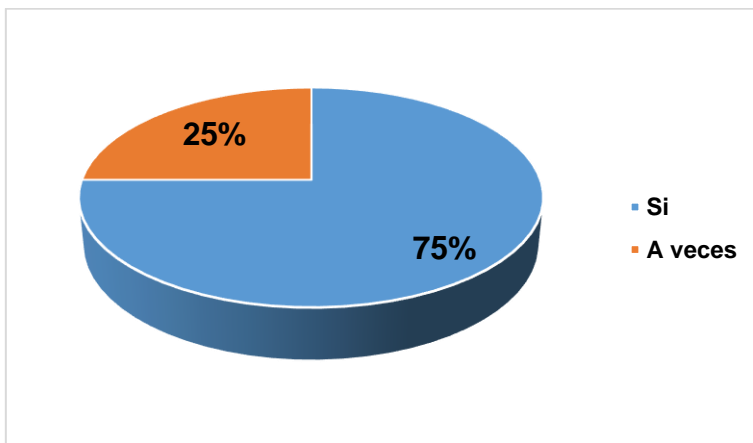


Gráfico 8: *¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?*

Interpretación:

Según la tabla 8 y gráfico 8 se observa que; de los 20 encuestados el 75.0% manifiesta que la empresa si pierde tiempo por falta de equipamiento y el 25% cree que a veces si pierde tiempo por falta de medios y herramientas para realizar sus actividades.

Tabla 9:

¿Cree que la empresa debe equipar y automatizar sus procesos para prestar un mejor servicio?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	50,0
A veces	5	50,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

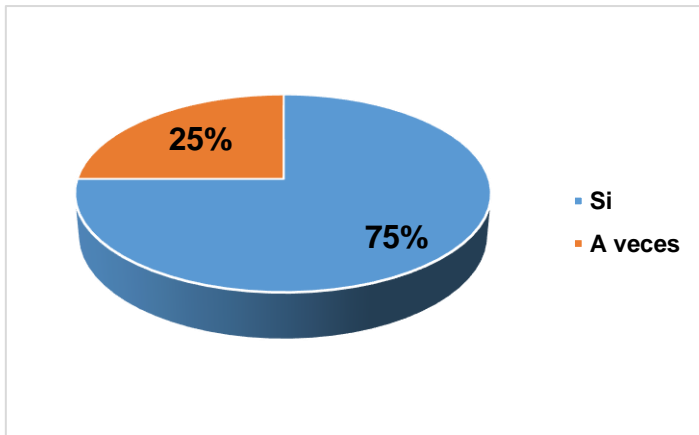


Gráfico 9: ¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?

Interpretación:

Según la tabla 9 y gráfico 9 se observa que; de los 20 encuestados el 75.0% manifiesta que empresa si pierde tiempo por falta de equipamiento para prestar el servicio y el 25% la empresa a veces si pierde tiempo por falta de implementación de instrumentos para realizar el trabajo.

Tabla 10:

¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	75,0
A veces	5	25,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

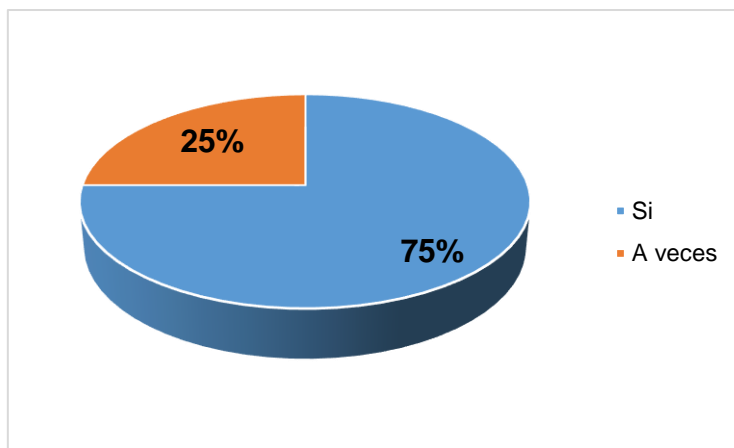


Gráfico 10: ¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?

Interpretación:

Según la tabla 10 y gráfico 10 se observa que; de los 20 encuestados el 75.0% manifiesta que la empresa si invierte más en ayudantes y no se observa una mejor productividad y el 25% cree que la empresa a veces si sucede en la empresa.

Tabla 11:

¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	50,0
A veces	10	50,0
Total	20	100,0

Fuente: Procesamiento estadístico de los datos.

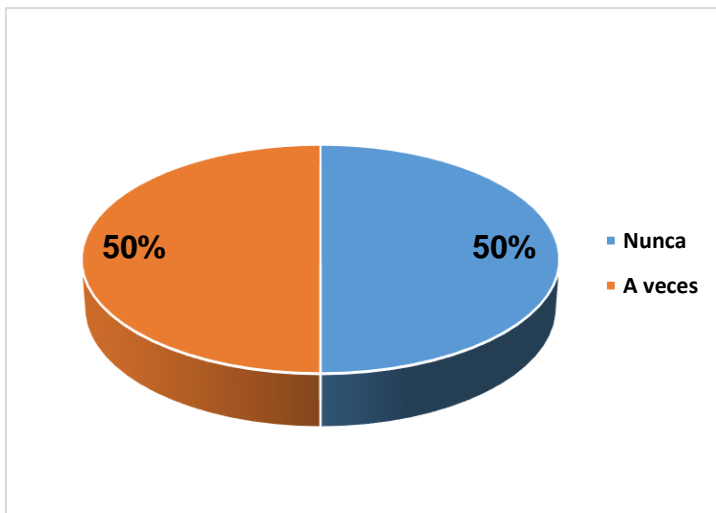


Gráfico 11: ¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?

Interpretación:

Según la tabla 11 y gráfico 11 se observa que; de los 20 encuestados el 50.0% manifiesta que la empresa pierde productividad por falta de la implementación de herramientas y el 50% cree que a veces la empresa pierde productividad durante sus operaciones.

- PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LA EMPRESA TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO".

Tabla 12.

Procedimientos actuales sin soporte de motor, tiempos y mano de obra por cada intervención.

MOTOR	PROFESIONAL	AYUDANTE	TIEMPO EMPLEADO
BROSS 125	1	2	2:30
CTX200	1	2	3:00
XR150	1	2	2:30
XL200	1	2	3:00
INVICTA 150	1	2	3:50

Fuente: Propia del investigador

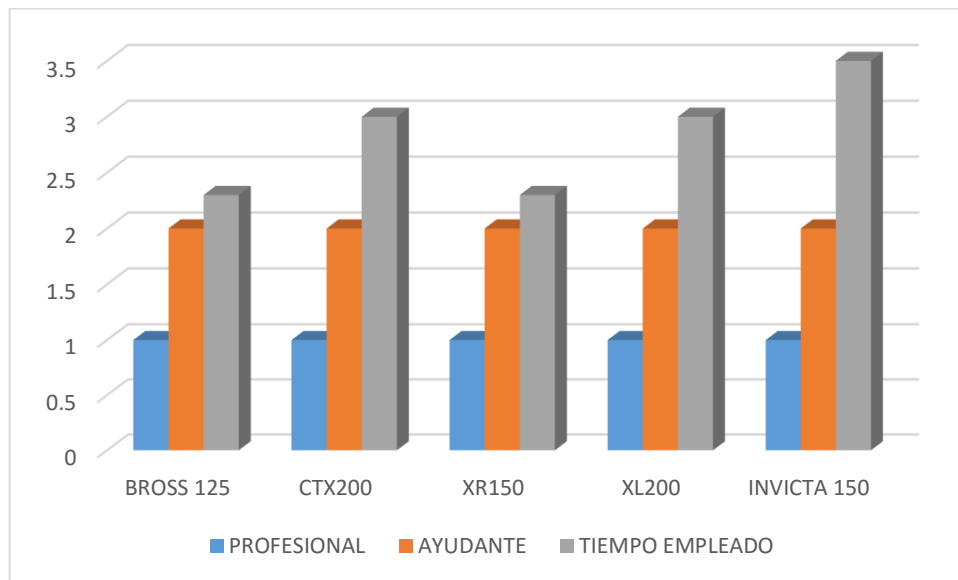


Gráfico 12. Procedimientos actuales sin soporte de motor, tiempos y mano de obra por cada intervención.

Interpretación: Según la tabla 12 y gráfico 12 se observan que en los procesos que realiza la empresa se evidencia que los tiempos empleados para prestar el servicio de mantenimiento son excesivos; así mismo la mano de obra de un ayudante es indispensable durante todo el proceso de mantenimiento por no contar con un soporte motor que permita anclar los motores y manipularlos en forma automática y/o mecánica.

Figura 14.

Fuente: propia del investigador



Operarios realizando el mantenimiento de un motor sin soporte

En la figura 14 se observa que personal de la empresa se encuentra realizando el mantenimiento de un motor y se necesita en todo momento el apoyo de un ayudante y en ciertos momentos se necesita el apoyo de otro más para poder realizar el proceso adecuadamente. También se observó posturas inadecuadas del manejo de las herramientas que puede ser por la altura de la base en la que se encuentra el motor. En conclusión, se afirma que la empresa no está utilizando la mano de obra apropiadamente ya que los ayudantes deberían estar ocupándose de otras actividades y no sirviendo de soporte para que el mecánico haga su trabajo.

Figura 15.

Fuente: propia del investigador



Operarios realizando el mantenimiento de un motor sin soporte

En la figura 15 se observó que el personal se encuentra dando mantenimiento a un motor sin embargo se muestran los componentes del motor en desorden y anclado al piso, las herramientas están sin el cuidado y la conservación adecuada. En la figura 16 y 17 también se observó las condiciones en las que se presta el servicio la empresa. En conclusión, esto generará improductividad, baja calidad, no muestra una buena garantía en el servicio y poca responsabilidad por parte de la empresa, el desorden impacta negativamente en el cliente y además genera retraso con las actividades programadas

Figura 16



Fuente: propia del investigador

Figura 17



Fuente: propia del investigador

3.2 Medición del tiempo de desarmado y armado de los motores sin implementación de soporte.

Para lograr el objetivo planteado en la investigación se ha tenido en cuenta el equipamiento con las herramientas y medios de protección adecuada como investigador y como exigen las normas laborales.

Se realizaron las pruebas en tiempo real, para la cual se ha diseñado un instrumento el mismo que ha sido validado por juicio de expertos, la intervención se ha realizado sin la implementación del soporte motor.

Con la autorización previa de la gerencia y con el apoyo de un cronómetro se ejecutó la actividad en forma rudimentaria con la finalidad de calcular los tiempos

en distintos momentos y poder determinar si es necesario el diseño y fabricación de soporte motor para minimizar tiempos en el proceso de mantenimiento de la empresa Tecnimotors & rectificaciones "Alonso" los resultados se ajunta en la tabla 13.

Tabla 13.

INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACION SIN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOPORTE MOTOR

La presente permitirá recoger información necesaria mediante la observación por parte del investigador sobre los tiempos que se utiliza para el desmontaje y montaje sin soporte de motor.

Nombres del investigador: Roland Carlos Varas Cárdenas

Cargo: Torno y Rectificación **Carrera:** Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Lugar de aplicación: Empresa Tecnimotors y Rectificaciones “Alonso” E.I.R.L - Jaén

ITEM	DESMONTAJE							MONTAJE						
	TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO			TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO		
	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo
PRUEBA 1	4:00:00	4:58:10	0:58:10	22/09/18			x	18:00:00	19:32:10	1:32:00	22/09/18			X
PRUEBA 2	8:00:00	9:09:00	1:09:00	22/09/18			x	10:00:00	11:55:00	2:55:00	22/09/18			x
PRUEBA 3	10:00:00	10:59:20	0:59:20	29/09/18			x	11:00:00	12:40:00	1:40:00	29/09/18			x
PRUEBA 4	10:00:00	11:12:00	1:12:00	08/10/18			X	12:00:00	14:45:00	2:45:00	08/10/18			X
PRUEBA 5	16:00:00	16:59:42	0:59:42	11/10/18			X	17:00:00	19:15:00	2:15:00	11/10/18			X

Fuente: Propia del investigador

TECNIMOTORS Y RECTIFICACIONES
"ALONSO" E.I.R.L.

Alonso Vargas Linares
TITULAR GERENTE

Firma:

LUIS MIGUEL LLANOS SÁNCHEZ
INGENIERO MECÁNICO
Reg. C.I.P. 149325

Firma:

Andrés Chinguel
Supervisor de Servicio

Firma:

José Ricardo Mondragón Regalado
MG. EN GESTION PUBLICA
COD. MOD. 1040097876

Firma:

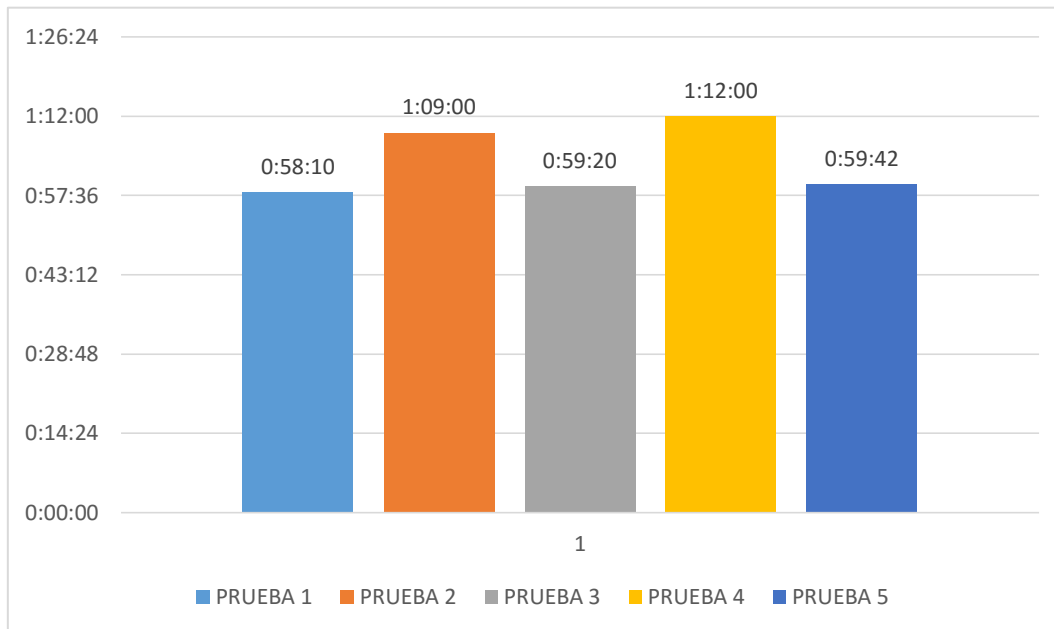


Gráfico 13. Instrumento ficha de observación desmontaje de motor sin soporte.

Interpretación: Según la tabla 13 y gráfico 13 se observan que para realizar el proceso de desmontaje de un motor sin el soporte los profesionales necesitan de un tiempo entre 00:58:10 a 01:12:00 minutos promedio y que además necesitan obligatoriamente un ayudante. El estado alcanzado es malo puesto a que no cumple con los estándares de calidad.

Estos resultados son parte de una prueba de campo realizado mediante un instrumento validado por juicio de expertos en diferentes fechas y en diferentes momentos.

La finalidad de la aplicación de presente instrumento es buscar soluciones para optimizar tiempos y mano de obra para mejorar la productividad en la empresa Tecnimotors y Rectificaciones “Alonso” E.I.R.L - Jaén.

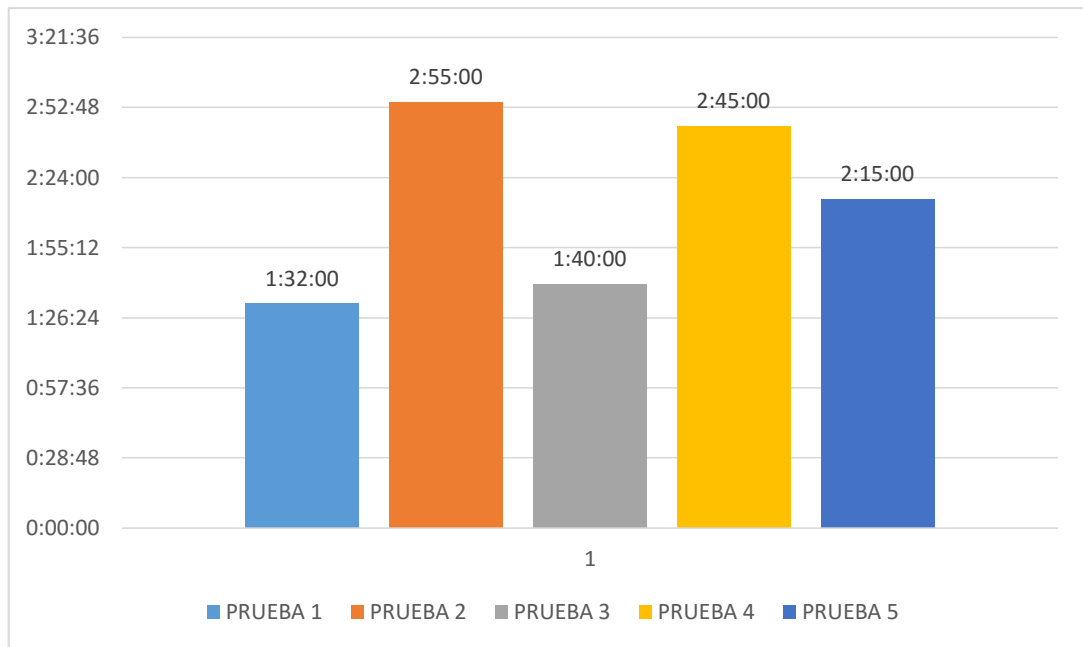


Gráfico 14. Instrumento: ficha de observación desmontaje de motor sin soporte.

Interpretación: Según la tabla 14 y gráfico 14 se observan los tiempos empleados para el montaje de los motores, habiendo encontrado resultados de diferentes pruebas mediante el instrumento validado por juicio de expertos en las que se evidencia que se necesita de 01:32:00 a 02:55:00 minutos por cada intervención, además también se necesita el apoyo de un ayudante para el montaje.

El estado alcanzado es malo puesto a que no cumple con los estándares de calidad.

3.3. Diseñar los elementos del soporte de motor de motocicletas.

Elección del tipo de soporte adecuado de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Después de haber diagnosticado la situación actual de la empresa y haber realizado la medición de tiempos en el montaje y desmontaje de motores sin soporte y de acuerdo al resultado encontrado y previo análisis para ver y seleccionar la mejor alternativa dentro de las necesidades de la empresa para prestar un mejor servicio.

El diseño del soporte motor de motocicletas para disminuir tiempos de desarmado y armado de motores en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "ALONSO" se basa por la necesidad del centro de mantenimiento:

El diseño y fabricación del soporte motor de motocicletas mejorará los siguientes aspectos.

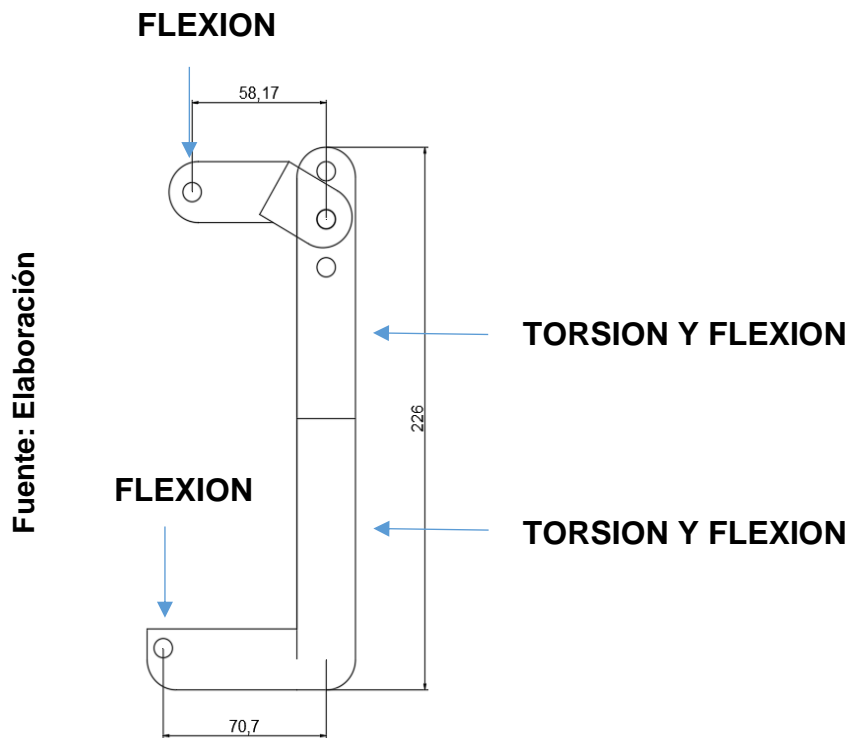
- Reducción de mano de obra. (ya no será necesario la presencia de ayudantes para esta actividad)
- Espacio requerido para el montaje y desmontaje
- Reducción de tiempos para el montaje y desmontaje
- Se generará un orden y cuidado de las herramientas.
- Capacidad para sacar el rodaje de motor
- Facilidad de acceso a motor
- Capacidad para encender el motor
- Capacidad para medir la compresión
- Capacidad para medir aceite
- Mantenimiento requerido por el sistema
- Capacidad para medir la potencia

FASE DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL DE SOPORTE MOTOR DE MOTOCICLETAS

- **Diseño de la barra transversal N°01**

Esta barra está elaborada de material acero A - 36, este dispositivo funcionara como sujetador en las bases del motor, mediante sus dos pernos de anclaje y es regulable para los diferentes tipos de motores.

Figura 18



Sujetador de motor para análisis de diseño

La barra trasversal esta soldada en el centro, el cual será su apoyo, soporta una carga de 245.15N, torque de 17.332Nm una longitud de 0.226m.

Cálculo de los esfuerzos:

La viga está sometida a esfuerzos flexionantes y esfuerzos cortantes torsionales sobre un perfil rectangular.

*Esfuerzo cortante torsional está dado por:

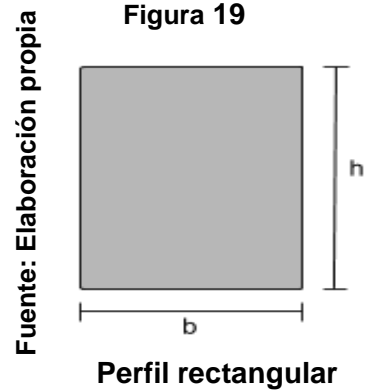
$$T = \frac{\text{Torque}}{Q}$$

*Esfuerzo flexionante está dado por:

$$\sigma = \frac{M \cdot C}{I}$$

Altura: h (m)

Base: b(m)



Torque:

$$Q = \frac{(b * h^2)}{\left(3 + 1.8 * \left(\frac{h}{b}\right)\right)}$$

El esfuerzo cortante:

$$T = \frac{\left|17.3332 * \left(3 + 1.8 * \left(\frac{h}{b}\right)\right)\right|}{(b * h^2)}$$

Flexión:

El esfuerzo flexionante sería:

$$\sigma = \frac{27.70 * b * 0.5}{\frac{(1)(h) * (b^3)}{12}}$$

Cálculo de las dimensiones aproximadas utilizando análisis estático:

Como primera aproximación a las dimensiones utilizaremos un estudio estático-utilizando el método del esfuerzo cortante máximo, debido a que es un método fácil de aplicar debido a que tenemos esfuerzo combinados, se utilizara un factor de seguridad de $N=2$, por facilidad para emperrar se tomara un ancho de 1 " de tal manera que se calculara el espesor como primera aproximación.

Calculando el torque equivalente

$$T_e = ((\text{momento}^2) + (\text{torque}^2))0.5$$

$$T_e = 32.6754988N.m$$

Calculando el valor Q:

$$Q = \frac{0.0625 * b^2}{3 * b + 0.045}$$

Calculando el valor del esfuerzo T_{max} :

$$t_{max} = \frac{T_e}{Q}$$

$$t_{max} = \frac{(98.0264964 * b + 1.470397446)}{0.0625 * b^2}$$

Calculamos esfuerzo de $T_{diseño}$

$$T_{diseño} = \frac{0.5 * S_y}{N}$$

$$T_{diseño} = \frac{0.5 * 248095827.22}{3}$$

$$T_{diseño} = 41349304.5P_a$$

Comparamos el esfuerzo de diseño con el esfuerzo aplicado y hallamos es espesor mínimo requerido.

$$T_{max} = T_{diseño}$$

$$\frac{(98.0264964 * b + 1.470397446)}{0.0625 * b^2} = 41349304.5$$

La solución de la raíz cuadrática es

$$b = 0.0007735m.$$

$$b = 0.7735mm \text{ (mínimo requerido)}$$

Según el catálogo de especificaciones de perfiles A-36 los perfiles comerciales superior a es este espesor son 25 mmX3mm en pulgadas 1"x1/8"

Tabla 14.

Fuente: www.google.com.pe

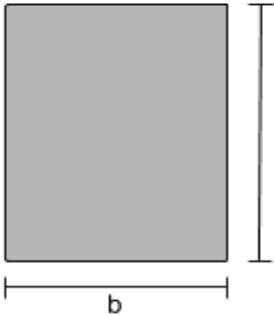
mm	pulg	mm	pulg	Kg/6m
3.0	1/8"	12	1/2"	1.92
		16	5/8"	2.34
		19	3/4"	2.88
		25	1"	3.84
		31	1 1/4"	4.80
		38	1 1/2"	5.70
		50	2"	7.62

catálogo de especificaciones de perfiles A-36

CÁLCULO POR FATIGA DISEÑO DE LA BARRA TRANSVERSAL N°01

Fuente: Elaboración propia

Figura 20



Perfil rectangular

Base b(mm)	3
Altura h(mm)	25
Momento (Nm)	27.1
Torque(Nm)	17.332
Momento Alter.	13.55
Momento medio	13.55

Se tiene esfuerzos combinados de torsión y flexión por lo tanto se utilizará el método de energía de la distorsión, se determinará los esfuerzos principales máximos y mínimos en base a los esfuerzos medios y alternantes, luego se empleará la ecuación de Goodman para una vida infinita.

Esfuerzos Flexionante. $\sigma = \frac{M \cdot C}{Ly}$

$$\sigma_a = \frac{13.55 \cdot 0.0015}{5.83 \cdot 10^{11}}$$

$$\sigma_a = \sigma_m = 3.6030847 \text{Gpa.}$$

Esfuerzos Cortante. $T = \frac{T_e}{Q}$

$$Q = \frac{0.0625 \cdot b^2}{3 \cdot b + 0.045}$$

$$Q = \frac{0.0625 \cdot 0.0007735^2}{3 \cdot 0.0007735 + 0.045}$$

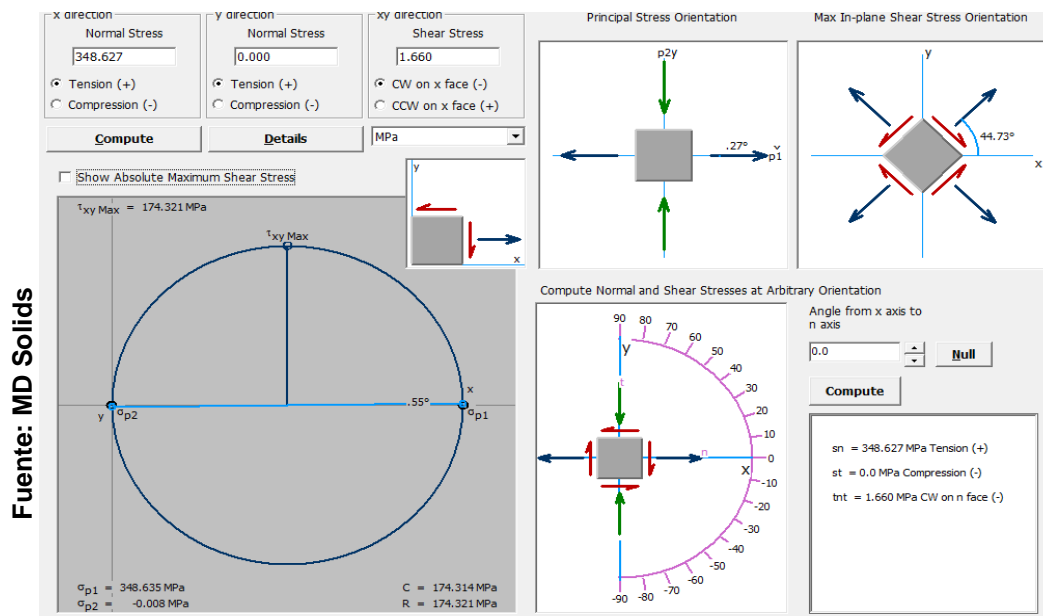
$$Q = 0.0000104167$$

$$T = \frac{17.332}{0.0000104167}$$

$$T = 1.663 \text{Mpa}$$

Mediante la ayuda del software MD Solids hallaremos los esfuerzos principales, aplicando el método Circulo de mohr's.

Figura 21



Hallando esfuerzos principales en software, Circulo de mohr's

Esfuerzos principales

$$\sigma_{p1} = 348.60 \text{Mpa}$$

$$\sigma_{p2} = -0.008 \text{Mpa}$$

Esfuerzos de Von Mises.

$$\sigma_m = \sigma_a = \left((\sigma_{p1}^2) + (\sigma_{p2}^2) - (\sigma_{p1}) + (\sigma_{p2}) \right)^{0.5}$$

$$\sigma_m = \sigma_a = 348.60 \text{Mpa}$$

Esfuerzo Cortante máximo.

$$T_{max} = 174.32 \text{Mpa}$$

Factores de Marín

$$S_e = k_a * k_b * k_c * k_d * k_e * k_f * S_e'$$

$$S_e' = 0.5 (S_{ut}) = 0.5(441277163.044929) = 220 \text{Mpa}$$

$$k_a = a(S_{ut})^b = 1.58(441.27716)^{-0.085} = 0.94$$

$$k_b = d_e = 0.808(h * b)^{0.5} = 0.808(25 * 3)^{0.5} = 6.99 \text{mm} = 1.2 * (d_e)^{-0.107} = 0.97$$

$$k_c = 0.59 \text{ (torsión)}$$

$$k_d = 1 \text{ factor de corrección de temperatura}$$

$$k_e = 0.81 \text{ confiabilidad al 99 \%}$$

$$k_f = 0.9 \text{ factor de efectos varios.}$$

Factor de la corrección de la fatiga

$$S_e = 0.94 * 0.97 * 0.59 * 1 * 0.81 * 0.9 * 220 = 86.278 \text{Mpa}$$

Verificación del factor de seguridad a la fatiga. (utilizamos la ecuación de Gerber)

$$n_f = \frac{1}{2} \left(\frac{S_{ut}}{\sigma_m} \right)^2 \frac{\sigma_a}{S_e} \left[-1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2\sigma_m S_e}{S_{ut} \sigma_a} \right)^2} \right] \quad \sigma_m > 0$$

$$n_f = \frac{1}{2} \left(\frac{441.277}{348.60} \right)^2 \frac{348.60}{86.278} \left[-1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2(348.6 * 86.278)}{441.277 * 348.60} \right)^2} \right]$$

$n_f = 0.23$ **No cumple**

Por lo tanto, se toma el perfil superior 6 mm x 25 mm ó 1/4" x 1"

Recalculamos:

Esfuerzos Flexionante. $\sigma = \frac{M \cdot C}{Ly} = 18.477$ Mpa

Esfuerzos Cortante. $T = \frac{T_e}{Q} = 1.663$ Mpa

$$\sigma_{p1} = 18.625 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{p2} = -0.148 \text{ Mpa}$$

Esfuerzos de Von Mises

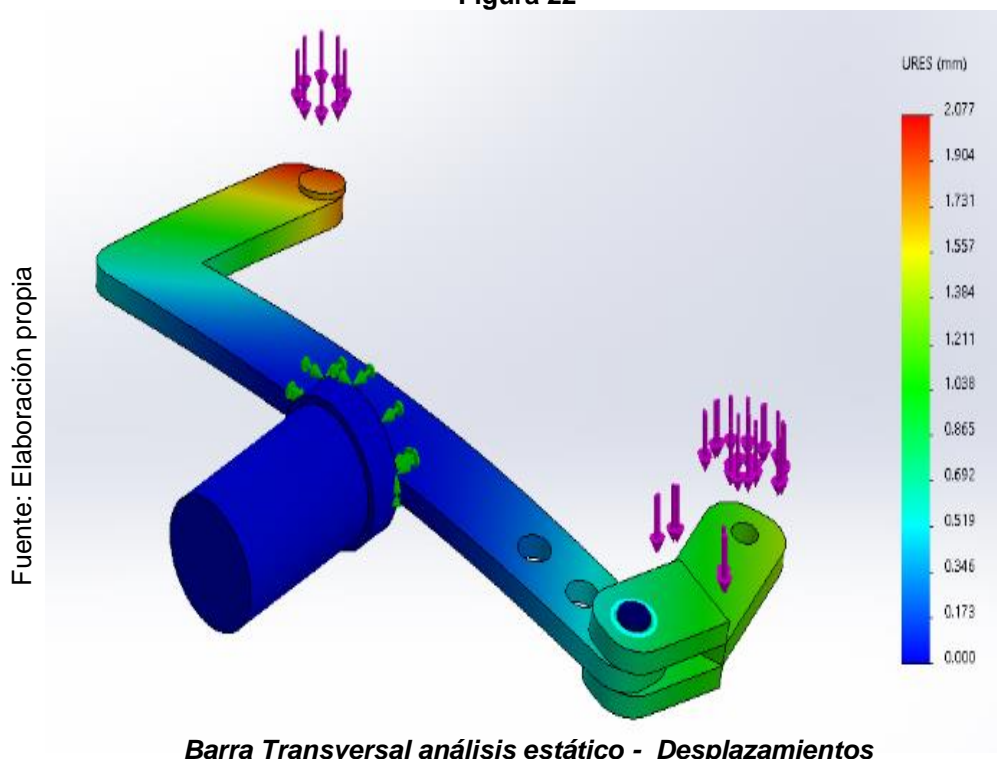
$$\sigma_m = \sigma_a = 18.69 \text{ Mpa}$$

$n_f = 4.46$ **factor de seguridad mínimo (aceptable)**

Simulación en programa de diseño solidworks2018

Luego de realizar los cálculos modelados matemáticamente se hizo la comparación con la simulación del software de diseño Solidworks 2018

Figura 22



Conclusión

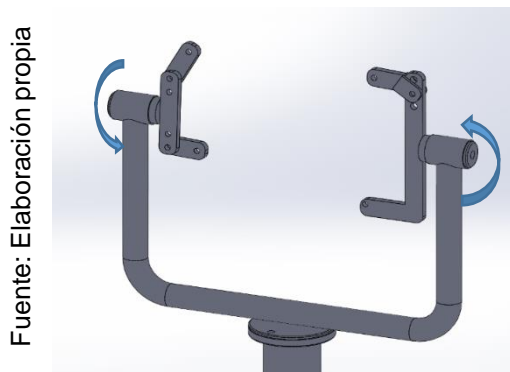
El esfuerzo máximo alcanzado calculado mediante F.E.A. (finite element analysis) o análisis de elementos finitos para este componente es de 169.3 Mpa siendo el limite elástico de 250 Mpa por lo tanto se tiene un factor de seguridad de 1.5 el cual es satisfactorio.

En cuanto a la deformación en el punto más crítico es de 2.0 mm lo cual no afecta significativamente la operatividad del dispositivo

Diseño de la estructura en U

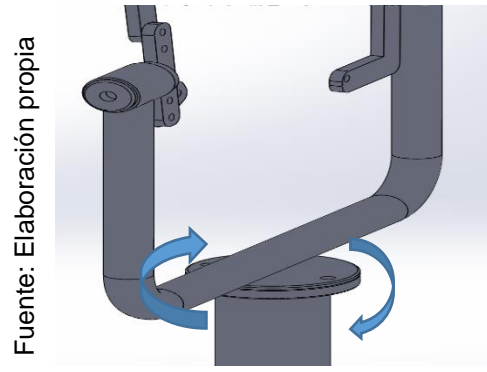
Esta estructura está elaborada de material acero A - 36, este dispositivo funcionara como sujetador de las barras transversales, permitiendo girar al motor en 180 grados como se muestra en gráfico 20 Y girar a 360 como muestra en el gráfico 21 grados mediante sus dos platos giratorios que funcionan como torna mesa y sujetadas mediante pernos de anclaje.

Figura 23



En estos ejes gira 180°(Derecha/Izq)

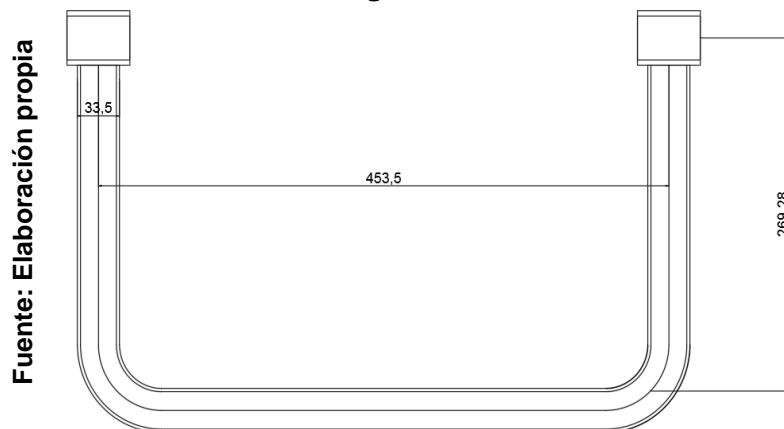
Figura 24



En estos ejes gira 360°

Se considera una estructura en U altura 269.28mm con una carga excéntrica a 70.7 mm inicialmente la columna es recta soporta una carga de 490.3 N, por consideraciones del diseño se probará con un perfil circular hueco de 1 1/4" de diámetro nominal por facilidad de trabajo se calculará los espesores comerciales se iniciará con 2 mm.

Figura 25



Estructura en U para análisis de diseño

Diámetro nominal 33.4mm espesor de 2 mm

$$\text{Area} = 0.000101788 \text{ m}^2$$

$$\text{Diámetro Ext.} = 0.0334 \text{ m}$$

$$\text{Diámetro int.} = 0.0314 \text{ m}$$

Radio de giro

$$\text{radio} = 0.00835 \text{ m}$$

$$\text{Diámetro Ext.} = 0.0334 \text{ m}$$

Relación de Esbeltz para una viga empotrada - libre de longitud 0.26928 m

$$R. \text{Esbeltz} = 67.72311377$$

$$k = 2.1$$

$$l = 0.26928 \text{ m}$$

Radio y excentricidad

$$\text{radio } c = 0.0167$$

$$\text{excentricidad } e = 0.0707$$

Carga aplicada N

$$\text{Carga aplicada} = 490.3 \text{ N}$$

Resistencia a la fluencia en Pa

$$\text{Res. Fluencia} = 248095827.2 \text{ Pa}$$

$$\text{Modulo Elastico} = 2 E + 11$$

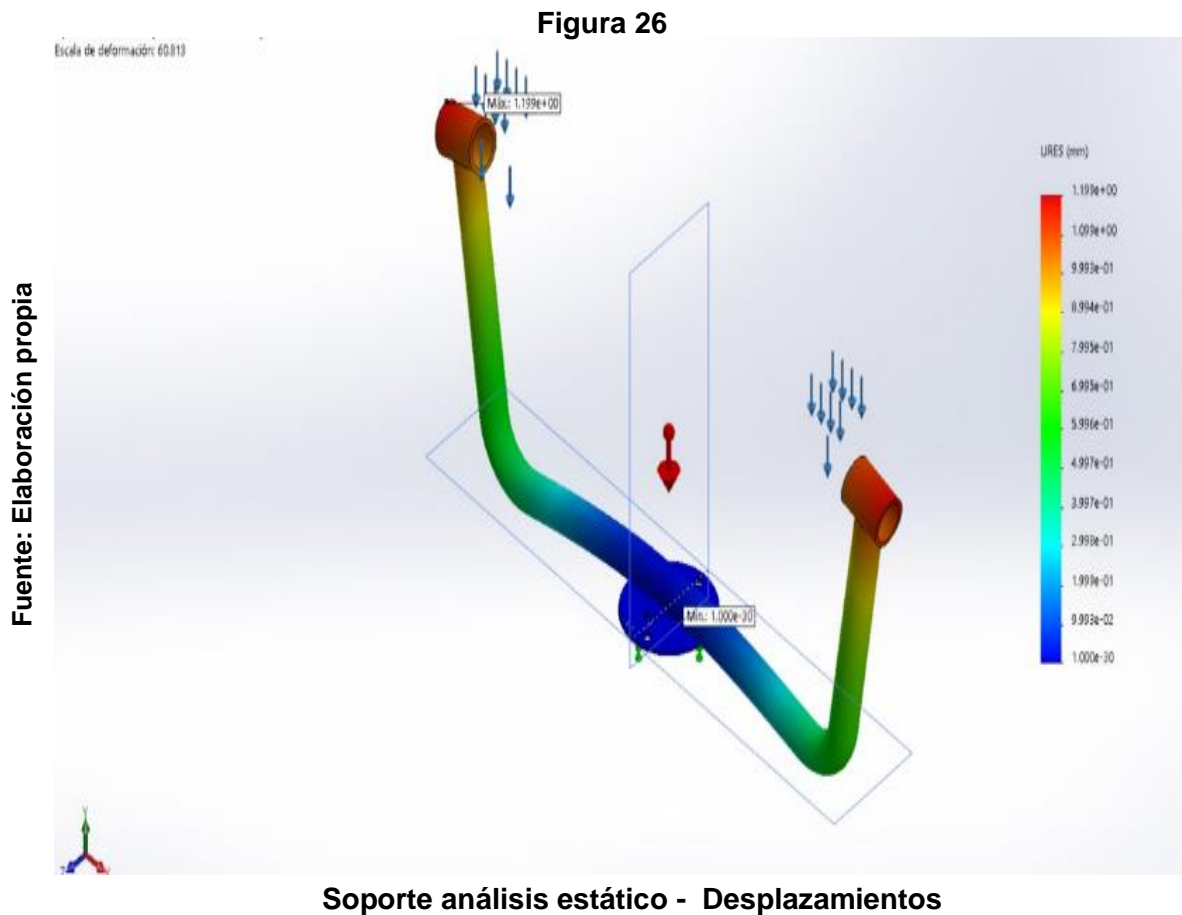
Esfuerzo ocasionado a la mitad de la viga en Pa

$$\text{Esfuerzo} = 87525986.72 \text{ Pa}$$

$$\text{Factor de seguridad } N = 2.83453905 \text{ (Resultado satisfactorio)}$$

Simulación en programa de diseño solidworks2018

Luego de realizar los cálculos modelados matemáticamente se hizo la comparación con la simulación del software de diseño Solidworks 2018



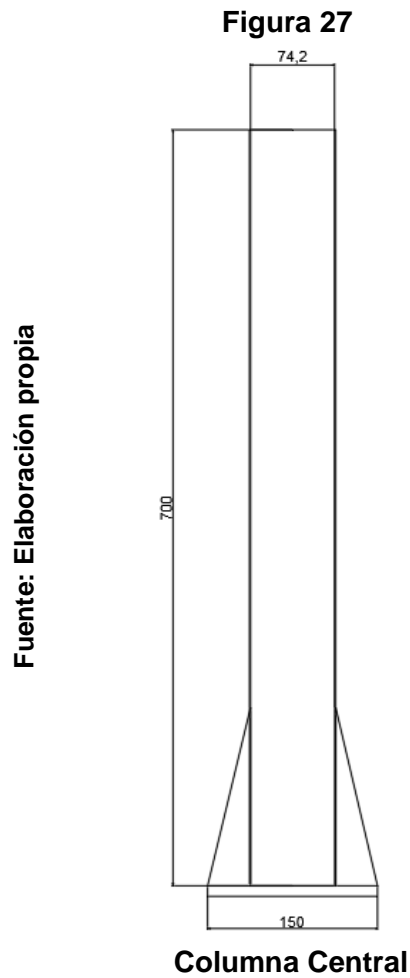
Conclusión

El esfuerzo máximo alcanzado calculado mediante F.E.A. (finite element analysis) o análisis de elementos finitos para este componente es de 99.225 Mpa siendo el limite elástico de 250 Mpa por lo tanto se tiene un factor de seguridad de 2.5 el cual es satisfactorio.

En cuanto a la deformación en el punto más crítico es de 1.2 mm lo cual no afecta significativamente la operatividad del dispositivo

- **Diseño de la columna central**

Esta estructura está elaborada de material acero A - 36, este dispositivo funcionara como soporte general de la estructura.



Se considera una columna de 700 mm de longitud A-36, se escoge el perfil circular de diámetro nominal de 3" por cuestiones de diseño, y para su soldabilidad con la estructura en U cuyo diámetro nominal es de 1" de tal manera que se escogerá el espesor de la tubería.

Selección del espesor del material según su diámetro nominal

Se seleccionó el espesor del material según se muestra en la tabla

Tabla 15.

PERFIL CIRCULAR													
DIÁMETRO		ESPESOR			PESO P		ÁREA cm ²	FLEXIÓN			MÓDULO PLÁSTICO Z cm ³	TORSIÓN	
NOMINAL PULG.	EXT. d (pulg)	EXT. d (cm)	INTERIOR d INT (cm)	PARED E (mm)	NEGRO (kg/m)	GALV. (kg/m)		MOMENTO INERCIA - I cm ⁴	MÓDULO SECCIÓN - S cm ³	RADIO DE GIRO - r cm		MOMENTO INERCIA - J cm ⁴	MÓDULO ELÁSTICO - B cm ³
1/2	0,84	2,13	1,83	1,50	0,73	0,75	0,93	0,46	0,43	0,70	0,59	0,92	0,86
3/4	1,05	2,67	2,27	2,00	1,22	1,27	1,55	1,19	0,89	0,88	1,22	2,38	1,78
1	1,30	3,29	2,79	2,50	1,88	1,95	2,39	2,78	1,69	1,08	2,32	5,56	3,38
	1,30	3,29	2,69	3,00	2,21	2,3	2,82	3,19	1,94	1,06	2,69	6,37	3,87
1 1/4	1,66	4,22	3,72	2,50	2,45	2,55	3,12	6,17	2,92	1,41	3,95	12,33	5,85
	1,66	4,22	3,62	3,00	2,90	2,96	3,70	7,16	3,39	1,39	4,63	14,32	6,78
1 1/2	1,90	4,83	4,53	1,50	1,73	1,86	2,20	6,03	2,50	1,66	3,28	12,06	5,00
	1,90	4,83	4,43	2,00	2,28	2,45	2,91	7,81	3,23	1,64	4,29	15,62	6,47
	1,90	4,83	4,33	2,50	2,82	2,91	3,60	9,46	3,92	1,62	5,25	18,92	7,83
2	1,90	4,83	4,23	3,00	3,35	3,42	4,27	10,97	4,55	1,60	6,15	21,94	9,09
	2,36	5,99	5,59	2,00	2,86	3,07	3,64	15,29	5,10	2,05	6,72	30,59	10,21
	2,36	5,99	5,49	2,50	3,54	3,69	4,51	18,64	6,22	2,03	8,25	37,28	12,44
	2,36	5,99	5,39	3,00	4,21	4,3	5,36	21,76	7,27	2,01	9,72	43,53	14,53
	2,36	5,99	5,19	4,00	5,52	5,66	7,02	27,58	9,21	1,98	12,52	55,16	18,42
2 1/2	2,85	7,24	6,84	2,00	3,47	3,73	4,42	27,41	7,57	2,49	9,91	54,83	15,15
	2,85	7,24	6,74	2,50	4,31	4,49	5,49	33,56	9,27	2,47	12,22	67,12	18,54
	2,85	7,24	6,64	3,00	5,13	5,24	6,54	39,44	10,90	2,46	14,45	78,87	21,79
	2,85	7,24	6,44	4,00	6,75	6,92	8,59	50,42	13,93	2,42	18,73	100,83	27,86
3	3,50	8,89	8,49	2,00	4,29	4,57	5,46	51,57	11,60	3,07	15,11	103,14	23,20
	3,50	8,89	8,39	2,50	5,33	5,51	6,79	63,37	14,26	3,06	18,67	126,75	28,51
	3,50	8,89	8,29	3,00	6,36	6,44	8,10	74,76	16,82	3,04	22,15	149,53	33,64
	3,50	8,89	8,09	4,00	8,38	8,52	10,67	96,34	21,67	3,00	28,85	192,68	43,35
4	3,50	8,89	7,69	6,00	12,27		15,63	134,94	30,36	2,94	41,31	269,88	60,72
	4,50	11,43	11,03	2,00	5,54	5,91	7,06	111,27	19,47	3,97	25,23	222,53	38,94
	4,50	11,43	10,93	2,50	6,89	7,14	8,78	137,26	24,02	3,95	31,25	274,52	48,03
	4,50	11,43	10,83	3,00	8,23	8,35	10,49	162,55	28,44	3,94	37,17	325,10	56,88
	4,50	11,43	10,63	4,00	10,88	11,08	13,86	211,07	36,93	3,90	48,69	422,13	73,86

Tabla de medidas de espesores según diámetro nominal de perfil circular

Se seleccionó el diámetro de 3" con un espesor de 2 mm, y a continuación empezaremos a hallar el área:

$$Area = 0.00054601m^2$$

$$Diámetro Ext. = 0.0889 m$$

$$Diámetro int. = 0.0849m$$

Radio de giro

$$radio = 0.010100137 m$$

$$m.inercia l = 5.57E - 08$$

Longitud efectiva teniendo en cuenta K=2.1 para una columna empotrada – libre, longitud de 700 mm

$$Long. efec = 1.47$$

$$k = 2.1$$

$$l = 0.7 m$$

Relación de Esbeltez

$$Esbeltez = 145.54257$$

relación de esbeltez de transición C_c , el cual se aprecia que es menor que la esbeltez de la columna (se considera una columna larga) se utilizará las ecuaciones de Euler.

$$Esbeltez de transición = 126.1453233$$

$$mód. elasti = 2E + 11$$

$$Resis. Fluencia = 248095827.2$$

Carga crítica que puede soportar la columna de 3" con 2 mm de espesor

$$Carga crítica = 50880.60865 N$$

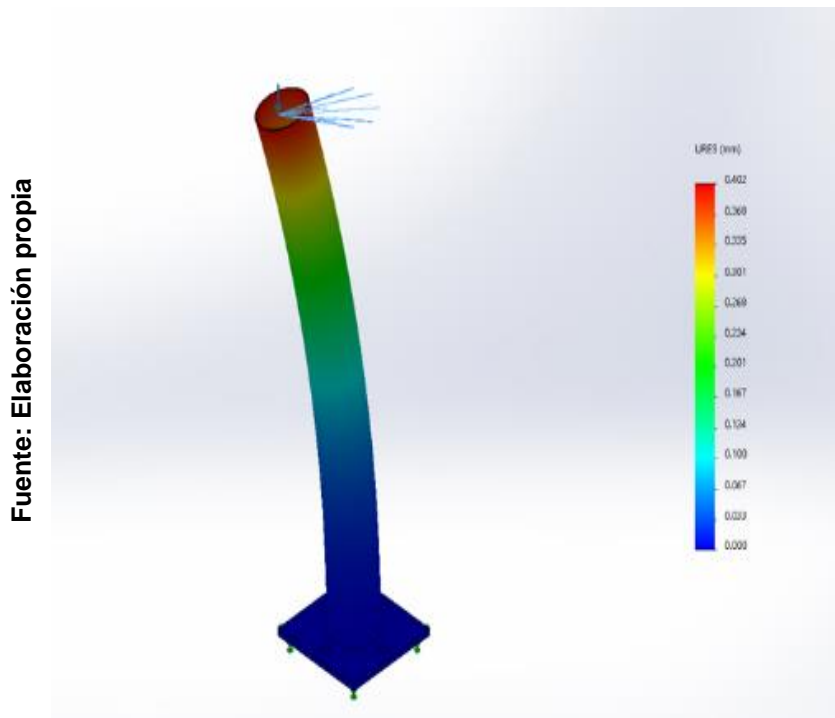
Con esta carga la columna comenzara a pandearse teniendo en cuenta la carga aplicada de 490 N, es evidente que la estructura soporta, se escoge este perfil debido a que el mínimo espesor comercial que existe.

$$Carga aplicada = 980.6 N$$

Simulación en programa de diseño solidworks2018

Luego de realizar los cálculos modelados matemáticamente se hizo la comparación con la simulación del software de diseño Solidworks 2018

Figura 28



Columna-Análisis Estático - Deformaciones

Conclusión

El esfuerzo máximo alcanzado calculado mediante F.E.A. (finite element analysis) o análisis de elementos finitos para este componente es de 10.424 Mpa siendo el limite elástico de 250 Mpa por lo tanto se tiene un factor de seguridad de 17 el cual es satisfactorio.

En cuanto a la deformación en el punto más crítico es de 0.402 mm lo cual no afecta significativamente la operatividad del dispositivo

Fase de diseño computacional en 3D

Lamina 1

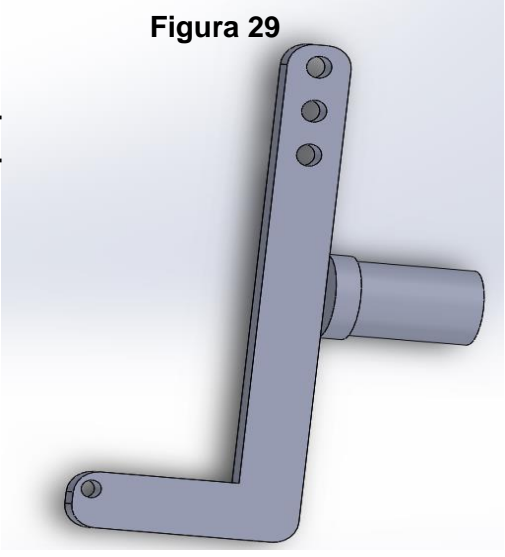
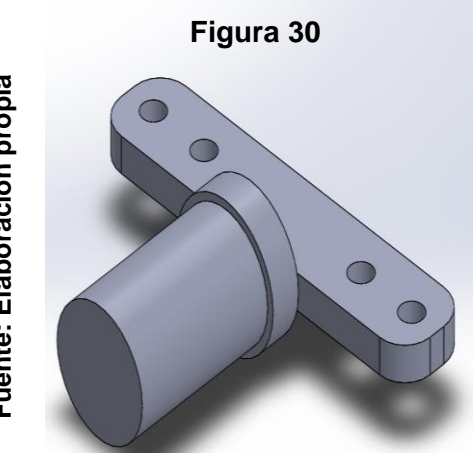
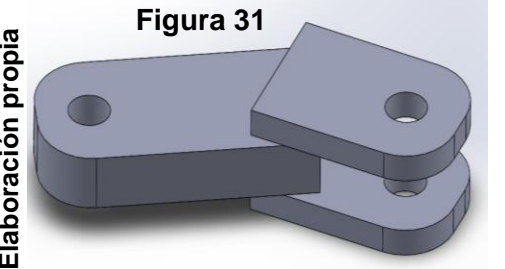
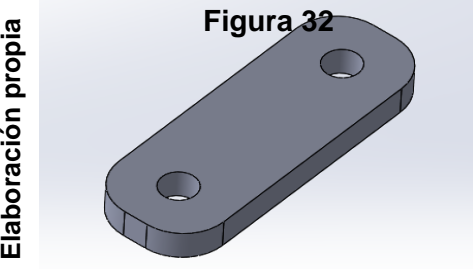
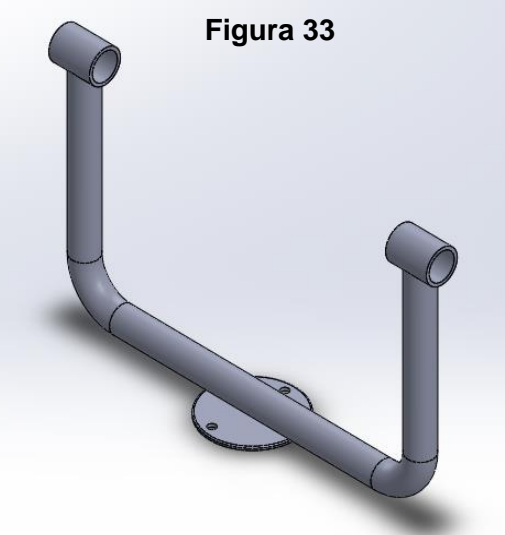
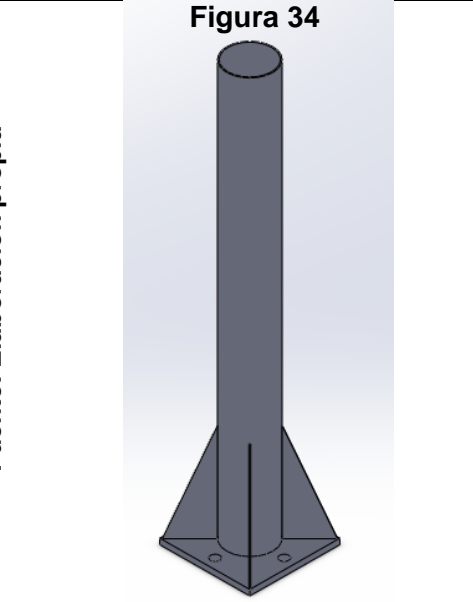
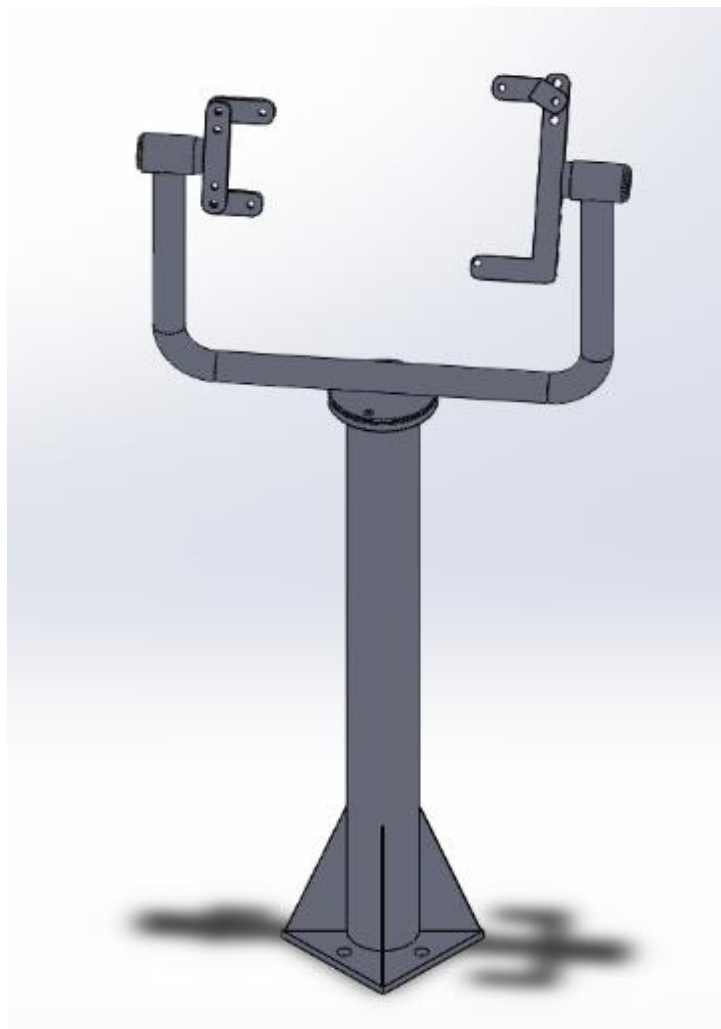
<p>Figura 29</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 30</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>
<p>Figura 31</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 32</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>
<p>Figura 33</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 34</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>

Figura 35



Fuente: Elaboración propia

FASE DE FABRICACIÓN

Lamina 2





<p>Figura 36</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 37</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>
<p>Figura 38</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 39</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>

Figura 40



Fuente: Elaboración propia

Figura 41



Fuente: Elaboración propia

ENSAMBLADO DE SOPORTE DE MOTOR DE MOTOCICLETAS.

Lamina 3

Se observa el ensamble de soporte para motocicletas

Figura 42



Fuente: Elaboración propia

Figura 43



Fuente: Elaboración propia

3.4. Medición del tiempo de armado y desarmado de los motores con implementación de soporte.

Tabla 16.

INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACION CON SOPORTE DE MOTOR

La presente permitirá recoger información necesaria mediante la observación por parte del investigador sobre los tiempos que se utiliza para el desmontaje y montaje haciendo uso de soporte de motor de motocicleta.

Nombres del investigador: Roland Carlos Varas Cárdenas

Cargo: Torno y Rectificación **Carrera:** Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Lugar de aplicación: Empresa Tecnimotors y Rectificaciones “Alonso” E.I.R.L - Jaén

ITEM	DESMONTAJE							MONTAJE						
	TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO			TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO		
	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo
PRUEBA 1	8:00:00	8:15:10	0:15:10	15/09/18	X			10:00:00	10:43:10	0:43:10	15/09/18	X		
PRUEBA 2	8:30:00	8:55:30	0:25:30	16/09/18	X			10:00:00	10:50:20	0:50:20	16/09/18		X	
PRUEBA 3	8:00:00	8:15:00	0:15:00	17/09/18		X		10:00:00	10:40:00	0:40:00	17/09/18		X	
PRUEBA 4	10:00:00	10:26:15	0:26:15	18/10/18	X			12:00:00	12:50:10	0:50:10	18/10/18	X		
PRUEBA 5	11:00:00	11:16:42	0:16:42	19/10/18		X		13:00:00	13:44:10	0:44:10	19/10/18	X		

Fuente: Propia del investigador

TECNIMOTORS Y RECTIFICACIONES
"ALONSO" E.I.R.L.
Alonso Vargas Linares
TITULAR GERENTE

Firma:

Luis Miguel Llanos Sánchez
LUIS MIGUEL LLANOS SÁNCHEZ
INGENIERO MECÁNICO
Reg. C.I.P. 149325

Firma:

Andrés Chinguel
Andrés Chinguel
Supervisor de Servicio

Firma:

José Ricardo Mondragón Regalado
José Ricardo Mondragón Regalado
MG. EN GESTION PUBLICA
COD. MOD. 1040097876

Firma:

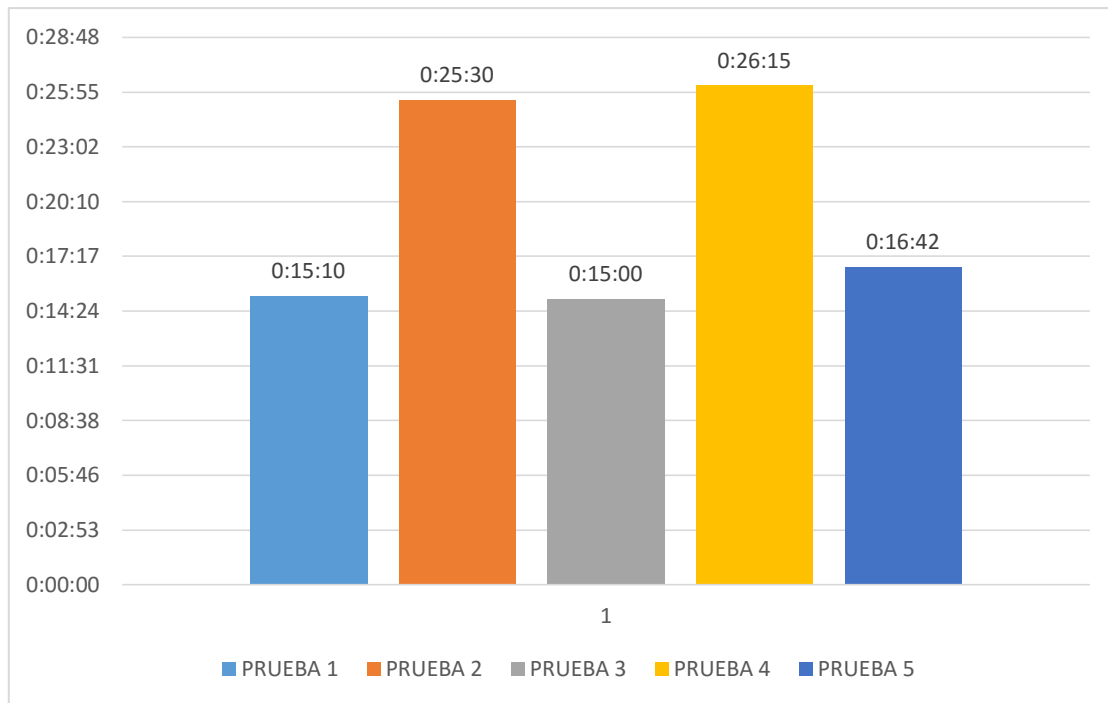


Gráfico 15. instrumento: ficha de observación con la implementación del soporte; Tiempo: Desmontaje de motor con soporte.

Interpretación: Según la tabla 16 y gráfico 15 se observan los tiempos empleados para el desmontaje de los motores con soporte, habiendo encontrado resultados de diferentes pruebas mediante el instrumento validado por juicio de expertos en las que se evidencia que los tiempos empleados es mucho menor y se encuentran entre 00:15:10 a 00:26:15 minutos promedio por cada intervención, además ya no es necesario la mano de obra del ayudante por la que este puede estar desarrollando otras actividades dentro del taller.

El estado alcanzado es 60% optimo y el 40% bueno; con esta herramienta se espera mejorar y optimizar los servicios al cliente.

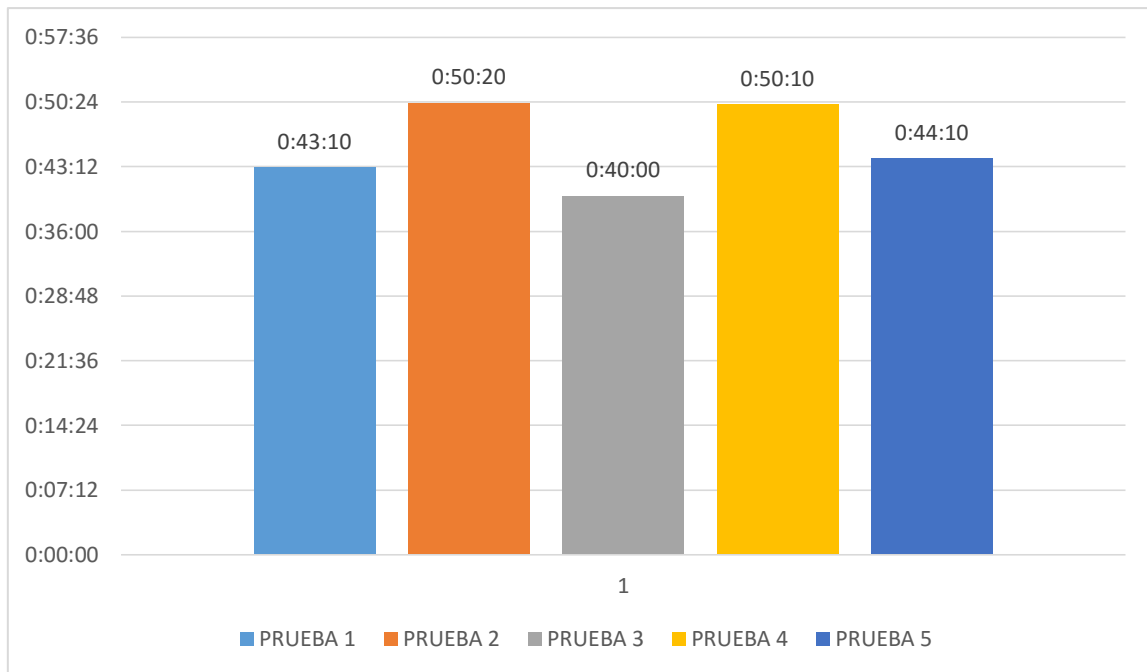


Gráfico 16. instrumento: ficha de observación con la implementación del soporte; Tiempo: Montaje de motor con soporte.

Interpretación: Según la tabla 16 y gráfico 16 se observan los tiempos empleados para el montaje de los motores con soporte, habiendo encontrado resultados de diferentes pruebas mediante el instrumento validado por juicio de expertos en las que se evidencia que los tiempos empleados es mucho menor y se encuentran entre 00:40:00 a 00:50:20 minutos promedio por cada intervención, además ya no es necesario la mano de obra del ayudante por la que este puede estar desarrollando otras actividades dentro del taller.

El estado alcanzado es 60% optimo y el 40% bueno; con esta herramienta se espera mejorar y optimizar los servicios al cliente.

Tabla 17

Resumen de las pruebas de tiempo realizadas sin soporte motor y tiempos con soporte.

	DESMONTAJE		MONTAJE	
	SIN SOPORTE MOTOR	CON SOPORTE MOTOR	SIN SOPORTE MOTOR	CON SOPORTE MOTOR
PRUEBA 1	00:58:10	00:15:10	01:32:00	00:43:10
PRUEBA 2	01:09:00	00:25:30	02:55:00	00:50:20
PRUEBA 3	00:59:20	00:15:00	01:40:00	00:40:00
PRUEBA 4	01:12:00	00:26:15	02:45:00	00:50:10
PRUEBA 5	00:59:42	00:16:42	02:15:00	00:44:10

Fuente: Propia del investigador

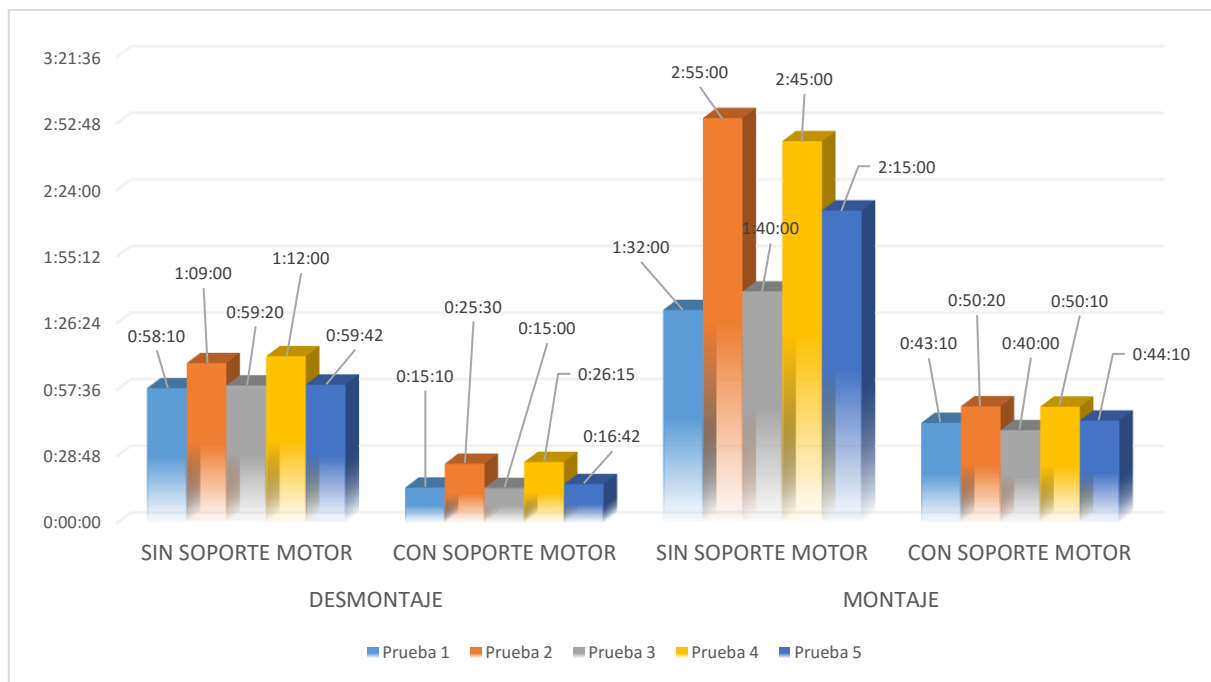


Gráfico 17. Resumen de las pruebas de tiempo realizadas sin soporte motor y tiempos con soporte

Interpretación: Según la tabla 17 y gráfico 17 se observa; que el resumen de los resultados de pruebas de tiempos aplicado al montaje y desmontaje de motores, se evidencia una diferencia de tiempo máxima de 0:45:45 segundos al realizar la actividad sin soporte con relación a desmontaje con soporte motor.

Y al medir los tiempos para el montaje de motor se observa una diferencia de tiempo máxima de 2 horas 04 minutos y 40 segundos con relación a realizar el montaje con soporte motor. Se concluye que existe una diferencia significativa al desarrollar la actividad sin soporte y la misma actividad con soporte, dicha herramienta permitirá optimizar tiempos y brindar un mejor servicio.

3.5. Análisis económico y financiero del proyecto.

La presente investigación ha sido financiada por el investigador asumiendo así todo el costo que ha incurrido el diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas.

Los gastos corresponden a la compra de materiales, mano de obra calificada que incurre en la contratación de un Ing. Mecánico para el diseño computacional y un Asesor Técnico que cumpla las funciones de monitoreo y evaluación durante el proceso de la fabricación del soporte motor de motocicletas, también se requiere la mano de obra directa para trabajos en el taller el mismo que se encargará de llevar todos los procesos que indique el diseño bajo la supervisión del asesor técnico.

Tabla 18

Requerimiento de materiales para el diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas

CANT	DESCRIPCION	P.UNIT S/.	P.TOTAL S/.
01	TUBO DE 76mm X 700 mmX 2mm	35.00	35.00
02	BRIDAS DE 115 x 9.5 mm	9.00	18.00
02	EJE LISO DE 38 mm X 55mm	7.50	15.00
01	TUBO DE 34 mm X 1000 mm X 2.5 mm	28.00	28.00
01	PLANCHA LISA DE 2mm	12.00	12.00
01	BRIDA CUADRADA DE 150 mm X 150 mm X 9.8 mm	11.00	11.00
01	PLATINA DE 25.4 mm X 1000mm X 9.8 mm	14.00	14.00
02	PERNOS M10 X 1.25 X 30 mm	2.00	4.00
04	PERNOS M8 X 1.25 X 25 mm	1.20	4.80
02	PERNOS M8 X 1.25 X 140mm	2.50	5.00
02	PERNOS M8 X 1.25 X 100mm	2.00	4.00
01	BASES Y PINTURAS EPOXICA	48.00	48.00
01	LIJAS Y MASILLA	10.00	10.00
01	SOLDADURA	15.00	15.00

Fuente: propia del investigador

Tabla 19.*Requerimiento mano de obra directa trabajos especificados a realizar en taller*

CANT	DESCRIPCION	P.UNIT S/.	P.TOTAL S/.
02	TORNEADO DE BRIDAS (TORNA MESA)	35.00	70.00
02	TORNADO DE EJES 38 X 50 mm	15.00	30.00
01	ROLADO DE TUBO DE 34 mm	15.00	15.00
04	CORTES TRIANGULARES	5.00	20.00
01	SOLDADURA	25.00	25.00
01	SERVICIO DE PINTADO	30.00	30.00

Fuente: propia del investigador**Tabla 20.***Requerimiento mano de obra directa diseño profesional*

CANT	DESCRIPCION	P.UNIT S/.	P.TOTAL S/.
01	DISEÑO COMPUTACIONAL ING. MECANICO	1000.00	1000.00
01	ASESORAMIENTO	1500.00	1500.00

Fuente: propia del investigador

Tabla 21.

Resumen de la inversión.

MANO DE OBRA INDIRECTA	S/. 197.20
MANO DE OBRA DIRECTA (diseño y otros)	S/. 2500.00
MATERIAL	S/. 225.80
M. TOTAL S/.	S/. 2822.20

Fuente: propia del investigador

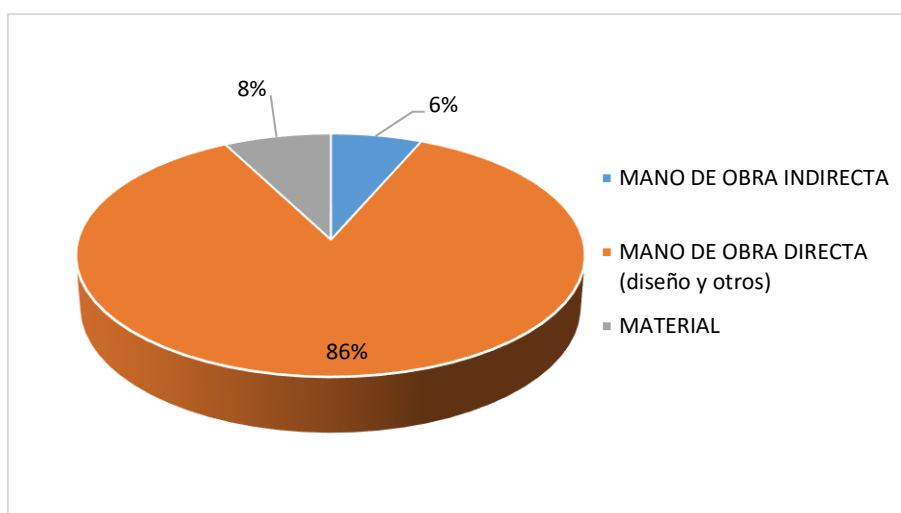


Gráfico 18. Resumen de la inversión.

Interpretación: según la tabla 19 y gráfico 18 se observa que la inversión se compone con el 6% mano de obra indirecta; 86% mano de obra directa y el 8% compra de material.

FLUJO DE CAJA PROYECTADO: DISEÑO Y FABRICACION DE SOPORTE MOTOR DE MOTOCICLETAS PARA DISMINUIR TIEMPOS DE DESARMADO Y ARMADO DE MOTORES EN LA EMPRESA TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO"

DESCRIPCION	AÑO 0		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
A. CAJA INICIAL	S/	-	-S/	64,272.20	-S/	31,577.20	S/	34,877.80	S/	101,332.80	S/	167,787.80
INGRESOS												
Ingresos por mantenimiento de motos y motokar	S/	-	S/	80,000.00	S/	80,000.00	S/	80,000.00	S/	80,000.00	S/	80,000.00
Ingresos por reparación de motos y motokar	S/	-	S/	60,000.00	S/	60,000.00	S/	60,000.00	S/	60,000.00	S/	60,000.00
Otros ingresos	S/	-	S/	40,000.00	S/	40,000.00	S/	40,000.00	S/	40,000.00	S/	40,000.00
B. TOTAL INGRESOS	S/	-	S/	180,000.00	S/	180,000.00	S/	180,000.00	S/	180,000.00	S/	180,000.00

EGRESOS

Materiales construcción del soporte motor

Materiales

Tubo de 76mm X 700 mmX 2mm	S/	35.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bridas de 115 x 9.5 mm	S/	9.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eje liso de 38 mm X 55mm	S/	7.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubo de 34 mm X 1000 mm X 2.5 mm	S/	28.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plancha lisa DE 2mm	S/	12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brida cuadrada DE 150 mm X 150 mm X 9.8 mm	S/	11.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platina de 25.4 mm X 1000mm X 9.8 mm	S/	14.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pernos M10 X 1.25 X 30 mm	S/	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pernos M8 X 1.25 X 25 mm	S/	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pernos M8 X 1.25 X 140mm	S/	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pernos M8 X 1.25 X 100mm	S/	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bases y pinturas epoxica	S/	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lijas y masilla	S/	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soldadura	S/	15.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mano de obra

Torneado de bridas (torna mesa)	S/	35.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tornado de Ejes 38 X 50 mm	S/	15.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rolado de tubo DE 34 mm	S/	15.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cortes triangulares	S/	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Soldadura	S/	25.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Servicio de pintado	S/	30.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Diseño computacional ing. mecánico	S/	1,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Servicios de asesoramientos	S/	1,500.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Equipamiento												
Adquisición de Box	S/	3,800.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Adquisición de elevador	S/	3,300.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Escáner	S/	3,500.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Compresora de aire	S/	1,700.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Pistola neumática	S/	700.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kit de herramientas especiales	S/	1,250.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Torno	S/	16,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Rectificadora	S/	7,200.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
Mercadería.												
Mercadería(repuestos)	S/	24,000.00	S/	24,000.00	S/	24,000.00	S/	24,000.00	S/	24,000.00	S/	24,000.00
Gastos Financieros												
Intereses financieros			S/	5,600.00			S/	-	S/	-	S/	-
Alquiler			S/	12,000.00	S/	12,000.00	S/	12,000.00	S/	12,000.00	S/	12,000.00
Recursos Humanos												
Jefe de taller			S/.	24,000.00	S/	24,000.00	S/	24,000.00	S/	24,000.00	S/	24,000.00
Asesor de servicio			S/.	21,600.00	S/	21,600.00	S/	21,600.00	S/	21,600.00	S/	21,600.00
Técnicos			S/.	14,400.00	S/	14,400.00	S/	14,400.00	S/	14,400.00	S/	14,400.00
Ayudantes			S/.	10,200.00	S/	10,200.00	S/	10,200.00	S/	10,200.00	S/	10,200.00
Otros Gastos												
Gastos administrativos			S/	3,600.00	S/	3,600.00	S/	3,600.00	S/	3,600.00	S/	3,600.00
Depreciación (activo fijo)			S/	3,745.00	S/	3,745.00	S/	3,745.00	S/	3,745.00	S/	3,745.00
C. TOTAL EGRESOS	S/	64,272.20	S/	119,305.00	S/	113,545.00	S/	113,545.00	S/	113,545.00	S/	113,545.00
D. SALDO ECONOMICO	-S/	64,272.20	S/	60,695.00	S/	66,455.00	S/	66,455.00	S/	66,455.00	S/	66,455.00
E.AMORTIZACION Y DEUDA	S/	-	S/	28,000.00			S/	-	S/	-	S/	-
F. SALDO NETO	-S/	64,272.20	S/	32,695.00	S/	66,455.00	S/	66,455.00	S/	66,455.00	S/	66,455.00
SALDO ACUMULADO	-S/	64,272.20	-S/	31,577.20	S/	34,877.80	S/	101,332.80	S/	167,787.80	S/	234,242.80

Tabla 22.

VAN ECONÓMICO: DISEÑO Y FABRICACION DE SOPORTE MOTOR DE MOTOCICLETAS PARA DISMINUIR TIEMPOS DE DESARMADO Y ARMADO DE MOTORES EN LA EMPRESA TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO".

AÑO	0	1	2	3	4	5	
Flujo neto de fondos		S/. 32,695.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	
Tasa de descuento		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Flujos Actualizados		S/. 32,695.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	S/. 298,515.00
(-)Inversión inicial	64,272.20						
VAN DE INVERSIONISTA		S/. 362,787.20					

Si el VAN del proyecto es positivo y mayor a cero se demuestra que el proyecto es viable

Tabla 23.

TIR: TASA INTERNA DE RETORNO; DISEÑO Y FABRICACION DE SOPORTE MOTOR DE MOTOCICLETAS PARA DISMINUIR TIEMPOS DE DESARMADO Y ARMADO DE MOTORES EN LA EMPRESA TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO".

También es conocida como la tasa de rentabilidad, producto de la inversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentajes.

Inversión	1	2	3	4	5
-64,272.20	S/. 60,695.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00	S/. 66,455.00

TIR= **95%**

La TIR indica que el proyecto es altamente rentable por lo que si se debe invertir

RELACIÓN COSTO BENEFICIO: DISEÑO Y FABRICACION DE SOPORTE MOTOR DE MOTOCICLETAS PARA DISMINUIR TIEMPOS DE DESARMADO Y ARMADO DE MOTORES EN LA EMPRESA TECNIMOTORS & RECTIFICACIONES "ALONSO".

VAN DE LOS INGRESOS

Esto puede representar la tasa de inflación o la tasa de interés de una inversión de la competencia	Inversión	1	2	3	4	5
0.08	-64272.2	S/. 180,000.00	S/. 180,000.00	S/. 180,000.00	S/. 180,000.00	S/. 180,000.00

VAN
S/. 605,940.38

VAN DE LOS EGRESOS

Esto puede representar la tasa de inflación o la tasa de interés de una inversión de la competencia	Inversión	1	2	3	4	5
0.08	-64272.2	S/. 119,305.00	S/. 113,545.00	S/. 113,545.00	S/. 113,545.00	S/. 113,545.00

VAN
S/. 365,197.59

$$RCB = \frac{\text{Ingresos netos(VNA)}}{\text{Egresos(VNA)}} = \frac{S/. 605,940.38}{S/. 365,197.59}$$

1.66

EL valor de 1.66 nuevos soles significa que por cada un nuevo sol que se invierte se recupera 66 céntimos de nuevos soles

IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La presente investigación se aplicaron encuesta y otros instrumentos para lograr los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar el procedimiento actual y características del desarmado y armado de los motores de motocicletas en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso".
2. Medición del tiempo de desarmado y armado de los motores sin implementación.
3. Diseñar los elementos del soporte de motor de motocicletas.
4. Medición del tiempo de armado y desarmado de los motores con implementación.
5. Análisis económico y financiero del proyecto.

4.1:

Se aplicó una encuesta a los clientes para conocer el nivel de servicio que perciben por parte de la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso" y determinar las necesidades que tiene la empresa para ser más productiva y competitiva.

El cuestionario fue validado por juicio de expertos y se analizó su fiabilidad por el programa estadístico Spss el cual consta en los anexos 4 y anexo 5 de la presente investigación.

En la tabla 1 y gráfico 1 se muestra los resultados por parte de los clientes de la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso" la siguiente pregunta ¿Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"? con la finalidad de conocer el nivel de satisfacción donde el 50% de los clientes encuestados manifestaron calificar como no óptimo el servicio que presta la mencionada empresa siendo el principal factor el tiempo de demora en prestar el servicio.

En la tabla 12 y gráfico 12 se muestra de los tiempos y procedimientos actuales sin soporte de motor, lo que se ha logrado medir los tiempos y mano de obra por cada mantenimiento de motor llegando a concluir que los procesos que realiza la empresa se evidencia que los tiempos empleados para prestar el servicio de

mantenimiento son excesivos; así mismo la mano de obra de un ayudante es indispensable durante todo el proceso de mantenimiento por no contar con un soporte motor que permita anclar los motores y manipularlos en forma automática y/o mecánica. Los tiempos empleados para brindar un mantenimiento es aproximadamente entre 3 a 4 horas más un ayudante indispensable. En la figura1, figura2, figura3 y figura4 se evidenció parte de los procesos que se realizan, donde es indispensable el ayudante y además de mostrarse desorden de las herramientas y equipamiento.

4.2:

Se aplicó una ficha de observación para realizar la medición del tiempo de desarmado y armado de los motores de motocicletas sin implementación de soporte en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones “Alonso” y determinar las necesidades que tiene la empresa para ser más productiva y competitiva. Disco instrumento fue validado por juicio de expertos los mismos que constan en el anexo 6.

En la tabla 13 y gráficos 13 y 14 se evidencia que los tiempos empleados para realizar los mantenimientos son muy excesivos requiriendo así de un tiempo entre 00:58:10 a 01:12:00 minutos para realizar el desmontaje de un motor y de 01:32:00 a 02:55:00 minutos para realizar el montaje posterior al mantenimiento, generando así la desconformidad de sus clientes perdiendo la confianza, tiempo y baja productividad.

4.3:

Se desarrollaron diversas fases para lograr el diseño y fabricación de un soporte motor de motocicletas que permita optimizar los procesos de los servicios hacia el cliente en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones “Alonso”.

Fase 1: se realizó un análisis estructural del soporte motor de motocicletas con la finalidad de obtener un producto de calidad y garantía que satisfaga las expectativas de los usuarios como se evidencia en la página 56.

Fase 2: contando con el análisis estructural se ha procedido a trazar los diseños mediante programas computacionales como Auto Cad, Solidworks y Energy2D, como se evidencia en la lámina 1;

Fase 3: así mismo se precedió a fabricar el soporte motor para motocicletas como se evidencia en la lámina 2 y su ensamble como se observa en la lámina y su funcionamiento en CD. **Anexo 7.**

4. 4:

Se aplicó la ficha de observación para la medición del tiempo de armado y desarmado de los motores con implementación de soporte.

Según la tabla 16 y gráfico 17 se observa que el resumen de los resultados de pruebas de tiempos aplicado al montaje y desmontaje de motores, se evidencia que con el soporte motor se estaría ganando 00:15:10 a 00:26:15 minutos durante el desmontaje y 00:40:00 a 00:50:20 minutos al realizar el montaje. Se concluye que existe una diferencia significativa al desarrollar la actividad sin soporte y la misma actividad con soporte, dicha herramienta permitirá optimizar tiempos y brindar un mejor servicio.

4.5:

Se analizaron los costos que incurren en la fabricación y ensamble del soporte motor para motocicletas llegando así a determinar que la financiación del proyecto será asumida por el investigador; así mismo se invertirá la suma de S/. 2 822.20 distribuida según la tabla 21 y gráfico 18: el 6% mano de obra directa; 86% mano de obra directa y el 8% compra de material.

La inversión del proyecto fue de S/. 64 272.20 soles, para la cual se ha obtenido un préstamo de S/ 28 000.00 pagadero en un año con una tasa del 2% de interés. El retorno del capital se logrará en el año 2 según la evaluación financiera, el proyecto muestra un VAN de S/. 362,947.20 en un periodo de 5 años; la tasa interna de retorno - TIR de 96% y una Relación Costo Beneficio de S/. 1.66 indica que por cada un sol que se invierte se recupera .66 céntimos de nuevo sol. Estos indicadores económicos muestran que el proyecto es altamente viable.

Estos resultados son corroborados por **SENATI**: La realización de los trabajos de desarmado y armado de motores en mesas de madera o de metal, aumenta los tiempos empleados en este trabajo, así como, demanda mayor número de personas para realizar el trabajo, así mismo se encuentra cierto grado de dificultad en la realización de las tareas de desarmado y armado de motores, debido a que carecen de ciertas herramientas y equipos que faciliten el trabajo de sus participantes.

Cubas(2016) Tiene como fin principal diseñar un mecanismo que permita maniobrar de una manera rápida, sencilla y segura, los motores que son objeto de reparación y/o mantenimiento.

Pisani, et all, (2004) hoy en la actualidad las ciencias están preocupándose por la globalización y las exigencias para los mercados, demanda, productos adecuados para la población.

Gonzales, et all, (2005) manifiesta que los tipos de implementaciones deberían de tener en cuenta toda la infraestructura de la empresa desde los ambientes, diseños, plazos de desarrollo y de operación a que suelen ser de costos medios.

Gonzales, et all (2006) La mayoría de motores tiene fallas de origen esto hace que las grandes empresas bajen su capacidad de producción y productividad ya que se genera una mala imagen de sus productos además los clientes dejan de comprar este tipo de productos por su baja fiabilidad en la producción.

Además, son corroborados por Budynas, et all ,(2008). El Diseño es la creación de algo para cubrir una insuficiencia y contribuir al normal desarrollo; en la realidad todo trabajo de ingeniería mecánica debe estar integrante relacionado el proceso con la energía y son estos los que permitirán la producción; Budynas, et all (2008). “Las necesidades no siempre se presentan en el momento oportuno, sino que hay siempre” y sucede en un grupo de acciones en un contexto; La productividad Nieto (2011) sustena que hoy la globalización ha hecho que grandes empresas y organizaciones ha realizado grandes reajustes en los procesos de producción que le permita rendir más y de mejor calidad para elevar su rentabilidad; Wikipedia(2018) trabajar con software computacional nos proporciona un amplio facilidad para diseñar a la precisión permitiendo realizar tareas específicas de diseño como el dibujo en 2D y 3D” ; Estudio de métodos

Para Nieto (2011) permite en realizar un estudio minucionos luego planificar y establecer mejor rendimiento. Formas de tomar tiempos por cronómetro para Nieto (2011) existen dos procedimientos con los que se deben medir los tiempos en un periodo de producción los cuales pueden ser: la vuelta a cero o lectura repetitiva es decir al finalizar la producción el tiempo regresa a cero; los soportes de motor el mercado encontramos diferentes soportes para el desarmado y armado de motor.

V. CONCLUSIONES.

Después de haber realizado los análisis correspondientes concluimos que:

- Se identificó los procedimientos actuales y sus características del desarmado y armado de los motores de motocicletas en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones “Alonso”, donde una de las actividades fue aplicar una encuesta previamente validado por juicio de expertos, después de analizar los resultados los clientes consideran que la empresa no presta un óptimo servicio porque se demora en los plazos para cumplir con el servicio. Así mismo se aplicaron fichas de observación para medir los tiempos que se utilizan para prestar el servicio de mantenimiento rutinario en diversas marcas de motores y se determinó que para un mantenimiento rutinario de un motor de motocicleta se toma entre 3 a 4 horas y un ayudante indispensable para apoyar en los movimientos bruscos y posibles caídas del motor a la hora de manipularse. Los problemas encontrados son:
 - Exceso de mano de obra (el ayudante) ya que ese ayudante podría estar haciendo otras operaciones de servicio vehicular.
 - Desorden al momento de desarmado y armado.
 - Posibles accidentes contra el mecánico.
- Con el apoyo de instrumentos se llegó a realizar la medición del tiempo de desarmado y armado de los motores sin la implementación de soporte, después de realizar varias pruebas en diferentes fechas se ha encontrado que los tiempos que toma a un mecánico para el desmontaje es de 40 a 50 minutos por cada motor y para el montaje toma un tiempo promedio de 40 minutos aproximadamente siendo el tiempo uno de los factores importantes para la baja productividad en la empresa. Todo esto conlleva a un exceso de tiempo y no llegando a cumplir con el estándar de sus tarifas de tiempo de servicio (F.R.T. “Fiat rate servir time”) según sus estudios realizados, por parte de la empresa de Honda del Perú.

- Luego de diagnosticar los problemas en la empresa se determinó la construcción de un soporte motor para motocicletas el mismo que permitirá elevar los niveles de productividad de la empresa prestando un mejor servicio en el menor tiempo posible. Par ello se ha trabajado 3 fases que consiste en: fase 1 se realizó un análisis estructural del soporte motor para motocicletas con la finalidad de obtener un producto de calidad y garantía que satisfaga las expectativas de los usuarios; fase 2: contando con el análisis estructural se ha procedido a trazar los diseños mediante programas computacionales como Auto Cad, Solidworks y Energy2D; fase 3: se precedió a fabricar el soporte motor para motocicletas.
- Que los resultados de pruebas de tiempos aplicado al montaje y desmontaje de motores con el soporte motor se estaría ganando 00:15:10 a 00:26:15 minutos durante el desmontaje y entre 00:40:00 a 00:50:20 minutos al realizar el montaje. Se concluye que existe una diferencia significativa al desarrollar la actividad sin soporte y la misma actividad con soporte, dicha herramienta permitirá optimizar tiempos y brindar un mejor servicio.
- La inversión del proyecto fue de S/. 64 272.20 soles, para la cual se ha obtenido un préstamo de S/ 28 000.00 pagadero en un año con una tasa del 2% de interés. El retorno del capital se logrará en el año 2 según la evaluación financiera, el proyecto muestra un VAN de S/. 362,947.20 en un periodo de 5 años; la tasa interna de retorno - TIR de 96% y una Relación Costo Beneficio de S/. 1.66 indica que por cada un sol que se invierte se recupera .66 céntimos de nuevo sol. Estos indicadores económicos muestran que el proyecto es altamente viable.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los responsables administrativos de la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "ALONSO" que de manera urgente implemente instrumentos mecánicos para optimizar el servicio a sus clientes.
- Que un soporte motor para motocicletas es de gran ayuda se estaría realizando los mantenimientos en el menor tiempo y se ahorraría mano de obra por parte de ayudantes.
- Que para diseñar el soporte motor se deben tener en cuenta las condiciones técnicas y profesionales más apropiadas para tener buenos resultados.
- Que contar con un soporte motor genera más seguridad y responsabilidad por parte de sus trabajadores hacia sus clientes, guardando orden y seriedad en su trabajo.
- Que implementar con soportes mecánicos conlleva a una inversión, pero cuyo capital se recupera en el corto tiempo y le permitirá a la empresa generar mayor rentabilidad a corto y largo plazo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 3DCadPortal. 2018. Esfuerzo y Deformación. [En línea] 01 de Julio de 2018.
<http://www.3dcadportal.com/esfuerzo-y-deformacion.html>.
- Arana E., Capistran A., Gonzales F., Hernandez A., Linares K., Rojas E. 2008. *mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje en el tema de desarmado y armado de motores, implementando un soporte giratorio para desarmado y armado de motor en la unidad operativa de Trujillo del Senati*. Trujillo.
- Avila, J. 2016. Cortes del torno. [En línea] 24 de Abril de 2016.
<http://cortesdeltorneo.blogspot.com/>.
- Bustamante, C., Santos, I.(2016). Diseño de un banco universal de reparaciones para el mantenimiento de motores de vehiculos pesados en el taller bustruckd de trujillo. [En línea] 2016.
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/6448/bustamante_cs.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Budynas, R., Keith, N. y Ríos, S., Miguel, Á. (2008). Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. [En línea] Octava edición, 2008. [Citado el: 22 de Julio de 2018.]
<https://rafaelramirezr.files.wordpress.com/2015/03/disenio-en-ingenieria-mecanica-de-shigley-8th-hd.pdf>. 978-970-10-6404-7.
- Gonzales, A, Hector, C , Jhon, F. y Monroy. 2005. Diseño de un banco de pruebas de desalinamiento y desbalanceo mecanico. [En línea] 2005.
<http://docplayer.es/47318055-Disenio-de-un-banco-de-pruebas-de-desalineamiento-y-desbalanceo-mecanico.html>.
- Gonzales, B., Daniel, y otros. 2015. *Elasticidad y deformación*. 2015. pág. 1.
- Gonzales, L., Alejandro y Tejadas, V., Miguel, A. 2006. Diseño de un banco de pruebas para motores de automóviles. [En línea] Febrero de 2006.
<http://159.90.80.55/tesis/000130747.pdf>.
- Honda. 2017. Honda Motos. [En línea] 2017.
<https://2w.honda.com.pe/concesionarios-en-peru/>.
- Kalpakjan, S. y Schimid, S. (2002). Manufactura, ingeniería y tecnología. [En línea] 2002.
https://books.google.com.pe/books?id=gilYI9_KKAoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- LaDou, J. 1993. *Medicina Laboral*. México : El manual moderno S.A. de C.V. México, 1993.
- Manufactura (2012). Tipos de Manufactura. [En línea] 13 de Junio de 2012.
<https://sites.google.com/site/manufactura0077/tipos-de-manufactura>.
- Mecanica (1989). *Metrología II*. s.l. : Cultutal.

- Mondragon Regalado, J. R., & Santa Cruz Quiroz, F. (2016). Uso de los Sistemas Informáticos para optimizar la calidad del servicio a los clientes en el estudio jurídico y contable Vásquez Malca en la ciudad de Jaén 2016
- Motos. 2013. Los talleres de mecánica de honda y los beneficios para tu moto. [En línea] 30 de Julio de 2013. [Citado el: 18 de mayo de 2018.] <http://www.todomotos.pe/mercado/2365-moto-honda-mecanica-taller/>.
- Nieto, S., Nelly, C. 2011. Metodos y tiempos. El estudio del trabajo para la productividad. *Gestiopolis*. [En línea] 24 de Marzo de 2011. [Citado el: 29 de Julio de 2018.] <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tiempos-el-estudio-del-trabajo-para-la-productividad/>.
- Pisani Zambrano, María Auxiliadora y Tovar tovar, Liliana Raymar. 2004. Diseño de un plan de mejoras ergonomicas en los puestos de trabajo en el area de oficinas,de una empresa de alimentos ubicada en el area metropolitana de carcas. [En línea] Mayo de 2004. http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ3324_1.pdf.
- Quiminet. 2011. ¿Que es el proceso de rolado? [En línea] 21 de Julio de 2011. <https://www.quiminet.com/articulos/que-es-el-proceso-de-rolado-2555669.htm>.
- Reyes, Ramses. 2012. Rincon del Vago. *Industria y Materiales*. [En línea] 21 de Diciembre de 2012. <https://html.rincondelvago.com/disenio-mecanico.html>.
- Taller, Mecanica de. 1989. *Soldaduras, Uniones y caldería*. s.l. : Cultural, 1989.
- Tenelema Quitio, Oscar Jamil. 2013. Diseño y simulación de puente grúa de cinco toneladas. [En línea] 2013. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/25227>.
- Wikipedia. 2018. [En línea] 30 de Junio de 2018. https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_asistido_por_computadora.
- Maquina Herramienta. [En línea] 05 de Mayo de 2018. https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_herramienta.
- Solidwoks. [En línea] 25 de Mayo de 2018. <https://es.wikipedia.org/wiki/SolidWorks>.

ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACION

La presente permitirá recoger información necesaria mediante la observación por parte del investigador sobre los tiempos que se utiliza para el montaje y desmontaje de soporte de motor de bicicleta sin y con soporte.

Nombres del investigador: _____

Cargo: _____ Carrera: _____

Lugar de aplicación: _____

ITEM	MONTAJE							DESMONTAJE						
	TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO			TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO		
	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo
PRUEBA 1														
PRUEBA 2														
PRUEBA 3														
PRUEBA 4														
PRUEBA 5														
PRUEBA 6														
PRUEBA 7														
PRUEBA 8														
PRUEBA 9														
PRUEBA 10														
PRUEBA 11														
PRUEBA 12														
PRUEBA 13														
PRUEBA 14														
PRUEBA 15														
PRUEBA 16														
TOTAL														

ANEXO 2: INSTRUMENTO CUESTIONARIO

El presente permitirá recoger información necesaria mediante un cuestionario de preguntas cerradas a los clientes de la empresa y poder Identificar el procedimiento actual de los servicios y las características del desarmado y armado de los motores de motocicletas en la empresa Tecnimotors & Rectificaciones “Alonso”.

Instrucciones: Marque según el criterio por cliente.

- Nunca: 1
- A veces: 2
- Siempre: 3

ITEMS	ALTERNATIVAS		
	Siempre 3	A veces 2	Nunca 1
1. ¿ Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?			
2. ¿La empresa le ha cumplido con los tiempos pactados en cuanto a los servicios?			
3. ¿Se siente satisfecho con los servicios que le brindan la empresa?			
4. Los trabajos que realiza: ¿siempre los hacen en el menor tiempo posible?			
5. ¿Le merece una buena opinión sobre el servicio prestado?			
6. ¿Usted como cliente cree que la empresa ha diseñado herramientas para atender más rápido?			
7. ¿Cree que es necesario que la empresa realice algunos ajustes en cuanto a equipamiento para una mejor optimización del servicio?			
8.¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?			
9.¿Cree que la empresa debe equipar y automatizar sus procesos para prestar un mejor servicio?			
10.¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?			
11. ¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?.			

ANEXO 3: Análisis de Fiabilidad

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,931	11

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿ Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?	14,00	13,579	,863	,917
2. ¿La empresa le ha cumplido con los tiempos pactados en cuanto a los servicios?	14,25	14,513	,707	,925
3. ¿Se siente satisfecho con los servicios que le brindan la empresa?	14,00	14,737	,535	,933
4. Los trabajos que realiza: ¿siempre los hacen en el menor tiempo posible?	14,00	13,579	,863	,917
5. ¿Le merece una buena opinión sobre el servicio prestado?	14,25	14,513	,707	,925
6. ¿Usted como cliente cree que la empresa ha diseñado herramientas para atender más rápido?	14,00	14,737	,535	,933
7. ¿Cree que es necesario que la empresa realice algunos ajustes en cuanto a equipamiento para una mejor optimización del servicio?	14,00	13,579	,863	,917
8. ¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?	14,25	14,513	,707	,925
9. ¿Cree que la empresa debe equipar y automatizar sus procesos para prestar un mejor servicio?	14,00	13,579	,863	,917
10. ¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?	14,25	14,513	,707	,925
11. ¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?.	14,00	14,737	,535	,933

ANEXO 4: VALIDACION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto : Luis Miguel Llanos Sánchez

Grado Académico/Estudios : Ing. Mecánico

Cargo e institución donde labora : Docente – UCV.

Nombre del instrumento evaluado | : Evaluar la necesidad por parte de la empresa para diseñar y fabricar un soporte motor de motocicletas y disminuir tiempos de desarmado y armado de motores en la empresa presa Tecnimotors & Rectificaciones "ALONSO".

Autor del instrumento : Roland Carlos Vargas Cárdenas

Carrea profesional : Ingeniería Mecánica

En los casilleros correspondientes deberá marcar si está usted de acuerdo con la formulación del ítem propuesto según la escala de medición que se propone, teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical; si usted considera que el ítem planteado es deficiente o incongruente, le solicito por favor anotar en el casillero correspondiente a sugerencias las razones que usted crea por conveniente.

ÍTEM	Suficiente	Regular	Buena	Total	Sugerencia
	1	2	3		
1			X		
2			X		
3			X		
4			X		
5		X			
6			X		
7			X		
8			X		

9	¿Cree que la empresa debe equipar y automatizar sus procesos para prestar un mejor servicio?			X		
10	¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?			X		
11	¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?		X			

Observaciones:

.....

Fecha de evaluación : 06/2018


 LLUIS MIGUEL LLANOS SÁNCHEZ
 INGENIERO MECÁNICO
 Reg. C.I.P. 149325

Firma del experto

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto : Andrés Chinguel Ramos
Grado Académico/Estudios : Ingeniero Mecánico
Cargo e institución donde labora : Supervisor de Servicios – Honda
Nombre del instrumento evaluado : Evaluar la necesidad por parte de la empresa para diseñar y fabricar un soporte motor de motocicletas para disminuir tiempos de desarmado y armado de motores en la empresa presa Tecnimotors & Rectificaciones "ALONSO".
Autor del instrumento : Roland Carlos Vargas Cárdenas
Carrea profesional : Ingeniería Mecánica

En los casilleros correspondientes deberá marcar si está usted de acuerdo con la formulación del ítem propuesto según la escala de medición que se propone, teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical; si usted considera que el ítem planteado es deficiente o incongruente, le solicito por favor anotar en el casillero correspondiente a sugerencias las razones que usted crea por conveniente.

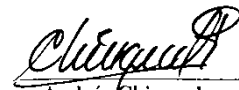
ÍTEM	Suficiente	Regular	Buena	Total	Sugerencia
	1	2	3		
1			X		
2			X		
3			X		
4			X		
5		X			
6			X		
7			X		
8			X		

9	¿Cree que la empresa debe equipar y automatizar sus procesos para prestar un mejor servicio?			X		
10	¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?			X		
11	¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?.			X		

Observaciones:

.....

Fecha de evaluación : 07/2018



Andrés Chinguel
 Supervisor de Servicio

Firma del experto

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto : Mondragón Regalado José Ricardo

Grado Académico/Estudios : Doctorando

Cargo e institución donde labora : Docente - UPT.

Nombre del instrumento evaluado : Evaluar la necesidad por parte de la empresa para diseñar y fabricar un soporte motor de motocicletas para disminuir tiempos de desarmado y armado de motores en la empresa presa Tecnimotors & Rectificaciones "ALONSO".

Autor del instrumento : Roland Carlos Vargas Cárdenas

Carrea profesional : Ingeniería Mecánica

En los casilleros correspondientes deberá marcar si está usted de acuerdo con la formulación del ítem propuesto según la escala de medición que se propone, teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical; si usted considera que el ítem planteado es deficiente o incongruente, le solicito por favor anotar en el casillero correspondiente a sugerencias las razones que usted crea por conveniente.



ÍTEM		Suficiente	Regular	Buena	Total	Sugerencia
		1	2	3		
1	¿ Califica de óptimo al servicio que brinda la empresa Tecnimotors & Rectificaciones "Alonso"?			✓		
2	¿La empresa le ha cumplido con los tiempos pactados en cuanto a los servicios?			✓		
3	¿Se siente satisfecho con los servicios que le brindan la empresa?			✓		
4	Los trabajos que realiza: ¿siempre los hacen en el menor tiempo posible?			✓		
5	¿Le merece una buena opinión sobre el servicio prestado?			✓		
6	¿Usted como cliente cree que la empresa ha diseñado herramientas para atender más rápido?			✓		
7	¿Cree que es necesario que la empresa realice algunos ajustes en cuanto a equipamiento para una mejor optimización del servicio?			✓		
8	¿Cree usted que se pierde tiempo por falta de equipamiento para realizar su trabajo?			✓		

9	¿Cree que la empresa debe equipar y automatizar sus procesos para prestar un mejor servicio?			V		
10	¿Cree que la empresa invierte más en ayudantes y el rendimiento es el mismo?			V		
11	¿Cree que la empresa pierda productividad por falta de equipos y herramientas que permita la operatividad en los procesos?.			V		

□

Observaciones:

.....

Fecha de evaluación : 08/2018



José Raúl Rodríguez Angulo
 M.G. EN GESTIÓN PÚBLICA
 C.O.D. MOD. 1042087274

Firma del experto

ANEXO 5: Análisis de Fiabilidad

Validación del juicio de expertos en Spss

N°	Juez 1	Juez 2	Juez 3
1.	3	3	3
2.	3	3	3
3.	3	3	3
4.	3	3	3
5.	2	2	3
6.	3	3	3
7.	3	3	3
8.	3	3	3
9.	3	3	3
10.	3	3	3
11.	2	3	3
12.	3	3	3

PROM. DE JUECES	CVC_TOTAL	P_ERRO
2.91	,9506	,036

Según la información recolectada de los 12 ítems del cuestionario presenta una validez de contenido (CVC) y en concordancia entre el juicio de expertos de 0.9506; resultando así el coeficiente de Excelente como manifiesta Hernández Nieto que “mayor de 0.90 y menor o igual a 1, validez y concordancia excelentes” (p,135)

ANEXO 6: Validación Juicio de Expertos.

INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACION PARA MEDIR TIEMPOS CON Y SIN SOPORTE DE MOTOR

Nombres del investigador:

Cargo:

Carrera:

Lugar de aplicación: Empresa Tecnimotors y Rectificaciones "Alonso" E.I.R.L - Jaén

ITEM	DESMONTAJE						MONTAJE							
	TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO			TIEMPO			FECHA	ESTADO ALCANZADO		
	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo	Hora inicio	Hora fin	total		Optimo	Bueno	Malo
PRUEBA 1						X								X
PRUEBA 2						X								X
PRUEBA 3						X								X
PRUEBA 4						X								X
PRUEBA 5						X								X

TECNIMOTORS Y RECTIFICACIONES
"ALONSO" E.I.R.L.
.....
Alonso Vargas Linares
TITULAR GERENTE


LUIS MIGUEL LLANOS SANCHEZ
INGENIERO MECANICO
Reg. C.I.P. 149325

.....


RICARDO AGUIRRE BAQUE
DIRECTOR


José Ricardo Mondragón Regalado
MG. EN GESTION PUBLICA
COD. MOD. 1040097876

ANEXO 7: Funcionamiento del soporte.

([ver video](#))



Prueba del funcionamiento del soporte

ANEXO 8: Fotos

Figura 44.



Instalaciones del Taller donde se ha realizado la Investigación

Figura 45.



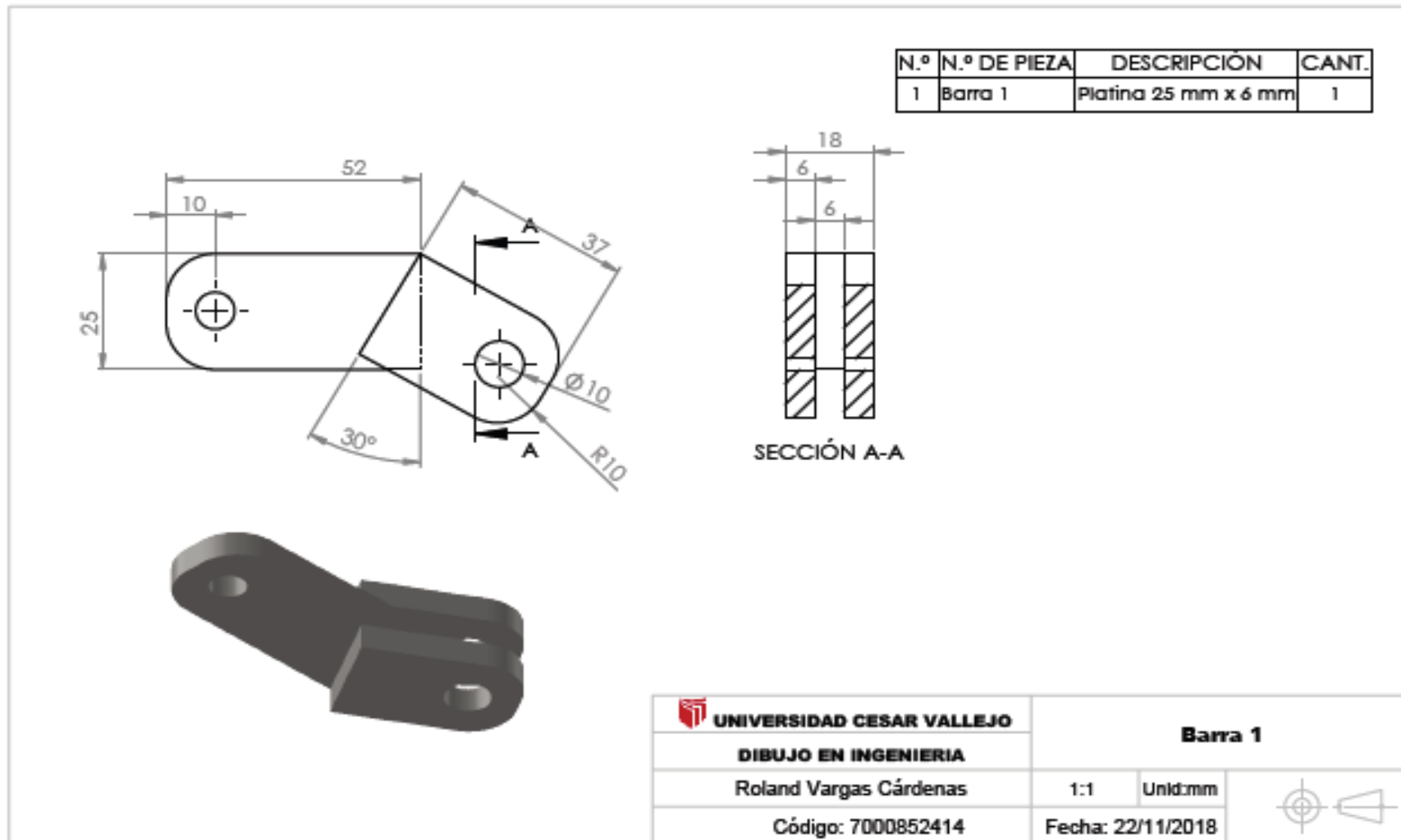
Proceso de toma de peso de motores para realizar los cálculos del soporte.

Figura 46.

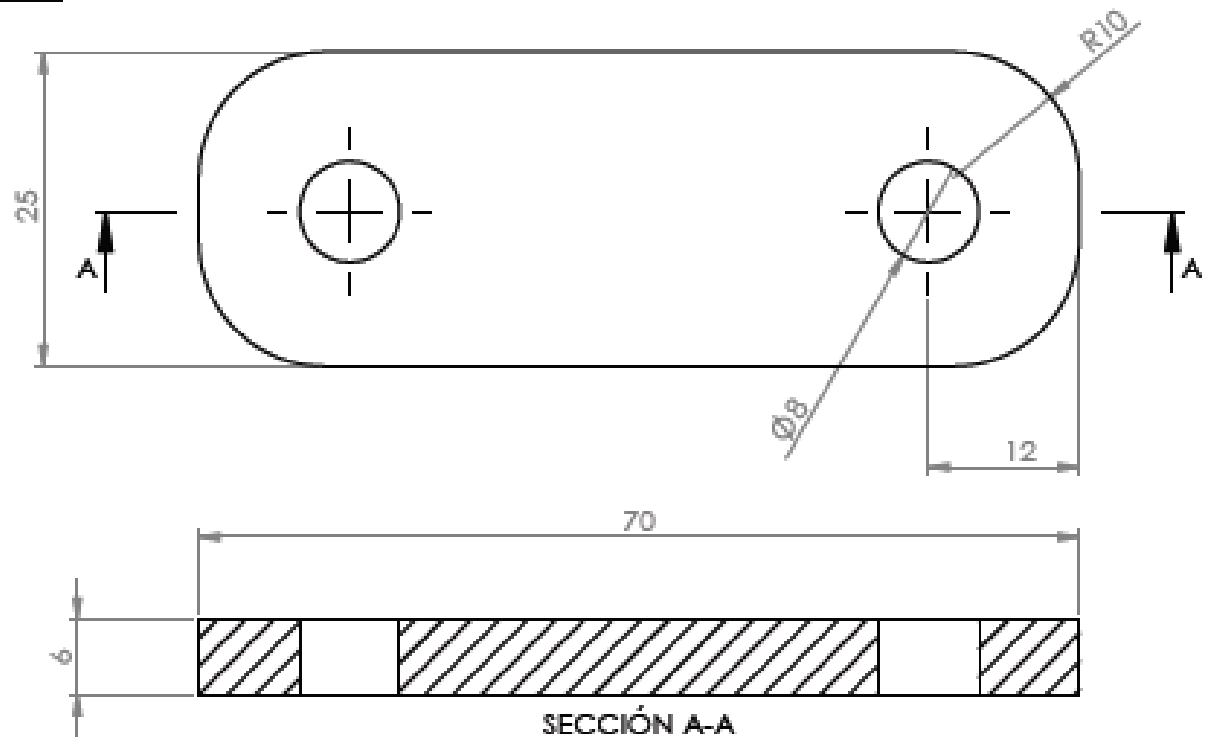
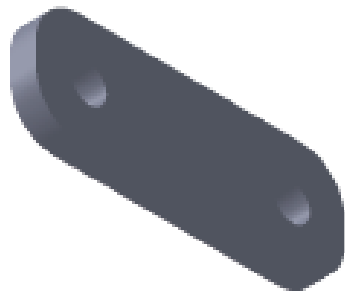




Proceso de toma de peso de motores para realizar los cálculos del soporte.

ANEXO 9: Planos para la construcción del soporte de motor de motocicletas.

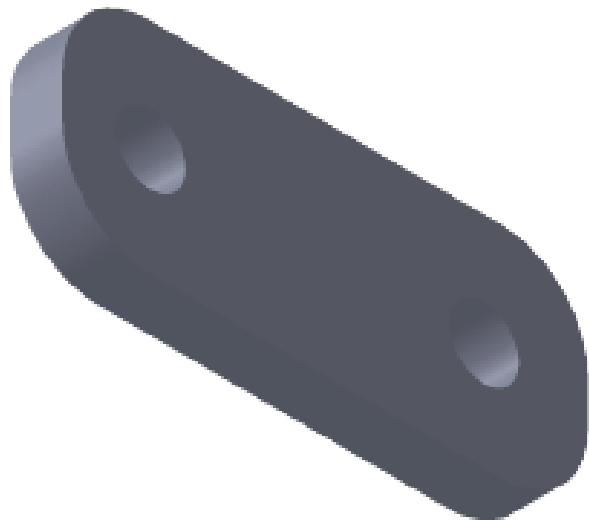
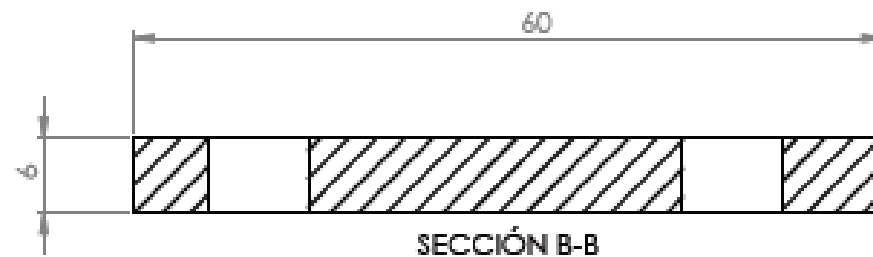
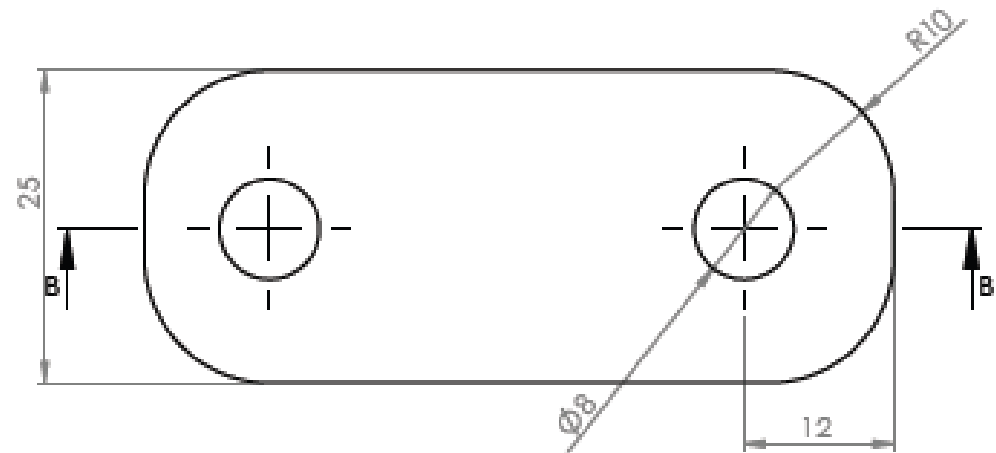




N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Barra 2	Platina 25 mm x 6 mm	1



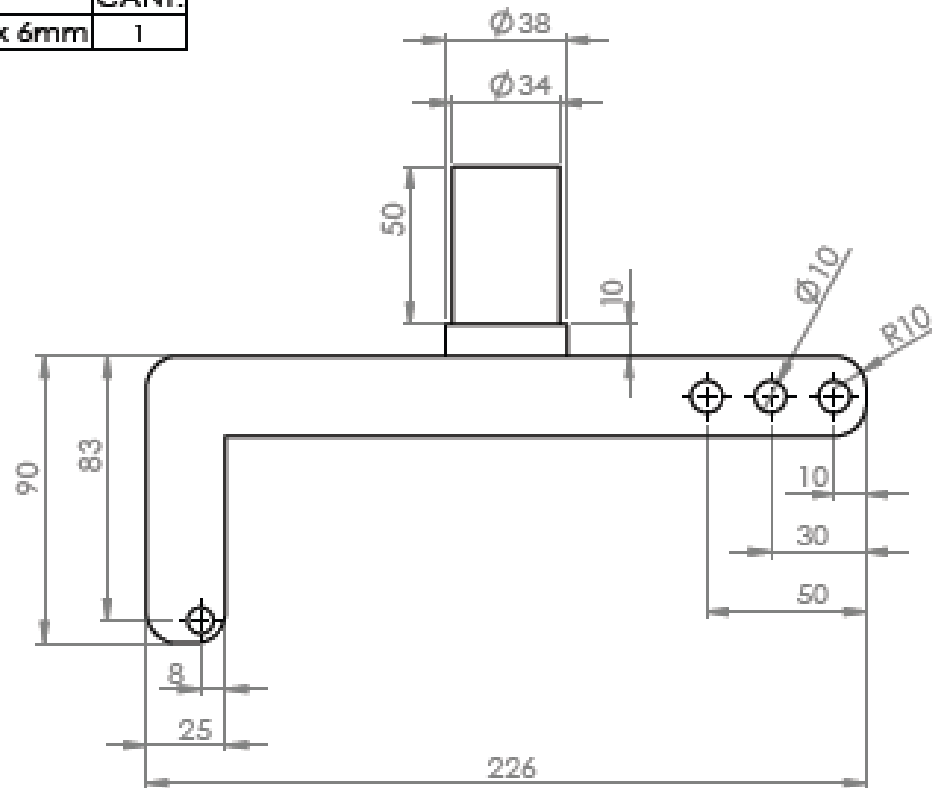
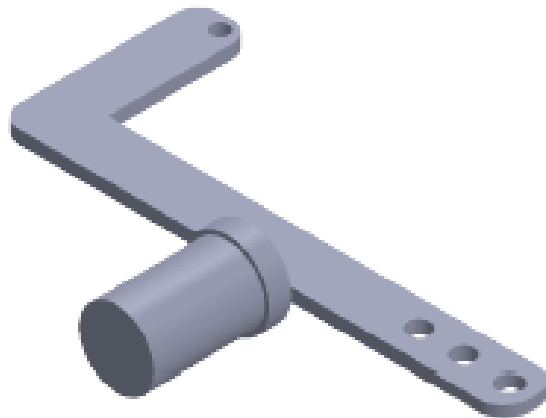
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Barra 2		
DIBUJO EN INGENIERIA				
Roland Vargas Cárdenas		2:1	Unid:mm	
Código: 7000852414		Fecha: 22/11/2018		


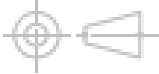
N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Barra 3	Platina 25 mm x 6mm	1



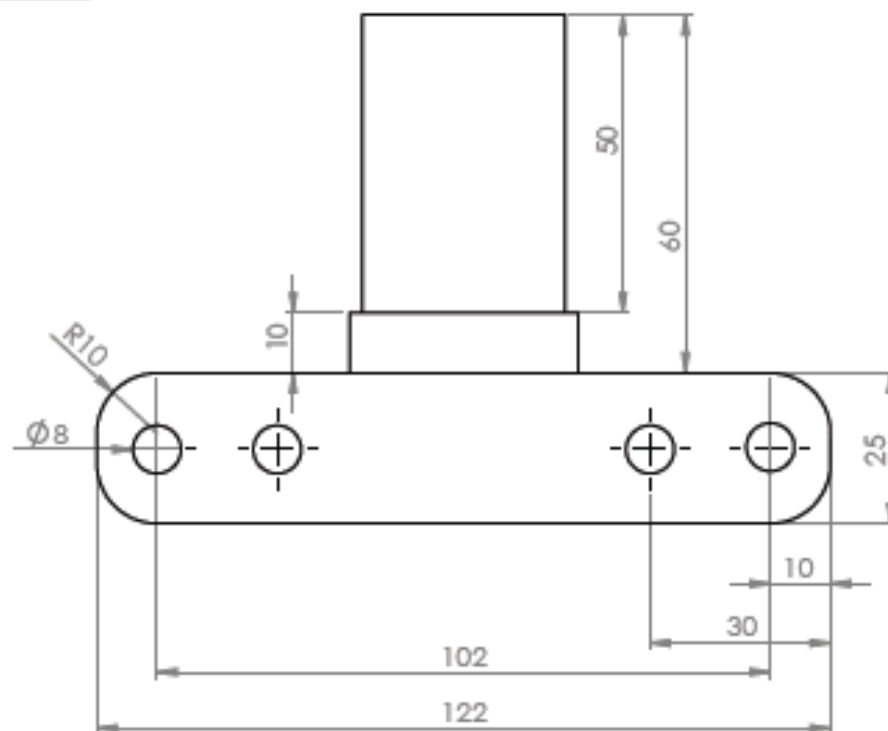
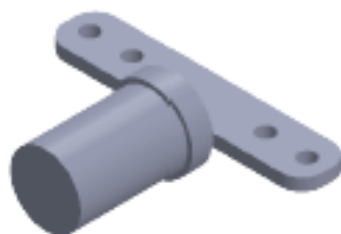
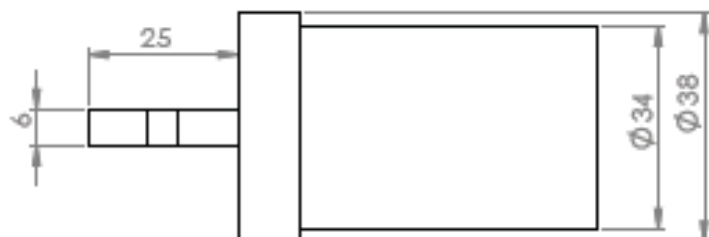
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Barra 3		
	DIBUJO EN INGENIERIA		
Roland Vargas Cárdenas	2:1	Unid:mm	
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018		

N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Barra Transversal 1	Barra transversal 25 mm x 6mm	1

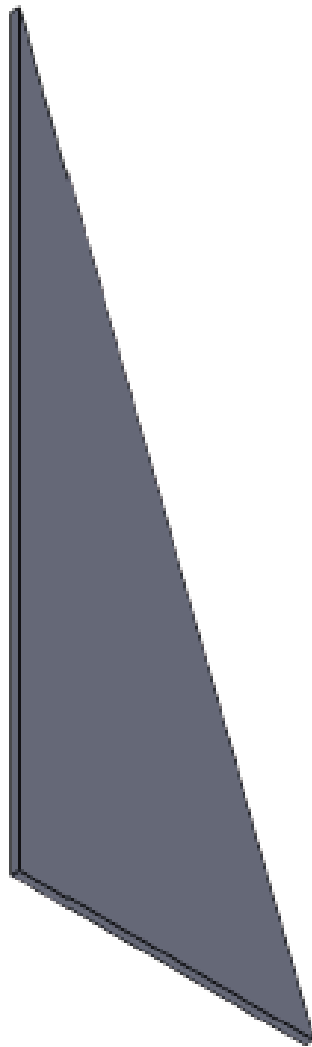


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Barra Transversal 1	
DIBUJO EN INGENIERIA			
Roland Vargas Cárdenas		1:5	Unid:mm
Código: 7000852414		Fecha: 22/11/2018	
			

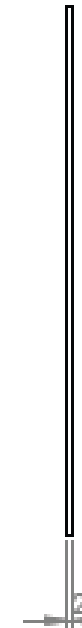
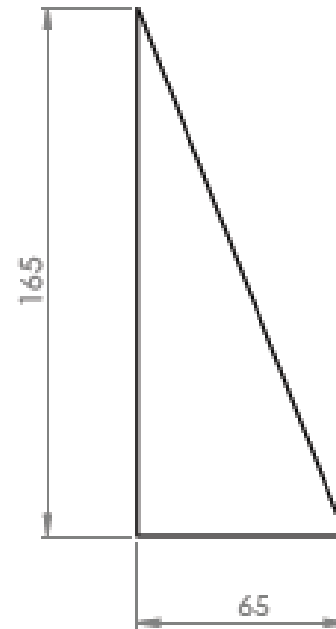
N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Barra Transversal 2	Platina 25 mm x 6 mm	1






 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Barra Transversal 2	
DIBUJO EN INGENIERIA			
Roland Vargas Cárdenas		1:2	Unid:mm
Código: 7000852414		Fecha: 22/11/2018	
			

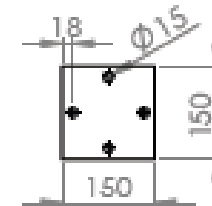
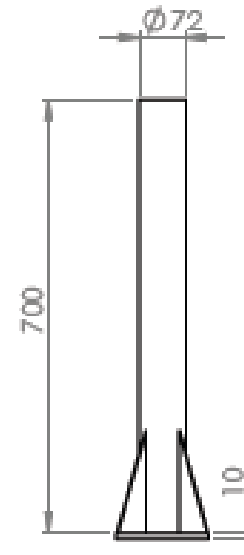
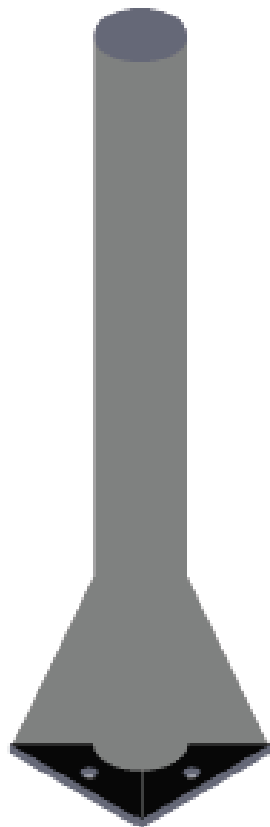



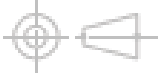
N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Cartelas	Plancha lisa 2 mm	4



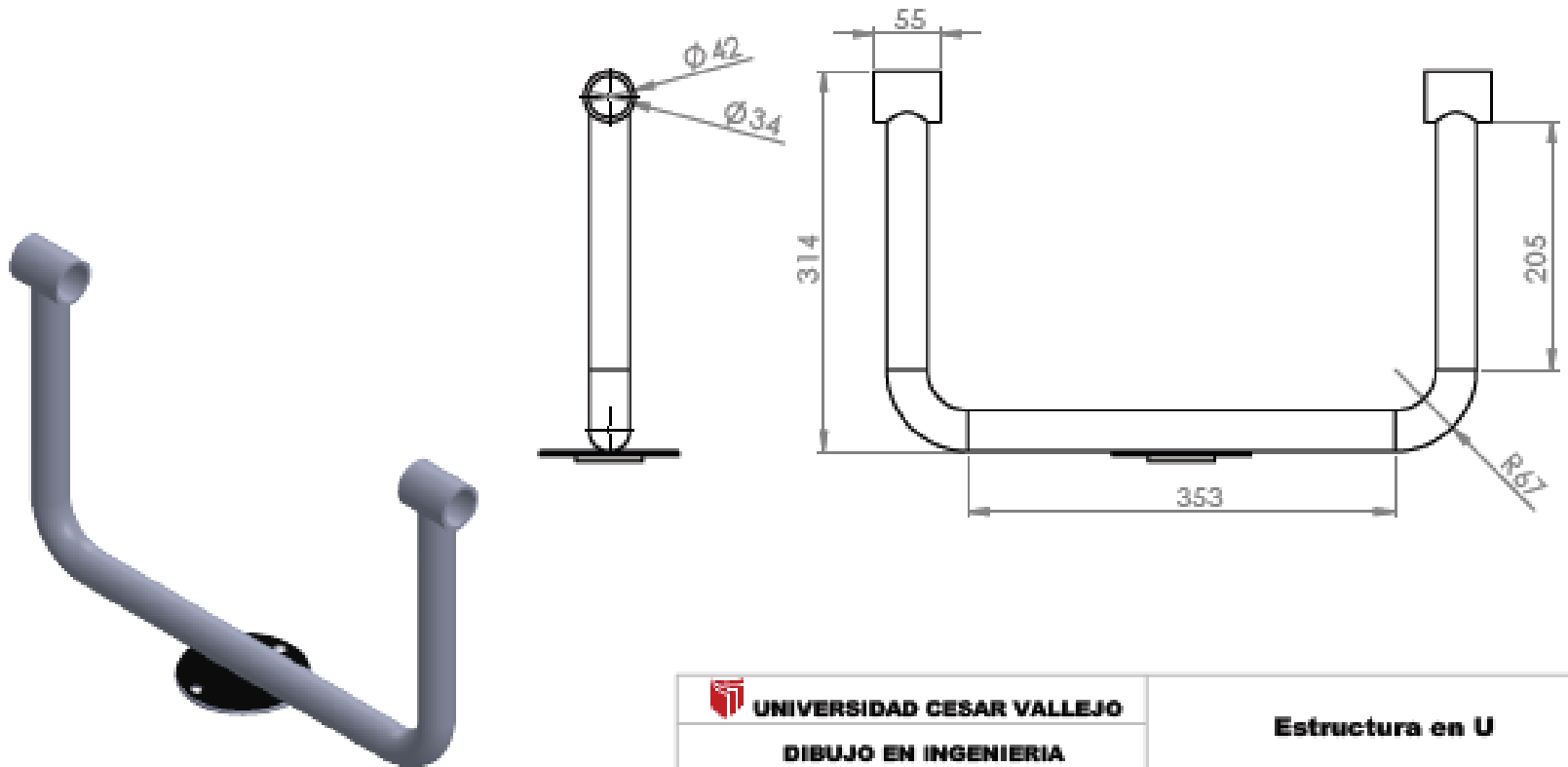
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Cartelas		
Roland Vargas Cárdenas	1:2	Unid:mm	 
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018		



N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Columna Central	Tubo de 76.2 mm x 2 mm	1
2	Base	Plancha lisa 150mm x 150 mm x 10 mm	1



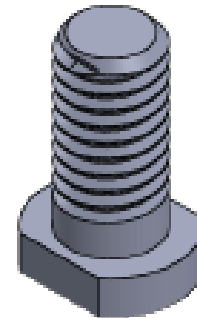
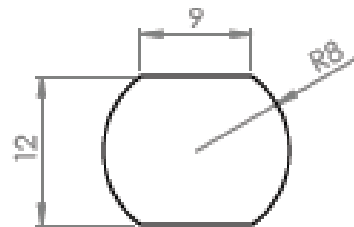
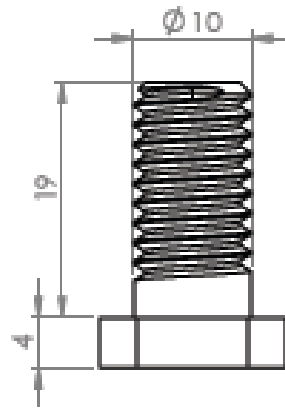
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Columna Central		
	DIBUJO EN INGENIERIA		
Roland Vargas Cárdenas	1:10	Unk:mm	
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018		



N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Estructura en U	Tubo 33.4 mm X 2 mm	1
2	bocina fija	tubo 42 mm x 34mm	2



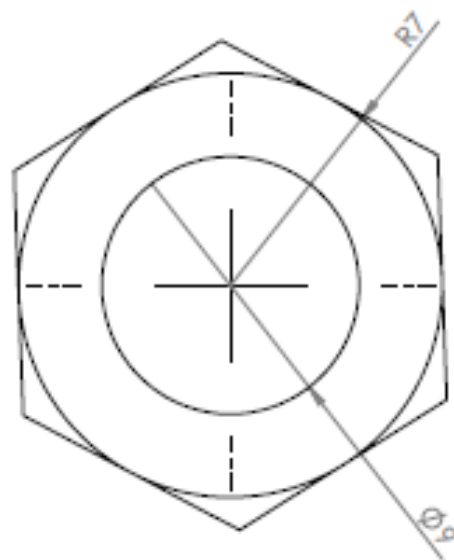
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Estructura en U		
DIBUJO EN INGENIERIA				
Roland Vargas Cárdenas		Fecha: 22/11/2018		
Código: 7000852414				

N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Perno	Perno de anclaje M10 x 1.5 x 19 mm	2



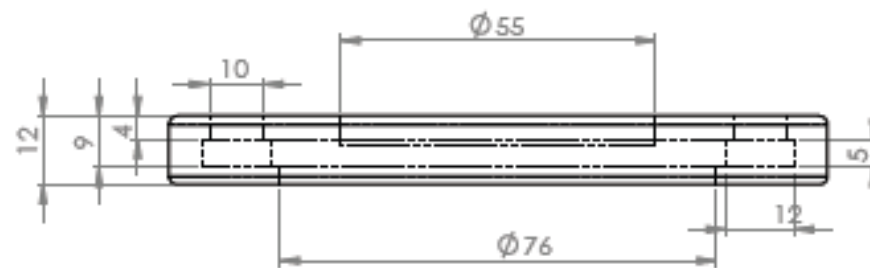
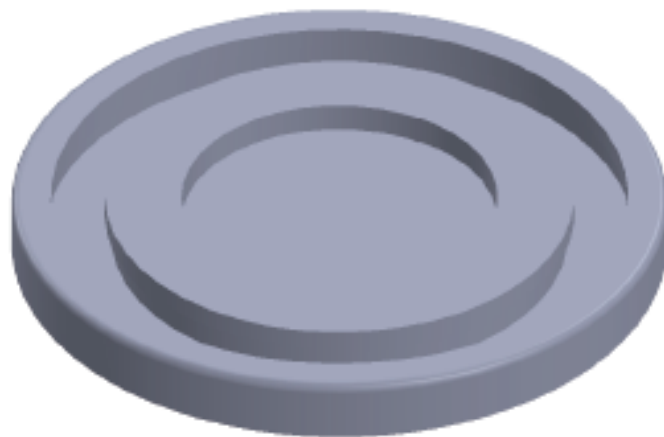
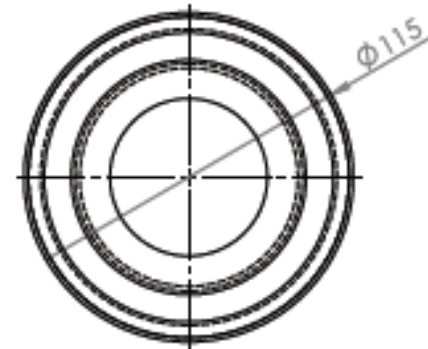
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	pernos		
	DIBUJO EN INGENIERIA		
Roland Vargas Gárdenas	2:1	Unid:mm	
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018		

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Tuerca	Tuerca M10 x1.5 mm	02



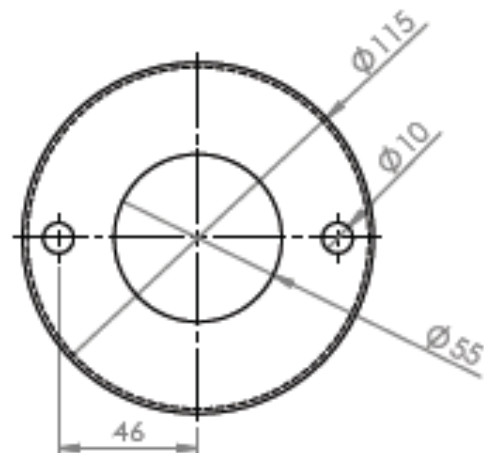
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		tuerca		
DIBUJO EN INGENIERIA				
Roland Vargas Cárdenas		5:1	Unid:mm	
Código: 7000852414		Fecha: 22/11/2018		

N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Plato base	Brida de 115 mm x 12 mm	1



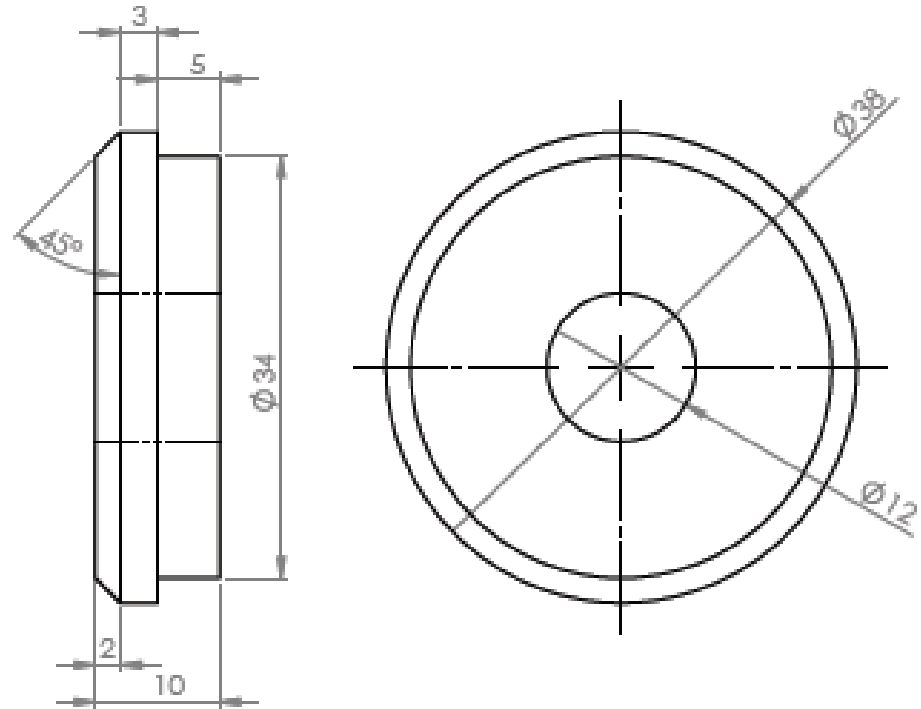
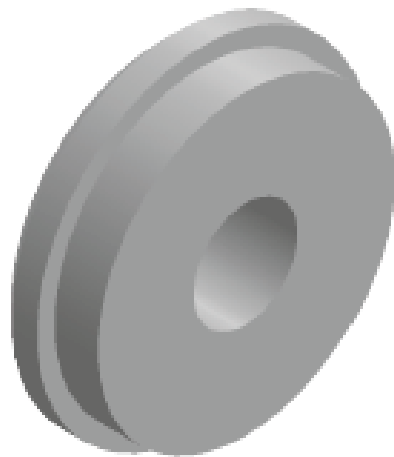
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Plato base		
	DIBUJO EN INGENIERIA		
Roland Vargas Cárdenas	1:2	Unid:mm	
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018		



N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Plato superior	Brida de 115 mm x 9 mm	1

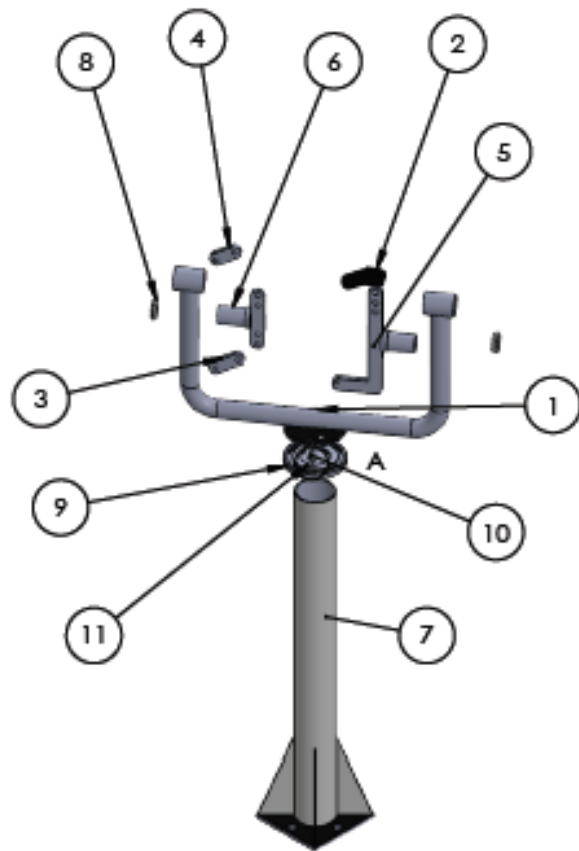


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Plato superior		
	DIBUJO EN INGENIERIA		
Roland Vargas Cárdenas	1:2	Unid:mm	
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018		

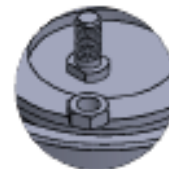
N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tapa lateral	Eje liso de 38 mm	1




 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Tapa lateral		
Roland Vargas Cárdenas	1:1	Unid:mm	
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018		



N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Estructura en U	Tubo 33.4 mm X 2 mm	1
2	Barra 1	Platina 25 mm x 6 mm	1
3	Barra 2	Platina 25 mm x 6 mm	1
4	Barra 3	Platina 25 mm x 6 mm	1
5	Barra Transversal 1	Platina 25 mm x 6 mm	1
6	Barra Transversal 2	Platina 25 mm x 6 mm	1
7	Columna Central	Tubo 76.2 mm x 2 mm	1
8	Tapa lateral	Eje liso de 38 mm	2
9	Plato base	Brida de 115 mm x 12 mm	1
10	Perno	Perno de anclaje M10 x1.5 x19 mm	2
11	Tuerca	Tuerca de M10 x 1.5 mm	2



DETALLE A
ESCALA 1 : 2

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ENSAMBLE DE SOPORTE DE MOTOR	
	DIBUJO EN INGENIERIA	
Roland Vargas Cárdenas	Esc.1:10	Unid:mm
Código: 7000852414	Fecha: 22/11/2018	



ACTA DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada: **"Diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas para disminuir los tiempos de desarmado y armado de motores en la empresa Tecnimotos y Rectificaciones Alonso"**, del bachiller:

Vargas Cárdenas, Roland Carlos

Constato que la Tesis tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 24 de julio de 2019



.....
Firma
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio
16728343

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

 UCV <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo **Roland Carlos Vargas Cárdenas** con DNI N° **44825434**, egresado de la escuela de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la universidad César Vallejo,

Autorizo no autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulada:

Diseño y fabricación de soporte motor de motocicletas para disminuir los tiempos de desarmado y armado de motores en la empresa tecnimotos & rectificaciones "Alonso"

En el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>)

Según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 44825434

FECHA: 21 de Agosto del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ACTA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP. INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VARGAS CARDENAS, ROLAND CARLOS

INFORME TITULADO:

DISEÑO Y FABRICACION DE SOPORTE MOTOR DE MOTOCICLETAS PARA DISMINUIR LOS TIEMPOS DE DESARMADO Y ARMADO DE MOTORES EN LA EMPRESA TECNIMOTOS Y RECTIFICACIONES "ALONSO"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR MAYORIA



[Handwritten signature]

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN