



# INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en  
Mecánica Automotriz**

**Autor:** Charlton Xavier Sola Zapata

**Tutor:** Ing. Edgar Vera Puebla

**Aplicación de Parámetros de Rediseño Tipo Externo de una  
Moto Tundra Raptor 250 cc a una Tipo Street Tracker**



### **Certificado de Autoría**

Yo, Charlton Xavier Sola Zapata, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad intelectual, reglamento y leyes.

---

Charlton Xavier Sola Zapata

C.I.: 0953859345

### **Aprobación del Tutor**

Yo, Edgar Gustavo Vera Puebla certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto de su seguridad y autenticidad, como de su contenido.

---

Ing. Edgar Gustavo Vera Puebla, MsC.

Director de Proyecto

## **Dedicatoria**

Agradecerle a Dios primeramente por haberme permitido terminar mi carrera universitaria, a mi madre y quien ha sido un pilar fundamental en mi vida y sobre todo esto es por y para ustedes mi hermosa familia. Los amo.

*Charlton Xavier Sola Zapata*

## **Agradecimiento**

En primer lugar, le agradezco a mi madre que siempre me ha brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ya que con su cariño me ha impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. También a mi familia quienes son los que me han brindado el soporte moral para concentrarme en los estudios y nunca abandonarlos.

*Charlton Xavier Sola Zapata*

## Índice General

|   |       |
|---|-------|
| Certificado de Autoría.....   | iii   |
| Aprobación del Tutor.....   | iv    |
| Dedicatoria.....  | v     |
| Agradecimiento.....   | vi    |
| Índice General.....   | vii   |
| Índice de Figuras.....  | xii   |
| Índice de Ecuaciones.....   | xv    |
| Índice de Tablas.....   | xvi   |
| Resumen.....  | xvii  |
| Abstract.....   | xviii |
| Capítulo I.....   | 1     |
| Antecedentes.....   | 1     |
| 1.1    Tema de Investigación.....                                     | 1     |
| 1.2    Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema..... | 1     |
| 1.2.1    Planteamiento del Problema.....                              | 1     |
| 1.2.2    Formulación del Problema.....                                | 2     |
| 1.2.3    Sistematización del Problema.....                            | 2     |
| 1.3    Objetivos de la Investigación.....                             | 2     |
| 1.3.1    Objetivo General.....  | 2     |
| 1.3.2    Objetivos Específicos.....                                   | 2     |
| 1.4    Justificación y Delimitación de la Investigación.....          | 2     |
| 1.4.1    Justificación Teórica.....                                   | 3     |
| 1.4.2    Justificación Metodológica.....                              | 3     |
| 1.4.3    Justificación Práctica.....                                  | 3     |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.4.4  | <i>Delimitación Temporal</i> .....         | 3  |
| 1.4.5  | <i>Delimitación Geográfica</i> .....       | 3  |
| 1.4.6  | <i>Delimitación del Contenido</i> .....    | 3  |
|        | Capítulo II.....                           | 5  |
|        | Marco Referencial.....                     | 5  |
| 2.1    | Marco Teórico.....                         | 5  |
| 2.1.1  | <i>Conceptos Preliminares</i> .....        | 6  |
| 2.1.2  | <i>Fundamentos del Rediseño</i> .....      | 6  |
| 2.1.3  | <i>Análisis de la Ergonomía</i> .....      | 6  |
| 2.1.4  | <i>Estudio de la Aerodinámica</i> .....    | 7  |
| 2.1.5  | <i>Selección de Materiales</i> .....       | 7  |
| 2.1.6  | <i>Mejora del Rendimiento</i> .....        | 7  |
| 2.1.7  | <i>Estética y Diseño</i> .....             | 7  |
| 2.2    | Marco Conceptual .....                     | 8  |
| 2.2.1  | <i>Historia y Evolución</i> .....          | 8  |
| 2.2.2  | <i>Motocicletas</i> .....                  | 8  |
| 2.2.3  | <i>Clasificación de Motocicletas</i> ..... | 9  |
| 2.2.4  | <i>Motocicletas Deportivas</i> .....       | 9  |
| 2.2.5  | <i>Motocicletas Todo Terreno</i> .....     | 9  |
| 2.2.6  | <i>Motocicletas Trail</i> .....            | 10 |
| 2.2.7  | <i>Motocicletas Chopper</i> .....          | 11 |
| 2.2.8  | <i>Motocicletas de Crucero</i> .....       | 11 |
| 2.2.9  | <i>Motocicletas Eléctricas</i> .....       | 12 |
| 2.2.10 | <i>Motocicletas Custom</i> .....           | 12 |
| 2.3    | Posición del Piloto .....                  | 13 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.4    | Diseño de la Street Tracker .....                              | 15 |
| 2.5    | Restauración y Rediseño .....                                  | 16 |
| 2.6    | Tipos de Chasis .....  | 17 |
| 2.6.1  | <i>Chasis de Simple Cuna</i> .....                             | 17 |
| 2.6.2  | <i>Chasis Doble Cuna</i> .....                                 | 17 |
| 2.6.3  | <i>Chasis Diamante</i> .....                                   | 18 |
| 2.6.4  | <i>Chasis Perimetral</i> .....                                 | 19 |
| 2.7    | Técnicas de Restauración .....                                 | 19 |
| 2.8    | Consideraciones de Seguridad y Rendimiento.....                | 20 |
| 2.9    | Modificaciones de Performance.....                             | 21 |
| 2.10   | Ergonomía.....   | 22 |
| 2.11   | Tipos de Aceros.....   | 23 |
| 2.11.1 | <i>Acero Inoxidable</i> .....                                  | 23 |
| 2.11.2 | <i>Acero al Carbono</i> .....                                  | 23 |
| 2.11.3 | <i>Acero al Cromo - Molibdeno</i> .....                        | 23 |
| 2.11.4 | <i>Acero Grado SAE 1010</i> .....                              | 24 |
| 2.11.5 | <i>Acero Grado SAE 1020</i> .....                              | 24 |
| 2.11.6 | <i>Acero SAE 4130</i> .....                                    | 25 |
| 2.12   | Normativa de Seguridad de Motocicletas .....                   | 26 |
| 2.12.1 | <i>Norma de Iluminación NTE INEN 2560:2010</i> .....           | 27 |
| 2.12.2 | <i>Norma del Sistema de Frenos NTE INEN 2558:2010</i> .....    | 28 |
| 2.12.3 | <i>Norma Ejes y Suspensión NTE INEN 2559:2010</i> .....        | 29 |
| 2.12.4 | <i>Norma del Sistema de Dirección NTN INEN 2557:2010</i> ..... | 30 |
| 2.13   | Factor de Seguridad.....                                       | 31 |
| 2.14   | Ley de Von Mises .....   | 31 |

|   |    |
|---|----|
| Capítulo III.....   | 34 |
| Proceso de Desmontaje y Armado.....   | 34 |
| 3.1 Desmontaje de la Moto Todoterreno.....                                    | 34 |
| 3.1.1 <i>Desmontaje del Carenado y Paneles Laterales</i> .....                | 34 |
| 3.1.2 <i>Desmontaje del Asiento</i> .....                                     | 35 |
| 3.1.3 <i>Desmontaje del Tanque de Combustible</i> .....                       | 36 |
| 3.1.4 <i>Desmontaje del Escape</i> .....                                      | 36 |
| 3.1.5 <i>Desmontaje del Sistema Eléctrico y Accesorios</i> .....              | 37 |
| 3.1.6 <i>Desmontaje del Motor</i> .....                                       | 38 |
| 3.1.7 <i>Organización y Almacenamiento de las Piezas</i> .....                | 39 |
| 3.2 Evaluación de Partes Funcionales y no Funcionales.....                    | 39 |
| 3.3 Proceso de Diseño de la Estructura Metálica.....                          | 41 |
| 3.3.1 <i>Selección del Acero</i> .....  | 41 |
| 3.4 Diseño en Software SolidWorks .....                                       | 41 |
| 3.5 Forma del Acero.....  | 45 |
| 3.6 Proceso de Soldadura .....  | 46 |
| 3.7 Proceso de Elaboración del Asiento.....                                   | 47 |
| 3.8 Proceso del Fibrado de la Base del Asiento .....                          | 47 |
| 3.9 Elaboración de Tapas Laterales y Posteriores del Asiento .....            | 48 |
| 3.10 Desmontaje del Chasis y sus Partes .....                                 | 49 |
| 3.11 Preparación del Chasis para Pintura.....                                 | 50 |
| 3.12 Pintura de Motor .....   | 50 |
| 3.13 Pintura de Piezas Exteriores y Accesorios .....                          | 51 |
| 3.14 Ensamblaje de la Motocicleta .....                                       | 52 |
| 3.14.1 <i>Instalación de Barras de Suspensión Delantera y Posterior</i> ..... | 52 |

|   |    |
|---|----|
| 3.14.2 Instalación de Llantas.....                                    | 52 |
| 3.14.3 Instalación de Motor.....                                      | 53 |
| 3.14.4 Instalación de Manillar y Accesorios .....                     | 54 |
| 3.14.5 Instalación de Tapas Laterales y Posterior del Subchasis ..... | 55 |
| 3.14.6 Instalación del Cableado Eléctrico.....                        | 55 |
| 3.14.7 Instalación de Accesorios Eléctricos .....                     | 57 |
| 3.14.8 Instalación de Tanque.....                                     | 58 |
| 3.14.9 Instalación del Asiento.....                                   | 58 |
| 3.14.10 Instalación del Tacómetro .....                               | 59 |
| 3.14.11 Instalación del Sistema de Escape.....                        | 59 |
| Capítulo IV.....  | 62 |
| Análisis de Resultados .....  | 62 |
| 4.1 Análisis Tensional.....   | 62 |
| 4.2 Análisis de Desplazamiento .....                                  | 62 |
| 4.3 Análisis del Factor de Seguridad .....                            | 63 |
| Conclusiones.....   | 64 |
| Recomendaciones .....   | 65 |
| Bibliografía.....   | 66 |
| Anexos .....  | 68 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 <i>Motocicleta Deportiva Honda CBR 250 cc</i> .....                          | 9  |
| Figura 2 <i>Motocicleta Honda XR</i> .....  | 10 |
| Figura 3 <i>Motocicleta Trail BMW GS</i> .....  | 10 |
| Figura 4 <i>Motocicleta Chopper Modificada</i> .....                                  | 11 |
| Figura 5 <i>Motocicleta Honda GL 1800</i> .....                                       | 11 |
| Figura 6 <i>Motocicleta Eléctrica</i> .....   | 12 |
| Figura 7 <i>Motocicleta Custom</i> .....  | 12 |
| Figura 8 <i>Motocicleta Tundra Raptor 2018 250 cc</i> .....                           | 13 |
| Figura 9 <i>Motocicleta Honda XR400R Street Tracker</i> .....                         | 13 |
| Figura 10 <i>Representación de la Posición del Piloto sobre una Motocicleta</i> ..... | 14 |
| Figura 11 <i>Representación de la Posición Crucero</i> .....                          | 15 |
| Figura 12 <i>Representación de la Posición Deportiva</i> .....                        | 15 |
| Figura 13 <i>Prototipo de Motocicleta Street Tracker</i> .....                        | 16 |
| Figura 14 <i>Chasis de Simple Cuna</i> .....  | 17 |
| Figura 15 <i>Chasis de Doble Cuna</i> .....   | 18 |
| Figura 16 <i>Chasis Diamante</i> .....  | 18 |
| Figura 17 <i>Chasis Perimetral</i> .....  | 19 |
| Figura 18 <i>Prototipo de Asiento Mono Plaza</i> .....                                | 22 |
| Figura 19 <i>Moto Tundra Raptor y sus Partes</i> .....                                | 34 |
| Figura 20 <i>Carenado y Accesorios Desmontados</i> .....                              | 35 |
| Figura 21 <i>Desmontaje del Asiento</i> .....   | 35 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 22 <i>Moto sin Tanque de Combustible</i> .....                       | 36 |
| Figura 23 <i>Puntos de Localización para Desmontar el Escape</i> .....      | 37 |
| Figura 24 <i>Cableado Eléctrico de la Moto</i> .....                        | 37 |
| Figura 25 <i>Motocicleta sin Cableado Eléctrico y Accesorios</i> .....      | 38 |
| Figura 26 <i>Platinas de Sujeción del Motor</i> .....                       | 38 |
| Figura 27 <i>Chasis de Moto Tundra con sus Puntos de Corte</i> .....        | 40 |
| Figura 28 <i>Plano del Asiento Monoplaza</i> .....                          | 41 |
| Figura 29 <i>Especificaciones del Material a Utilizar</i> .....             | 42 |
| Figura 30 <i>Estructura del Asiento en 3D</i> .....                         | 42 |
| Figura 31 <i>Aplicación de Platinas de Soporte</i> .....                    | 43 |
| Figura 32 <i>Modelado en 3D de las Platinas</i> .....                       | 43 |
| Figura 33 <i>Estructura 3D del Asiento Terminada</i> .....                  | 44 |
| Figura 34 <i>Dobladora de Tubo Hidráulica</i> .....                         | 45 |
| Figura 35 <i>Tubo de Acero Doblado para la Estructura del Asiento</i> ..... | 45 |
| Figura 36 <i>Estructura del Asiento Soldada</i> .....                       | 46 |
| Figura 37 <i>Aplicación de Platinas de Sujeción</i> .....                   | 46 |
| Figura 38 <i>Base de Asiento de Fibra de Vidrio</i> .....                   | 47 |
| Figura 39 <i>Asiento Estilo Street Tracker Terminado</i> .....              | 48 |
| Figura 40 <i>Tapas Laterales y Posterior</i> .....                          | 49 |
| Figura 41 <i>Chasis Estilo Street Tracker</i> .....                         | 49 |
| Figura 42 <i>Chasis y Tijera de la Moto Pintada</i> .....                   | 50 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 43 <i>Motor Pintado</i> .....                                       | 51 |
| Figura 44 <i>Piezas de la Motocicleta Pintadas</i> .....                   | 51 |
| Figura 45 <i>Instalación de Suspensión Delanteras</i> .....                | 52 |
| Figura 46 <i>Instalación de Llanta Pistera</i> .....                       | 53 |
| Figura 47 <i>Motor de Arranque Nuevo</i> .....                             | 53 |
| Figura 48 <i>Montaje del Motor en el Chasis</i> .....                      | 54 |
| Figura 49 <i>Accesorios del Manillar</i> .....                             | 54 |
| Figura 50 <i>Instalación del Manillar Completo en la Moto</i> .....        | 55 |
| Figura 51 <i>Instalación de Tapa Posterior y Laterales</i> .....           | 55 |
| Figura 52 <i>Instalación del Switch de Encendido</i> .....                 | 56 |
| Figura 53 <i>Instalación de la Batería</i> .....                           | 56 |
| Figura 54 <i>Instalación de Faro Led</i> .....                             | 57 |
| Figura 55 <i>Instalación de Tira Led</i> .....                             | 57 |
| Figura 56 <i>Tanque Gn 125 Instalado</i> .....                             | 58 |
| Figura 57 <i>Instalación del Asiento</i> .....                             | 59 |
| Figura 58 <i>Tacómetro Digital</i> .....                                   | 59 |
| Figura 59 <i>Silenciador de Fábrica y Deportivo</i> .....                  | 60 |
| Figura 60 <i>Instalación del Sistema de Escape en la Motocicleta</i> ..... | 60 |
| Figura 61 <i>Moto Terminada al Estilo Street Tracker</i> .....             | 61 |
| Figura 62 <i>Vista Lateral de la Motocicleta</i> .....                     | 60 |

**Índice de Ecuaciones**

|  |    |
|--|----|
| Ecuación 1 <i>Eficiencia de Frenado por Rueda del Vehículo</i> ..... | 28 |
| Ecuación 2 <i>Eficiencia Total de Frenado</i> .....                  | 29 |
| Ecuación 3 <i>Factor de Seguridad según Von Misses</i> .....         | 32 |

**Índice de Tablas**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Composición Química del Acero Grado SAE 1010</i> ..... | 24 |
| Tabla 2 <i>Composición Química del Acero Grado SAE 1020</i> ..... | 25 |
| Tabla 3 <i>Composición Química del Acero Grado SAE 4130</i> ..... | 25 |
| Tabla 4 <i>Evaluación de Partes</i> .....                         | 39 |



## Resumen

El presente estudio muestra la aplicación de los parámetros del rediseño de tipo externo de una moto tundra raptor 250 cc a un tipo Street tracker, la problemática que se observa en el estudio es la carencia de información útil para los futuros propietarios y mecánicos que desee llevar a cabo dichos proyectos de manera similar, cuyo objetivo de estudio es validar el proceso técnico del rediseño tipo externo sobre la base de moto Tundra Raptor 250 cc, el estudio se justifica mediante los logros como el aprendizaje y conocimiento de diferentes métodos de restauración que se deben tomar en consideración para cualquier tipo de restauración del tipo que se desea. En la obtención de resultados se muestra un éxito en los puntos de vista estético, al igual que en lo estructural del mismo rediseño del subchasis del asiento mostrado en el estudio, en lo que concierne a la parte estructural se realizaron simulaciones mediante un software como SolidWorks, por medio del cual se seleccionó las propiedades físicas del acero AISI 1020, realizando varios análisis en la que se ejerce en una fuerza de 100kg, esto hace referencia al peso de una persona para lograr determinar en un factor de seguridad, los resultados en la configuración muestra una resistencia en la elástica máxima de  $3.51 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ . Se destacan los valores para alcanzar el umbral de 0.001 mm, por esto se logran mostrar las observaciones que pueden inferir cuando se aplica una fuerza entre los 980 N, la cual equivale al peso de una persona de unos 100kg, esto no exhibiría un desplazamiento significativo que podrá mantener una capacidad de resistencia sin contratiempo. Concluyendo con el estudio se puede concluir que el rediseño del tipo externo en la motocicleta del modelo tundra raptor 2018 al estilo Street Tracker, esto ayuda a demostrar la validación exhaustiva en el proceso técnico.

**Palabras Clave:** Rediseño, software, motocicletas, street tracker,

## Abstract

The present study shows the application of the parameters for an external type redesign of a 250 cc tundra raptor motorcycle to a Street tracker type, the problem observed in the study is the lack of useful information for future owners and mechanic technicians who want to carry out projects in a similar way, this study objective is to validate the technical process of the external type redesign on the basis of a Tundra Raptor 250 cc motorcycle, the study is justified by achievements such as learning and knowledge of different restoration methods that they must be taken into consideration for any type of restoration of the type that is desired. The results of the research, show the aesthetic points of view, as well as the structural aspect of the same redesign of the subframe of the seat shown in the study, with regard to the structural part, simulations were carried out using software such as SolidWorks by means of this software the physical properties of AISI 1020 steel were selected, carrying out several analyzes in which a force of 100kg is exerted, this refers to the weight of a person to determine a safety factor, the results in the configuration shows a maximum elastic resistance of  $3.51 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ . The values to reach the threshold of 0.001 mm are highlighted, for this reason it is possible to show the observations that can be inferred when a force between 980 N is applied, which is equivalent to the weight of a person of about 100 kg, this would not exhibit a significant displacement. that you will be able to maintain a capacity of resistance without setback. Concluding with the study, it can be concluded that the redesign of the external type on the motorcycle of the tundra raptor 2018 model in the Street Tracker style, this helps to demonstrate the exhaustive validation in the technical process.

**Keywords:** Redesign, software, motorcycles, street tracker.

## Capítulo I

### Antecedentes

#### 1.1 Tema de Investigación

Aplicación de parámetros de rediseño tipo externo de una moto Tundra Raptor 250 cc a una Tipo Street Tracker.

#### 1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema

##### 1.2.1 *Planteamiento del Problema*

La restauración y rediseño de motocicletas es una práctica cada vez más popular en el mundo automotriz, ya que muchos aficionados buscan vehículos únicos y personalizados. Un ejemplo de esta tendencia es la transformación de motos de baja o alta cilindrada llevándolas a un concepto Old School o Futurista dependiendo del gusto de la persona.

Según la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) la motocicleta se ha convertido de a poco, en uno de los vehículos preferidos por los ecuatorianos. Esto debido al aumento progresivo de la gasolina en el Ecuador (AEADE, 2022). Lo cual ha producido que los ecuatorianos encuentran a las motos, como vehículos más adecuados para la situación actual.

Sin embargo, a pesar de la creciente demanda por parte de los consumidores, existe un gran número de consumidores que desean realizar modificaciones a sus vehículos, pero no tienen mucho conocimiento sobre los factores claves que influyen en el éxito de estas restauraciones y rediseños. Por ende, se espera que este estudio aporte una mayor comprensión sobre cómo llevar a cabo exitosamente la restauración y rediseño de motocicletas, proporcionando información útil para futuros propietarios y mecánicos que deseen llevar a cabo proyectos similares. Además, se espera que este trabajo contribuya al campo del diseño y mecánica de motocicletas en general, proporcionando una mayor comprensión de cómo se pueden abordar los desafíos y problemas comunes en estos proyectos.

### **1.2.2 Formulación del Problema**

¿El proyecto de aplicación de parámetros de rediseño tipo externo de una moto Tundra Raptor 250 cc a una tipo Street Tracker nos permitirá conocer el correcto proceso técnico que se debe llevar a cabo para obtener los resultados esperados?

### **1.2.3 Sistematización del Problema**

- ¿Cuál es el propósito de la restauración y modificación de la estructura de la motocicleta Tundra Raptor Todoterreno a una Street Tracker?
- ¿Qué proceso se llevará a cabo para la modificación del tipo de motocicleta Tundra Raptor a una Street Tracker?
- ¿Cuáles son los pasos y decisiones clave que se toman durante el proceso de rediseño de la moto Tundra Raptor a una Street Tracker?
- ¿Qué beneficios se obtendrá tras el rediseño de la estructura de la motocicleta?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

- Validar el proceso técnico del rediseño tipo externo sobre la base de moto Tundra Raptor 250 cc Todo Terreno a tipo Street Tracker.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Describir el proceso técnico de rediseño de la moto Tundra Raptor a una Street Tracker.
- Aplicar cada uno de los parámetros que involucra el proceso técnico del rediseño de la moto Tundra Raptor a una Street Tracker.
- Elaborar una maqueta del prototipo en el cual consolide el rediseño de tipo externo de la moto Tundra Raptor a la tipo Street Tracker.

## **1.4 Justificación y Delimitación de la Investigación**

Definidos los objetivos de la investigación se procede a responder la pregunta de por qué se investiga este tema, en base a esta interrogativa se puede dar respuesta desde la

perspectiva teórica, metodológica y práctica.

#### ***1.4.1 Justificación Teórica***

Como fundamentación teórica de este proyecto de investigación se basa en diferentes temas que van de la mano respecto a la restauración y rediseño de la moto Tundra Raptor a un tipo Street Tracker aplicando varios fundamentos y procesos existentes investigados.

#### ***1.4.2 Justificación Metodológica***

La aplicación de parámetros de rediseño tipo externo de una moto Tundra Raptor 250 cc a una tipo Street Tracker será llevado a cabo teniendo en cuenta todos los diferentes aspectos que garanticen que los procesos aplicados sean los correctos, para así obtener el resultado esperado.

#### ***1.4.3 Justificación Práctica***

El rediseño de la moto Tundra Raptor al tipo Street Tracker nos permitirá aprender y conocer sobre los diferentes procesos de restauración que se deben de tomar en cuenta para que cualquier restauración de este tipo sea la deseada.

#### ***1.4.4 Delimitación Temporal***

Este trabajo se realizará desde el mes de febrero del 2023 hasta el mes de julio del 2023 en este lapso de tiempo se realizará la investigación y proceso practico logrando alcanzar el objetivo.

#### ***1.4.5 Delimitación Geográfica***

Este proyecto de rediseño de la motocicleta Tundra Raptor al tipo Street Tracker se desarrollará en la ciudad de Guayaquil escogiendo la motocicleta Tundra Raptor 250 cc del año 2018.

#### ***1.4.6 Delimitación del Contenido***

La información que será detallada en la presente investigación estará constituida en lo establecido en los diferentes manuales de talleres, contenido videográfico sobre

modificaciones, sitios web de países pioneros en modificaciones de este tipo en los que se obtendrá información de diferentes parámetros de reparación y diseño para la correcta aplicación de los distintos procesos que se realizaran en la motocicleta.

## Capítulo II

### Marco Referencial

#### 2.1 Marco Teórico

A lo largo de la evolución de vehículos y motocicletas personalizadas, han surgido ejemplares que han dejado ver una fuerte influencia en su diseño, marcando su estilo único. En épocas pasadas, las líneas y formas fluidas de estos vehículos solían expresar principalmente un sentido de moda y tendencia, sin dar mucho peso a consideraciones económicas. No obstante, esto ha cambiado a medida que los diseñadores y aficionados han buscado hacer modificaciones y transformaciones que hagan que estos vehículos sean verdaderamente inigualables (Happian, 2002).

Las motocicletas personalizadas son una forma emocionante de expresar la personalidad y la creatividad a través del diseño y la construcción de una moto única. La transformación de una moto existente en algo completamente nuevo y único es uno de los aspectos más emocionantes del proceso de diseño y construcción de motos personalizadas. En este proyecto, nos centraremos en rediseñar una moto Tundra para convertirla en una Street Tracker.

Una Street Tracker es un tipo de motocicleta de carreras diseñada para competir en pistas de tierra ovaladas, pero que también puede ser utilizada en carretera. La Street Tracker se caracteriza por un diseño estilizado y minimalista, que destaca su funcionalidad, velocidad y rendimiento y se asemejan a las motos de carreras de antaño, con manillares planos, asientos monoplazas y una posición de conducción erguida, lo que les da una apariencia clásica y atemporal.

El proyecto de rediseño de una moto Tundra a Street Tracker implica la transformación completa de la moto en donde exploraremos los elementos clave del diseño de una Street Tracker y los desafíos técnicos que surgen al rediseñar una moto existente.

Antes de embarcarnos en el proyecto de rediseño de una moto Tundra a Street Tracker, es importante considerar los antecedentes y tendencias en la personalización de motocicletas.

La personalización de motos ha existido durante décadas, pero se ha vuelto cada vez más popular en los últimos años gracias a los avances en la tecnología y la accesibilidad a los recursos de diseño y fabricación. Los entusiastas de las motos han creado una amplia variedad de estilos y diseños personalizados, desde las Chopper y Bobbers hasta las Cafe Racers y Scramblers.

En los últimos años, la Street Tracker se ha vuelto cada vez más popular como una opción de personalización para las motos estas se derivan del deporte de las carreras de pista de tierra y se caracteriza por su apariencia elegante y minimalista, con un énfasis en la funcionalidad y el rendimiento.

La personalización de una moto Tundra o cualquier otra en una Street Tracker permitirá a los entusiastas de las motos crear una moto única y personalizada que refleje su estilo personal.

### ***2.1.1 Conceptos Preliminares***

### ***2.1.2 Fundamentos del Rediseño***

Rediseñar una motocicleta implica un proceso que combina la creatividad, la ingeniería, la ergonomía y la estética, entre otros factores fundamentales claves del rediseño de una motocicleta:

Identificación del propósito: Antes de comenzar a rediseñar una motocicleta, es importante tener claro cuál es su propósito. ¿Se trata de una motocicleta deportiva, una para viajar largas distancias, una de uso diario, o una personalizada? Esta información ayudará a definir los objetivos del rediseño y los elementos que deben ser mejorados o adaptados.

### ***2.1.3 Análisis de la Ergonomía***

La ergonomía se refiere al estudio de la relación entre el ser humano y su entorno, uno



de los mayores retos de la ergonomía ha sido el estudio de la interacción del hombre frente a los requerimientos físicos como postura, fuerza y movimiento. (Albarracin et al., 2018)

Los cuales son fundamentales en el diseño de una motocicleta. El rediseño debe considerar aspectos como la posición del conductor, los mandos, los reposapiés, el manillar y el asiento, con el fin de mejorar la comodidad y la seguridad del conductor.

#### **2.1.4 Estudio de la Aerodinámica**

La aerodinámica es la ciencia que estudia los flujos de aire. Tiene una influencia determinante en el diseño de los automóviles, pues gracias a ella se puede reducir el consumo de combustible y mejorar el comportamiento direccional a velocidades elevadas. (Frajia, 2006)

Y es otra variable a tener en cuenta en el rediseño de una motocicleta lo que puede lograrse a través de cambios en la carrocería, el carenado, el parabrisas, etc.

#### **2.1.5 Selección de Materiales**

La elección de los materiales que se utilizarán en el rediseño de la motocicleta es importante, ya que afectará tanto la estética como el rendimiento del vehículo. Se deben considerar factores como el peso, la resistencia, la durabilidad y la facilidad de manipulación.

#### **2.1.6 Mejora del Rendimiento**

El rediseño de una motocicleta también puede tener como objetivo mejorar su rendimiento, a través de cambios en la mecánica, la suspensión, los neumáticos, etc. El objetivo es lograr una motocicleta más rápida, ágil, segura y eficiente.

#### **2.1.7 Estética y Diseño**

La estética y el diseño de la motocicleta son elementos clave en el rediseño. La motocicleta debe lucir atractiva y moderna, con líneas y formas que resalten su personalidad y carácter. Además, el diseño debe ser funcional, lo que implica tener en cuenta la disposición de los elementos y su fácil acceso para el conductor.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 Historia y Evolución**

Las motos todo terreno surgieron a principios del siglo XX como una forma de transporte en áreas rurales y de montañas. A medida que estos vehículos se hicieron más populares, se desarrollaron diferentes tipos de motos todo terreno, como las Cross, las enduro y las Trial, cada una con características y habilidades específicas.

Los Street Tracker son un tipo de moto que se originó a partir de las motos de carreras de pista llamadas Dirt Track y Flat Track, están diseñadas para tener un rendimiento óptimo en el asfalto. Estas motos suelen tener una apariencia más delgada y esbelta que otras motos todo terreno, con neumáticos más estrechos y una suspensión más baja con un manillar más bajo, un asiento más corto y deportivo (Nicksmotorcycle, 2020).

En la actualidad, los Street Tracker siguen siendo populares entre los aficionados a las motos y han evolucionado con el tiempo para incluir tecnologías más avanzadas y mejoras en el rendimiento.

Hoy en día, las motocicletas todoterreno y las Street Tracker siguen siendo populares entre los aficionados a las motos y se utilizan en diferentes contextos. Las motocicletas todoterreno son ideales para circular por terrenos difíciles y fuera de la vía pública, mientras que las Street Tracker son más adecuadas para el uso urbano y para aquellos que buscan un rendimiento y un estilo deportivo.

### **2.2.2 Motocicletas**

Las motocicletas son vehículos impulsados por un motor de combustión interna, Estos vehículos ganaron gran popularidad como medio de transporte y hoy en día son empleados en diferentes partes del mundo para distintos propósitos, como el transporte diario, el turismo y el deporte.

La evolución de las motocicletas ha sido influenciada por desarrollos tecnológicos,

tendencias del mercado y regulaciones, lo que ha llevado a la creación de diferentes tipos de motocicletas adaptadas a distintas necesidades y usos (Motorcycle, 2021).

### **2.2.3 Clasificación de Motocicletas**

Existen muchos tipos de motocicletas, y su clasificación se encuentra dada mediante el tipo de uso al cual se les va a dar. En el transcurso del tiempo la motocicleta ha evolucionado con diferentes modelos cada cual dirigido al uso que se desea utilizar estas modificaciones y evolución de la motocicleta se seguirá dando debido al avance tecnológico. De manera general, podemos clasificar las motocicletas según su uso y sus características técnicas. Algunas de las categorías más comunes son:

### **2.2.4 Motocicletas Deportivas**

Las motocicletas deportivas como se muestra en la figura 1 son motos diseñadas para alcanzar altas velocidades y tienen un rendimiento ágil y preciso. Suelen tener una estructura ligera y su estética se basa en parecerse lo más posible a las motos de competición con carenados similares a las mismas también disponen motores de alto rendimiento que brindan una aceleración rápida y una impresionante velocidad máxima.

#### **Figura 1**

*Motocicleta Deportiva Honda CBR 250 cc*



Tomado de: (Paz M. A., 2003)

### **2.2.5 Motocicletas Todo Terreno**

Estas motocicletas por lo generalmente son pesadas y robustas como se muestra en la figura 2 las cuales las hacen perfectas para el campo, en circuitos abiertos y senderos rurales o

de la ciudad por lo cual disponen de un sistema de luces de alumbrado para que así sean homologadas y puedan circular en vías públicas.

### **Figura 2**

*Motocicleta Honda XR*



Tomado de: (Paz M. A., 2003)

### **2.2.6 Motocicletas Trail**

En principio surgieron como modelos de campo, adaptados al uso en carretera, son motos ligeras y manejables como se muestran en la figura 3, diseñadas para superar obstáculos y terrenos difíciles. Suelen tener una suspensión y un neumático especiales para estas condiciones. Existen de todas las cilindradas por lo general desde 50 hasta 1150 cc, por lo general son motos con muy buenas cualidades turísticas.

### **Figura 3**

*Motocicleta Trail BMW GS*



Tomado de: (Paz M. A., 2003)

### 2.2.7 *Motocicletas Chopper*

Son motos personalizadas y modificadas con un estilo distintivo y un manejo potente. Suelen tener una estructura modificada como se ve en la figura 4 esto varía dependiendo del gusto de la persona y por lo general tienen un motor de mayor cilindrada.

#### **Figura 4**

*Motocicleta Chopper Modificada*



Tomado de: <https://caferacerpasion.com/fotos-de-motos-cafe-racer-bobber-custom-y-cultura-motera/>

### 2.2.8 *Motocicletas de Crucero*

Son motos con un estilo clásico y una posición de conducción cómoda, ideales para circular por la ciudad y para largos trayectos algunas suelen incluir equipo de audio, control de velocidad y ordenador multifunción, Suelen tener un motor de mayor cilindrada y una estructura robusta como se ve en la figura 5.

#### **Figura 5**

*Motocicleta Honda GL 1800*



Tomado de: <https://www.honda.mx/motos/gl1800-gold-wing>

### 2.2.9 *Motocicletas Eléctricas*

Son motos impulsadas por un motor eléctrico en lugar de uno de combustión interna. Son ecológicas y suelen tener un rendimiento silencioso suave y en ciertos casos futurista como se ve en la figura 6.

**Figura 6**

*Motocicleta Eléctrica*



Tomado de: <https://varusecuador.com/motos-electricas/>

### 2.2.10 *Motocicletas Custom*

Son motos las cuales son personalizadas y modificadas por sus propietarios o por profesionales, con el objetivo de darles un estilo único como se muestra en la figura 7 y estas pueden incluir cambios tanto en la estructura, el motor o el diseño estético de la motocicleta.

**Figura 7**

*Motocicleta Custom*



Tomado de: <https://www.mundomotero.com/tipos-motos/custom>

Para este proyecto se va a tomar en cuenta una motocicleta Todo Terreno de marca

Tundra con cilindrada 250 cc como se puede ver en la figura 8 la cual se procederá a cambiar el diseño al del tipo Street Tracker tomando como ejemplo la figura 9.

### **Figura 8**

*Motocicleta Tundra Raptor 2018 250 cc*



Tomado de: <https://asiamotors.ec/product/raptor-250/>

### **Figura 9**

*Motocicleta Honda XR400R Street Tracker.*



Tomado de: <https://www.bikebound.com/2020/07/19/honda-xr400r-supercafe/>

## **2.3 Posición del Piloto**

Una de las evoluciones más notables en la historia de la motocicleta ha sido la posición del piloto, la cual es un aspecto clave en este proyecto de diseño de una nueva motocicleta. La mejora de la posición del piloto puede tener un gran impacto en la eficiencia aerodinámica y,

por ende, en la velocidad y el consumo de combustible. En los inicios de la motocicleta, el piloto estaba expuesto en una posición estándar que generaba una fuerza contraria al avance debido al roce contra el viento como se ve en la figura 10.

### **Figura 10**

*Representación de la Posición del Piloto Sobre una Motocicleta*



Tomado de: <https://caferacerpasion.com/fotos-de-motos-cafe-racer-bobber-custom-y-cultura-motera/>

Como se puede observar en la figura 10 nos podemos dar cuenta que, en el pasado, el asiento de la motocicleta y el manillar estaban ubicados a la misma altura desde el suelo. Sin embargo, los fabricantes de motocicletas se dieron cuenta de que mejorar la posición y la comodidad del piloto era crucial, ya que la fricción continua contra el viento resultaba muy incómoda para la conducción.

Para abordar este problema, los fabricantes comenzaron a reducir la altura del asiento para que la parte delantera de la motocicleta, incluyendo el depósito, pudiera absorber mejor la fricción contra el viento, lo que permitiría al piloto conducir con más comodidad. Esta evolución también dio lugar al uso de carenados en las motocicletas.

Gracias a estas mejoras y cambios en el diseño de las motocicletas, surgieron dos variantes de la posición estándar de conducción de motocicletas que hemos mencionado anteriormente: la posición crucero y la deportiva. En la posición crucero, el asiento se sitúa muy bajo y el conductor se sienta derecho o ligeramente inclinado hacia atrás con los pies hacia



adelante como se indica en la figura 11, el principal objetivo de esta posición es la comodidad del conductor.

### Figura 11

#### *Representación de la Posición Crucero*



Tomado de: <https://www.espanaenmoto.com/seccion.php?id=28#Posturas>

En cambio, en la posición deportiva, el conductor se inclina hacia adelante con los pies hacia atrás como se observa en la figura 12 lo que permite que se presente un perfil muy pequeño al aire y se logre una resistencia mínima contra el viento.

### Figura 12

#### *Representación de la Posición Deportiva*



Tomado de: <https://www.espanaenmoto.com/seccion.php?id=28#Posturas>

## 2.4 Diseño de la Street Tracker

Al rediseñar una motocicleta como una Street Tracker, es importante tener en cuenta las características distintivas de este tipo de motocicleta como se ve en la figura 13, esto podría incluir:

Neumáticos más anchos: Para mejorar el rendimiento en el asfalto, es posible que sea

necesario instalar neumáticos más anchos que los originales.

Suspensión más baja: Los Street Tracker suelen tener una suspensión más baja que otras motos todo terreno, por lo que es posible que sea necesario modificar o sustituir la suspensión original.

Manillar más bajo y asiento más corto: Para proporcionar una postura de conducción más deportiva y un mayor control en el asfalto, es posible que sea necesario modificar el manillar y el asiento de la Tundra Raptor.

### **Figura 13**

*Prototipo de Motocicleta Street Tracker*



Tomado de: <https://caferacerpasion.com/fotos-de-motos-cafe-racer-bobber-custom-y-cultura-motera/>

Otros elementos de diseño a considerar podrían incluir el diseño del faro, la selección de colores y gráficos para la carrocería y la instalación de piezas adicionales como protectores de motor y depósitos de gasolina.

## **2.5 Restauración y Rediseño**

La restauración y rediseño de una motocicleta o cualquier otro vehículo consiste en restaurar y/o mejorar las piezas y componentes existentes y modificar su estética y rendimiento para adaptarla al estilo deseado.

Es importante tener en cuenta que en cualquier proyecto de restauración y rediseño en especial en una motocicleta requiere un gran conocimiento técnico y experiencia, ya que se trata de un proyecto complejo y costoso. Además, es importante cumplir con las regulaciones y normas de seguridad.

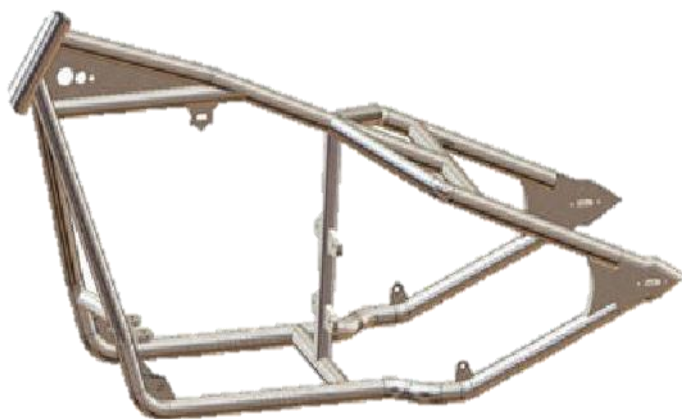
## **2.6 Tipos de Chasis**

### **2.6.1 Chasis de Simple Cuna**

Es un tipo de estructura utilizada en motocicletas de baja potencia, como Scooters o Custom, o en aquellas que no requieren altas prestaciones para su funcionamiento. Estos chasis generalmente están hechos de acero pavonado y forman una cuna que abarca desde la parte inferior del motor hasta la pipa de dirección, como se muestra en la figura 14.

**Figura 14**

*Chasis de Simple Cuna*



Tomado de: (Paz M. A., 2003)

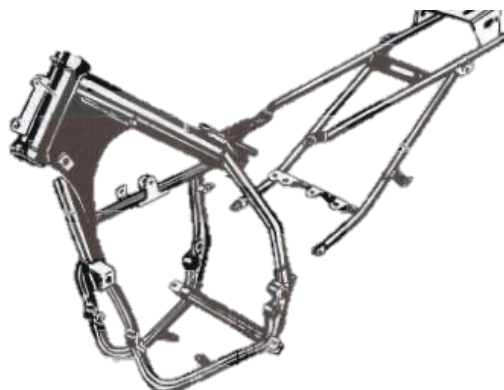
### **2.6.2 Chasis Doble Cuna**

Este tipo de chasis es una evolución del chasis de simple cuna, pero con una mayor rigidez estructural. Consiste en dos tubos que parten de la pipa de dirección y se unen en la parte trasera del chasis formando una especie de "V" como se puede ver la figura 15. La parte inferior de la "V" forma una cuna para el motor la cual es la encargada de soportar el mismo y garantizar su estabilidad, mientras que la parte superior se encarga de soportar el asiento y el

depósito de combustible.

### **Figura 15**

*Chasis de Doble Cuna*



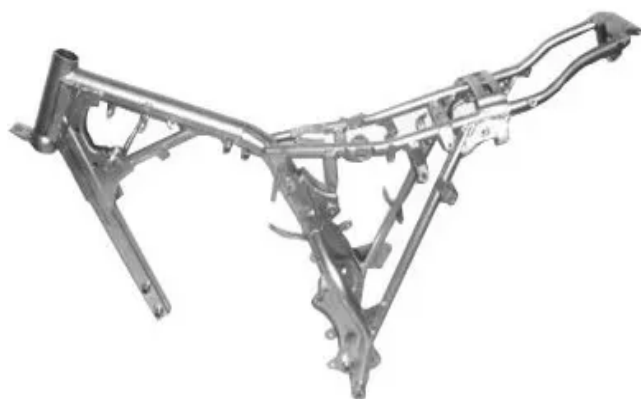
Tomado de: (Paz M. A., 2003)

### **2.6.3 Chasis Diamante**

Este tipo de chasis utiliza una estructura geométrica de forma de diamante como se ve en la figura 16 esta estructura se da para proporcionar una mayor rigidez estructural y un bajo peso. Se utiliza en motocicletas deportivas y de alto rendimiento, ya que proporciona una mayor estabilidad y maniobrabilidad. Consiste en un conjunto de tubos que forman una estructura en forma de diamante, con la pipa de dirección en un extremo y la parte trasera del chasis en el otro extremo.

### **Figura 16**

*Chasis Diamante*



Tomado de: (Paz M. A., 2003)

#### **2.6.4 Chasis Perimetral**

Este tipo de chasis utiliza una estructura en forma de marco perimetral para proporcionar una mayor rigidez estructural y un bajo peso. Se utiliza en motocicletas deportivas y de alto rendimiento, ya que proporciona una mayor estabilidad y maniobrabilidad.

Consiste en un conjunto de tubos que forman una estructura en forma de marco perimetral alrededor del motor como se ve en la figura 17, parte de esta estructura conecta con la pipa de dirección en un extremo y la parte trasera del chasis en el otro extremo.

**Figura 17**

*Chasis Perimetral*



Tomado de: (Paz M. A., 2003)

### **2.7 Técnicas de Restauración**

La restauración de una moto puede incluir diversas técnicas y procesos, dependiendo del estado original de la moto y del objetivo final del proyecto. Algunas técnicas comunes incluyen:

Reparación de piezas dañadas: Esto puede incluir la soldadura de componentes del chasis, la reparación de partes mecánicas como el motor y la transmisión, y la sustitución de

piezas que ya no son funcionales.

**Limpieza y reacondicionamiento:** Este proceso implica desmontar la moto por completo y limpiar y reacondicionar cada componente individualmente. Esto puede incluir la limpieza de piezas mecánicas, el reacondicionamiento de componentes eléctricos y la limpieza y reacondicionamiento de la carrocería y la pintura.

**Repintado:** Si la carrocería de la moto está dañada o desgastada, es posible que sea necesario repintarla para darle un aspecto nuevo, esto puede incluir la preparación de la superficie a repintar, la aplicación de capas de primario, pintura y barniz, y el pulido final.

## **2.8 Consideraciones de Seguridad y Rendimiento**

Es importante asegurarse de que la moto cumpla con los estándares de seguridad y rendimiento relevantes después de cualquier modificación o rediseño. Esto podría incluir:

**Verificación y reajuste de la geometría del chasis:** Es importante asegurarse de que el chasis de la moto esté alineado y equilibrado correctamente para garantizar una conducción segura y suave.

**Revisión y ajuste del sistema de frenos:** Es fundamental que el sistema de frenos funcione de manera efectiva y segura, por lo que es posible que sea necesario verificar y reajustar los frenos después de cualquier modificación.

**Verificación del sistema de transmisión:** Es importante asegurarse de que la transmisión esté en buen estado y funcione correctamente para evitar problemas durante la conducción.

**Revisión de la iluminación y los sistemas eléctricos:** Es esencial que la iluminación y los sistemas eléctricos de la moto funcionen correctamente para garantizar la seguridad durante la conducción.

Otros elementos a considerar:

**Selección y uso de herramientas especializadas:** Es posible que sea necesario utilizar herramientas especializadas para llevar a cabo algunas de las tareas de restauración y rediseño,

como la soldadura o la reparación de piezas mecánicas.

Toma de decisiones en cuanto a la conservación o la sustitución de piezas originales: durante el proceso de restauración, es posible que se debata si es mejor reparar o sustituir ciertas piezas originales. Esta decisión puede depender de factores como el costo, la disponibilidad de piezas y la importancia de mantener la integridad original de la moto.

## **2.9 Modificaciones de Performance**

Las modificaciones de alto rendimiento en motos son mejoras en el motor, la suspensión, la transmisión, el sistema de frenos y el chasis que buscan aumentar la velocidad, el rendimiento y la maniobrabilidad de la moto. Algunos ejemplos de modificaciones de alto rendimiento son:

- Mejoras en el sistema de escape: Instalar un sistema de escape de competición para aumentar la potencia del motor y reducir el peso.
- Mejoras en el carburador: Instalar un carburador más grande para aumentar el flujo de combustible y mejorar la potencia del motor.
- Mejoras en la transmisión: Instalar una transmisión de competición para mejorar la velocidad y la maniobrabilidad de la moto.
- Mejoras en la suspensión: Instalar una suspensión de competición para mejorar la maniobrabilidad y la estabilidad de la moto en curvas.
- Mejoras en el sistema de frenos: Instalar un sistema de frenos de competición para mejorar la capacidad de frenado.
- Mejoras en el chasis: Instalar un chasis de competición para mejorar la maniobrabilidad y la estabilidad de la moto.

Es importante mencionar que las modificaciones de alto rendimiento pueden requerir cambios en la configuración de la moto y estos mismos pueden afectar la seguridad y la fiabilidad de la misma (Robinson, 1980)

## 2.10 Ergonomía

Uno de los elementos clave para la ergonomía en el rediseño de una moto todoterreno es el asiento monoplaza, que puede tener un impacto significativo tanto en la funcionalidad como en la apariencia general de la moto.

El asiento monoplaza como se muestra en la figura 18 es una característica común en las motos tipo Street Tracker y es fundamental para lograr la apariencia estética deseada. Además, el asiento también juega un papel importante en la ergonomía y la comodidad del piloto durante la conducción para garantizar que se adapte a las necesidades del piloto y cumpla con los requisitos de diseño.

Al rediseñar el asiento, se debe tener en cuenta la forma y la altura para garantizar que se adapte cómodamente al piloto y proporcione la postura adecuada para una conducción segura y efectiva.

Además, se debe considerar el material del asiento, que puede variar desde cuero hasta materiales sintéticos, para asegurar la durabilidad y la resistencia a la intemperie.

El acolchado también es importante para garantizar la comodidad del piloto y absorber los impactos durante la conducción en carretera.

Además, el diseño del asiento monoplaza puede influir en la capacidad de la moto para maniobrar y maniobrar en carreteras urbanas. Un asiento más bajo y estrecho puede mejorar la maniobrabilidad y la maniobrabilidad en carretera, mientras que un asiento más alto y ancho puede proporcionar una postura más relajada y cómoda para el piloto.

El diseño del asiento en una motocicleta no solo cumple una función práctica, sino que también desempeña un papel crucial en la apariencia y la estética de la moto. Debe lograr una cohesión visual con el chasis, la suspensión y el tanque de combustible para crear una impresión armoniosa y atractiva. Además, se debe garantizar que el diseño no afecte negativamente la funcionalidad de otros componentes, como la suspensión y el tanque de combustible.



**Figura 18**

*Prototipo de Asiento Mono Plaza*



Tomado de: <https://caferacerpasion.com/fotos-de-motos-cafe-racer-bobber-custom-y-cultura-motera/>

**2.11 Tipos de Aceros**

Existen varios tipos de acero que se utilizan en la construcción de motocicletas, cada uno con diferentes propiedades mecánicas y características. A continuación, se presentan algunos de los tipos de acero más comunes:

***2.11.1 Acero Inoxidable***

Es un tipo de acero que contiene cromo y otros elementos que le confieren resistencia a la corrosión y a la oxidación. Se utiliza en la construcción de tubos de escape, soportes y otras partes expuestas a condiciones climáticas adversas.

***2.11.2 Acero al Carbono***

Es el tipo de acero más comúnmente utilizado en la construcción de motocicletas. Es resistente, duradero y relativamente económico. Se utiliza en los chasis, los bastidores y otras partes estructurales de la motocicleta.

***2.11.3 Acero al Cromo - Molibdeno***

Es un tipo de acero de alta resistencia y bajo peso que se utiliza en la construcción de motocicletas deportivas y de alto rendimiento. Proporciona una mayor rigidez estructural y una mayor resistencia a la fatiga y alta ductilidad.

### 2.11.4 Acero Grado SAE 1010

Es un acero medio al carbono con bajos porcentajes de carbón como se indica en la tabla 1 de su composición química en donde estos valores están entre un 0,008 % y 0,0013 % estos tipos de acero se caracterizan por ser relativamente suaves y de baja resistencia, pero presentan una alta ductilidad y maleabilidad, con una resistencia máxima a la tracción de 320 MPa y una resistencia a la fluencia de 180 MPa.

**Tabla 1**

*Composición Química del Acero Grado SAE 1010*

| <b>Elemento</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------------|-------------------|
| Carbón          | 0,08 – 0,013      |
| Magnesio        | 0,3 – 0,6         |
| Fosforo         | 0,04              |
| Azufre          | 0,05              |

### 2.11.5 Acero Grado SAE 1020

El acero grado SAE 1020, en comparación con el SAE 1010, exhibe una notable diferencia en su contenido de carbono, lo que le confiere características específicas que lo hacen adecuado para diversos usos. El SAE 1020 contiene una mayor concentración de carbono en comparación con el SAE 1010, lo que resulta en propiedades mecánicas mejoradas y una mayor resistencia. Esto le permite ser una elección preferida en aplicaciones que requieren una estructura de fuerte resistencia.

Una de las cualidades más destacadas del acero SAE 1020 es su impresionante resistencia a la tracción, que alcanza los 394,8 MPa. Esta resistencia a la tracción es un indicador clave de la capacidad del material para soportar cargas y tensiones sin ceder. Además, el acero SAE 1020 presenta un límite elástico de 294 MPa, lo que significa que puede soportar una cantidad considerable de deformación elástica antes de experimentar una deformación plástica permanente. A continuación, se presenta en la tabla 2 su composición química a detalle.

**Tabla 2***Composición Química del Acero Grado SAE 1020*

| <b>Elemento</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------------|-------------------|
| Carbón          | 0,18 – 0,23       |
| Magnesio        | 0,3 – 0,6         |
| Fósforo         | 0,04              |
| Azufre          | 0,05              |
| Silicio         | 0,15 – 0,3        |

**2.11.6 Acero SAE 4130**

Este acero es el más utilizado en estructuras de vehículos ya sean marcos de bicicletas o estructuras para vehículos de carreras debido a sus propiedades de distintos materiales que lo componen como se indica en la tabla 3 de su composición química por ende este acero tiene un gran número de ventajas como por ejemplo la resistencia a la fatiga y su fácil proceso de soldadura.

**Tabla 3***Composición Química del Acero Grado SAE 4130*

| <b>Elemento</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------------|-------------------|
| Carbón          | 0,28 – 0,33       |
| Cromo           | 0,8 – 1,1         |
| Molibdeno       | 0,15 – 0,25       |
| Magnesio        | 0,4 – 0,6         |
| Fosforo         | 0,035             |
| Azufre          | 0,04              |
| Silicio         | 0,15 – 0,3        |

El procedimiento de soldadura para el acero cromo-molibdeno se caracteriza por su facilidad, ya que puede ser soldado utilizando cualquier método que genere un arco eléctrico. Sin embargo, los fabricantes sugieren que el método óptimo para soldar este material es mediante el proceso de soldadura TIG de alta frecuencia.

## **2.12 Normativa de Seguridad de Motocicletas**

Las normativas de seguridad para motocicletas del INEN establecen una serie de requisitos técnicos que las motocicletas deben cumplir para garantizar la seguridad de los usuarios en Ecuador. Estas normativas cubren diversos aspectos como diseño y construcción, sistemas de frenos, iluminación, neumáticos, suspensión, sistema eléctrico, entre otros.

Las principales normativas INEN de seguridad para motocicletas son la INEN 1936:2015, que establece los requisitos de seguridad para motocicletas de dos ruedas; Los requisitos incluyen la resistencia de los materiales, capacidad de frenado, visibilidad de la iluminación y señalización, estabilidad de la motocicleta, resistencia del casco a impactos, entre otros. Además, la normativa INEN 2636:2015 establece los requisitos para la homologación y certificación de las motocicletas.

Según la norma INEN 2556 las motocicletas son clasificadas en la categoría L en la subcategoría L3 del tipo Motocicleta la cual establece que Vehículos de dos ruedas, diseñados con motor de combustión interna cuya cilindrada supera los 50 cm<sup>3</sup> y con velocidad de diseño superior a 45 km/h. Peso técnicamente admisible declarado por el fabricante.

Las normativas INEN de seguridad para motocicletas establecen una serie de requisitos técnicos que deben cumplir las motocicletas comercializadas en Ecuador para garantizar la seguridad de los usuarios. Algunos de los aspectos que cubre esta normativa son:

- Requisitos de diseño y construcción de la motocicleta, incluyendo la resistencia de los materiales y la estabilidad de la motocicleta.

- Requisitos para los sistemas de frenos, incluyendo la capacidad de frenado y la efectividad del sistema de frenos en diferentes condiciones de conducción.
- Requisitos para la iluminación y señalización, incluyendo la visibilidad de las luces delanteras y traseras, las señales de giro y la iluminación del tablero de instrumentos.
- Requisitos para los neumáticos, incluyendo la resistencia a la abrasión y la adherencia al pavimento.
- Requisitos para la suspensión, incluyendo la capacidad de absorción de impactos y la estabilidad de la motocicleta en diferentes condiciones de conducción.

### ***2.12.1 Norma de Iluminación NTE INEN 2560:2010***

La Iluminación en las motocicletas y Tricars deben cumplir lo con especificado en la Norma NTE INEN 2560 vigente, Los espejos retrovisores deben cumplir con lo detallado a continuación:

Los espejos retrovisores deben ser ubicados o ajustados de modo que la distancia medida desde el centro de su superficie reflectante en el plano horizontal sea de al menos 280 mm más allá del plano vertical longitudinal, que pasa por el centro de la dirección del vehículo mientras se conduce.

Para tomar esta medida, el manubrio del vehículo debe estar en posición recta, y los espejos deben estar ajustados en su posición normal.

La parte reflectante de los espejos debe estar montada en un soporte con un radio de curvatura de al menos 2,5 mm en todos los puntos y direcciones del perímetro. Se establecen dimensiones mínimas y máximas para la superficie reflectora de los retrovisores:

- La superficie reflectante no debe ser menor a 69 cm<sup>2</sup>.
- Si los espejos son circulares, su diámetro no debe ser menor a 94 mm.
- Si los espejos no son circulares, deben tener una dimensión que permita inscribir un círculo con un diámetro de 78 mm en su superficie reflectora.

- El diámetro máximo para los espejos circulares no debe exceder los 150 mm.
- Si los espejos no son circulares, su superficie reflectora debe caber dentro de un rectángulo de 120 mm x 200 mm.

Las superficies reflectantes de los retrovisores deben ser esférico-convexas, y los espejos deben poder ser ajustados fácilmente por el conductor en su posición normal de conducción. Además, los retrovisores deben ser fijos para mantener su estabilidad durante el uso normal del vehículo (INEN, 2010).

### **2.12.2 Norma del Sistema de Frenos NTE INEN 2558:2010**

Esta reglamentación especifica los criterios que el sistema de frenado en motocicletas debe cumplir para garantizar su seguridad, esta normativa es aplicable a todas las motocicletas que tengan un cilindraje que oscile entre 250 cm<sup>3</sup> y 400 cm<sup>3</sup>, con motor de 4 tiempos, que sean importadas, ensambladas y comercializadas en el territorio ecuatoriano. (INEN, 2010)

- Preparar las herramientas requeridas, que incluyen un frenómetro, un calibrador de neumáticos y un sistema de aire comprimido.
- Calibrar los neumáticos de la moto de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Examinar el rendimiento de los ejes delantero y trasero, además de evaluar los elementos del sistema de frenado.
- Conducir la moto sobre los rodillos del frenómetro y registrar la fuerza de frenado hasta que el neumático se deslice para medir la eficiencia del frenado. La eficiencia de frenado por rueda del vehículo ( $E_r$ ) se la obtiene mediante el modelo matemático de la ecuación 1.

#### **Ecuación 1**

*Eficiencia de Frenado por Rueda del Vehículo.*

$$E_r = \left( \frac{Fr}{Pr} \right) \times 100 \quad (1)$$

Donde  $Fr$  es la fuerza de frenado medida en la rueda y  $Pr$  es el peso incidente en la

misma unidad de medida que la fuerza de frenado.

- Comprobar la distancia recorrida por el pedal de freno, el reservorio de líquido de frenos, su nivel y fijación, así como el tipo de freno utilizado.
- Para obtener la eficiencia total de frenado ( $E_t$ ), se debe utilizar la fórmula expresada en la ecuación 2, en donde se debe sumar las fuerzas de frenado medidas en cada rueda ( $F_t$ ) y dividirlo por el peso total del vehículo ( $P_t$ ), expresado en la misma unidad de medida que la fuerza de frenado.

### **Ecuación 2**

*Eficiencia Total de Frenado.*

$$E_t = \left( \frac{F_t}{P_t} \right) \times 100 \quad (2)$$

#### **2.12.3 Norma Ejes y Suspensión NTE INEN 2559:2010**

Esta regulación define los procedimientos que deben seguirse para examinar la condición de los sistemas de ejes y suspensión en motocicletas con el fin de asegurar su seguridad. Dicha norma es aplicable a todas las motocicletas que tengan un cilindraje comprendido entre 250 cm<sup>3</sup> y 400 cm<sup>3</sup>, con motor de 4 tiempos, y que sean importadas, ensambladas y comercializadas en el territorio ecuatoriano (INEN, 2010).

- Poner la motocicleta en un soporte con apoyo lateral y elevar las ruedas delanteras y traseras.
- Examinar la condición general de los ejes, asegurándose de que las fijaciones estén bien ajustadas y verificar si hay holguras al mover las ruedas en sentido axial.
- Colocar la motocicleta en posición vertical y presionar repetidamente los amortiguadores delanteros y traseros hacia abajo, observando si hay filtraciones, deformaciones o cambios en su estado.
- Inspeccionar los elementos estructurales y asegurarse de que no haya holguras, arañazos o reparaciones inadecuadas.

- Comprobar la integridad de los elementos de articulación aplicando fuerza perpendicular al eje longitudinal de la motocicleta y prestando atención a fugas, ruidos o problemas en las fijaciones.
- Examinar la condición general de los elementos de regulación, como excéntricos, tornillos de ajuste y cuñas.
- Asegurarse de que las fijaciones de los elementos de regulación estén correctamente ajustadas.
- Verificar la holgura en los asientos de los resortes de los amortiguadores.
- Poner la motocicleta en posición vertical para revisar el estado general de los ajustes de los amortiguadores, las horquillas y las uniones.
- Inspeccionar la condición general de los elementos de fijación.
- Verificar el estado de los estabilizadores, si están presentes en la motocicleta, colocando la motocicleta en el suelo y revisando su existencia, condición general y sujeción.

#### ***2.12.4 Norma del Sistema de Dirección NTN INEN 2557:2010***

Esta regulación específica los pasos que deben seguirse para evaluar la condición del sistema de dirección en motocicletas, con el propósito de asegurar su seguridad.

Estos son los pasos para verificar el estado del sistema de dirección y los comandos manuales en una motocicleta: (INEN, 2010)

- Ajustar adecuadamente la alineación de las ruedas midiendo la distancia con una regla o hilo y verificando que el volante esté en una posición ortogonal con respecto a la rueda delantera.
- Evaluar el estado general del sistema de dirección y comprobar la existencia de holguras axiales y radiales, accionando el freno delantero y moviendo el volante para detectar cualquier desgaste o cambios inusuales.
- Verificar el correcto funcionamiento de los comandos manuales girando el volante en



ambas direcciones, asegurándose de que el movimiento sea suave, sin puntos de resistencia y sin requerir mayor esfuerzo hacia un lado que hacia el otro.

- Revisar la adherencia del volante a las manos, la existencia de holguras y la fijación y estado general de los mandos manuales. Verificar también que el manubrio del acelerador retorne completamente y rápidamente a la posición inicial y que las palancas de freno y embrague estén en buenas condiciones.
- Verificar que las articulaciones de la motocicleta estén correctamente moviendo la rueda delantera con las manos en el sentido radial y axial mientras la motocicleta está apoyada en su propio soporte o en un apoyo lateral.

### **2.13 Factor de Seguridad**

En ingeniería mecánica, el factor de seguridad se define como la relación entre la carga máxima que una pieza puede soportar antes de fallar y la carga máxima a la que se espera que la pieza esté sometida durante su uso normal.

Es una medida de la seguridad y confiabilidad de una pieza o componente mecánico. Si el factor de seguridad de una pieza es alto, significa que esa pieza es capaz de soportar cargas y fuerzas significativamente mayores que las que se espera que experimente durante su uso normal, lo que indica que es una pieza segura y confiable.

Se utiliza comúnmente en el diseño y la evaluación de piezas y componentes mecánicos en una variedad de aplicaciones, desde maquinaria y equipos industriales hasta dispositivos médicos y estructuras de edificios. Al evaluar el factor de seguridad de una pieza, los ingenieros pueden identificar y corregir posibles problemas de diseño y garantizar que la pieza sea capaz de soportar las cargas y fuerzas a las que estará sometida durante su uso normal.

### **2.14 Ley de Von Mises**

La ley de Von Mises es una ecuación utilizada en ingeniería mecánica para evaluar el esfuerzo en un material en relación con su límite de elasticidad. Esta ley es fundamental en el

diseño y fabricación de componentes mecánicos, ya que permite determinar si un material será capaz de soportar las cargas y fuerzas a las que estará sometido durante su uso sin sufrir deformaciones o fracturas (Ruiz & Díaz, 2003).

Para calcular el factor de seguridad en un componente mecánico, se utiliza la ley de Von Mises en combinación con el límite elástico del material la cual se muestra en la ecuación 3. El factor de seguridad es una medida de la capacidad de un componente para soportar las cargas y fuerzas a las que está sometido sin sufrir deformaciones o fracturas, y se calcula dividiendo el límite elástico del material entre la tensión Von Mises en el componente.

El factor de seguridad es una medida crucial de la capacidad de una pieza para soportar las cargas a las que está expuesta sin sufrir deformaciones o fracturas y en una ubicación específica se puede realizar mediante la fórmula:

### **Ecuación 3**

*Factor de Seguridad según Von Mises*

$$FDS = \frac{\sigma_{limit}}{\sigma_{VonMises}} \quad (3)$$

Donde:

$\sigma_{limit}$ : Límite elástico de la pieza

$\sigma_{VonMises}$ : Esfuerzo máximo de Von Mises en esa ubicación.

El límite elástico es una propiedad que varía en función de la temperatura del componente, por lo que es esencial tener en cuenta este valor al calcular el factor de seguridad.

En el caso del diseño de un asiento monoplaza de una moto, la carga máxima que puede soportar el asiento sin sufrir deformaciones se conoce como el límite elástico de la pieza. Por otro lado, la carga máxima esperada durante el uso se calcula a partir del peso del conductor y cualquier carga adicional que pueda transportar la moto. Una vez que se han calculado estas cargas, se pueden introducir en la fórmula del factor de seguridad para obtener un valor numérico que indique la capacidad de la pieza para soportar las cargas a las que está expuesta.

Es fundamental que el factor de seguridad se calcule de manera precisa para garantizar que el asiento monoplaza sea seguro para su uso en la moto. La fórmula presentada proporciona una herramienta útil para el cálculo del factor de seguridad, lo que asegurará que la pieza sea capaz de soportar las cargas esperadas durante su uso sin sufrir deformaciones o fracturas.

## Capítulo III

### Proceso de Desmontaje y Armado

#### 3.1 Desmontaje de la Moto Todoterreno

Para comenzar la preparación del proyecto de rediseño es importante contar con un espacio limpio y ordenado para colocar todas las piezas que forman parte de la moto como se ve en la figura 19, estas partes se procederán a desmontar de la motocicleta.

En este caso como primera parte procederemos a quitar todos los accesorios de la moto tales como el carenado, el asiento, tanque de combustible, accesorios del sistema de aire, sistema eléctrico en el cual incluye sus luces, tacómetros y accesorios y por último el motor.

Para este proceso se deberá utilizar las herramientas adecuadas, como llaves, juego de dados, etc.

#### Figura 19

*Moto Tundra Raptor y sus Partes*



##### 3.1.1 Desmontaje del Carenado y Paneles Laterales

Continuando con el desmontaje procederemos a retirar los carenados del tanque y los laterales como se ve en la figura 20 para esto se buscan los sujetadores correspondientes, que en este caso son pernos de los cuales se retiran los sujetadores y con cuidado los carenados o paneles laterales.

**Figura 20**

*Carenado y Accesorios Desmontados*



### **3.1.2 Desmontaje del Asiento**

Continuando con el proceso debemos retirar el asiento de la moto como se ve en la figura 21 el cual nos permitirá seguir con el proceso de desmontaje de la moto ya que esto nos permitirá desmontar por consecuente el tanque de combustible.

Para seguir con el desmontaje se localizan los sujetadores del asiento, que suelen estar en la parte trasera del asiento y se utiliza la herramienta adecuada para retirar los sujetadores y se levanta el asiento hacia atrás para liberarlo de los ganchos o clips que lo mantienen en su lugar.

**Figura 21**

*Desmontaje del Asiento*



### **3.1.3 Desmontaje del Tanque de Combustible**

Para proceder con el desmontaje del tanque de combustible primero se localiza la llave de corte de combustible y se gira la perilla a la posición de "cerrado" para evitar fugas de combustible ya que esta es la encargada de cerrar el paso de combustible hacia el carburador.

Una vez sellada la perilla de combustible se desconecta la manguera de combustible que va desde el tanque hacia el carburador.

Luego se buscan los sujetadores del tanque que en este caso son dos pernos de sujeción y se retiran utilizando la herramienta adecuada y una vez retirado quedara como se observa en la figura 22.

#### **Figura 22**

*Moto sin Tanque de Combustible.*



### **3.1.4 Desmontaje del Escape**

Para proceder a desmontar el escape se localizan los sujetadores del sistema de escape, que por lo general es una platina que va sujeta con dos tuercas como se señalan en la figura 23.

Para esto se utiliza la herramienta adecuada para quitar aflojar las dos tuercas que

mantengan el escape en su lugar y luego con cuidado se retira el escape de la moto.

**Figura 23**

*Puntos de Localización para Desmontar el Escape.*



### **3.1.5 Desmontaje del Sistema Eléctrico y Accesorios**

Para el desmontaje del sistema eléctrico debemos localizarlo como se ve en la figura 24 luego comenzaremos primero desconectando la batería para evitar cualquier cortocircuito y evitar daños o accidentes. Una vez desconectado la batería se procede a retirar el cableado eléctrico desconectando todos sus sockets que provienen del sistema de luces como su faro y luces direccionales también el sistema de encendido como el switch, bobina, automático de encendido, CDI y el del tacómetro como se ven en la figura 25 donde todo el cableado eléctrico ya está desmontado del chasis.

**Figura 24**

*Cableado Eléctrico de la Moto*



**Figura 25**

*Motocicleta sin Cableado Eléctrico y Accesorios*

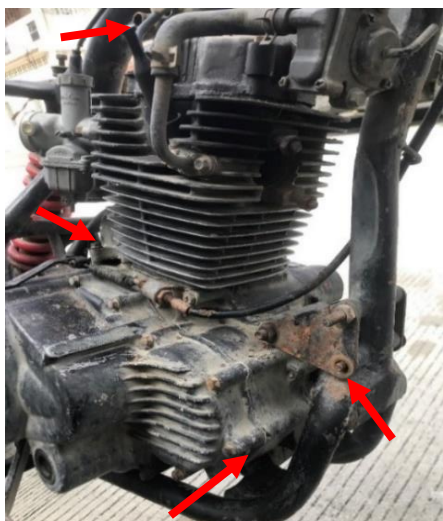


### **3.1.6 Desmontaje del Motor**

Antes de proceder al desmontaje del motor, es fundamental encontrar los pernos y platinas que sujetan el motor como se ve en la figura 26 también es importante retirar el piñón de la cadena con sus dos pernos de sujeción y el cable del acelerador, bobina y embrague ya que estos van conectados al motor, luego de esto una vez localizadas estas partes se procede a drenar el aceite para luego retirar los pernos y por consiguiente retirar el motor del chasis de la moto.

**Figura 26**

*Platinas de Sujeción del Motor*





### 3.1.7 Organización y Almacenamiento de las Piezas

A medida que se desmontaron todas las piezas, se organizan y almacenan de manera ordenada para esto se utilizan bolsas de plástico con cierre o contenedores pequeños para guardar los tornillos, pernos u otras piezas pequeñas y se las etiquetan adecuadamente para facilitar su ubicación y también se toman fotografías o se hacen anotaciones detalladas de las conexiones, rutas de cableado y posición original de las piezas para tener una referencia clara durante el proceso de armado. Una vez desmontado todo lo anterior tenemos listo la moto para seguir con el proceso de rediseño del asiento monoplaza.

### 3.2 Evaluación de Partes Funcionales y no Funcionales

Continuando con el proceso se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de todas las partes de la moto para determinar qué elementos no eran funcionales o se requerían otros nuevos que se apeguen al estilo Street Tracker. Como resultado de esta evaluación se elaboró una lista la cual se ve ven los detalles en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Evaluación de Partes.*

| <b>Partes</b>         | <b>Reemplazar</b> | <b>Utilizar</b> |
|-----------------------|-------------------|-----------------|
| Tanque de combustible | Si                |                 |
| Frenos                |                   | si              |
| Suspensión            |                   | si              |
| Asiento               | Si                |                 |
| Volante               | Si                |                 |
| Espejos               | Si                |                 |
| Cableado eléctrico    |                   | si              |
| Sistema de escape     | Si                |                 |
| Neumáticos            | Si                |                 |

|                   |    |    |
|-------------------|----|----|
| Faro de luz       | Si |    |
| Velocímetro       | Si |    |
| Porta placa       | Si |    |
| Guardabarros      | Si |    |
| Motor de arranque | Si |    |
| Batería           |    | si |

---

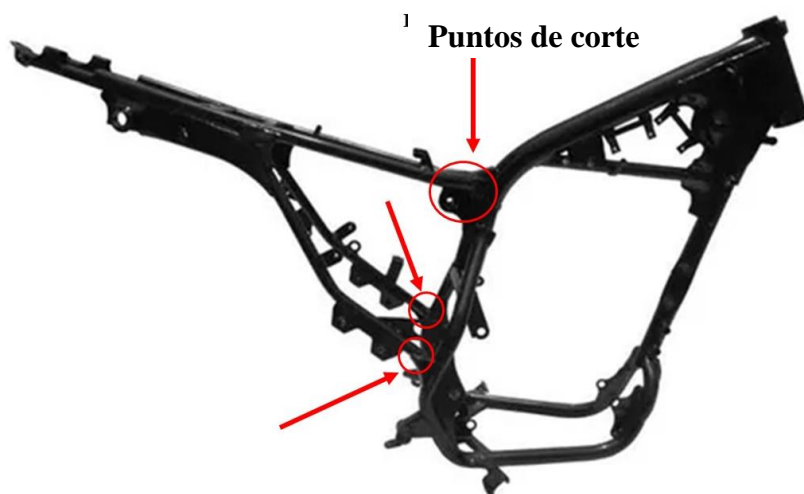
Una vez hemos conocido las partes que debemos reemplazar para que la motocicleta tenga el aspecto Street Tracker debemos comenzar con el rediseño del subchasis para esto es importante conocer el tipo de chasis que tenemos en este caso es un chasis de doble cuna muy utilizado en la construcción de motos todoterrenos.

Para comenzar debemos tener en cuenta el diseño de la Street Tracker que se caracteriza por tener un asiento monoplaza el cual procederemos a rediseñar.

Como primer paso debemos separar el subchasis del chasis principal de la moto que es el cual donde se encuentra el motor como se mira en la figura 27.

### Figura 27

*Chasis de Moto Tundra con sus Puntos de Corte.*



Una vez localizado los puntos de corte se procede a cortar el subchasis del asiento con

una amoladora separando el chasis principal del subchasis teniendo en cuenta siempre las medidas de seguridad para evitar accidentes.

Una vez separado el subchasis procederemos a diseñar la estructura del nuevo asiento monoplaza para esto utilizaremos el programa de SolidWorks el cual nos ayudara a diseñar el prototipo asiento monoplaza distintivo de las Street Tracker

### 3.3 Proceso de Diseño de la Estructura Metálica

#### 3.3.1 Selección del Acero

El acero que se va a utilizar para la estructura del subchasis del asiento monoplaza es un acero SAE 1020 como se indica en la tabla numero 3 la medida de este acero es de 7/8 con un espesor de 2 mm el cual se va a proceder a cortar según las medidas especificadas en el diseño de SolidWorks.

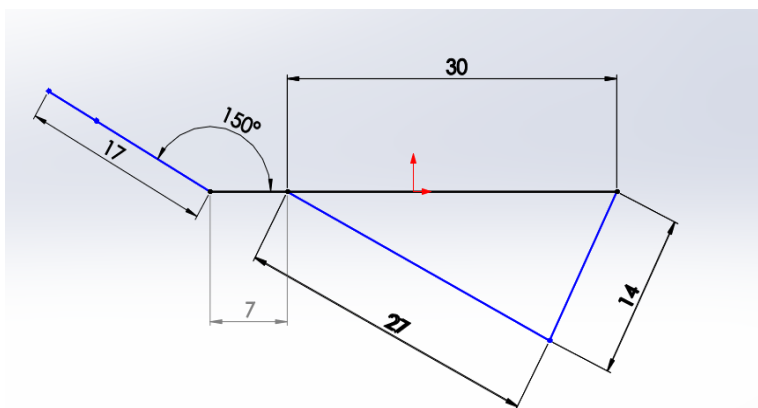
#### 3.4 Diseño en Software SolidWorks

Continuando con el diseño de la estructura utilizaremos el software de diseño SolidWorks el cual nos permitirá crear el diseño del asiento y realizar la simulación sobre la estructura para ver su factor de seguridad cuyos resultados se encuentra en los anexos.

Como primer paso es importante realizar un boceto en la aplicación con las medidas que deseamos tener para el asiento monoplaza como se muestra en la figura 28.

**Figura 28**

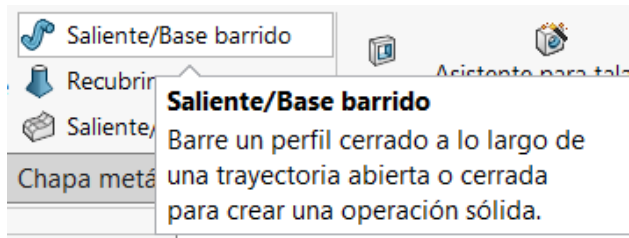
*Plano del Asiento Monoplaza*



Luego de tener el croquis del boceto en 3d se realiza un saliente/barrido, con las especificaciones del tubo 7/8 x 2 mm de espesor como se ve en la figura 29.

**Figura 29**

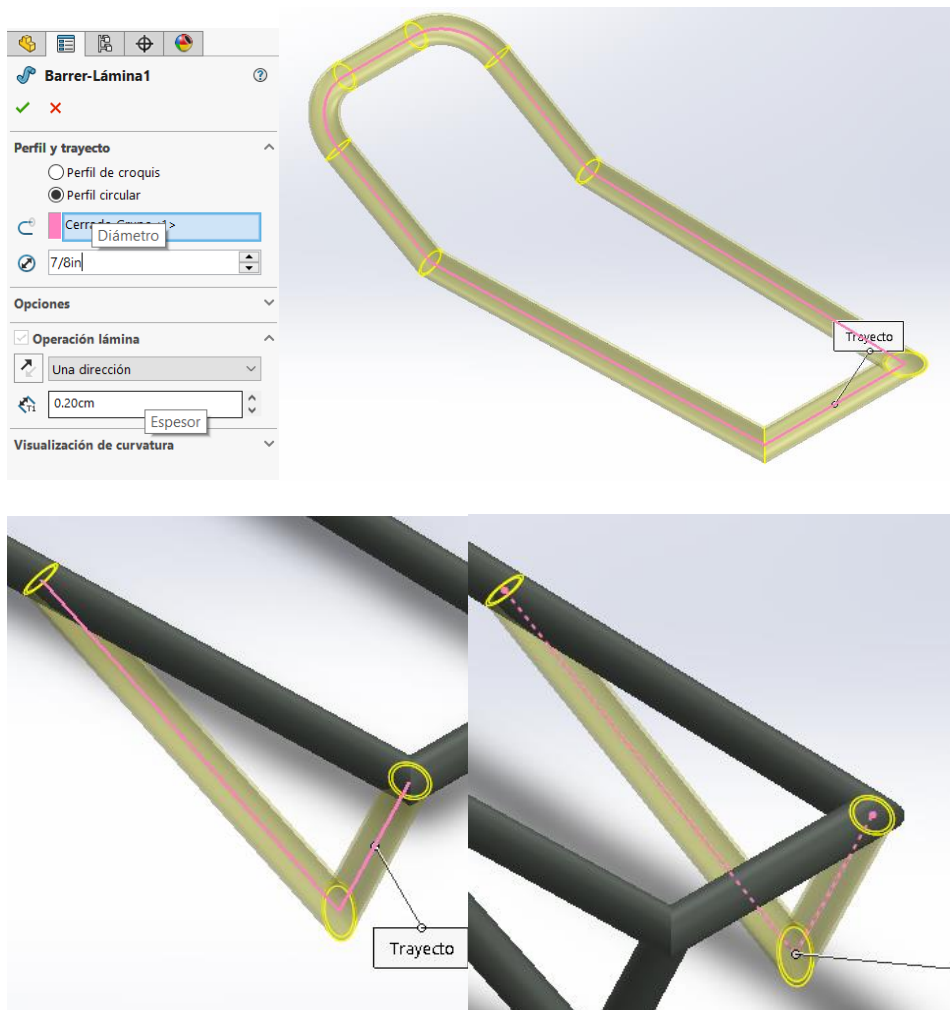
*Especificaciones del Material a Utilizar*



Continuando con el proceso podemos ver en la figura 30 el resultado de hacer el saliente en el boceto.

**Figura 30**

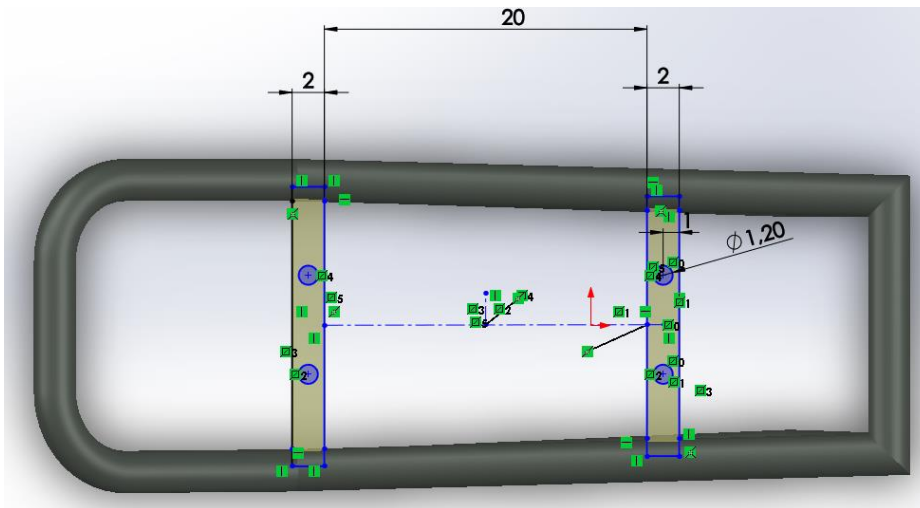
*Estructura del Asiento en 3D*



Una vez que se tiene la estructura se procede a realizar las láminas de acero para esto se define un croquis y se dibuja las platinas que se ven en la figura 31 las que nos servirán de apoyo para sujetar el asiento y el tanque de combustible.

**Figura 31**

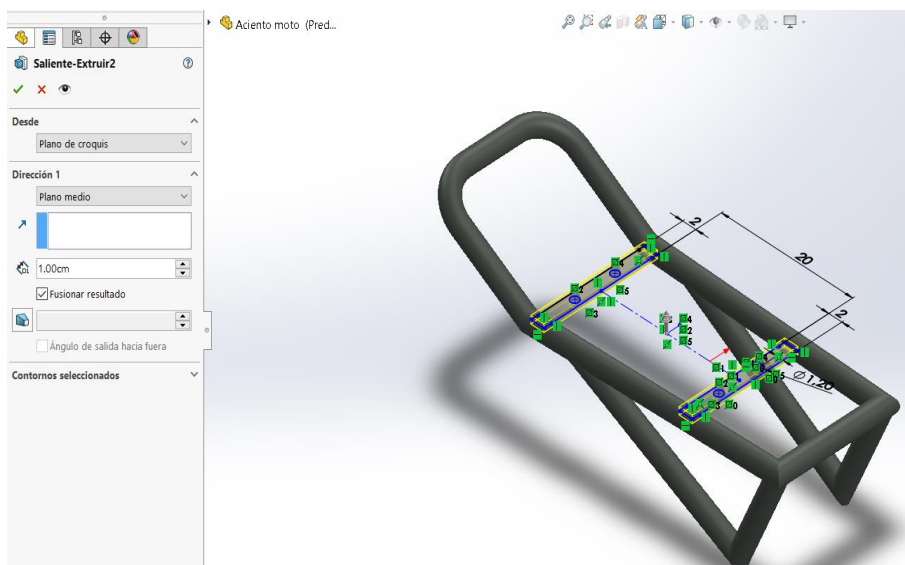
*Aplicación de Platinas de Soporte*

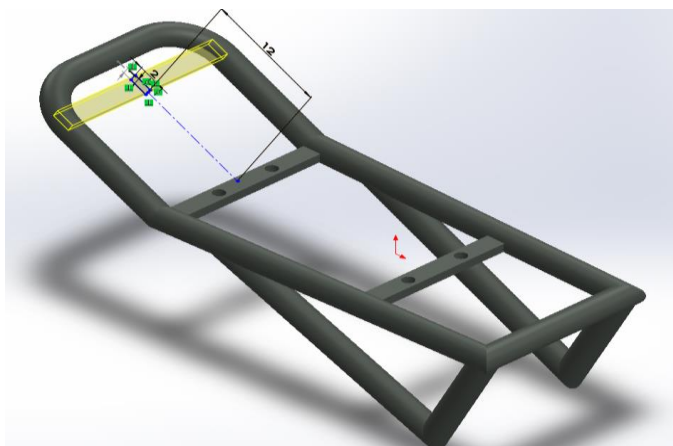


Luego de aplicar las medidas a las que van a ir colocadas se realiza un saliente/ extruir para obtener las piezas en 3d como se ve en la figura 32.

**Figura 32**

*Modelado en 3D de las Platinas.*

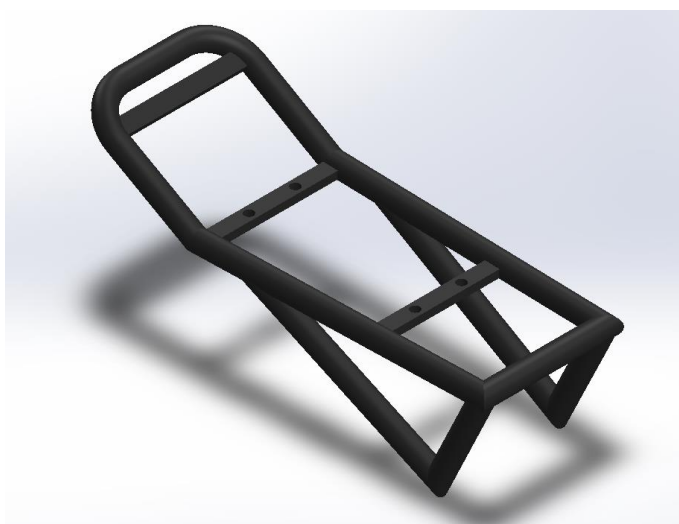




Finalmente se obtiene la estructura del asiento de moto con medidas reales como se ve en la figura 33.

### **Figura 33**

*Estructura 3D del Asiento Terminada.*



Una vez terminado el diseño del asiento monoplaza procedemos a realizar una simulación en el mismo programa la cual nos permitirá ver su factor de seguridad y garantizar el diseño de la estructura la cual sus resultados están en los anexos.

Luego de haber realizado el diseño y la simulación procederemos a realizar la estructura con el acero seleccionado anteriormente el cual deberemos realizar un doble en forma de U para la parte posterior y una curvatura de 150 grados para conseguir un elevamiento dando la forma de una cola en el asiento.

### 3.5 Forma del Acero

Para realizar la curva del asiento monoplaza se deberá doblar el tubo de acero para conseguir el diseño establecido en el programa SolidWorks para esto se utilizará una herramienta hidráulica específica llamada dobladora de tubo como se muestra en la figura 34 la cual será la encargada de realizar los dobleces en el tubo de acero.

**Figura 34**

*Dobladora de Tubo Hidráulica.*



Una vez realizado las curvas en el tubo de acero con con las medidas especificadas en el diseño obtenemos la curva posterior del asiento como se mira en la figura 35 y la curvatura de 150 grados para elevar la parte posterior y conseguir el efecto de cola, luego de esto procedemos con el proceso de soldadura.

**Figura 35**

*Tubo de Acero Doblado para la Estructura del Asiento*



### 3.6 Proceso de Soldadura

Una vez teniendo las partes del acero recortadas y dobladas en su medida se procede a unir las mediante soldadura haciendo la forma que se indicó en el diseño realizado anteriormente, una vez teniendo esto en cuenta las procederemos a soldarlas en el chasis de la moto como se muestra en la figura 36.

**Figura 36**

*Estructura del Asiento Soldada.*



Luego de haber colocado la estructura en el lugar indicado procederemos a soldar las platinas como se ve en la figura 37 las cuales nos servirán de refuerzo de la estructura y como puntos de sujeción del tanque de combustible y el asiento monoplaza terminando con el subchasis.

**Figura 37**

*Aplicación de Platinas de Sujeción*





### 3.7 Proceso de Elaboración del Asiento

Para la elaboración de la base del asiento vamos a utilizar el material de fibra de vidrio la cual nos permitirá tener una base rígida y fuerte la cual nos permitirá avanzar con el proceso de tapizado del asiento.

### 3.8 Proceso del Fibrado de la Base del Asiento

Para el proceso de la elaboración de la base se preparará los materiales que serán utilizados en este caso la fibra de vidrio la cual se obtiene por el entrelazo de los hilos más finos de vidrio que es producido industrialmente por el paso del vidrio líquido a través de un elemento resistente con orificios denominado espinerette. (Vera et al., 2019)

Y también sus componentes químicos que hacen que esta adquiera sus contextura rígida que en este caso serian la resina y el secante las cuales para su correcta mezcla se deberá usar una porción de 10/1 por ejemplo cada 1000 Gr de resina se añaden 20 Gr de secante esto es para obtener un buen resultado y que nos dé tiempo a manipular la mezcla con la fibra de vidrio ya que al momento de mezclar los dos componentes estos proceden a secarse obteniendo una consistencia dura, luego de hacer el proceso se obtiene el resultado que se muestra en la figura 38 y para que la base del asiento tenga sus puntos de sujeción en el subchasis, se colocó pernos que servirán de ajuste para que el asiento se mantenga seguro en su posición.

#### Figura 38

*Base de Asiento de Fibra de Vidrio*



Luego de la fabricación de la base podemos continuar con la parte del tapizado, para este caso se utilizará una espuma flexible de poliuretano la cual nos ayudará a dar molde la forma del asiento que estamos buscando.

Continuado esto se procederá a poner el tapizado del material de cuerina encima de la espuma obteniendo como resultado el asiento terminado como se muestra en la figura 39.

### **Figura 39**

*Asiento Estilo Street Tracker Terminado*



### **3.9 Elaboración de Tapas Laterales y Posteriores del Asiento**

Una vez finalizado la estructura del asiento monoplaza con su asiento procedemos a realizar las tapas laterales y la posterior del asiento como se ve en la figura 40.

Las cuales nos servirán para colocar parte del sistema eléctrico como la batería, el CDI, automático de arranque y conexiones eléctricas del sistema de luces las cuales deben estar protegidas para evitar daños.

Para estas tapas se utilizará una lámina de acero de bajo espesor las cuales serán sujetadas al cuerpo principal del asiento mediante la utilización de pernos estratégicamente ubicados, lo que nos permite que las tapas se mantengan aseguradas en su lugar, al mismo tiempo que se proporciona la facilidad de removerlas cuando sea necesario, ya que garantiza la conveniencia en el mantenimiento y la revisión de los componentes eléctricos.

**Figura 40**

*Tapas Laterales y Posterior.*



Luego procedemos a realizar el desmontaje de todo el chasis para prepararlo para la pintura.

### **3.10 Desmontaje del Chasis y sus Partes**

Para el desmontaje del chasis debemos separar el manillar, la suspensión delantera y sus llantas al igual que la tijera trasera esto debemos usar herramientas adecuadas que nos ayuden en este proceso y evitar daños en los pernos de ajuste.

Una vez desmontado todos lo mencionado se verá como en la figura 41 y procederemos a comenzar la preparación del chasis modificado para el proceso de pintura.

**Figura 41**

*Chasis Estilo Street Tracker*



### 3.11 Preparación del Chasis para Pintura

En término general pintura, es un material fluido que se aplica sobre una superficie en capas delgadas pudiendo escoger el color que deseamos. (Barros & Cedeño, 2023)

Para esto debemos desmontaje todas las partes de la moto como el asiento, el tanque de combustible las ruedas y haber dejado solo el al chasis, se debe limpiar a fondo el chasis y la tijera posterior con un limpiador o desengrasante para eliminar suciedad y grasa. Luego se utiliza papel de lija de grano medio para lijar suavemente toda la superficie del chasis

Para la pintura se utilizará una pintura negra con brillo directo la cual se la aplicará con una pistola de aire permitiéndonos aplicar una primera capa de imprimación para proporcionar una base uniforme y mejorar la adherencia de la pintura, luego de la primera capa se procederá a aplicar varias capas finas de pintura en el chasis asegurándonos de dejar secar cada capa por completo obteniendo un buen acabado como se muestra en la figura 42.

#### Figura 42

*Chasis y Tijera de la Moto Pintada*



### 3.12 Pintura de Motor

Para la pintura del motor primero se debe limpiar a fondo el motor y lijar suavemente las superficies para mejorar la adherencia de la pintura. Después, se debe escoger una pintura resistente al calor diseñada específicamente para motores, una vez aplicada y seca, se procede a rociar la pintura en capas delgadas y uniformes. Se deben seguir las instrucciones del fabricante en cuanto al tiempo de secado entre capas y dejar que la pintura se seque por

completo obteniendo un acabado brillante en el motor como se muestra en la figura 43.

**Figura 43**

*Motor Pintado*



### **3.13 Pintura de Piezas Exteriores y Accesorios**

Para esto se realizó una preparación adecuada de las superficies a pintar. Se limpiaron minuciosamente para asegurarse de que estuvieran libres de suciedad, grasa y óxido.

Posteriormente para los aros de las llantas se aplicó cinta adhesiva y papel de enmascarar para cubrir las áreas que no debían ser pintadas, como las zonas del neumático, los logotipos y otros detalles que se querían preservar y así tener un buen acabado en la pintura de las piezas a pintar como se mira en la figura 44.

**Figura 44**

*Piezas de la Motocicleta Pintadas.*



### **3.14 Ensamblaje de la Motocicleta**

Una vez teniendo todas las piezas y accesorios procederemos con el proceso de armado de la moto.

#### ***3.14.1 Instalación de Barras de Suspensión Delantera y Posterior***

Con las barras de suspensión en mano se las colócala en su posición correspondiente. Asegurándonos de alinear correctamente las barras en los soportes inferiores y superiores como se ve en la figura 45.

Luego se vuelve a instalar los pernos de sujeción y apretándolos adecuadamente siguiendo las especificaciones de torque recomendadas al igual que la suspensión posterior ajustándola en sus puntos de anclaje.

Una vez instaladas las barras de suspensión delantera y la suspensión trasera se verifica que estén firmemente sujetas y que no haya holguras o movimientos excesivos.

#### **Figura 45**

*Instalación de Suspensión Delanteras*



#### ***3.14.2 Instalación de Llantas***

Para el rendimiento y el aspecto deportivo, se seleccionaron llantas pisteras lisas de la medida de 110/90/90 para la delantera como se ve en la figura 46 y para la posterior se utilizó la misma ya que es 130/90/90 ya que es del mismo modelo y nos brinden una apariencia más

agresiva a la moto obteniendo un agarre óptimo en las calles.

**Figura 46**

*Instalación de Llanta Pistera*



### **3.14.3 Instalación de Motor**

Para esto primero se decidió reemplazar el motor de arranque ya que el que tenía no funcionaba. Se seleccionó un motor de arranque nuevo como se ve en la figura 47 el cual es un modelo de mejor calidad y proporcionará una respuesta rápida y confiable al momento de encender la moto.

**Figura 47**

*Motor de Arranque Nuevo*



Luego se procederá a instalar el motor en el chasis de la moto como se ve en la figura 48 para esto es importante localizar sus puntos de anclaje a la base y así darles su ajuste correcto

a las bases con sus pernos de sujeción, para luego de esto colocar el piñón de transmisión y colocar la cadena con su seguro.

#### **Figura 48**

*Montaje del Motor en el Chasis*



#### **3.14.4 Instalación de Manillar y Accesorios**

Para la instalación del manillar se instalaron componentes nuevos que se acoplen al estilo Street Tracker se escogió un manillar más bajo, nuevos mandos de freno y embrague, espejos redondos laterales y manubrios como se mira en la figura 49.

#### **Figura 49**

*Accesorios del Manillar*



Una vez armado todos los accesorios del manillar esto otorgara una postura de conducción y estilo más agresivo a la moto como se ve en la figura 50.



**Figura 50**

*Instalación del Manillar Completo en la Moto*



### ***3.14.5 Instalación de Tapas Laterales y Posterior del Subchasis***

Continuando con el armado de la motocicleta procedemos con el armado de la parte posterior del asiento monoplaza para esto vamos a colocar sus tapas laterales y posteriores la cual serán ajustadas al subchasis por medio de pernos como se ve en la figura 51.

**Figura 51**

*Instalación de Tapa Posterior y Laterales*



### ***3.14.6 Instalación del Cableado Eléctrico***

Continuando con la instalación del cableado eléctrico no se hizo ninguna modificación

en el cableado solo se cambió la posición del switch de encendido el cual en vez de ponerlo en el frente como lo tenía de fabrica lo bajamos e instalamos debajo del tanque ya que tenía dos puntos de anclaje al chasis como se ve en la figura 52, luego de esto el resto de accesorios como el CDI, el automático y la batería se instalaron debajo del asiento.

### **Figura 52**

*Instalación del Switch de Encendido*



Continuando procedemos con la instalación de la batería, para esto se reutilizo su mismo soporte de fábrica y se lo emperno al subchasis de la moto como se ven en la figura 53.

### **Figura 53**

*Instalación de la Batería*



### 3.14.7 Instalación de Accesorios Eléctricos

Se incorporó un faro led redondo específico para el estilo Street Tracker, con un diseño moderno y llamativo como se ve en la figura 54 el cual proporciona una iluminación eficiente y para su instalación no se realizó ninguna modificación ya que daba con los puntos de anclaje del faro principal que tenía anteriormente.

**Figura 54**

*Instalación de Faro Led*



Para la instalación de la tira led posterior la cual hace la función de stop y direccionales se la coloco justo en la curvatura final del asiento para esto se realizó un corte en forma de línea rectangular la cual nos servirá para introducir la tira led obteniendo un resultado armonioso como se ve en la figura 55.

**Figura 55**

*Instalación de Tira Led*



### ***3.14.8 Instalación de Tanque***

En cuanto al tanque de combustible, se optó por un diseño más pequeño y acorde con el estilo Street Tracker, en este caso el tanque que se eligió fue el del modelo de la moto Suzuki Gn 125 como se ve en la figura 56 el cual encajaba perfectamente con los soportes del anterior tanque lo cual no hubo que hacerle ninguna adaptación.

Este tanque nos da un aspecto más agresivo y acorde al estilo Street Tracker y se integra de manera armoniosa con el resto de la estética de la moto.

Este nuevo tanque no solo mejora la apariencia de la moto, sino que también al ser un tanque de menor tamaño nos ayuda a disminuir el peso de la motocicleta dándonos beneficios ya se en cuanto a la disminución del peso y por consecuente obtendremos una conducción más ágil.

### **Figura 56**

*Tanque Gn 125 Instalado*



### ***3.14.9 Instalación del Asiento***

Una vez instalado en tanque de combustible continuamos con el asiento que básicamente es solo ponerlo encima de la estructura y ajustarlo por debajo de la tapa posterior como se ve en la figura 57.

**Figura 57**

*Instalación del Asiento*



#### **3.14.10 Instalación del Tacómetro**

En cuanto al tacómetro, se optó por un diseño redondo clásico que complementa el aspecto retro - moderno de la moto como se ve en la figura 58. Este tacómetro proporciona información precisa y fácil de leer al conductor, garantizando un monitoreo efectivo de las revoluciones del motor.

**Figura 58**

*Tacómetro Digital.*



#### **3.14.11 Instalación del Sistema de Escape**

Para la instalación del escape se cambió el silenciador por uno deportivo como se ve en

la figura 59 ya que el que tenia de fábrica es muy grande y no va con el aspecto Street Tracker para la adaptación de este solo se cortó un tubo de pulgada y media y se lo hizo de manera recta para que tenga un aspecto agresivo, para posteriormente se le pude aplicar una cinta térmica sobre el para darle un aspecto diferente y que tenga una mejor disipación del calor.

### **Figura 59**

*Silenciador de Fábrica y Deportivo*



Por último, se lo instalo en la motocicleta como se mira en la figura 60.

### **Figura 60**

*Instalación del Sistema de Escape en la Motocicleta*



Y por último una vez instalado el sistema de escape terminaríamos con todo el proceso

del rediseño de la moto obteniendo el resultado final como se muestra en la figura 61 el cual se ve de manera frontal el diseño que reúne todos los aspectos de una motocicleta Street Tracker.

### **Figura 61**

*Moto Terminada al Estilo Street Tracker*



En la figura 62 se muestra la vista lateral de la moto Street Tracker terminada.

### **Figura 62**

*Vista Lateral de la Motocicleta*



## Capítulo IV

### Análisis de Resultados

El proceso del rediseño de la motocicleta Tundra Raptor al tipo Street Tracker se logró de manera exitosa desde el punto de vista estético como se ve en la figura 61 y 62, al igual que desde el punto estructural rediseñando el subchasis del asiento como se muestra en las mismas figuras.

Para la parte estructural se realizó la simulación en el software de SolidWorks en el cual se seleccionó las propiedades físicas del acero AISI 1020 al cual se le realizó varios análisis en donde se va a ejercer una fuerza de 100 Kg los que hacen referencia al peso de una persona para así determinar su factor de seguridad cuyos resultados gráficos se encuentran en la sección de anexos.

#### 4.1 Análisis Tensional

Los resultados del análisis de Tensión de Von Mises en la configuración del asiento de la motocicleta revelan que la resistencia elástica máxima es de  $3.51 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ . Al examinar la representación gráfica la cual se puede observar en el apartado de anexos.

En esta gráfica se aprecia que la tonalidad predominante en la base es una combinación de tonos azules y celestes, este aspecto sugiere que la integridad de la estructura del asiento de la motocicleta se encuentra dentro del umbral elástico del material, registrando un valor de  $1.4 \times 10^7 \text{ N/m}^2$  en su máxima expresión. Estos resultados permiten concluir con confianza que la estructura tiene la capacidad suficiente para sostener sin dificultades a una persona con un peso de 100 Kg.

#### 4.2 Análisis de Desplazamiento

Los resultados del análisis de desplazamiento son evidentes en este contexto, y se destaca que la mayoría de los valores apenas alcanzan un umbral de 0.001 mm. A partir de esta observación, se puede inferir que cuando se aplique una fuerza de 980 N, equivalente al peso



ejercido por una persona de 100 Kg, el sistema no exhibirá desplazamiento significativo y mantendrá su capacidad de resistencia sin contratiempos.

### **4.3 Análisis del Factor de Seguridad**

Al realizar el análisis del factor de seguridad y aplicar una fuerza de 980 N, la cual fue calculada al multiplicar el peso de la persona por la aceleración debida a la gravedad, se obtuvo un índice de seguridad de 2.

Esto implica que la estructura no alcanzará su límite elástico, y se mantendrá dentro de los parámetros definidos por las propiedades del material para un funcionamiento óptimo. Un índice de seguridad superior a uno señala una protección ante posibles fallos, siendo más efectiva cuanto mayor sea su valor. Por el contrario, un índice inferior a uno denota inseguridad o una mayor probabilidad de fallo.

## **Conclusiones**

Por medio del presente proyecto puedo concluir que el rediseño del tipo externo de la motocicleta tundra raptor 2018 al estilo Street Tracker nos permitió demostrar una validación exhaustiva del proceso técnico demostrando una comprensión profunda y habilidades para llevar con éxito este proyecto superando cualquier desafío.

Se llevo a cabo una descripción detallada del proceso técnico necesario para transformar la moto Tundra Raptor en una elegante y funcional Street Tracker.

Por lo cual se aplicó cada uno de los parámetros implicados en el proceso de rediseño de manera meticulosa y técnica donde se tomaron en cuenta aspectos esenciales, como diseño, seguridad y la comodidad del piloto.

Obteniendo así un resultado exitoso culminando con el proceso de rediseño, el cual se ve reflejado en la maqueta del prototipo de la nueva motocicleta que incorpora todas las características del estilo de una Street Tracker.

## **Recomendaciones**

Como recomendación para futuros proyectos e innovaciones en el tema de rediseño de motocicletas es importante corroborar toda la información que investiguemos para el proceso técnico para que este sea el correcto y evitarnos problemas antes de comenzar el mismo.

Se debe tener en cuenta que al momento de rediseñar cualquier vehículo en este caso una motocicleta es importante profundizar tu conocimiento con avances tecnológicos, desafíos técnicos involucrados en el proceso y tendencias actuales en el diseño para lograr una descripción más detallada de todo el proceso.

También se recomienda aportar un enfoque único al diseño para que el proyecto se destaque buscando maneras de innovar en el estilo Street Tracker, incluir ideas creativas para la apariencia, la ergonomía, la integración de nuevas piezas o componentes nuevos en el mercado para aplicar nuevos parámetros de rediseño y consolidar nuevos prototipos en el mercado creando una nueva línea de estilo.

## Bibliografía

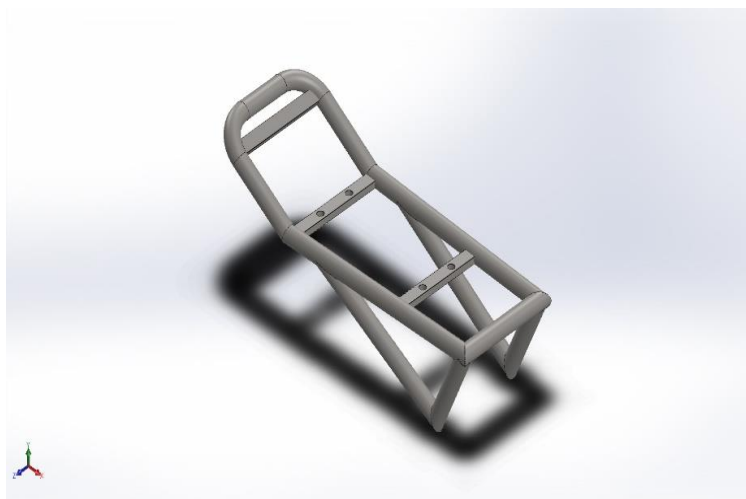
- AEADE. (2022). *Vehiculos mas vendidos en Ecuador*. AEADE:  
<https://www.fayalsmotos.com/2022/04/Ventas-Motos-Ecuador-2022.html>
- Albarracin, C., Noroña, M., Torres, R., & Bustillos, I. (2018). Análisis ergonómico con el método checklistocra en trabajadores de una industria alimentaria. *INNOVA Research Journal*.  
<https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/679>
- Asia Motors. (2021). *Motocicleta todo terrenoTundra Raptor 2018*. Asia Motors:  
<https://asiamotors.ec/product/raptor-250/>
- Barros, F., & Cedeño, W. (2023). *Rehabilitación en la carrocería del vehículo Mazda 3 aplicando el sistema de pintura en base de agua*.  
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/5886/1/UIDE-G-TMA-2023-18.pdf>
- Bikebound. (2020). *Motocicleta modificada Street Tracker*. Bratstyle:  
<https://www.bikebound.com/2020/07/19/honda-xr400r-supercafe/>
- Caferacerpasion. (2019). *Prototipo de Street Tracker*. <https://caferacerpasion.com/fotos-de-motos-cafe-racer-bobber-custom-y-cultura-motera/>
- España en Moto. (2023). *Posturas de Conduccion*.  
<https://www.espanaenmoto.com/seccion.php?id=28#Posturas>
- Fraija, I. (2006). Estudio de la aerodinámica en vehiculos. *Redalyc*.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4962/496251108011.pdf>
- Happian, J. (2002). *An introduction to Modern Vehicle Design*. British Library .
- Industriales, I. (2014). Resistencia de materiales. Valladolid: Creative Commons.
- INEN. (2010). *Seguridad en Motocicletas, Direccion y procedimientos de inspeccion*.  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2557.pdf>
- INEN. (2010). *Seguridad en Motocicletas, Ejes, suspencion y procedimientos de inspeccion*.  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2559.pdf>
- INEN. (2010). *Seguridad en Motocicletas, Iluminacion y Procedimientos de Inspeccion*.  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2560.pdf>
- INEN. (2010). *Seguridad en Motocicletas, Sistema de Frenos*.

- [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2558.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2558.pdf)
- Lopez, D. (2019). *Actualidad Motor*. <https://www.actualidadmotor.com/funcionamiento-bsico-de-la-inyeccion-elctrica/>
- Motorcycle. (2021). *Historia de la motocicleta*. Encyclopedia Britannica: <https://www.thoughtco.com/motorcycle-history-4578376>
- Nicksmotorcycle. (2020). *Estilo Stree Tracker*. Nicks Company: <https://www.niksmotorcycles.com/estilo-tracker-street-tracker/>
- Paz, A. (2004). *Manual del Automoviles*. Madrid: Dossat.
- Paz, M. A. (2003). *Motocicletas*. Madrid: Dossat.
- Robinson, J. (06 de 09 de 1980). *Motorcycle Tunnig Chassis*. Heinemann Newnes. Vferrer: <https://www.motorecambiosvferrer.es/blog/como-aumentar-la-potencia-de-una-moto-n30#:~:text=Entre%20ellas%20podemos%20destacar%20la,para%20la%20gesti%C3%B3n%20del%20motor.>
- Ruiz, M. C., & Díaz, E. B. (2003). *Mecanica de estructuras 1*. Barcelona: Edicion UPC.
- Santander, J. (2005). *Manual Tecnico de Fuel Injection*. Guayaquil: Diseli.
- SolidWorks. (2023). *Diseño en 3D SolidWorks*. <https://www.solidworks.com/es>
- Vera, E., Morales, D., Peña, A., & Rodríguez, A. (2019). *Ergonomía para pilotos de monoplaça*. *Biblioteca Colloquium*. Biblioteca Colloquium: <http://www.colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/10>

## Anexos

### Anexo 1: Informe de Obtención de Resultados de Análisis Estructural de la estructura del asiento a través de Software SolidWorks

Análisis estructural del chasis de una moto de material Acero AISI 1020.




#### Propiedades de estudio

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de estudio</b>   | Análisis estático 1   |
| <b>Tipo de análisis</b>  | Análisis estático   |
| <b>Tipo de malla</b>   | Malla sólida  |
| <b>Efecto térmico:</b>   | Activar   |
| <b>Opción térmica</b>  | Incluir cargas térmicas   |
| <b>Temperatura a tensión cero</b>  | 298 Kelvin  |
| <b>Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation</b> | Desactivar  |
| <b>Tipo de solver</b>  | FFEPlus   |
| <b>Efecto de rigidización por tensión (Inplane):</b>                                 | Desactivar  |
| <b>Muelle blando:</b>  | Desactivar  |
| <b>Desahogo inercial:</b>  | Desactivar  |
| <b>Opciones de unión rígida incompatibles</b>  | Automático  |
| <b>Gran desplazamiento</b>   | Desactivar  |
| <b>Calcular fuerzas de cuerpo libre</b>  | Activar   |
| <b>Fricción</b>  | Desactivar  |
| <b>Utilizar método adaptativo:</b>   | Desactivar  |
| <b>Carpeta de resultados</b>   | Documento de SOLIDWORKS (D:\ESPE\Trabajo CAD CAE\Asiento de moto) |

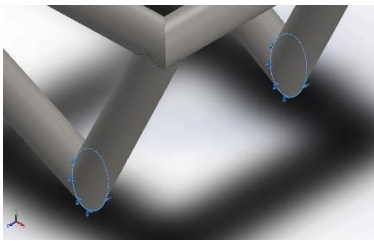
## Unidades

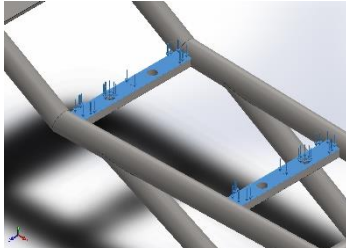
|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| <b>Sistema de unidades:</b>    | Métrico (MKS)    |
| <b>Longitud/Desplazamiento</b> | mm               |
| <b>Temperatura</b>             | Kelvin           |
| <b>Velocidad angular</b>       | Rad/seg          |
| <b>Presión/Tensión</b>         | N/m <sup>2</sup> |

## Propiedades del material

| Referencia de modelo   | Propiedades  | Componentes                                      |
|--|--|--|
|  | <p>Nombre: <b>AISI 1020</b><br/>           Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b><br/>           Criterio de error predeterminado: <b>Desconocido</b><br/>           Límite elástico: <b>3.51571e+008 N/m<sup>2</sup></b><br/>           Límite de tracción: <b>4.20507e+008 N/m<sup>2</sup></b><br/>           Módulo elástico: <b>2e+011 N/m<sup>2</sup></b><br/>           Coeficiente de Poisson: <b>0.29</b><br/>           Densidad: <b>7900 kg/m<sup>3</sup></b><br/>           Módulo cortante: <b>7.7e+010 N/m<sup>2</sup></b><br/>           Coeficiente de dilatación térmica: <b>1.5e-005 /Kelvin</b></p> | <b>Sólido 1(Saliente-Extruir3)(Asiento moto)</b> |
| Datos de curva:N/A   |  |  |

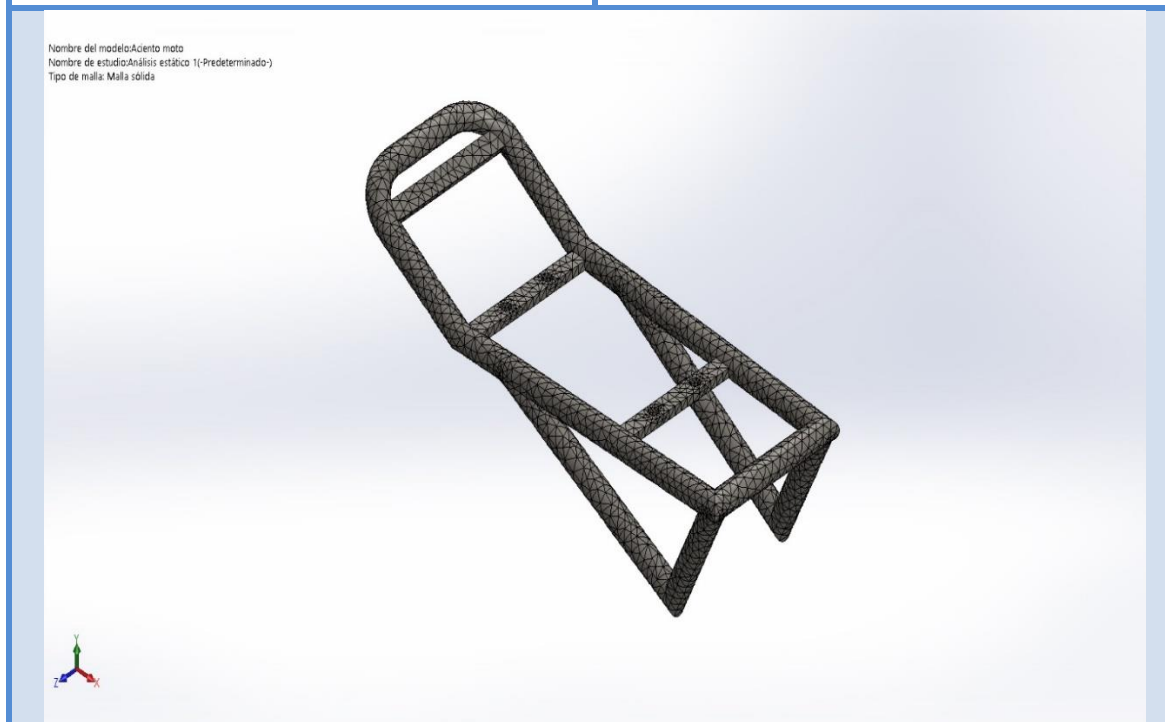
## Cargas y sujeciones

| Nombre de sujeción              | Imagen de sujeción  | Detalles de sujeción  |                 |                   |
|---------------------------------|---|---|-----------------|-------------------|
| Fijo-1                          |  | <p><b>Entidades: 2 arista(s)</b><br/> <b>Tipo: Geometría fija</b></p> |                 |                   |
| <b>Fuerzas resultantes</b>      |   |   |                 |                   |
| <b>Componentes</b>              | <b>X</b>  | <b>Y</b>  | <b>Z</b>        | <b>Resultante</b> |
| <b>Fuerza de reacción(N)</b>    | <b>-0.0527344</b>   | <b>1959.77</b>  | <b>-0.68037</b> | <b>1959.77</b>    |
| <b>Momento de reacción(N.m)</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>        | <b>0</b>          |

| Nombre de carga | Cargar imagen   | Detalles de carga  |
|-----------------|---|--|
| Fuerza-1        |  | <p><b>Entidades:</b> 2 cara(s)<br/> <b>Tipo:</b> Aplicar fuerza normal<br/> <b>Valor:</b> 980 N</p> <p>Esta fuerza se aplicó al asumir que se sienta en la moto una persona de 100 kg.</p> |

### Información de malla – detalles

|   |          |
|---|----------|
| Número total de nodos                           | 35243    |
| Número total de elementos                       | 17835    |
| Cociente máximo de aspecto                      | 419.65   |
| % de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3  | 28.1     |
| % de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10 | 4.51     |
| % de elementos distorsionados (Jacobiana)       | 0        |
| Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):      | 00:00:08 |
| Nombre de computadora:                          |          |

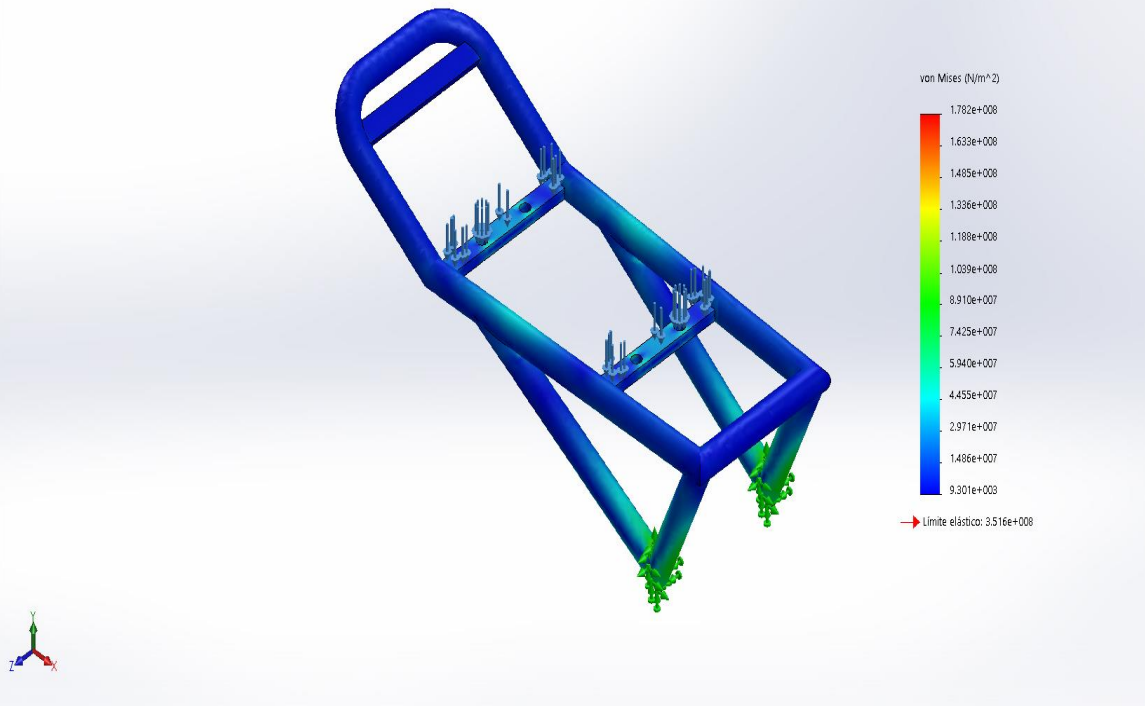




### Resultados del estudio

| Nombre     | Tipo                      | Mín.                                      | Máx.                                      |
|------------|---------------------------|---|---|
| Tensiones1 | VON: Tensión de von Mises | 9.301e+003N/m <sup>2</sup><br>Nodo: 14765 | 1.782e+008N/m <sup>2</sup><br>Nodo: 12758 |

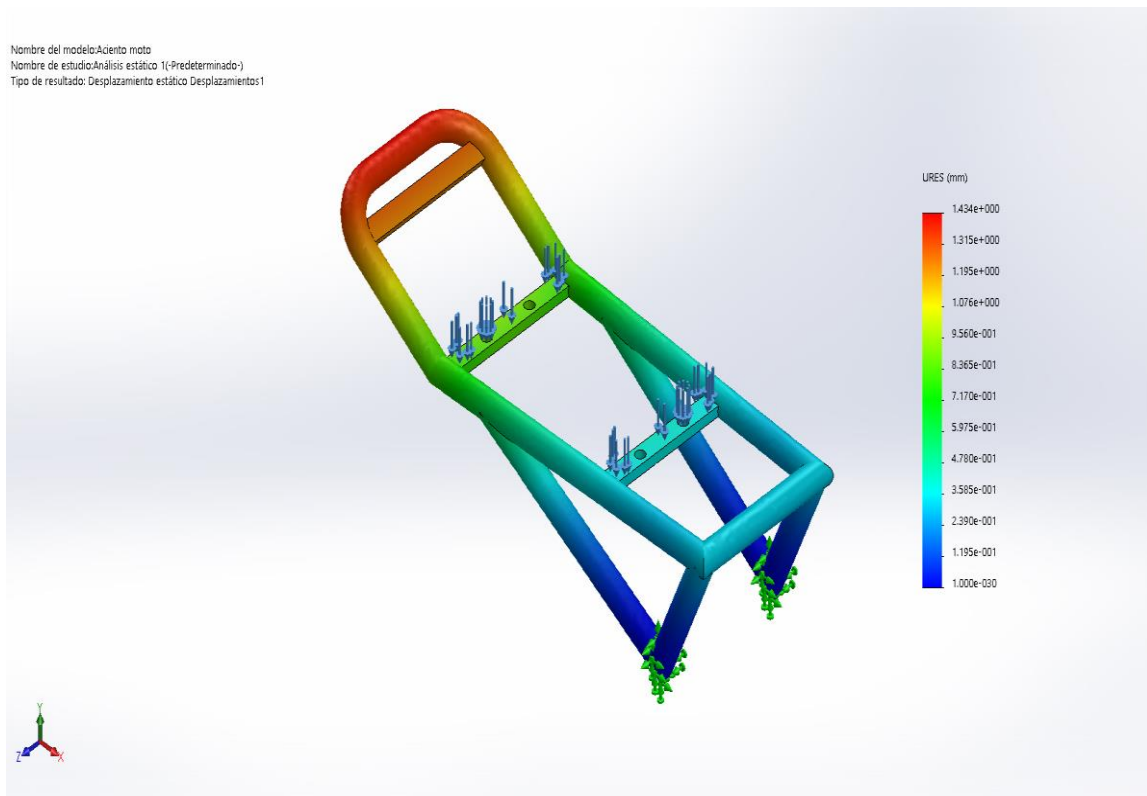
Nombre del modelo: Asiento moto  
 Nombre de estudio: Análisis estático 1-(Predeterminado)  
 Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1



Asiento moto-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

**Explicación:** Como se puede observar en los resultados del estudio de Tensión de von Mises a la estructura del asiento de una moto, tenemos el límite elástico de  $3.51e+8$  N/m<sup>2</sup>, y al observar en la imagen que el color de la base es azul y celeste en su mayoría quiere decir que la estructura del asiento de una moto no llega al límite elástico del material, manteniéndose en un valor de  $1.4 e7$  N/m<sup>2</sup> llegando a la conclusión que soportará sin problema el peso de la persona de 100kg.

| Nombre           | Tipo                              | Mín.                      | Máx.                        |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Desplazamientos1 | URES: Desplazamientos resultantes | 0.000e+000mm<br>Nodo: 496 | 1.434e+000mm<br>Nodo: 11086 |

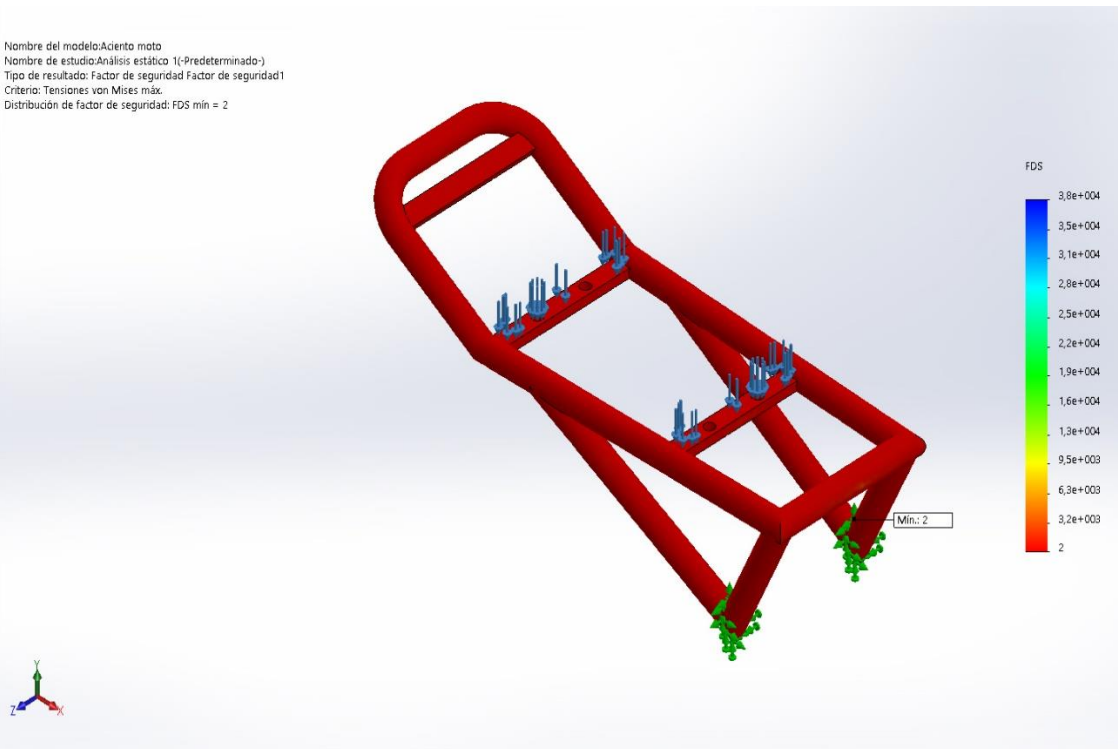


Asiento moto-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

**Explicación:** Como se puede observar en los resultados del estudio de desplazamiento, y el valor en su mayoría no llega ni a 0.001 mm, se concluye que al aplicar la fuerza de 980 N que es al motarse una persona de 100 kg no se desplazará y continuará resistiendo sin problema.

| Nombre               | Tipo                      | Mín.             | Máx.                    |
|----------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|
| Factor de seguridad1 | Tensión de von Mises máx. | 2<br>Nodo: 12758 | 3,8e+004<br>Nodo: 14765 |

Nombre del modelo: Asiento moto  
Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1  
Criterio: Tensiones von Mises máx.  
Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 2



Asiento moto-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1

**Explicación:** Al aplicar la fuerza de 980 N la misma que fue calculada al multiplicar el peso de la persona por la gravedad, se obtuvo un factor de seguridad de **2**, esto significa que la estructura no llegará a su límite elástico, manteniéndose entre los rangos establecidos por el material para funcionar correctamente. Un valor del factor de seguridad superior a la unidad indica seguridad ante el fallo, tanto mayor, cuanto más elevado sea su valor, mientras que un valor inferior a la unidad indica inseguridad o probabilidad elevada de que ocurra el fallo.

### Conclusión

Al realizar el análisis estático a la estructura del asiento de una moto, se llegó a la conclusión que la estructura soportará a una persona de 100 kg sin ningún problema, esto quiere decir que el diseño está bien realizado y es totalmente funcional.

