



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD
DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
INGENIERÍA MECANICA**

Proyecto de Investigación
previo a la obtención del título
de Ingeniero Mecánico.

Título del Proyecto de Investigación:

“CONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO TUBULAR PARA LAS PERSONAS PARAPLÉJICAS QUE PERTENECEN Y ESTÉN RELACIONADAS CON EL CONSEJO NACIONAL DE IGUALDAD Y DISCAPACIDAD (CONADIS) DEL CANTÓN EL EMPALME, ZONA DE INFLUENCIA DE LA CIUDAD DE QUEVEDO, AÑO 2015.”.

Autor:

Briones Vera Joffre Daniel

Director de Tesis:

Ing. Rodolfo Najarro Quintero MSc.

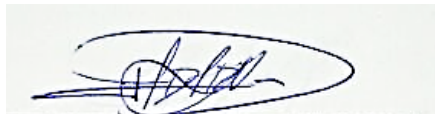
Quevedo –Los Ríos- Ecuador

2015

Declaración de autoría y cesión de derechos.

Yo, **Briones Vera Joffre Daniel**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



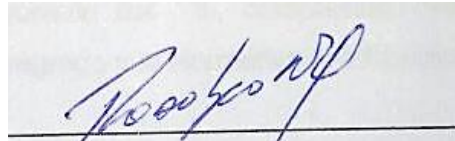
f. _____

Briones Vera Joffre Daniel

Certificación de culminación del proyecto de investigación.

El suscrito Ing. Rodolfo Najarro M.Sc, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado: **Briones Vera Joffre Daniel** realizo el proyecto de investigación titulado: “CONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO TUBULAR PARA LAS PERSONAS PARAPLÉJICAS QUE PERTENECEN Y ESTÉN RELACIONADAS CON EL CONSEJO NACIONAL DE IGUALDAD Y DISCAPACIDAD (CONADIS) DEL CANTÓN EL EMPALME, ZONA DE INFLUENCIA DE LA CIUDAD DE QUEVEDO, AÑO 2015”. Previo a la obtención del título, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición

reglamentaria establecida para el efecto.

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature appears to be 'Rodolfo Najarro' written in a cursive style. Below the signature is a horizontal line.

ING. RODOLFO NAJARRO QUINTERO M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD
DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERIA
MECANICA.**

PROYECTO DE INVESTIGACION

Título:

“construcción de un vehículo tubular para las personas parapléjicas que pertenecen y estén relacionadas con el consejo nacional de igualdad y discapacidad (CONADIS) del cantón El Empalme, zona de influencia de la ciudad de Quevedo, año 2015.”.

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Robert Moreira Macías.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Juan Carlos Pisco.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Néstor Villarroel Samaniego.

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2015

Agradecimiento

Al finalizar un trabajo tan complejo me es grato agradecer la participación de algunas personas e instituciones que han aportado con sus conocimientos para que este trabajo llegue a su final.

Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este medio para ser justo y consecuente con aquellos quienes aportaron de forma directa e indirecta expresándole mis agradecimientos

En primer lugar a Dios, por su ayuda infinita, por aportar indirectamente con las fuerzas necesarias para avanzar y seguir con ánimos, a pesar de los obstáculos presentados durante todo este proceso estudiantil.

A mis padres que con su apoyo brindado he podido culminar este proyecto y cumplir con una de mis metas propuestas.

Al ing. Rodolfo Najarro Quintero MSc., tutor de mi Proyecto de Investigación y a los respectivos miembros del tribunal, por ser guía en el desarrollo del proyecto y aportar con sus conocimientos impartidos para la realización de este trabajo.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, que me permitió formar parte de ella y obtener sabios conocimientos gracias a sus docentes y laboratorios.

Dedicatoria

Este Trabajo de investigación realizado con mucho esfuerzo y esmero, va dedicado a las personas que de una u otra manera contribuyeron para que se pueda realizar, luego a Dios, a mis padres y amigos que me brindaron su apoyo en todo momento de manera incondicional.

Briones Vera Joffre Daniel

Resumen Ejecutivo.

El presente proyecto tiene una propuesta a la construcción de un vehículo para personas con paraplejia por medio del CONADIS, para su efecto, la intervención de diferentes factores como la tecnología, influyen en la actualidad con mejoras mediante el desarrollo de este tipo de proyectos que van enlazados junto con la investigación y análisis de los resultados.

Se realizaron los estudios necesarios para determinar la cantidad de personas con movilidad reducida, donde se define este proceso de construcción, modelo y tipo de vehículo el cual se utilizara para El Cantón "El Empalme" sector vulnerable de la provincia del Guayas.

El objetivo general que se plantea para esta investigación es poder llevar a cabo la estructura para este vehículo para que las personas con este tipo de discapacidad puedan moverse sin dificultades

La investigación adicionalmente se apoyara en la utilización de las técnicas como las encuestas donde se pretende obtener información proporcionadas directamente con personas discapacitadas con problemas parapléjicos.

Como recomendaciones principales es que el estado ecuatoriano capacite a personas para que puedan adquirir este tipo de vehículos y exista una mayor inversión para su construcción.

El vehículo tiene un sistema que satisface propuestas de quienes los necesitan para el uso diario, el cual es accionado por diferentes sistemas como palancas, frenos manuales y propone la facilidad de conducirlo.

Al efectuar el análisis de las diferentes piezas y materiales se realizó la simulación y los diferentes cálculos para verificar que lo utilizado es factible; se determinaron las especificaciones al momento de construirlo que permite al usuario conducirlo con seguridad, cumpliendo con las condiciones de calidad establecidas.

La solución para personas con paraplejia se define a partir de verificar económicamente el precio que tiene este vehículo en el mercado a diferencia de este prototipo que supera las

expectativas por su bajo costo y por su desempeño en la carretera.

A partir de los resultados concluimos que el vehículo construido es de beneficio, mejorando la calidad de vida y transporte de las personas con paraplejia ya que cumple con los estándares y normas.

Palabras claves: Vehículo, Discapacitados, Transporte, Facilidad.

Abstract and Keywords.

The present project has a proposal for the construction of a vehicle for people with stroke problem through the CONADIS for its effect. The intervention of different factors such as technology has influence the modern age with improvements through the development of such projects that are linked together with the research and analysis of the results

The necessary studies were realized to determine the number of people with limited mobility, where this process of construction is defined, the model and type of vehicle in which will be used in the canton of "El Empalme" and all vulnerable sector of the Guayas province.

The overall objective for this research is to be able to carry out the structuring of this vehicle for people with this type of disability, so that they can be mobilized without difficulties

The research also will rely on the use of the surveys where the aim is to obtain information provided directly from disabled people with partial stroke problems.

As main recommendations the Ecuadorian State government should orientate people so that they may acquire this type of vehicle and on the other hand, a greater investment for its construction.

The vehicle has a system with satisfying proposal for those who need them for everyday use, which is powered by different systems such as levers, hand brakes and offers a great ease of driving it.

To carry out the analysis of the different parts and materials different calculations and simulation were held by different to verify that what's been used is effective; specifications

were determined at the time of construction that allows the user to drive it safely, complying with established quality conditions.

The solution for people with stroke is defined from verifying economically the worth of this vehicle in the market to deference to this prototype that exceeds expectations by its low cost and performance on the road.

Based on the results, we conclude that the vehicle built is beneficial, improving the quality of life and transport of people suffering from paralysis since it complies with the standards and norms.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA.....	I
DECLARACION DE DERECHO Y AUTORIA	II
CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS.....	III
HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN EJECUTIVO	VII
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	IX
Introducción.	
1	
CAPITULO I.....	2
1.1. Problema de investigación.....	
1.1.1. Planteamiento del problema.	
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematizaron del problema.	4
1.2. Objetivos.....	
1.2.1. Objetivo General.....	5

1.2.2. Objetivo específico.....	5
1.3. Justificación.....	6
CAPITULO II.....	7
2. Marco conceptual.....	8
2.1. Fundamentación teórica de la investigación.....	8
2.2. Marco Referencial.....	8
2.2.1. Movilización De Personas Con Capacidades Especiales.....	8
2.2.2. Características Del Usuario a Desarrollar	8
2.2.3. Clasificación de vehículos.....	9
2.2.4. Método De Propulsión.....	1
2.2.5. Descripción del vehículo	10
2.2.6. Sistemas del vehículo.....	11
2.2.7. Sistemas Motriz	11
2.2.8. Sistema de frenos.....	11
2.2.9. Sistema de suspensión.....	12
2.2.10. Sistema de dirección	12
2.3. El diseño en la ingeniería mecánica.....	13
2.4. Consideraciones de diseño.....	13
2.4.2. Responsabilidades profesionales del ingeniero de diseño.....	14
2.4.3. Normas y códigos.....	15
2.4.4. Seguridad y responsabilidad legal del producto.....	16
2.4.5. Efectos de la temperatura.....	16
2.4.6. Emisiones por tubo de escape.....	VI
2.4.7. Propiedades de los fluidos.....	17
2.4.8. Inspección en la medición de las ruedas.....	17

2.4.9. Condición en línea recta.....	18
2.4.9.1. Análisis de resultados de medición	19
2.4.9.2. Métodos e corrección.....	19
2.4.9.3. Equilibrado de Neumático.....	19
2.4.9.4. Desequilibrio Dinámico.....	20
2.4.9.5. Formas de balancear las ruedas.....	20
2.4.9.6. Sistema de suspensión.....	21
2.4.9.7. Sistema de transmisión.....	21
2.4.9.8. Sistema de dirección.....	21
2.5. Fundamentación legal.....	21
2.5.1. Constitución de la república del Ecuador.....	21
2.5.2. Sesión sexta (Personas con discapacidad).....	22

2.5.3. Licencia de conducir tipo “F”	22
CAPITULO III.....	24
3. Metodología de la investigación.....	25
3.1. Localización.....	25
3.2. Tipos de investigación.....	25
3.3. Métodos de Investigación.....	25
3.3.1. Método de observación.....	26
3.3.2. Método de análisis.....	26
3.3.3. Método deductivo.....	26
3.3.4. Método Inductivo.....	26
3.3.5. Método de síntesis.....	26
3.4. Fuentes de investigación	27
3.4.1. Primarias.....	27
3.4.2. Secundarias.....	27
3.5. Instrumento de investigación.....	27
3.5.1. Observación directa.....	27
3.5.2. Encuestas.....	27
3.5.3. Entrevistas.....	36
3.6. Tratamiento de datos.....	36
3.6.1. Población	36
3.6.2. Muestra.....	36
3.6.2.1. Muestra de Investigación.....	36
3.7. Equipos y Materiales.....	37
CAPITULO IV.....	39
4. Resultados y discusión.....	40
4.1. Vehículo Tubular.....	40
4.2. Características generales motor Nissan.....	41

4.2.1. Funcionamiento del sistema.....	42
4.3. Componentes del motor 1200.....	42
4.4. Especificaciones del encendido.....	43
4.4.1 Instalación.....	43
4.5. Detalle de la estructura mecánica.....	43
4.6. Comportamiento en Impacto	44
4.7. Análisis de costos.....	56
4.7.1. Costos de materiales.....	56
4.7.2. Costo de procesos de Mecanizado.....	57
4.7.3. Costo de sistemas eléctricos.....	58
4.7.4. Costos de pintura.	59
4.7.5. Costos Indirectos	59
4.8. Costos Totales.....	60
CAPITULO V.....	61
5.1. Conclusiones.....	62
5.2. Recomendaciones.....	62
CAPITULO VI	63
6.1. Bibliografía	64
CAPITULO VII.....	66

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1: Construcción de vehículo tubular.	28
Cuadro 2: Vehículo con precios elevados	29
Cuadro 3: Opinión sobre el proyecto dirigido a personas parapléjicas	30
Cuadro 4: Tipo de vehículo para discapacitados	31
Cuadro 5: Rango de Precio Vehicular.	32

Cuadro 6: Construcción mediante la CONADIS.....	33
Cuadro 7: Obtención de la licencia tipo F.....	34
Cuadro 8: Estructura del vehículo.....	35
Cuadro 9: Información de malla.....	46
Cuadro 10: Información de malla 2.....	47
Cuadro 11: Información de malla 3.....	47
Cuadro 12: Sistema de Unidades.....	51
Cuadro 13: Resultado de los valores de la malla.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica del cantón el empalme	25
Figura 2: Modelo del vehículo	46
Figura 3: Cargas en vehículo.....	46
Figura 4: Información de mallado	47
Figura 5: Tensión en el vehículo	48
Figura 6: Desplazamientos resultantes	48
Figura 7: Deformación unitaria	49
Figura 8: Deformación automática	49
Figura 9: Simulación de choque máximo.....	51
Figura 10: Simulación de choque máximo 1.	52
Figura 11: Cargas y sujeción.....	52
Figura 12: Tensión de Von Mises..	54
Figura 13: Desplazamientos Resultantes.....	5

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Construcción de vehículo tubular	28
Grafico 2: Vehículo con precio elevado	29
Grafico 3: Opinión sobre el proyecto dirigido a personas parapléjicas	30
Grafico 4: Tipo de vehículo para discapacitado	31
Grafico 5: Rango de Precio Vehicular	32
Grafico 6: Construcción mediante la CONADIS	33
Grafico 7: Obtención de la licencia tipo F	34
Grafico 8: Estructura del vehículo.....	3
Grafico 9: Fuerza máxima en soportes	50
Grafico 10: Resultado análisis de mallado.	53
Grafico 11: Diagrama del vehículo (Impacto).....	56

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Comparación entre exactitud y manejo de tipos de balanceadores	20
Tabla 2: Características del motor Nissan 1200	40
Tabla 3: Materiales utilizados en el motor Nissan 1200.	41
Tabla 4: Especificaciones del sistema de encendido	43
Tabla 5: Medidas y Unidades	45
Tabla 6: Costos de Materiales	58
Tabla 7: Costos de proceso de mecanizado	58
Tabla 8: Costos de materiales eléctricos	59
Tabla 9: Costo de pintura	60
Tabla 10: Costos indirectos	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Buggy plano inferior	69
Anexo 2: Vistas	71
Anexo 3: Sistema de embrague	72
Anexo 4: Planos de palanca de embrague	73
Anexo 5: Palanca de freno	74
Anexo 6: Palanca de freno 1plano	75
Anexo 7: Palancas auxiliares	76
Anexo 8: Planos del chasis Inferior	77
Anexo 9: Estructura base inferior	78
Anexo 10: Vista lateral del chasis	79
Anexo 11: Vista del plano superior de la estructura	80
Anexo 12: Motor NISSAN 1200.....	81
Anexo 13: Proceso de Pintura	81
Anexo 14: Piezas del Motor Nissan 1200	82
Anexo 15: Proceso de Pintura	82
Anexo 16: Vista superior Terminado	83
Anexo 17: Vista frontal terminado	83
Anexo 18: Vehículo Terminado	84
Anexo 19: Especificaciones tubos DIPAC	85
Anexo 20: Especificaciones de tubo Rectangular DIPAC	86
Anexo 21: Limite de seguridad.	87
Anexo 22: Tabla de deformación fuerza normal y carga	87
Anexo 23: Tabla de Limite Elástico	87
Anexo 24: Proceso de entrada del vehiculo.....	88
Anexo 25: Proceso de salida del vehiculo.....	88

Código Dublín

Título:	"Construcción de un vehículo tubular para las personas paraplégicas que pertenecen y estén relacionadas con el consejo nacional de igualdad y discapacidad (CONADIS) del			
Autor:	Briones Vera Joffre Daniel			
Palabra clave:	Vehículo.	Discapacitados.	Transporte.	Facilidad.
Fecha de publicación:	30/11/2015			
Editorial:	Quevedo: EPN. 2015.			
Resumen:	<p>Resumen.- Los vehículos para personas con discapacidad de paraplejia, han sustituido muchas opciones de gran relevancia en el Ecuador así como en ciudades con necesidades como lo es El Empalme. Día a día se demanda más vehículo para el transporte, mejorando la calidad de vida, por lo tanto se requiere de un método de seguimiento que permita determinar la cantidad de personas con discapacidad en los sectores que conforman áreas aledañas a el Cantón El Empalme, siendo favorable este tipo de proyectos para el desarrollo de las actividades de las personas paraplégicas.</p> <p>Abstract .- Vehicles for people with disabilities paraplegic, have replaced many choices of great importance in Ecuador and in cities with needs as El Empalme. Every day more vehicle for transport demand, improving the quality of life, therefore it requires a tracking method that allows to determine the number of people with disabilities in the sectors of areas surrounding the village of El Empalme, being pro such</p>			
Descripción:	107 hojas : dimensiones, 21 x 29 cm + 7CD-ROM			
URI:				

1. Introducción .

En Ecuador, la población en su conjunto se incrementó a una tasa promedio de 2.43% anual, la del grupo de edad de 60 años o más lo hizo a un 4.11%; este ritmo de crecimiento propició que los adultos mayores aumentaran su presencia. En cuanto a discapacidad a nivel nacional, había 3.61487 personas con este problema según el censo de población del año 2010 donde el tipo de discapacidad más frecuente fue la motriz con el 45.3% del total de las personas con capacidades especiales.

A partir de los años 80, la modelización informática, medicina y la biomecánica dirigen la concepción de los automóviles. La consideración de las restricciones ergonómicas y funcional, permite adaptarlos mejor a las necesidades de los usuarios y al lugar donde se los va a utilizar.

El automóvil es un bien que facilita el traslado, lo cual adquiere enorme importancia para las personas con este tipo de discapacidad de paraplejia, pero este medio de transporte no cuenta con las condiciones adecuadas que demanda este sector humano. Quienes utilizan automóvil es el 11.68% del total de parapléjicos.

La construcción de automóviles ha mejorado notablemente a través de los años y la evolución que ha llevado a la mejora en los diseños, ha sido gradual. En el Ecuador, aún no existen adecuaciones en la fabricación de vehículos dirigidas hacia personas con algún impedimento físico en las extremidades inferiores; por ello, se pretende introducir un sistema de palanca que sea útil tanto para este tipo de personas, para los ancianos y para aquellas en condiciones físicas especiales.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1 Planteamiento del Problema.

Las personas con discapacidad de paraplejía, se encuentran en una situación de desventaja frente a la población general, por no existir un vehículo adaptado a sus necesidades, que permita la movilización adecuada, con facilidades de adquisición.

El problema no consiste solamente en construir el módulo, sino también en tratar de cumplir con los manifiestos y condiciones de seguridad personal, vial y de protección del medio ambiente, interviniendo para el efecto las autoridades competentes de tránsito, ambientales y los representantes del CONADIS.

En tal virtud, es necesario que este tipo de aplicaciones entreguen las garantías suficientes para poder hacer seguro y confiable el manejo del vehículo.

Diagnóstico.

Uno de los inconvenientes que tienen los discapacitados con paraplejía es poder movilizarse en la ciudad, a pesar de que existen vehículos modificados, estos no se encuentran a su alcance por su elevado costo y no existe alguna entidad que los financie. Con el desarrollo de los países existe una mayor cantidad de personas quienes requieren proyectos de esta magnitud y hay una gran demanda para la construcción de este tipo de vehículos

La propuesta de este proyecto responde a la necesidad expresada, de tal forma que se pueda construir vehículos de tipo buggy para garantizar la calidad de vida de las personas con discapacidad. Este proyecto tiene como propósito la implementación de nuevos modelos de ingeniería para el desarrollo de vehículos de tal forma que contribuyan al desarrollo humano..

Pronóstico.

Motivar el interés de los emprendedores para la fabricación de este tipo de vehículo conociendo que con la adquisición de este vehículo se mejoraría la calidad de vida de este importante sector de la población.

Control del pronóstico.

Que el municipio, ministerio de salud así como el ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), y el CONADIS, apoyen e inviertan en el desarrollo y ejecución de proyectos sociales que permitan mejorar la calidad de vida de personas con estas limitaciones físicas, de manera que se les facilite manipular este tipo de vehículos.

El presente trabajo de tesis se concentra en el diseño y la construcción de un modelo de vehículo que satisfaga la necesidad y la demanda de movilización de personas con problemas de paraplejia.

1.1.2. Formulación del problema.

¿En qué medida favorece la construcción de un vehículo tubular para las personas parapléjicas que pertenecen y estén relacionadas con el Consejo Nacional de Igualdad y Discapacidad?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Identificar la cantidad de personas con paraplejia en la ciudad del Empalme para constatar los posibles favorecidos con este proyecto?

¿Cómo cuantificar la aceptabilidad de nuestro proyecto en el CONADIS?

¿Dar a conocer la calidad y el tipo de transporte a las personas con este tipo de discapacidad en el cantón el Empalme?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

Construir un vehículo tubular para las personas con paraplejía, relacionadas con el Consejo Nacional de Igualdad y Discapacidad (CONADIS) en el cantón el Empalme.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Desarrollar una base de datos de la cantidad de personas con movilidad reducida en el Cantón El Empalme.
- Modelar la estructura del vehículo, mediante la aplicación de paquetes computarizados para observar su funcionalidad.
- Hacer el estudio técnico de las partes del vehículo y la construcción a partir del modelado de la estructura del vehículo.

1.3. Justificación.

Existen ayudas técnicas mecánicas disponibles en el mercado Ecuatoriano y programas gubernamentales como prótesis, miembros ortopédicos; pero las soluciones de movilidad de transporte son limitadas, para lo cual recientemente están apareciendo políticas educativas para el desarrollo de temas aplicados a las discapacidades.

En la actualidad, Ecuador posee soluciones extraídas de experiencias de otros países y adaptadas a nuestra realidad pero exclusivamente de tipo mecánico y artesanal. En el tema relacionado con ayudas para el transporte y la movilidad, existe un importante déficit de atención, a pesar que la constitución de la república conserva la ley vigente de discapacidades acentuada por el CONADIS, no posee un marco legal específico donde se

pueda encontrar disposiciones oficiales acerca de adaptaciones de vehículos a motor para personas discapacitadas.

No obstante la adquisición de este vehículo siendo importado su precio sería muy costoso pero a través de la construcción en Ecuador se podría abaratar costos ya que con la ayuda del Conadis se podría dar por créditos a los discapacitados con un precio entre los 4000 y 5500 evitando así importar este tipo de vehículo por su elevado costo que supera los 19.000.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Fundamentación Teórica de la Investigación.

Debido a la necesidad de movimiento de personas con discapacidades o capacidades especiales (PCE), los mismos que presentan dificultades y tienen muchos problemas a la hora de trasladarse, sea porque la mayoría de los lugares no tienen los elementos como rampas de acceso y demás, o tan solo porque el resto se olvida de ellos por falta de componentes en el vehículo.

Considerando que en la ciudad, taxis o buses no tienen las condiciones adecuadas de acceso para estas personas, por su parte los automóviles adaptados para aquellas pueden ser muy costosos y en la mayoría de los casos todos ellos no le ofrecen la comodidad al usuario para poder tener una vida normal.

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Movilización De Personas Con Capacidades Especiales.

El transporte de personas con discapacidad de paraplejia requiere el levantamiento o traslado desde su silla de ruedas, esto lo realiza una segunda persona con precaución o él mismo desde sus elementos que ayudan a la movilización.

Un segundo individuo que ayuda a transportar, debe realizar con una concientización de carácter social y humano, considerando la situación de la PCE en que se encuentra, siendo un problema continuo para el traslado; y de allí la importancia de movilizar personas con esta discapacidad surgiendo la necesidad de diseñar un vehículo especial que satisfaga sus necesidades.

El manejo de este de vehículo puede realizarlo una persona con capacidades especiales de hasta el 50% de incapacidad física, siendo la incapacidad de sus extremidades inferiores. [1]

2.2. Características Del Usuario a Desarrollar.

El resultado de la encuesta indica las características principales que deberá cumplir el vehículo para las personas discapacitadas y que son las siguientes:

- El precio del vehículo debe ser moderado.
- La seguridad al conducir es muy importante.
- El vehículo es destinado a personas con bajos recursos económicos.
- El vehículo es para personas parapléjicas con discapacidad física inferior de hasta 50%.
- Es importante el rendimiento del motor del vehículo
- El conductor está de acuerdo en obtener un habilitante para conducir.
- El vehículo al menos debe tener un espacio para llevar la silla de ruedas y movilizarse en el sector urbano. [2]

2.2.2. Vehículo.

Un vehículo es aquel que permite el traslado de un lugar a otro de personas, u otras cosas siendo este un motor de cualquier tipo ya sea de combustión interna o eléctrico.

El vehículo es aquel que puede moverse en varias direcciones con funcionamiento de diferentes motores ya sean eléctricos o de combustión interna etc. Es importante definir que se relacionan con otros tipos de vehículos como camiones pero en desempeño es mejor uno que sea pequeño porque así es mejor su maniobrabilidad y desempeño en carretera.

Para su desempeño solo se necesita las condiciones de manejo y el clima ya que también depende de varios factores para su funcionamiento. [3]

2.2.3. Clasificación De Vehículos.

Los vehículos se pueden clasificar en 2 grandes grupos:

- Vehículos livianos.
- Vehículos industriales.

Las clasificaciones para los vehículos livianos destinados a llevar personas son:

- Ciclomotores
- Coches
- Vehículo especial. [4]

2.2.4. Método De Propulsión

Los automóviles a propulsión son mediante diferentes tipos de motores:

- **Motores de vapor:** Cuando se alcanza determinado nivel de presión el vapor es conducido, mediante válvulas, a un sistema de cilindros que transforma la energía del vapor en movimiento alternativo, que es transmitido a las ruedas.
- **Motores de combustión interna:** El combustible reacciona con un comburente normalmente el oxígeno del aire, produciéndose una combustión dentro de los cilindros. mediante la reacción exotérmica, parte de la energía del combustible es liberada en forma de energía térmica que, mediante un proceso termodinámico, se transforma parcialmente en energía mecánica.
- **Motor eléctrico:** Consume electricidad que se suele suministrar mediante baterías que admiten varios ciclos de carga y descarga. [5]

2.2.5. Descripción Del Vehículo

Existen pocos vehículos especiales para PCE, pero su precio extremadamente caro. Se decide hacer algo al respecto, presentándose una oportunidad para diseñar un nuevo vehículo dirigido a este sector de personas con paraplejia.

Usar electricidad parece la solución más práctica para la eficiencia de combustible; pero, el costo de las baterías, el peso del equipo de propulsión y los elementos de importación no permiten el desarrollo para este vehículo. Por esta razón se decide hacerlo a combustión interna (combustible gasolina). [6, p. 4]

2.2.6. Sistemas del vehículo

Los principales sistemas que conforman este vehículo son:

- Sistema motriz.
- Sistema de frenos.
- Sistema de suspensión.
- Sistema de dirección.
- Sistema de iluminación.

Hay que aclarar que este vehículo no tiene un sistema de refrigeración ya que utiliza un motor de enfriamiento de aire directo. [7]

2.2.7. Sistema Motriz.

El motor transforma la energía química a energía calorífica y finalmente a energía mecánica. Su nombre, cuatro tiempos, se debe a que ha de realizar un ciclo de trabajo completo en cuatro fases, perfectamente diferenciadas, que requieren cuatro carreras del pistón o émbolo. Sus cuatro fases son:

- Carrera de admisión.
- Carrera de compresión.
- Combustión y carrera de expansión (carrera útil).
- Carrera de escape.

La primera y última la constituyen la renovación de la carga, que se realiza aprovechando el propio movimiento del pistón. [8, p. 5]

2.2.8. Sistema De Frenos

Es el mecanismo encargado de controlar y reducir la velocidad de las ruedas, debe asegurar una respuesta rápida de las mismas pero sin llegar a bloquearlas y evitar un deslizamiento

en el suelo. Es fundamental tener en cuenta las condiciones de la vía y el estado general de los mecanismos del vehículo (neumáticos, suspensiones, etc.) [9, p. 10].

Frenos de disco.

Dispositivo que tiene una parte móvil (el disco) solidario con la rueda que gira es sometido al rozamiento de unas superficies de alto coeficiente de fricción (las pastillas), que ejercen sobre ellos una fuerza suficiente como para transformar toda o parte de la energía cinética del vehículo en movimiento, en calor, hasta detenerlo o reducir su velocidad. [9, p. 130]

Freno de tambor.

El freno de tambor consta de dos zapatas o pastillas de freno unidas al eje de giro de cada rueda, de tal forma que al pisar el pedal del freno, se acciona una bombona de doble pistón que presiona las zapatas contra las paredes del tambor. [9, p. 104]

2.2.9. Sistema Suspensión.

Es el conjunto de elementos que absorben las irregularidades del terreno por el que se circula para aumentar la comodidad y el control del vehículo. El sistema de suspensión actúa entre la estructura y las ruedas, las cuales reciben de forma directa las irregularidades de la superficie transitada.

Una suspensión independiente permite que las ruedas suban o bajen sobre sí mismas sin afectar la rueda opuesta. La principal ventaja de una suspensión independiente es que ésta permite movimientos independientes en las ruedas, tal que cuando una pasa un resalto la otra no se ve afectada. [10, pp. 468-469]

2.2.10. Sistema De Dirección.

Elemento que permite girar la orientación de las ruedas delanteras, con objeto de que el coche pueda desplazarse en movimientos que no sean en línea recta, hace girar el vehículo siguiendo

la trayectoria de las curvas.

Se acciona desde el volante, haciéndolo girar, lo que a su vez hace girar la columna de la dirección, que es la barra que lleva el movimiento hasta el eje de la base, y parte que transmite el giro de la barra de dirección a los semiejes empujadores de cada rueda. Cada uno de estos semiejes desemboca en un empujador final, que es el que materialmente tira o empuja de la rueda para conseguir moverla.

Los empujadores, bieletas o brazos son las barras que desde la base empujan a la base de acoplamiento de rueda para que giren hacia los lados. [11]

2.3. El diseño en la ingeniería mecánica.

El diseño en la ingeniería mecánica involucra todas las áreas que componen esta disciplina. Los problemas reales se resisten a la especialización. Un simple muñón y cojinete involucran flujo de fluidos, transferencia de calor, fricción, transporte de energía, selección de materiales, tratamientos termomecánicos, descripciones estadísticas, etc. La construcción debe respetar el medio ambiente.

En forma similar, algunas veces el diseño de motores de combustión interna, de turbomaquinaria y de motores de reacción se considera entidades discretas. La serie de adjetivos que siguen a la palabra diseño sólo es una ayuda para describir el producto. De manera similar, hay frases como diseño de máquinas, diseño de elementos de máquinas, diseño de componentes de máquinas, diseño de sistemas y diseño de potencia hidráulica.

Todas ellas son ejemplos un poco más enfocados del diseño en la ingeniería mecánica. Se basan en las mismas fuentes de conocimiento, se organizan en forma similar y requieren habilidades semejantes. [12, p. 4]

2.4. Consideraciones de diseño.

Algunas veces la resistencia que requiere un elemento de un sistema significa un factor importante para determinar su geometría y dimensiones. En esa situación se dice que la

resistencia es una consideración de diseño importante.

Cuando se emplea la expresión consideración de diseño se involucra de manera directa alguna característica que influye en el diseño del elemento, o tal vez en todo el sistema. A menudo se deben considerar muchas de esas características en una situación de diseño dada. Entre las más importantes se pueden mencionar (no necesariamente en orden de importancia):

Algunas de estas propiedades se relacionan de manera directa con las dimensiones, el material, el procesamiento y la unión de los elementos del sistema. Algunas características pueden estar interrelacionadas, lo que afecta la configuración del sistema total. [12, p. 38]

2.4.2. Responsabilidades profesionales del ingeniero de diseño

El ingeniero Mecánico de diseño debe contribuir a las personas, esto incluye a los usuarios y consumidores donde se inicia formalmente en su rama lo cual debe hacerse de una forma competente, responsable, ética y profesional.

Al iniciar un trabajo, se debe cumplir con sus responsabilidades de una forma que cuando inicie su carrera se prepare, para enfrentar retos y dificultades. Siempre las habilidades y destrezas son de mucha importancia porque es lo que va a asumir un ingeniero Mecánico como profesional.

Una gran parte del trabajo en el curso de ingeniería y en la experiencia práctica se enfoca en la competencia, para encarrilarse en el camino hacia el éxito, debe comenzar por establecerse estas características a inicios de su programa educativo.

Para llegar al éxito se debe seguir un camino con muchas propuestas y soluciones por ende conocen muchas cosas que en su vida cotidiana no habían realizado y como profesionales las cumplieron.

Cuando se desarrolle un proyecto y se enfrente a un problema, en la etapa de definición, deben verificar e ingresar datos que se vean con bastante frecuencia. Por lo cual debe ser realizado por diferentes personas o si es posible por uno mismo.

Si se obtienen resultados positivos es porque aquellos datos fueron tomados correctamente para su trabajo. [12, p. 10]

2.4.3. Normas y códigos.

Una norma es un conjunto de especificaciones para las diferentes partes o procesos que se establecen con el fin de lograr normalidades y generar eficiencia en donde se valla a aplicar.

Los propósitos más destacados de alguna norma es poner un límite al artículo con las diferentes especificaciones y así crear un inventario de herramientas, formas y variedades. Cada código se puede analizar y diseñar para realizar los diferentes trabajos en conjunto donde se ingresan especificaciones para realizar y construir algo.

Es importante observar que los códigos de seguridad no implican seguridad absoluta. De hecho, la seguridad absoluta es imposible de obtener. Algunas veces realmente acontece un suceso inesperado.

Los institutos y asociaciones, son aquellas que se encargan de introducir las diferentes normas y códigos para hacer materiales y estructuras fundamentadas en seguridad. Las principales están a continuación:

- Aluminium Association (AA).
- American Gear Manufacturers Association (AGMA).
- American Institute of Steel Construction (AISC).
- American Iron and Steel Institute (AISI).
- American National Standards Institute (ANSÍ).
- ASM International.
- American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- American Society of Testing and Materials (ASTM).
- American Welding Society (AWS).
- American Bearing Manufacturers Association (ABMA).
- British Standards Institution (BSI).
- Industrial Fasteners Institute (IFI).

- Institution of Mechanical Engineers (I. Mech. E.).
- International Bureau of Weights and Measures (BIPM).
- International Standards Organization (ISO)
- National Institute for Standards and Technology (NIST)
- Society of Automotive Engineers (SAE) [12, p. 12]

2.4.4. Seguridad y responsabilidad legal del producto.

Al construir un vehículo, se toma en referencia las diferentes normas y la respectiva seguridad de lo fabricado, porque al momento de utilizarlo se verificara que lo establecido por el fabricante es aquello que debe contar cuando se lo maneja. Si este vehículo mantiene una falla y aun sin saberlo el fabricante debe hacerse responsable por el daño.

Para el fabricante no deberían existir preocupaciones, ya que el trabajo que se realiza es bajo una ingeniería de alto nivel y que supera el control de calidad junto con los procedimientos exhaustivos de pruebas.

Cuando se aplican manuales o publicidad del vehículo, se debe ubicar más las advertencias y seguridad en el mismo y evitar promesas que no se van a cumplir.

[12, p. 15]

2.4.5. Efectos de la temperatura

En la actualidad se realizaron algunas pruebas con diferentes materiales ferrosos lo cual son sometidos a varias cargas constantes en tiempos prolongados y a temperaturas elevadas. Se logró determinar que las piezas utilizadas en el ensayo tomaban una deformación y en ocasiones los esfuerzos fueron más bajo que su resistencia del material.

Se obtuvo mediante las diferentes pruebas, la deformación bajo la carga continua y se lo llama termo fluencia [12, p. 39]

2.4.6. Emisiones por tubo de escape.

Las emisiones por el tubo de escape son el producto de la quema del combustible, sea éste gasolina, diésel u otros y comprenden muchos contaminantes como: el monóxido y bióxido de carbono, los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. Estos tóxicos son aquellos que se liberan al ambiente mediante los procesos de combustión interna del motor. Las emisiones por el tubo de escape son un peligro para los fabricantes de vehículos por esta razón se deben generar varias tecnologías para satisfacer las necesidades del cliente y estar a nivel legal de las normas que dependen de las características del vehículo.

Se debe tomar en cuenta el mantenimiento del vehículo y factores operativos en el mismo, así como la aceleración y la velocidad que son factores que influyen con frecuencia e intensidad junto con las características del combustible. Estos componentes juegan un papel concluyente en las emisiones que se generan en el escape.

Los vehículos con mayor peso y que lleven algún tipo de carga generan más emisiones; a esto se le agregan las normas que regulan la construcción de vehículos y determinan sus emisiones mediante la tecnología. [5, p. 21]

2.4.7. Propiedades de los fluidos.

La mecánica de los fluidos es una rama de la mecánica que estudia todos los líquidos, gases etc. Es importante que para el estudio de cada fluido se conozcan las características y moléculas ya que esto influye en su desplazamiento conjuntamente que va ligada a la superficie.

La presión de un fluido también depende de donde se encuentre por ejemplo; en un recipiente metálico hay poco gas lo que significa que hay pocas moléculas por lo tal el recorrido es del orden de magnitud del elemento considerado, se observará una actividad diferente según las moléculas individuales o los grupos de moléculas sobre la superficie y no se podrá hablar de una fuerza constante, sino de una serie de choques aleatorios contra la superficie.

Esto ocurre en un vehículo en sus diferentes partes ya sea en la gasolina con sus componentes como manguera, bomba etc.; así mismo el aceite que se encuentra en el motor.

La densidad también depende del peso específico que contiene el fluido al igual que su viscosidad. [13, p. 10]

2.4.8. Necesidad de inspección antes de la medición de alineación de ruedas.

Para medir la alineación en las ruedas se debe revisar cada una de las partes la cual podría sobresaltar la alineación y deben realizarse las debidas correcciones. La correcta ejecución de esta operación preparatoria dará los valores correctos. Los diferentes puntos que se van a comprobar antes de realizar la medición de la llanta para su alineación son las siguientes:

- Verificar la ubicación del neumático.
- Verificar el extremo del tensor debido al desgaste.
- La Presión de inflado de los neumáticos normales.
- Desgaste desigual de las llantas.
- Deformación y desgaste de las diferentes partes de articulaciones en la dirección.
- La inclinación lateral de la carrocería.
- El juego libre de la junta debido al desgaste.
- Longitudes de los tirantes de ambas partes.
- Diferencia entre las distancias entre los ejes.

[14, p. 186]

2.4.9. Condición en línea recta.

- El volante de dirección debe estar en la posición correcta durante la marcha en línea recta.
- Cuando se circula por una carretera plana, el automóvil debe correr en línea recta para evitar arrastre no admitido sobre la pista.
- sin ladearse hacia la izquierda ni derecha.
- No debe ocurrir bamboleo excesivo a ninguna velocidad.

2.4.9.1. Análisis de resultados de medición.

Comparar los resultados medidos de cada factor con los valores estándares establecidos para cada modelo y decidir si los resultados son buenos o malos. Si los resultados son distintos a los estándares, es necesaria una corrección.

2.4.9.2. Métodos de corrección.

En el caso de factores para los cuales hay mecanismos de regulación, corregir usando instrumentos de medidas, en el caso de los factores para los cuales no hay mecanismos de regulación, como la inclinación del eje de dirección, hallar la parte que falla, luego reemplazarla o repararla.

En el caso de factores con mecanismos de regulación, si el error excede el límite del mecanismo de ajuste, la parte que falla debe ser encontrada y reemplazada. [14, p. 188]

2.4.9.3. Equilibrado de Neumáticos (Balanceo).

Los neumáticos que son desequilibrados provocan vibraciones del vehículo a ciertas velocidades, a su vez se producirá un desgaste prematuro e irregular en los neumáticos, así como un desgaste innecesario en la suspensión del vehículo.

Los neumáticos se deben equilibrar una vez que se monten por primera vez en el neumático o al montarlos tras una avería. Al momento que se observe la mínima vibración, será necesaria una comprobación el equilibrado de los mismos.

Cuando un neumático se monta sobre la llanta, se trata de piezas ligeramente imperfectas que se unen y forman un conjunto. [15, p. 27]

2.4.9.4. Desequilibrio dinámico.

Se produce cuando hay pesas (plomo), más o menos pesado o algo ligero, en el neumático esta no rueda de manera uniforme por lo que produce vibraciones y como consecuencia el conjunto llanta neumático soporta un movimiento vertical.

Un punto particular de la Rueda puede ponerse en reposo en cualquier posición. En tal caso, el conjunto de la rueda está bien balanceada. [16, p. 381]

2.4.9.5. Formas de balancear las ruedas y características.

Hay dos tipos de balanceador de ruedas. Uno es el balanceador desde fuera del vehículo donde la rueda es retirada del vehículo y balanceada Independientemente y el otro es el balanceador en el vehículo donde toda la porción que rota de la rueda (la rueda, el tambor de freno y eje del cubo, etc.) son balanceados juntos cuando el neumático está montado en el vehículo. Estos dos tipos de balanceadores tienen las siguientes características: [17, p. 26]

Tabla 1. Comparación entre exactitud y manejo de tipos de balanceadores.

ITEM	TIPO	Balanceador fuera del vehículo	Balanceador en el vehículo
Exactitud	Balanceo Estático	Alto	Alto
	Balanceo Dinámico	Alto	No muy alto
Facilidad de Balanceo	Balanceo Estático	Fácil	Comparativamente Fácil

Facilidad de Balanceo	Balanceo Dinámico	Fácil	Algo difícil (algunos balanceadores no pueden corregir el balanceo dinámico)
------------------------------	-------------------	-------	--

Fuente: Balanceadores Americanos S.I.

2.4.9.6. Sistema de suspensión.

El sistema de suspensión de un automóvil tiene la misión de hacer más cómoda la marcha del mismo para los pasajeros y contribuir en todo momento a la mayor estabilidad del vehículo. Para cumplir estos objetivos deberá tener dos cualidades importantes: elasticidad, que evita que las desigualdades del terreno se transmitan al vehículo en forma de golpes secos, y amortiguación, que impide un balanceo excesivo. [16]

2.4.9.7. Sistema de transmisión.

Está formado por un conjunto de mecanismos que se encargan de transmitir, a las ruedas motrices del vehículo, la fuerza desarrollada por el motor. Sus partes constitutivas cumplen tareas específicas y a su vez interaccionan para trabajar en conjunto. El sistema de transmisión está formado básicamente por sistemas de dirección [16]

2.4.9.8. Sistema de dirección.

Es el conjunto de mecanismos que tienen la misión de orientar las ruedas delanteras para que el vehículo tome la trayectoria deseada por el conductor. Este sistema consiste en el volante de dirección y columna de dirección, que transmite la fuerza del conductor al engranaje de dirección; dicho engranaje lleva a cabo la reducción de velocidad de giro del volante.[16]

2.5. Fundamentación legal.

2.5.2. Constitución de la república del Ecuador.

La constitución además de los derechos generales de todos y todas los ciudadanos en su apartado sexto declara el derecho de personas con discapacidad.

Sección sexta.- Personas con discapacidad.

Los artículos más relevantes para el desarrollo del presente tema de tesis contenidos, en la sección sexta de la Constitución de la República del Ecuador son los que se Presentan a continuación.

Art. 47.- El Estado garantizará políticas para la prevención de discapacidades y, de manera conjunta con las personas y la familia, procurará la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad y su integración social entre otros los derechos que se reconocen a las personas discapacitadas son:

1. La rehabilitación integral y la asistencia permanente, que incluirán las ayudas técnicas.
2. Rebajas en los servicios públicos y en servicios privados de transporte y espectáculos.
3. El trabajo en condiciones de igualdad de oportunidades, que fomente sus capacidades y potencialidades, a través de políticas que permitan su incorporación
4. en entidades públicas y privadas. El acceso de manera adecuada a todos los bienes y servicios. Se eliminarán las barreras arquitectónicas. [18, p. 22]

2.5.3. Licencia de conducir tipo “F” para personas con discapacidad.

La categoría de licencia para conducir tipo “F” emitida por la agencia nacional de tránsito faculta a personal con diversos niveles de discapacidad para conducir automotores.

En el artículo 132. Numeral 3, del reglamento de la ley orgánica de transporte terrestre y seguridad vial que personas con discapacidad deberán acceder a la licencia de conducir tipo F.

Art. 133.- Las personas con discapacidades obtendrán su certificado y licencia de conductor, previa la aprobación de un examen médico realizado por el CONADIS, y examen de conducción que determine que su incapacidad física es subsanable mediante aditamentos colocados en su automotor y/o con prótesis adheridas a su cuerpo, y con las restricciones que se señalarán en su licencia. Tendrán sitios de estacionamiento preferente, identificados con la señal de tránsito correspondiente.

La Agencia Nacional de Tránsito tiene la facultad de verificar la capacidad física de la persona y/o el vehículo adaptado a su conducción, a fin de constatar su capacidad para conducir. [19, p. 34]

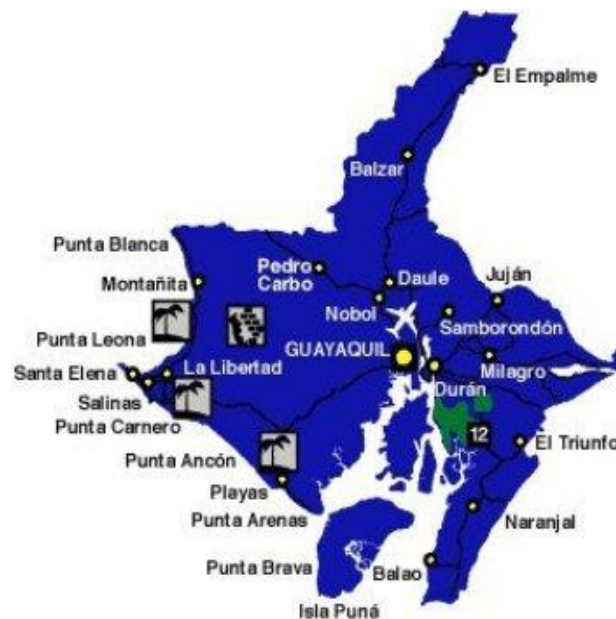
CAPÍTULO III
MÉTODOLÓGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3. Metodología de la Investigación.

3.1. Localización.

La presente investigación se realizó en el taller ‘Briones’, ubicado en la parroquia Velazco Ibarra, provincia del Guayas, Cantón El Empalme, Cdla. Juan Montalvo.

Figura1. Ubicación geográfica del cantón el empalme.



Fuente: www.gadempalme.com

3.2. Tipos de investigación.

La presente investigación tiene varios puntos donde se empieza a realizar de una forma atributiva y es aquella que con sus métodos benefician con maneras diferentes la forma de obtener la información necesaria.

Se investiga conociendo métodos, como análisis y con procedimientos que servirán para obtener resultados, estos van a ser aplicados para el desarrollo del proyecto y así permitir que las conclusiones serán positivas lo cual genera mayor expectativa y una mejor calidad de vida para personas con paraplejia.

3.3. Métodos de Investigación.

3.3.1. Método de observación.

El método de observación, se emplea cuando se realizan diferentes actividades como pruebas de manejo con las personas con paraplejia, así como también al momento de realizar las encuestas y designación de datos

3.3.2. Método de análisis.

Se aplicó desde la propuesta del proyecto, para plantear su desarrollo y así complementar que este sistema será factible, teniendo en cuenta que va a ser importante para el desarrollo de las actividades de personas con discapacidad de paraplejia.

3.3.3. Método Deductivo.

Se aplicaron varios sistemas de verificación de datos para desplegar objetivos y así determinar lo que se obtuvo al realizar este proceso, lo cual es factible y brinda soluciones a personas que lo necesitan.

3.3.4. Método Inductivo.

Las diferentes maneras de concluir una propuesta que nace desde un proyecto, es mediante la obtención de resultados positivos que se inició desde el planteamiento del problema estableciendo un medio diferente para llegar a lo propuesto.

3.3.5. Método de síntesis.

Una vez realizadas las encuestas se procedió a verificar las necesidades a diferentes personas con discapacidad verificando su desarrollo hacia personas con paraplejia.

3.4. Fuentes de Investigación.

3.4.1. Primarias.

La recolección de datos primarios se efectuó por: encuestas, observación y entrevistas que garantizan veracidad y aplicabilidad al problema concreto.

3.4.2. Secundarias.

Punto de partida de la investigación, tiene la ventaja de fácil consulta, se refiere a la información que se obtuvo en lo relacionado con el trabajo de investigación entre las cuales se puede mencionar la recopilación de datos a través de textos, folletos, revistas e internet que sustenten el trabajo de investigación.

3.5. Instrumentos de Investigación.

3.5.1. Observación directa.

Los resultados fueron utilizados para resolver las dificultades de las personas que tienen discapacidad y predominaron las necesidades para mejorar la calidad de vida.

3.5.2. Encuestas.

El desarrollo de las encuestas se hace por escrito, ubicando en el documento las respuestas a las preguntas planteadas, siendo este un cuestionario impersonal, porque no constara ninguna identificación de la persona.

Las encuestas se efectúan de acuerdo a los objetivos que se plantean, por lo tanto se aplican a 357 personas sin impedimento físico.

Se empleó para obtener datos e información necesaria mediante la opinión de personas, y así conocer cuáles son las expectativas en el servicio y su nivel de aceptación dando como resultado beneficios para la sociedad.

Encuestas:

1. ¿Cómo considera usted, la construcción de este tipo de vehículo buggy para personas parapléjicas?

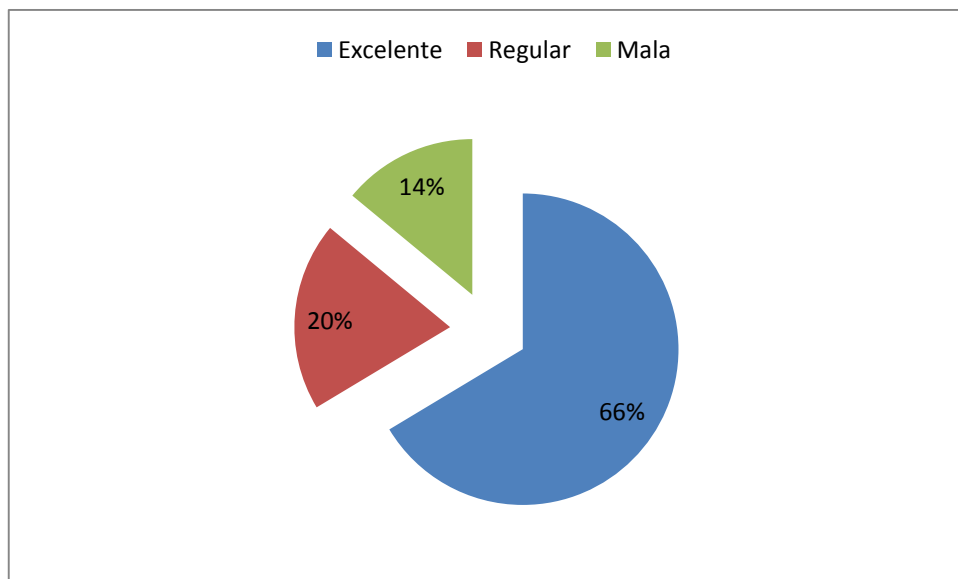
Cuadro 1. Construcción de vehículo tubular.

Alternativa.	Frecuencia.	Porcentaje.
Excelente	237	66%
Regular	70	20%
Mala	50	14%

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Grafico 1. Construcción de vehículo tubular.



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

2. ¿Adquiriría usted un vehículo para algún familiar discapacitado, considerando que su precio es elevado?

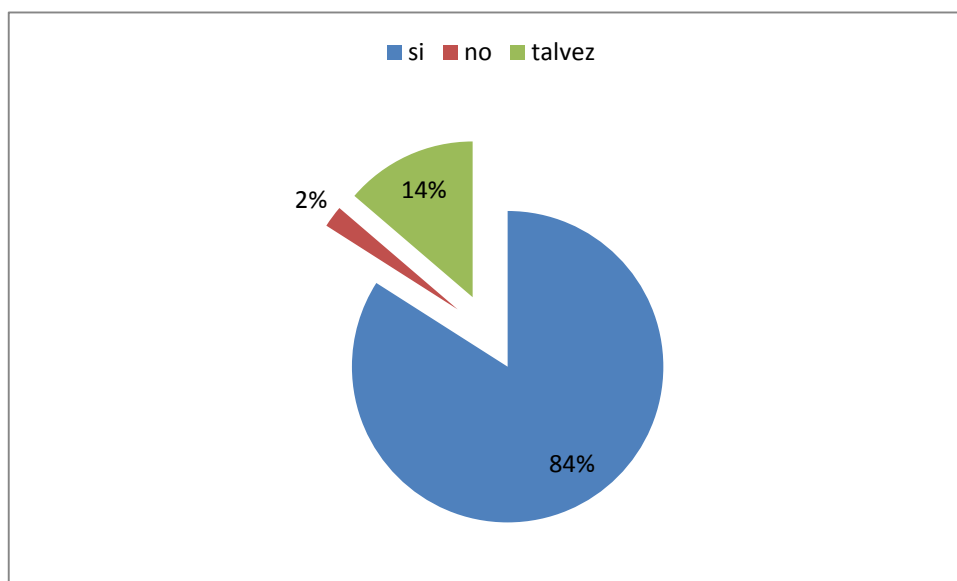
Cuadro 2. Vehículo con precio elevado.

Alternativa.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si	300	84%
No	8	2%
Talvez	49	14%

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Grafico 2. Vehículo con precio elevado.



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

3. ¿Qué opinión tiene usted sobre este proyecto dirigido a personas con paraplejia?

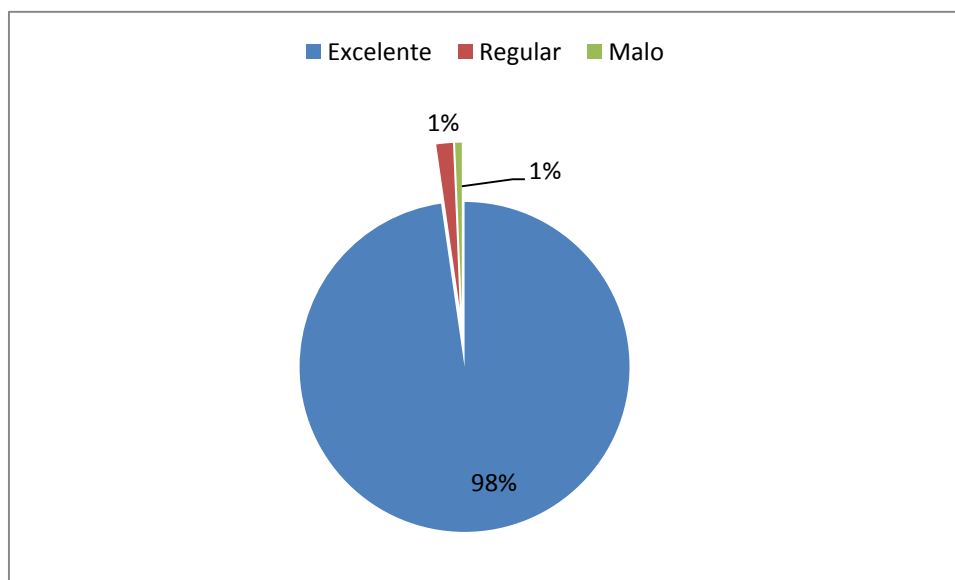
Cuadro 3. Opinión sobre el proyecto dirigido a personas parapléjicas.

Alternativa.	Frecuencia.	Porcentaje.
Excelente	350	98%
Regular	5	1.1%
Malo	2	1%

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Grafico 3. Opinión sobre el proyecto dirigido a personas parapléjicas.



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

4. ¿Cómo le gustaría que fuera el vehículo en caso de adquirirlo?

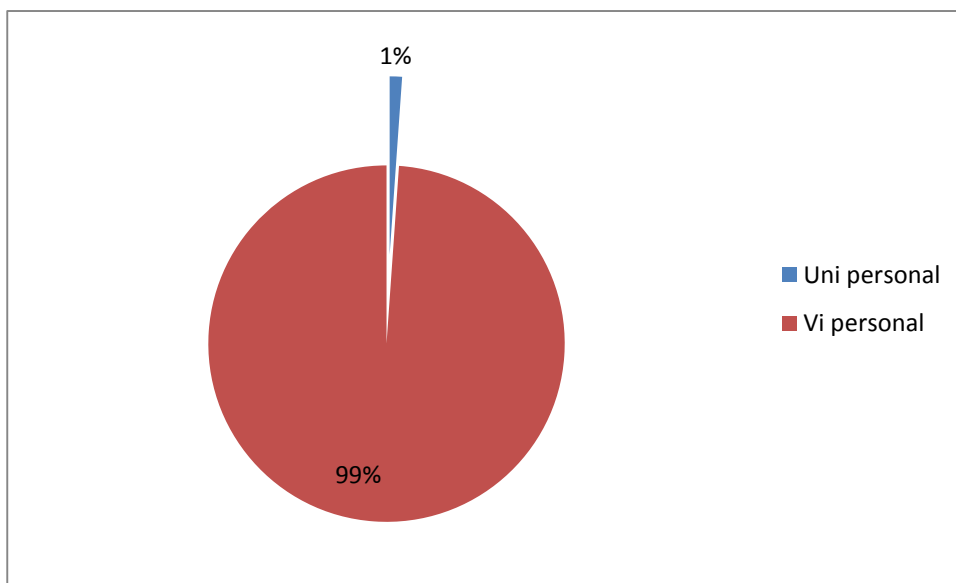
Cuadro 4. Tipo de vehículo para discapacitado.

Alternativa.	Frecuencia.	Porcentaje.
Unipersonal	4	1%
Vi personal	353	99%

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Grafico 4. Tipo de vehículo para discapacitado



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

5. ¿Dentro del rango de precios que se designa, usted cuánto podría pagar por la adquisición de este vehículo buggy?

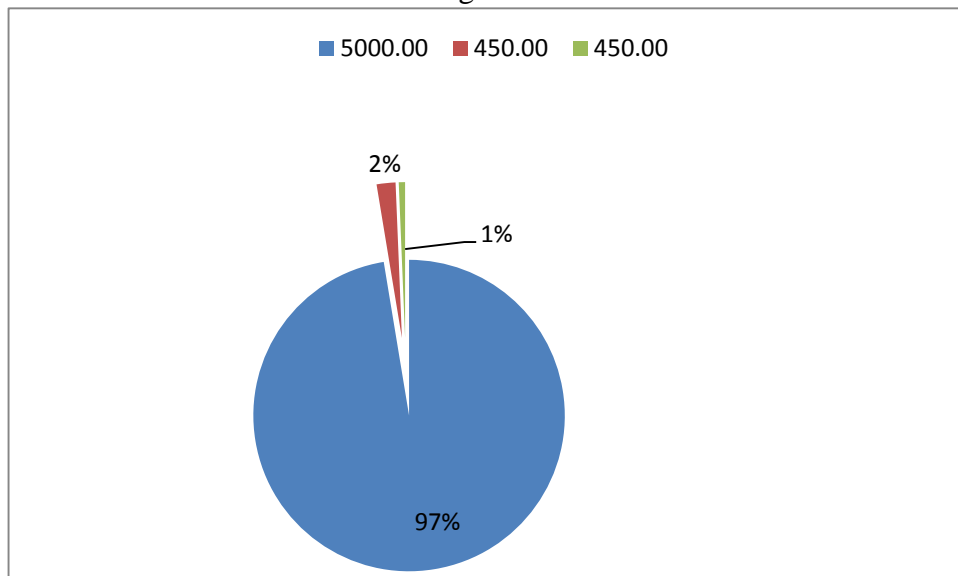
Cuadro 5. Rango de Precio Vehicular.

Alternativa.	Frecuencia.	Porcentaje.
5.000	349	97%
6.500	6	2%
7.500	2	1%

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Gráfico 5. Rango de Precio Vehicular.



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

6. ¿Qué opina usted si el proyecto de este vehículo buggy es dirigido por la CONADIS?

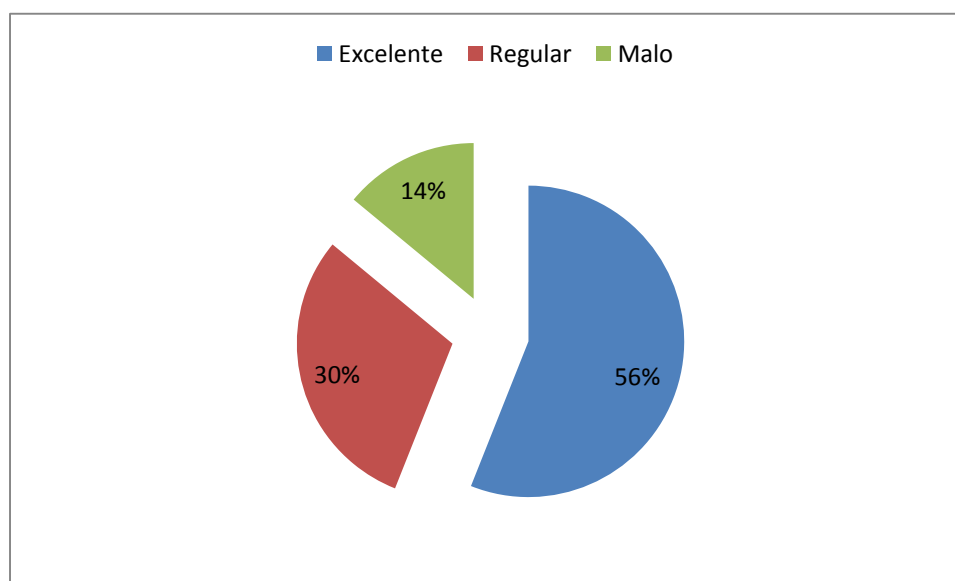
Cuadro 6. Construcción mediante la CONADIS.

Alternativa.	Frecuencia.	Porcentaje.
Excelente	200	56%
Regular	107	30%
Malo	50	14%

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Grafico 6. Construcción mediante la CONADIS.



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

7. ¿En caso de tener algún familiar con paraplejia, le ayudaría usted para que obtenga la licencia de conducir tipo F?

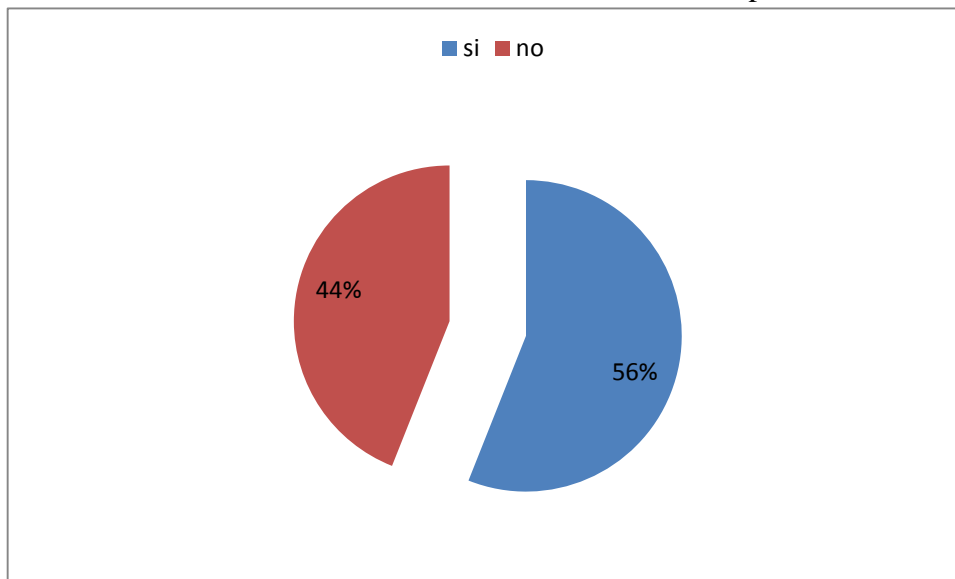
Cuadro 7. Obtención de la licencia tipo F.

Alternativa.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si	200	56%
No	157	44%

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Grafico 7. Obtención de la licencia tipo F



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

8. ¿Cómo considera usted que debería ser la estructura del vehículo?

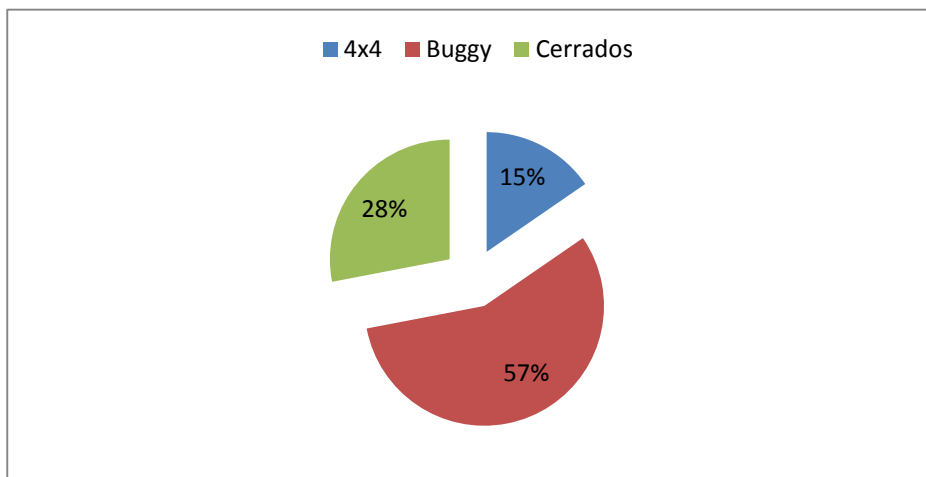
Cuadro 8. Estructura del vehículo.

CERRADOS	200
BUGGY	100
4X4	57

Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

Grafico 8. Estructura del vehículo.



Fuente: Encuestas para la construcción de un vehículo especial.

Elaborado por: Joffre Briones Vera.

3.5.3. Entrevistas.

Se realizó la entrevista a personas con discapacidad de paraplejia con el fin de conocer las ideas y saber que opinan al respecto de la construcción de este vehículo para personas con este impedimento físico.

Es importante definir ciertos objetivos con solo evidenciar la falta de traslado que necesita una persona con discapacidad ya que ayudaría en su nivel económico y se tomaría más en cuenta a estas personas que ya tendrían como trasladarse a otra parte y poder trabajar.

La información obtenida será utilizada para enfatizar temas de importancia y concluir con resultados esperados.

3.6. Tratamiento de datos.

3.6.1. Población.

la muestra se establece considerando a 4800 personas con discapacidad y los resultados junto con la información recopilada se realizaran en el Cantón El Empalme, sus zonas urbanas y rurales para así contribuir de forma general a las personas con esta discapacidad.

3.6.2. Muestra.

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró el muestreo probalístico aleatorio simple, con un total de 357 personas con discapacidad de “paraplejia” que residen en el Cantón El Empalme y permitió generalizar los resultados que se obtendrán a partir de la muestra a toda la población. Se debe tomar en cuenta que los resultados deben satisfacer las necesidades de quienes necesitan este tipo de proyecto.

3.6.2.1 Muestra de Investigación

La muestra se finalizó con 357 personas, por lo que el tamaño de la muestra se calcula de esta forma.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

El total de personas discapacitadas “paraplégicas” del Empalme es N=4.800; la probabilidad es para p=40% y q=40%; el valor de z = 1.93 y significa un total del 90% con error para la muestra de un 5%.

$$n = \frac{4800 (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(5000 - 1)(0.05)^2 + (1.96^2)(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{4.802,00}{12,50 + 0,96} = 356,75 = 357$$

3.7 Recursos humanos y materiales

3.7.1 Equipos y Materiales

De Oficina

- Pen Drive
- Copias
- Lápiz
- Borrador
- Resmas de hojas de papel A4

De investigación

- Computadora
- Scanner
- Impresora

- Calculadoras
- Internet (horas)
- Cámara fotográfica

De construcción

- 7 Tubos hierro puro 2mm
- 3 Rieles cerrados 1.5mm
- Soldadura
- Esmeril
- Taladro
- Pulidora
- Flexo metro

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultados y discusión.

4.1. Vehículo tubular.

La construcción del vehículo se realizó tomando en cuenta una estructura funcional y de fácil adquisición, teniendo en cuenta la existencia de un motor Nissan 1200 y su sistema de transmisión. Su construcción es única pueden soportar una alteración en sus características sin producir efectos adversos, para ello las modificaciones deben ser realizadas con el debido estudio y análisis de los componentes obteniendo el buen desempeño de una forma correcta. Se parte por determinar las características técnicas del motor, las cuales son un factor importante para la toma de decisiones y determinar en qué parte se debe realizar las modificaciones, ya que estas pueden ir de una alteración ya sea mecánica hasta el cambio de un sistema incorporado.

4.2 Características generales del motor Nissan 1200.

El motor Nissan 1200 funcionara en el vehículo, y antes de ser ensamblado se verificaron sus partes internas debido a su eficiencia.

Tabla 2.Características del motor Nissan 1200.

Motor tipo	4 cilindros en línea OVH
Diámetro del pistón	73 mm 28/74 pulg
Capacidad	1171 cm ³
Carrera	70mm 2.756 pulg.
Máximo torque	9.70 kg/m 3600 rpm
Máximo HP	68hp SAE 6000 rpm
Luz de bujías mm/pulg	0,762 mm 0,030 pulg.
Luz de contactos mm/pulg	0,508 mm 0,020 pulg.
Grados de regulación de encendido APMS	13 grados a 2200 RPM
Grados de ángulos de reposo	53
Avance centrifugo máximo grados	N / D

Avance máximo de vacío pulg/hg	7,5/ 14
Marcha mínima del motor	700 RPM
Presión de compresión k(Kg/cm²) / lbs/pulg²	11,95kg/cm ³ / 170psi
Holgura de válvulas mm / pulg.	
Admisión	0,355 mm 0,014 pulg. en frío
Escape	0,355 mm 0,014 pulg. en frío.

Fuente: motores Nissan 1200 C.I.

Dentro de las características técnicas generales del motor Nissan 1200 podemos citar las que se encuentran en la tabla

Tabla 3. Materiales utilizados en el motor Nissan 1200.

Arquitectura	Bloque de cilindros de hierro fundido, culata de aleación de aluminio.
Definición	Cuatro cilindros en línea, delantero longitudinal.
Cilindrada	1200cc.
Alimentación	Alimentado por carburador.
Encendido	Encendido por platinos y condensador.
Distribución	Dos válvulas por cilindro accionadas mecánicamente a través de balancines y varillas, mediante un solo árbol de levas en cabeza, mandado por cadena y piñones dentados.
Refrigeración	Refrigerado por refrigerante.
lubricación	A presión por bomba de piñón interno.

Fuente: motores Nissan 1200 C.I.

4.2.1 Funcionamiento del sistema.

Para el debido funcionamiento este motor cuenta con las siguientes características:

- Los repuestos son de fácil accesibilidad.
- Su desgaste depende de la lubricación que se aplica.
- Produce bajas emisiones de gases del motor 1200..
- El mantenimiento es económico y fácil de hacerlo.
- Su volumen al momento de manipularlo es relativamente pequeño comparado a otros motores.
- Su desarrollo en la carretera es factible.
- Su montaje es poco complejo.
- No son costosos.

4.3.1 Componentes del motor.

Para el debido encendido del motor es importante contar con las siguientes piezas mecánicas:

- La Bobina.
- El Distribuidor.
- Platino y condensador.
- Bobina.
- El Rotor.
- Batería
- Su encendido
- Leva.

- Los Cables de las bujías.

4.4 Especificaciones del encendido.

Tabla 4. Especificaciones del sistema de encendido.

Capacidad Del Condensador.	0.22 Microfaradios.
Distancia Entre Platinos.	0,508mm / 0,020 Pulg.
Abertura D Bujía.	0.762mm / 0,030 Pulg.
Angulo De Avance Encendido.	8 – 10 Grados.

Fuente: motores Nissan 1200 C.I.

4.4.1 Instalación.

- Se procede a colocar la batería y sus bordes para la corriente necesaria.
- Introducir donde va el motor de arranque y alternador con la debida sujeción y los cables conectados.
- Verificar que la banda este en su puesto para transmitir la fuerza del motor a los diferentes componentes..
- Revisar que todos los cables estén ubicados debidamente antes del encendido.

4.5 Detalle de la estructura metálica.

El vehículo cuenta con una estructura metálica construida en tubo rectangular cilíndrico de dos pulgadas, plancha de 2 mm y tubo rectangular para el respectivo chasis con la norma NTE INEN ISO 3833 que especifica las características técnicas.

4.6 Comportamiento en impacto.

Cuando exista el impacto, la deformación de la carrocería es predefinida, transformando la

máxima energía de choque en trabajo de desintegración. La celda de supervivencia del piloto siempre debe permanecer fija al chasis, consiguiendo así deformación de menor magnitud y evitar la transmisión de fuerzas mayores hacia el piloto discapacitado.

La construcción de la carrocería dispuesta previamente, en caso de impacto reduce considerablemente la transmisión de fuerzas hacia el chasis y cabina del piloto respectivamente.

CARGA SOPORTADA

Peso aproximado de una persona 80 kg

CARGA VIVA

$$WL = \left(80 \text{ kg} * 9.81 \frac{m}{s^2}\right) * 2$$

$$WL = 1569.6 \text{ Newton}$$

CARGA MUERTA

Corresponde al peso propio de la estructura más accesorios

Valores tomados del software de diseño

Estructura 133 Kg

Motor 200 Kg

Asientos 20 Kg

Suspensión 20 Kg

Varios 75 kg

TOTAL 450 Kg

$$WD = 4410 \text{ Newton}$$

Las combinaciones de cargas aplicadas para el análisis de los elementos metálicos corresponden a la norma AISC-LRFD Especificación. Sección A4,1:

Dónde:

Combinación para el análisis será igual a:

$$\text{Combo 1} = WD + WL$$

Adicional a los factores de carga descritos anteriormente, se consideró un incremento del 20% a la carga viva por efecto de impacto, norma AISC-LRFD Capítulo A, Sección A4, 2.

El diseño estructural de los elementos (perfilería metálica) se basó en el AISC-LRFD

TOTAL CARGA PARA EL ANALISIS = 5979,6 N

Esta carga será aplicada en la estructura, en los soportes principales de la misma

Aplicando la suma de estas dos cargas y ubicándolas en la estructura a analizar obtenemos:

Descripción del vehículo.

Tabla 5. Medidas y Unidades.


Sistema de unidades	Medida (MKS)
Presión/ Tensión	N/m ²
Desplazamiento	MM
La Temperatura	(K) Kelvin
Velocidad angular	Rad/Seg

Fuente: www.motores1200.com

Estructura.


Modelo del vehículo:

Figura 2. Modelo del vehículo.

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: ASTM A36 Acero Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 2.5e+008 N/m² Límite de tracción: 4e+008 N/m² Módulo elástico: 2e+011 N/m² Coeficiente de Poisson: 0.26 Densidad: 7850 kg/m³ Módulo cortante: 7.93e+010 N/m²</p>	Estructura
Datos de curva:N/A		

Fuente: motores Nissan 1200 C.I.

Figura 3. Cargas en vehículo.

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		<p>Entidades: 3 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 5979.6 N</p>

Fuente: motores Nissan 1200 C.I.

Cuadro 9. Información de malla.

Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla basada en curvatura
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño máximo de elemento	63.2664 mm
Tamaño mínimo del elemento	12.6533 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Fuente: Solidwork.

Cuadro 10. Información de malla 2.

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	275228
Número total de elementos	157796
Cociente máximo de aspecto	674.74
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	73.6
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	4.65
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:21
Nombre de computadora:	JOFFRE-PC

Fuente: Solidwork

Figura 4. Información de mallado.



Fuente: Joffre Briones

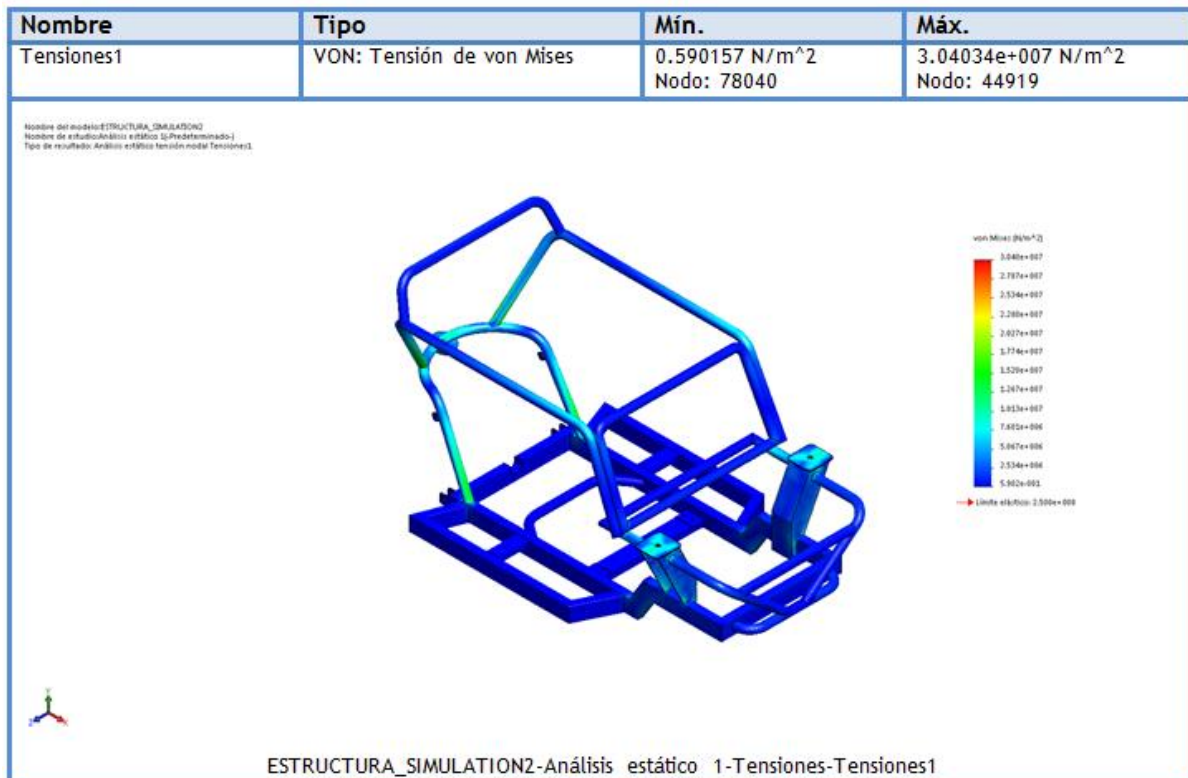
Cuadro 11. Información de malla 3.

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	-461.392	-5901.63	0.338737	5919.64

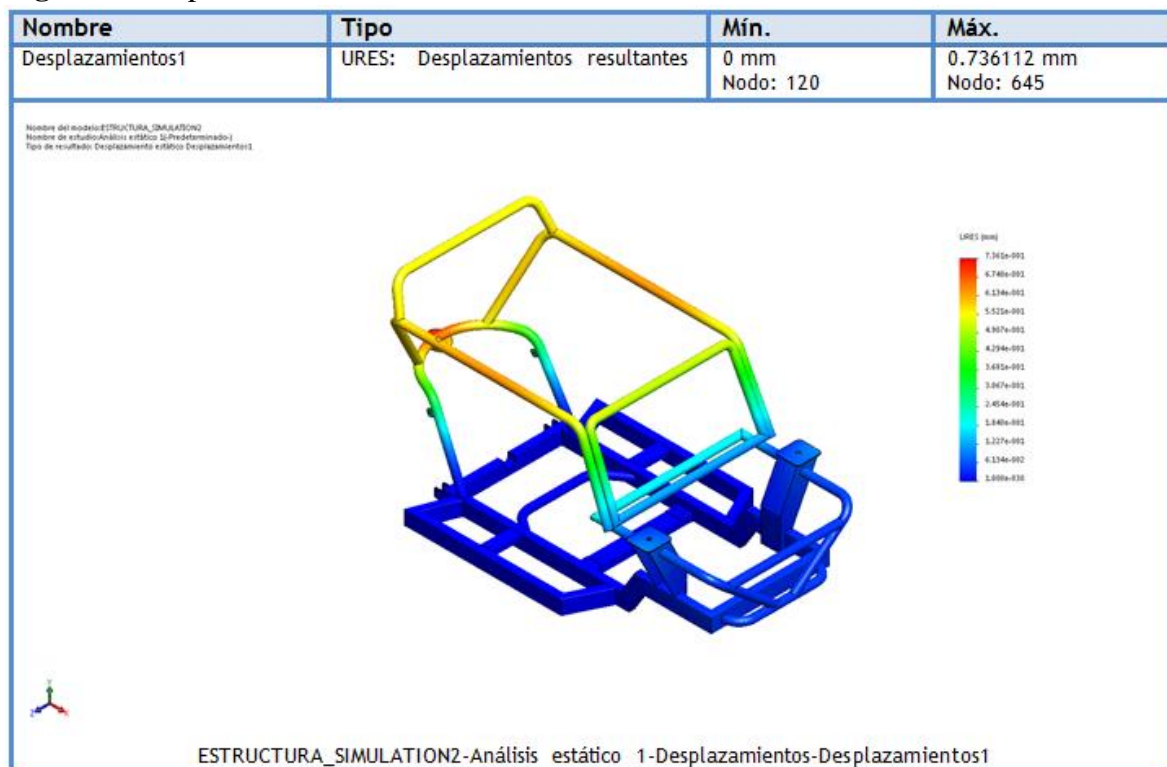
Fuente: Joffre Briones

Figura 5. Tensión en el vehículo.



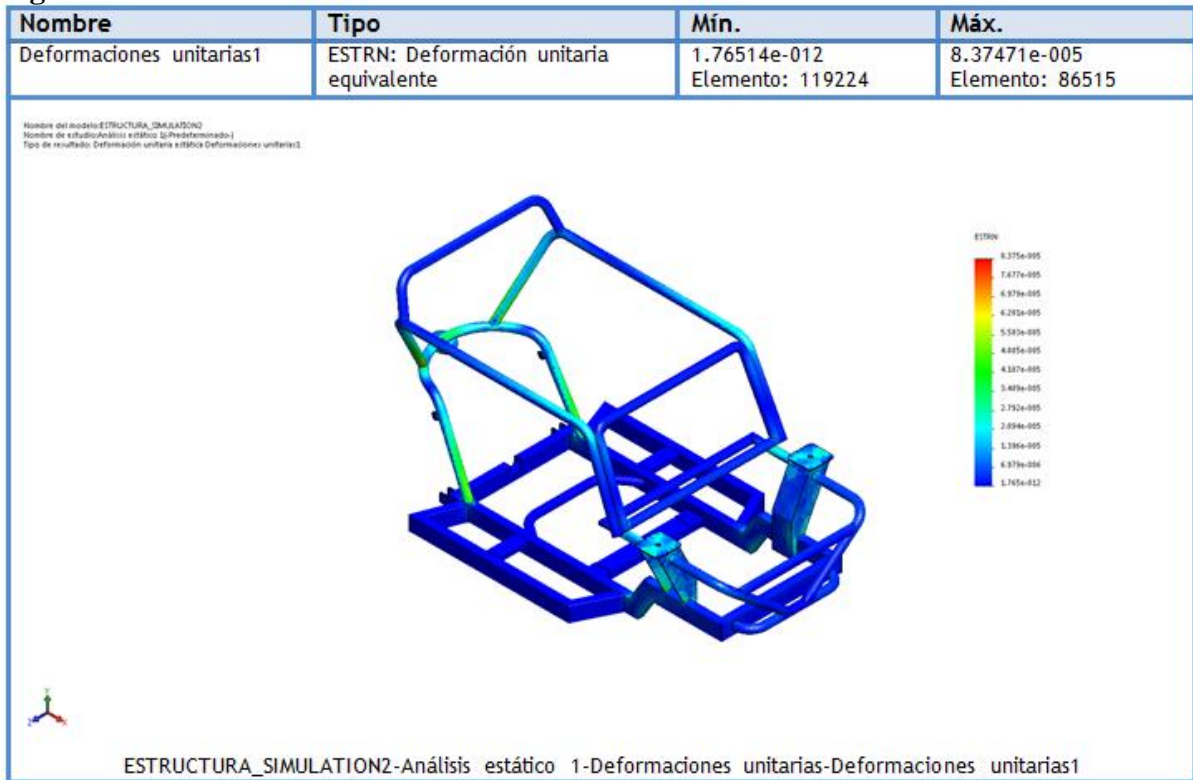
Fuente: Joffre Briones.

Figura 6. Desplazamientos resultantes.



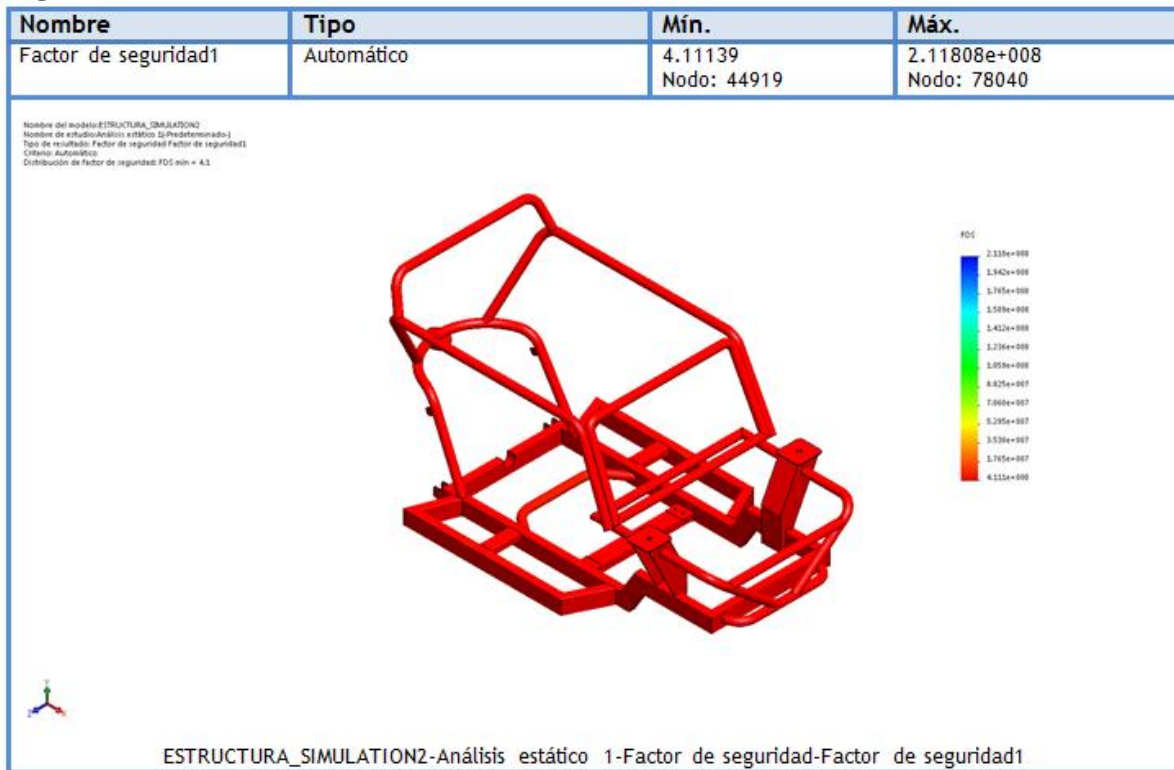
Fuente: Joffre Briones

Figura 7. Deformación unitaria.



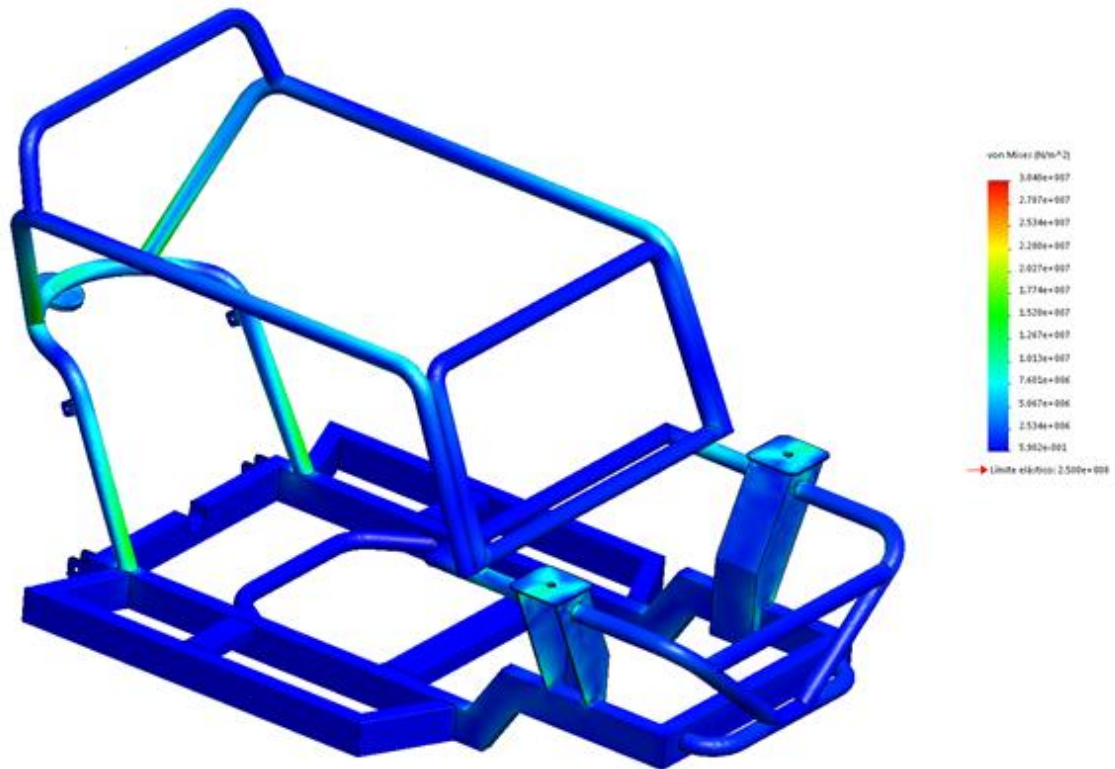
Fuente: Joffre Briones.

Figura 8. Deformación automática.



Fuente: Joffre Briones.

Grafico 9. Fuerza máxima en soportes.



Fuente: Solidwork.

Simulación de Choque Máximo.

Análisis estático:

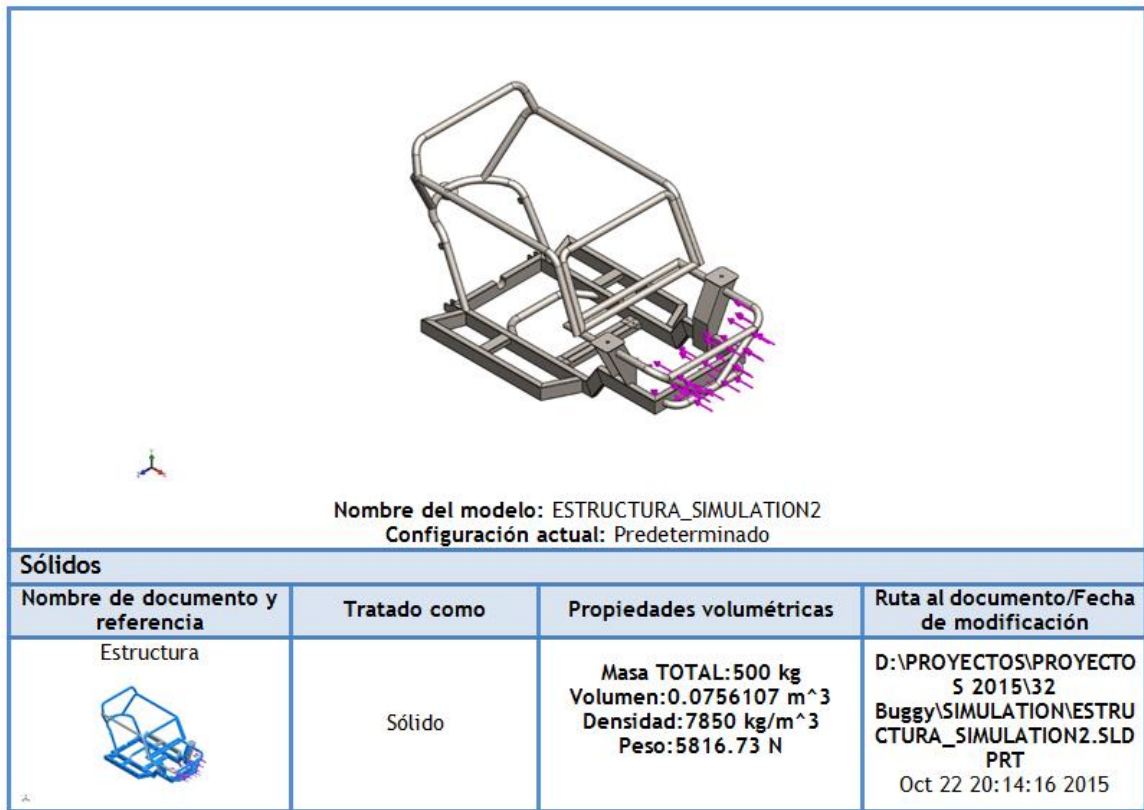
Para el análisis de choque se determine el peso total del Buggy en 500 kg

Con una velocidad máxima de 110 km/hora

Una aceleración de 9.75 m/s^2

Una fuerza de impacto de 4875 Newton.

Figura 9. Simulación de choque máximo.



Fuente: Joffre Briones.

ESTRUCTURA_SIMULATION2

Configuración actual: Predeterminado.

Cuadro 12. Sistema de Unidades

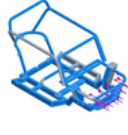
Unidades

Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Fuente: Joffre Briones.

Figura 10. Simulación de choque máximo 1.

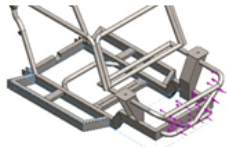
Propiedades de material

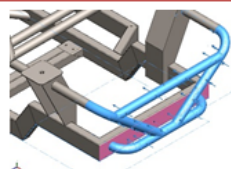
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: ASTM A36 Acero Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 2.5e+008 N/m ² Límite de tracción: 4e+008 N/m ² Módulo elástico: 2e+011 N/m ² Coefficiente de Poisson: 0.26 Densidad: 7850 kg/m ³ Módulo cortante: 7.93e+010 N/m ²	ESTRUCTURA SOMETIDA A CHOQUE FRONTAL
Datos de curva:N/A		

Fuente: Joffre Briones.

Figura 11. Cargas y sujeción

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 7 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	4898.65	0.00722581	0.01575	4898.65

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 8 cara(s) Referencia: Cara< 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: 4875 N

Fuente: Joffre Briones.

Cuadro 13: Resultado de los valores de la malla.

Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla basada en curvatura
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño máximo de elemento	20 mm
Tamaño mínimo del elemento	4 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	1328873
Número total de elementos	824344
Cociente máximo de aspecto	107.43
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	94.4
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0.0776
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:01:17
Nombre de computadora:	JOFFRE-PC

Fuente: Joffre Briones.

Grafico 10. Resultado análisis de mallado.



Fuente: Joffre Briones.

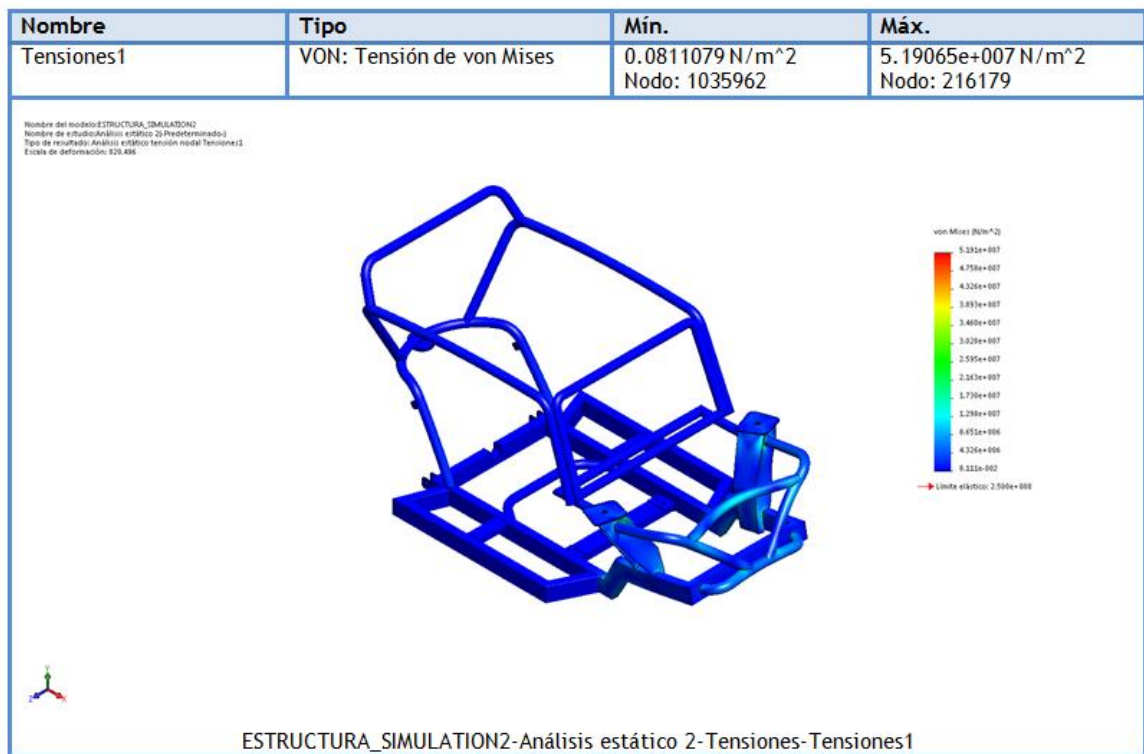
Cuadro 12. Fuerzas de reacción.

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	4898.65	0.00722581	0.01575	4898.65

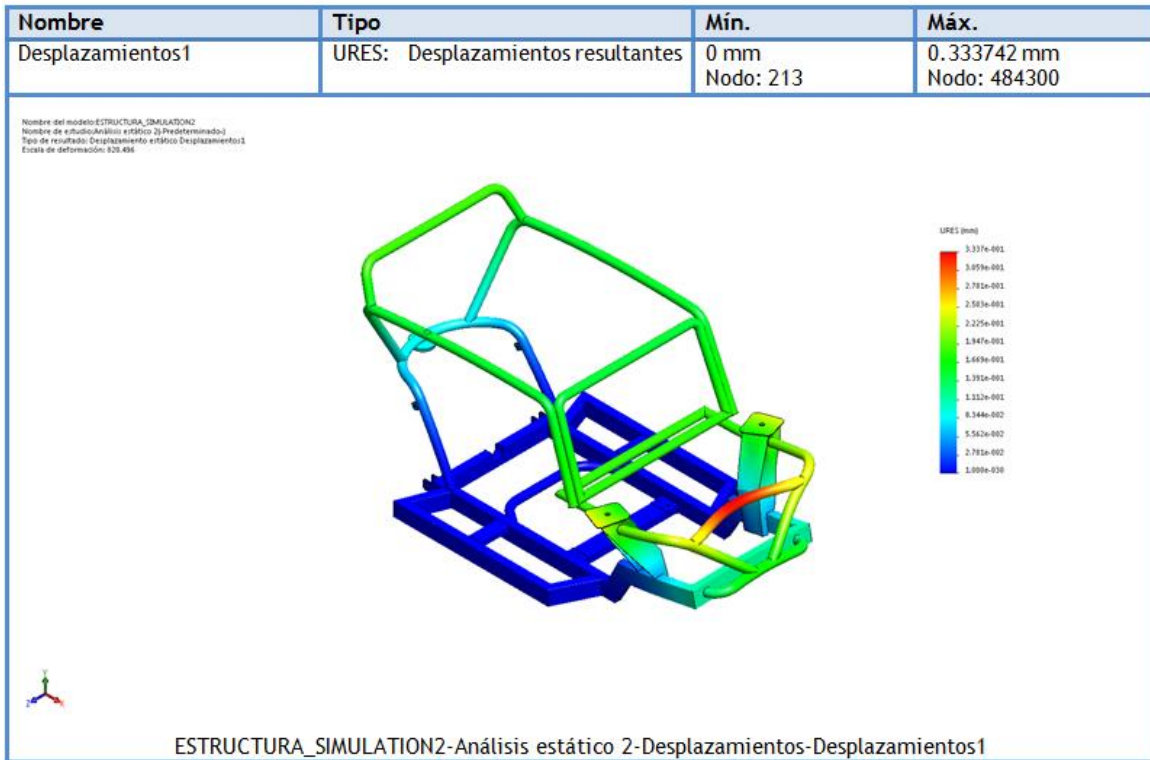
Fuente: Joffre Briones.

Figura 12. Tensión de Von Mises.



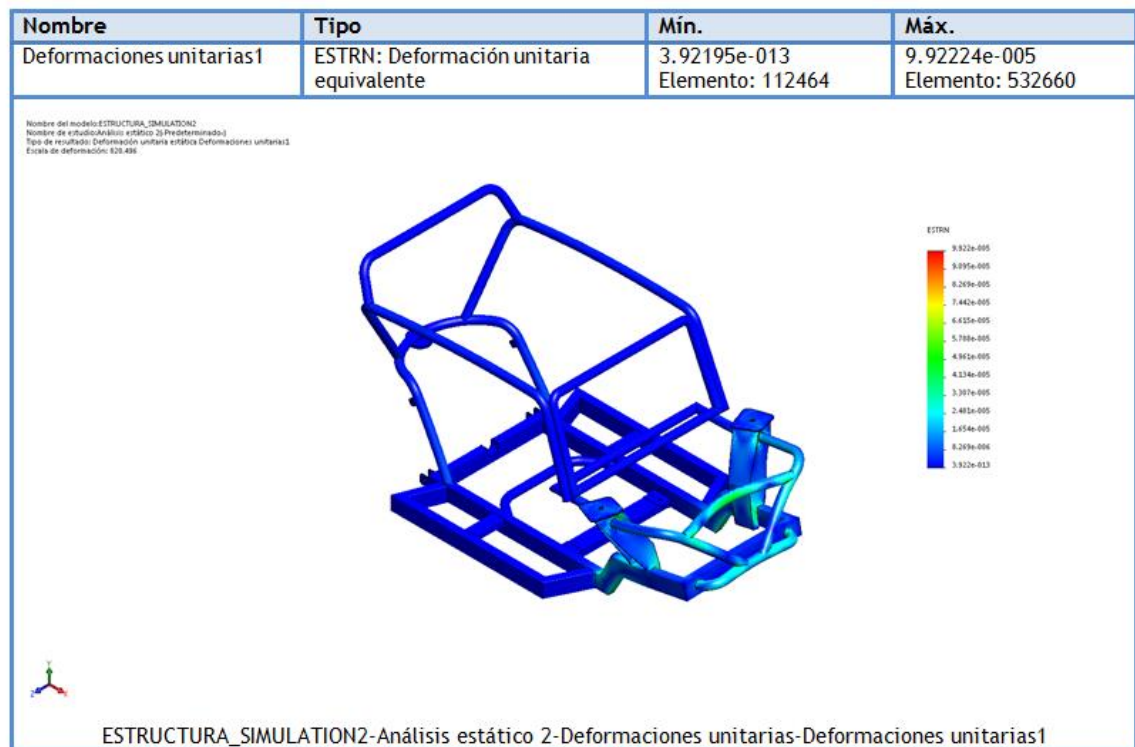
Fuente: Joffre Briones.

Figura 13. Desplazamientos Resultantes.



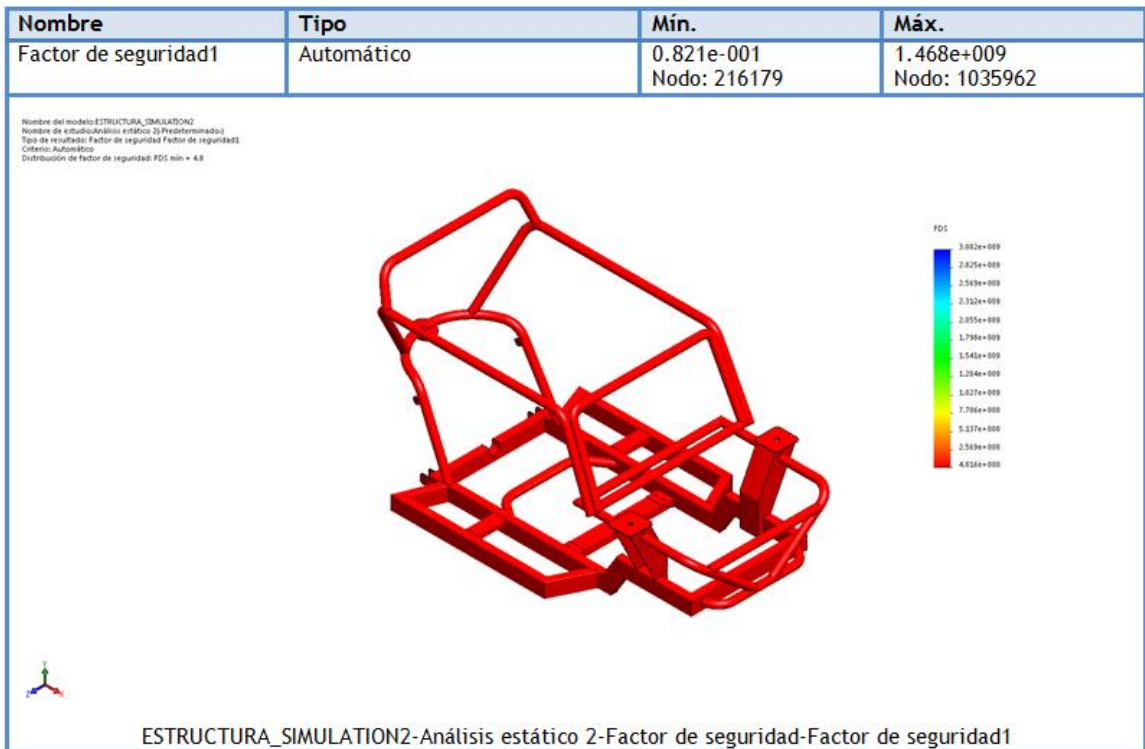
Fuente: Joffre Briones.

Figura 10. Desplazamientos Resultantes.



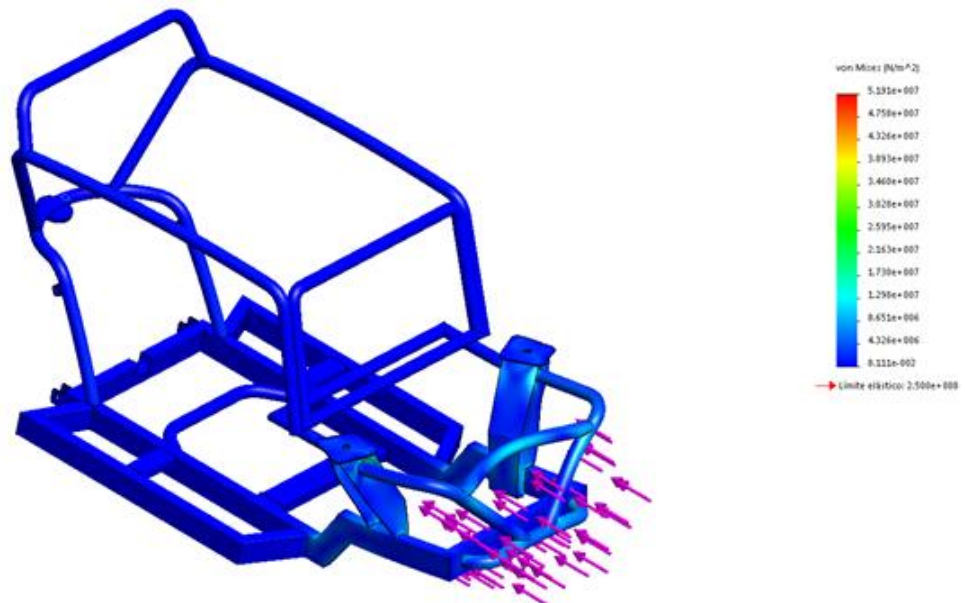
Fuente: Joffre Briones.

Figura 11. Desplazamientos Resultantes



Fuente: Joffre Briones.

Grafico 11. Diagrama del vehículo (Impacto)



Fuente: Joffre Briones.

Cuadro de resultados obtenidos en la simulación.

Nombre del modelo: ESTRUCTURA_SIMULATION2

Detalle.	Tipo de Esfuerzo.	Valor máximo.
Carga.	Fuerza normal.	5.979.6 N
Fuerza Resultante.	Todo el Modelo.	5919.64 N
Tensión.	Tención de Von Mises.	3.04034e+007 N/m ²
Desplazamiento.	Desplazamiento resultante.	0.736112 mm
Deformaciones.	Deformaciones Unitarias.	8.37471e-005
Factor de Seguridad	Automático.	2.11808e+008

Elaborado por: Joffre Briones.

(Véase en anexo 20)

4.7. Análisis de costos.

A continuación se detallan los costos, necesarios para realizar el modelado de la estructura del vehículo, con el fin de determinar los recursos económicos para su construcción y puesta en marcha. Para el análisis se consideran las siguientes secciones:

- Costo de materiales.
- Costo de procesos de mecanizado de los elementos.
- Costos del sistema eléctrico.
- Costos de pintura.
- Costos indirectos.

4.7.1. Costos de materiales.

Es la primera parte que se analiza en los costos ya que cubre los materiales para la construcción del vehículo e incorporan los elementos en procesos de manufactura.

Tabla 6. Costos de Materiales.

MATERIAL	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubo 100x50x3	1	35,00	35,00
Tubo negro 2x2	9	25.00	225.00
Barra USA 4x2	4	10,00	40.00
Tubo 1x1 5mm POSTE Galb.	2	8.16	16,32
Platina 1x1/8.	1	3,50	3,50
Broca 5/16 Metal.	1	3,73	3,73
Disco 41/2x7/8 pulir.	2	4,11	8,22
Motor 1200	1	800.00	600.00
Puntas 320 corona	1	200.00	200.00
Llantas	4	180	720.00
Manguera 1x22 caucho curva	1	30.00	30,00
Soldadura AGA 6011	2	15,00	30,00
Plancha de toll.	2	45,00	90,00
Pernos de media, de ¼ 3pulg	35	0.9	31.50
TOTAL			2,032.92

Fuente: Ferretería el Titán.

Elaborado por: Joffre Briones.

4.7.2. Costo de procesos de mecanizado.

Este es un proceso de fabricación que comprende un conjunto de operaciones de conformación de piezas mediante la eliminación de material.

Tabla 7. Costos de proceso de mecanizado.

No.	Equipo y complementos	Proceso	Referencia de calculos	Unidad	Tarifa (\$./u)	Costo total \$
1	Disco de freno.	Corte.	5	Hora	5.00	25.00
1	Plancha tool	Pulidora	2	Hora	10.00	20.00
1	soldadura	Unión	16	Metro	30.40	486.40

1	Base de templadores	taladro	0.25	Hora	10.00	3.00
					TOTAL	534.40

Fuente: Ferretería el Titán.

Elaborado por: Joffre Briones.

4.7.3. Costos de sistemas eléctricos.

Los costos del sistema eléctricos incluyen luces, cables, batería, y alternador. Estos materiales son de muy fácil acceso y su precio está a continuación:

Tabla 8. Costos de materiales eléctricos.

MATERIAL	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Alternador 120 v	1	85.00	85.00
Cables 120 v 12a	4	12.00	48.00
Fusilera	1	10.00	10.00
Fusibles	10	0.15	1.50
Los relés	6	1.50	9.00
La Switchera	1	15.00	15.00
La bocina.	1	22.00	22.00
Bombillo principal.	2	35.00	70.00
Luces de freno.	2	1.00	2.00
Batería 10 líneas.	1	80.00	80.00
Bobina.	1	25.00	25.00
Cintilante Negra.	3	0.75	2.25
Conectores.	20	0.10	2.00
Alógenos.	2	5.00	10.00
TOTAL			381.75

Fuente: Ferretería el Titán.

Elaborado por: Joffre Briones.

4.7.4. Costo de pintura.

En este proceso de pintura son ingresados los materiales utilizados para todo el vehículo que incluye el motor junto con sus partes y está en la siguiente tabla.

Tabla 9. Costo de pintura.

MATERIAL	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1/8 Fondo gris.	1	5.25	5.25
¼ Masilla.	1	12.00	48.00
¼ Brillo.	1	10.00	10.00
Lija 100	4	0.50	2.00
Lija 320	4	0.50	2.00
¼ Secador.	1	5.00	5.00
¼ Pintura negra	1	22.00	22.00
¼ Perlas azules.	1	28.50	28.50
Cinta blanca	5	0.50	2.50
Cinta naranja	3	0.60	1.80
		TOTAL	127.05

Fuente: Ferretería el Titán.

Elaborado por: Joffre Briones.

4.7.5. Costos indirectos.

Son los costos que no intervienen directamente en la construcción como:

- Diseño de Ingeniería.
- Costos de insumos.
- Mano de obra indirecta.

Tabla 10. Costos indirectos.

N°	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL
1	Diseño de ingeniería	350.00
2	Transporte	30.00
3	Papel	5.00
4	Mano de obra	1.000
1	Papeles (Permisos)	400.00
	Total	1.785.00

Fuente: Ferretería el Titán.

Elaborado por: Joffre Briones.

4.8. Costos totales.

La suma de los rubros detallados anteriormente conforma el costo final, a este valor se le adiciona un porcentaje de imprevisto ya que los precios en las diferentes casas comerciales suelen estar sujetos a cambios sin previo aviso.

El resultado de los costos totales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 11. Costos totales.

DENOMINACION	COSTO
Costo de materiales.	2,032.92
Costo de procesos de mecanizado.	534.40
Costos eléctricos.	381.75
Costos de pintura.	127.05
Costos indirectos.	1,785.00
Subtotal	4,861.12
Imprevisto (5%)	243.00
Total	5,104.12

Elaborado por: Joffre Briones.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Los elementos finitos soportan cargas, donde se puede observar que al aplicarlas, los elementos estructurales no fallan, por aplicación de cargas muertas y vivas en el vehículo. (anexo 19).
- El factor de seguridad es mayor que 1 y nos indica que la carga no sobrepasa la resistencia del material donde se observa que el factor de seguridad es 4.1 por lo que la estructura no falla, se adjunta la tabla correspondiente. (anexo 20).
- La construcción del chasis tubular del vehículo, fue desarrollado con su respectivo análisis de acuerdo al reglamento técnico de RFEDA, el cual brinda los parámetros y condiciones necesarias para que la estructura sea confiable y segura para los ocupantes del prototipo (anexo 21).

5.1. Recomendaciones.

- Utilizar materiales resistentes con propiedades físicas y mecánicas adecuadas para la construcción del vehículo, que estén dentro de los estándares técnicos para que sea fiable el desarrollo del mismo.
- Debe realizarse pruebas experimentales que permitan comparar las simulaciones computacionales con situaciones reales, para constatar la deformación y las fallas de los miembros estructurales.
- Se debe verificar las normas internacionales actualizadas en seguridad y resistencia de materiales de acuerdo a los materiales, donde los datos pueden cambiar anualmente.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- [1] NTEISO3833, VEHICULOS AUTOMOTORES TERMINOS Y DEFINICION, 2008.
- [2] E. AGUEDA, estructura de vehículo, España: Paraninfo S.A., 2010.
- [3] P. LUQUE, d. alvarez y c. vera, INGENIERIA DEL AUTOMOVIL SISTEMA Y COMPORTAMIENTO DINAMICO, ESPAÑA: THOMSON, 2004.
- [4] F. Muñoz Pelaez y L. Moliner Martin, Reglamentación de Vehiculos prioritarios, especiales, d transporte de personas y mercaderia, Ecuador: 1, 2006.
- [5] W. H. Crouse, Mecanica Del Automovil, vol. 1 capitulo 6, 2010.
- [6] D. G. Calleja, Motores CFGM, 1, 2010.
- [7] R. Boch, Manual de la tecnica del automovil, Barcelona España: Reverte S.A., 2010.
- [8] R. B. GmbH, Técnica de los gases de escape para motores de gasolina, 2003, 2003.
- [9] C. A. S. Juan, Los frenos en el Automovil, España: CEAC S.A., 2010.
- [10] A. Izquierdo, F. Vera Alvarez y C. Diaz Lopez, Teoría de los vehiculos Automoviles, España: 2001.
- [11] N. LARBURU, Maquinas Prontuario, Tecnicas Maquinas, Herramientas, 2009.
- [12] SHIGLEY, Diseño en Ingenieria Mecanica de Shigley, Mexico: Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736 2009.
- [13] J. E. D. Ortiz, Mecánica de los fluidos e Hidraulica, Colombia: 1, 2006.
- [14] Bear, Operation & Maintenance Instructions, 1, 2010.
- [15] M. d. I. Toyota, Alineamiento de las ruedas y Neumaticos, Corporation, 2010.
- [16] A. P. J. M., Tecnicas del Automovil Chasis, España: Paraninfo, 2004.
- [17] F. Partida, El Autmovil Mexicano, Mexico: Volumen 7.
- [18] c. d. l. r. d. Ecuador, Decreto Legislativo, Ecuador: cap. 1, 2008.
- [19] CONADIS, Agencia Nacional para la igualdad en Discapacidades, Ecuador, 2013.
- [20] J. SHIGLEY y C. MISCHKE, "Diseño en Ingeniería Mecánica", Octava edición, McGRAW-HILL, México.: Interamericana, 2010 .

[31] BEAR, OPERATION & MAINTENANCE INSTRUCTION, 2010.

[37] P. LUQUE, INGENIERIA DEL AUTOMOVILSISTEMA Y COMPORTAMIENTO DINAMICO, ESPAÑA:
THOMSON , 2004.

[38] M. DOMINGO, Apuntes de mecanica de fluidos, España, 2009.

CAPITULO VII
ANEXOS

Anexos:

- 1. ¿Cómo considera usted, la construcción de este tipo de vehículo buggy para personas parapléjicas?**

Excelente

Regular

Mala

- 2. ¿Adquiriría usted un vehículo para algún familiar discapacitado, considerando que su precio es elevado?**

Si

No

Talvez

- 3. ¿Qué opinión tiene usted sobre este proyecto dirigido a personas con paraplejia?**

Excelente

Regular

Malo

- 4. ¿Cómo le gustaría que fuera el vehículo en caso de adquirirlo?**

Uni personal

Vi personal

5. ¿Dentro del rango de precios que se designa, usted cuanto podría pagar por la adquisición de este vehículo buggy?

5000.00

450.00

330.00

6. ¿Qué opina usted si el proyecto de este vehículo buggy es dirigido por la CONADIS?

Excelente

Regular

Malo

7. ¿En caso de tener algún familiar con paraplejia, le ayudaría usted para que obtenga la licencia de conducir tipo F?

Si

No

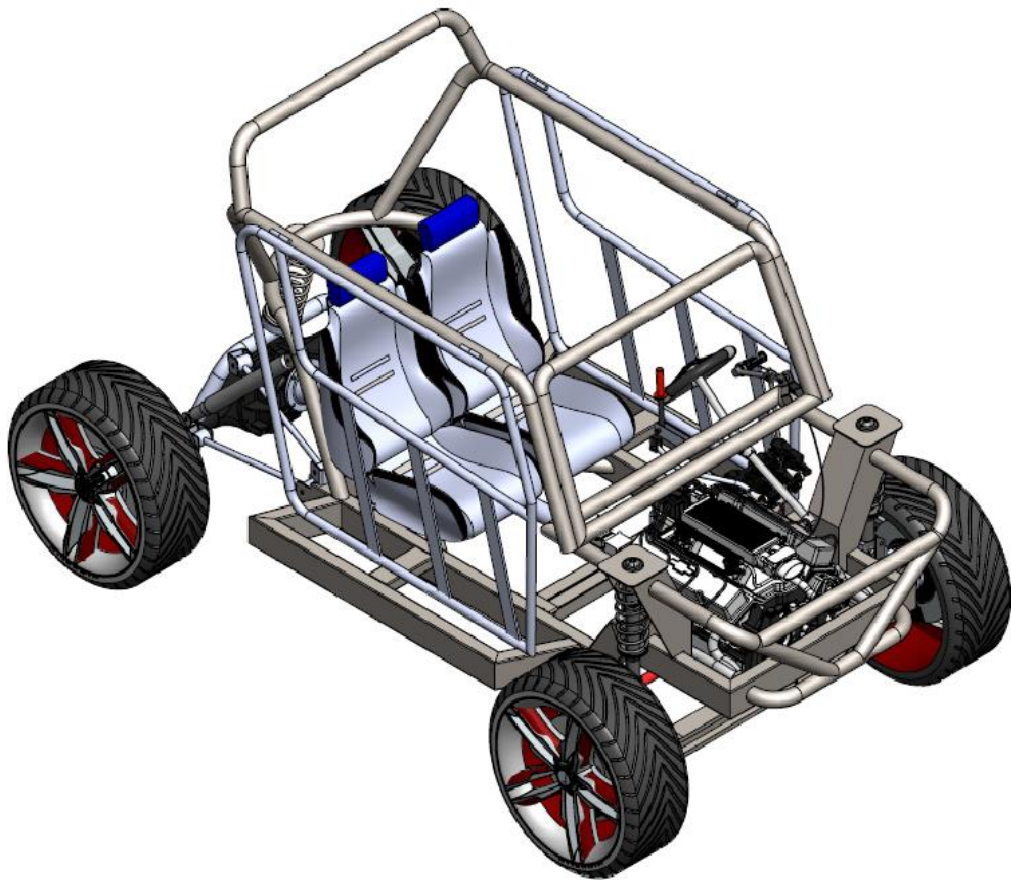
8. ¿Cómo considera usted que debería ser la estructura del vehículo?

Cerrados

Buggy

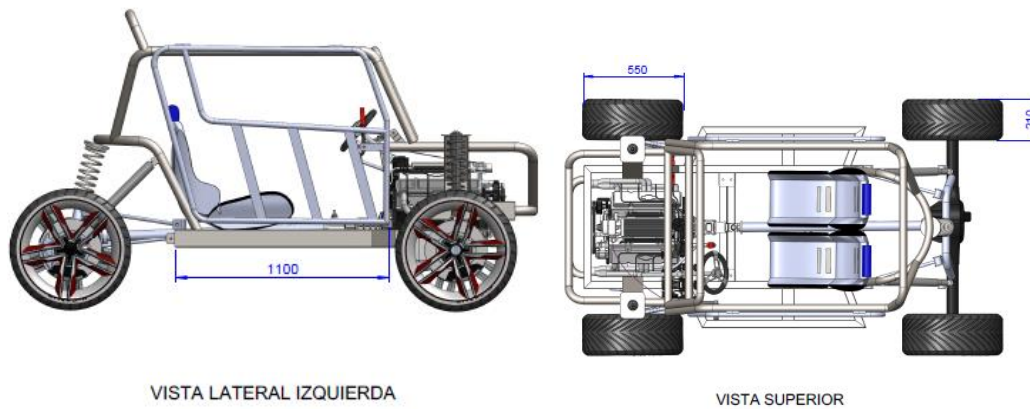
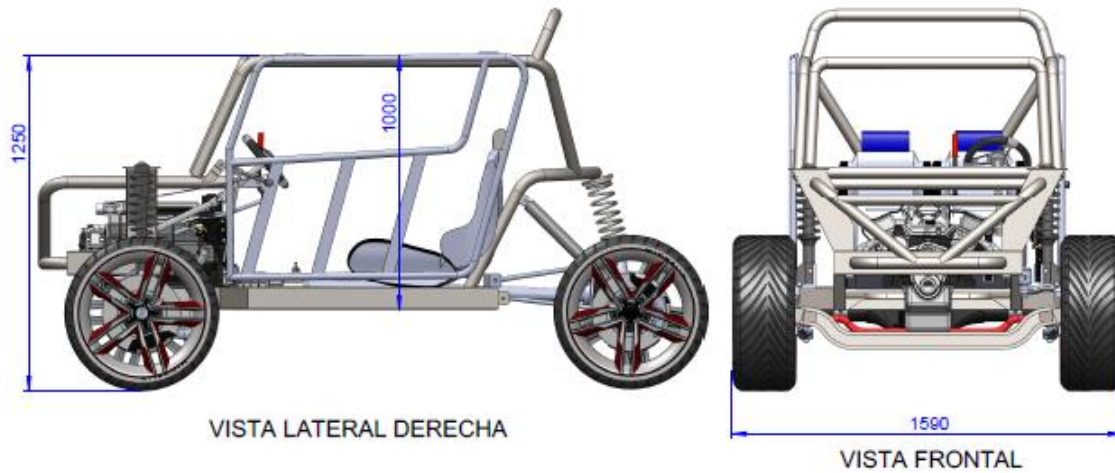
4x4

(Anexo 1) Buggy plano inferior.



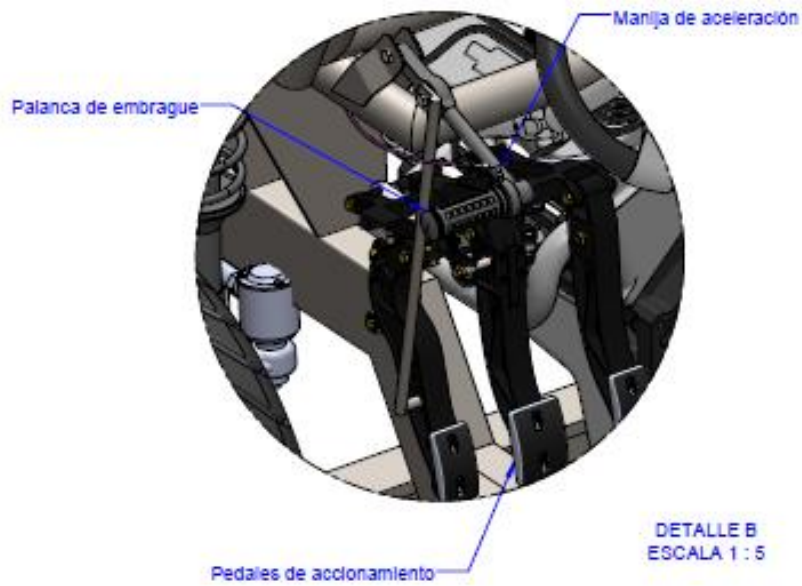
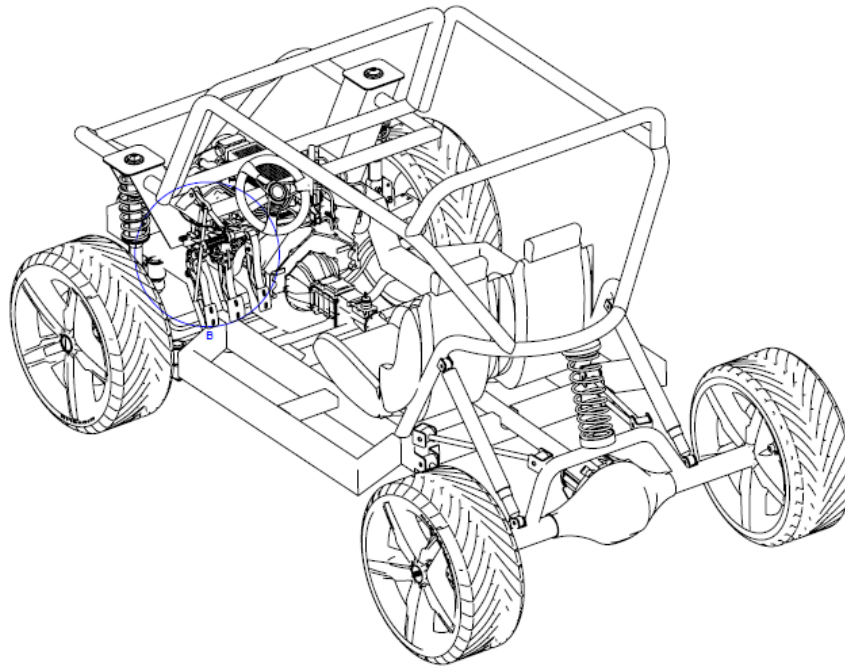
				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				±1	gr	VARIOS	
					Fecha	Nombre	Denominación:
				Dib.	13/10/2015	Joffre Briones	BUGGY
				Rev.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najero	
				Apro.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najero	
				U.T.E.Q		Número del dibujo:	1
				INGENIERIA MECANICA		Sustitución	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre				

(Anexo 2) Vistas.



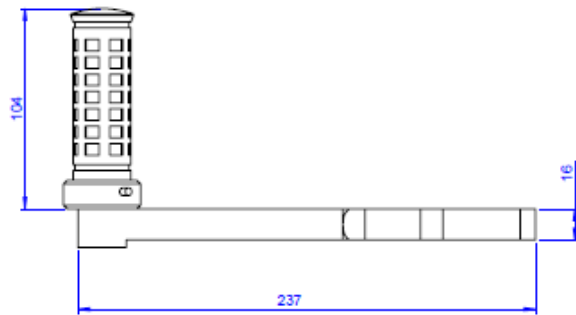
				Tolerancia	Peso	Materiales:			
				±1	gr	VARIOS			
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:		
			Dib.	13/10/2015	Joffre Briones			VISTAS BUGGY	1:20
			Rev.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najarro				
				Apro.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najarro			
				U.T.E.Q INGENIERIA MECANICA		Número del dibujo:	2		
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución			

(Anexo 3) Sistema de embrague.

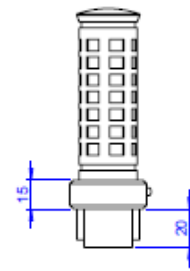


				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				±1	gr	VARIOS	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dib. 13/10/2015	Joffre Briones	Detalle sistema embrague	1:10
				Rev. 13/10/2015	Ing. Rodolfo Najera		
				Apro. 13/10/2015	Ing. Rodolfo Najera		
				U.T.E.Q		Número del dibujo:	3
Edición	Modificación	Fecha	Nombre	INGENIERIA MECANICA		Sustitución	

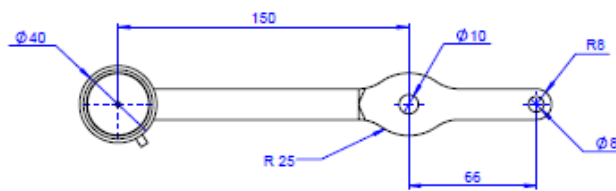
(Anexo 4) Planos de palanca de embrague.



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



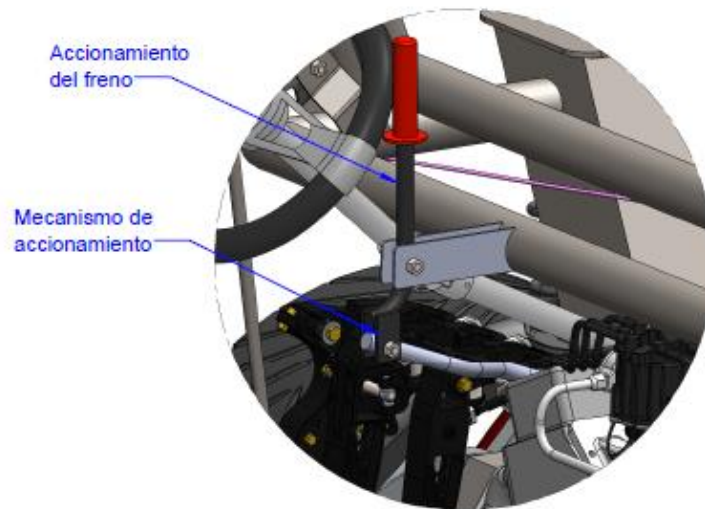
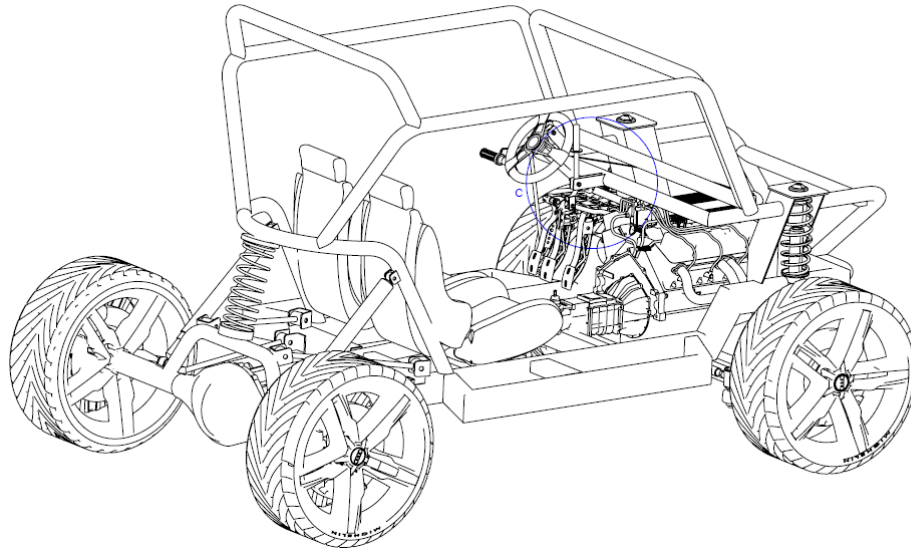
VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMETRICA

				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				±1	gr	VARIOS	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dib. 01/12/2019	Joffre Belones	PALANCA DE EMBRAGUE Y ACELERADOR	1:2
				Rev. 01/12/2019	Ing. Rodolfo Najera		
				Apro. 01/12/2019	Ing. Rodolfo Najera		
				U.T.E.Q INGENIERIA MECANICA		Número del dibujo: 9	
Estado	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución	

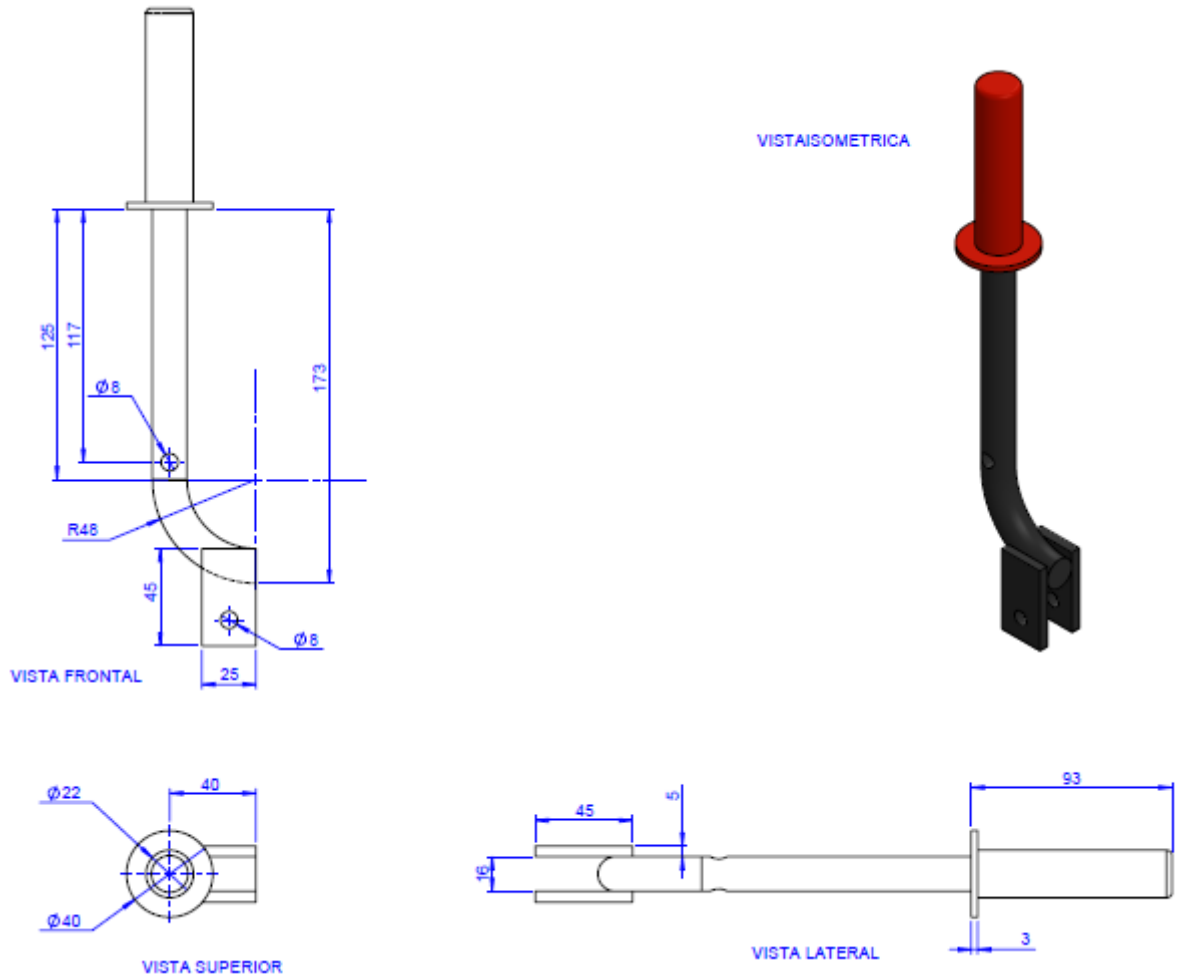
(Anexo 5) Palanca de freno.



DETALLE C
ESCALA 1 : 5

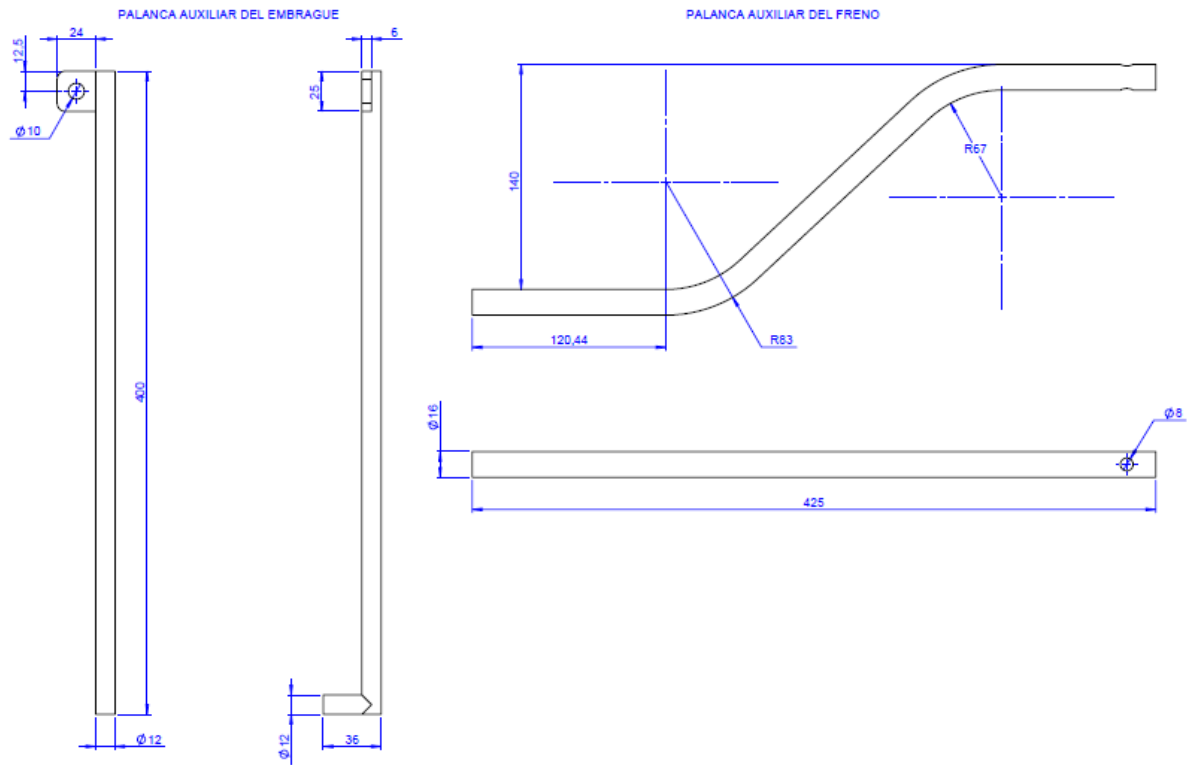
				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				±1	gr	VARIOS	
				Fecha	Nombre	Denominación: Detalle sistema freno	Escala: 1:10
			Dib.	13/10/2015	Joffre Briones		
			Rev.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najaro		
				Apro.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najaro	
				U.T.E.Q INGENIERIA MECANICA		Número del dibujo:	4
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución	

(Anexo 6) Palanca de freno 1plano.



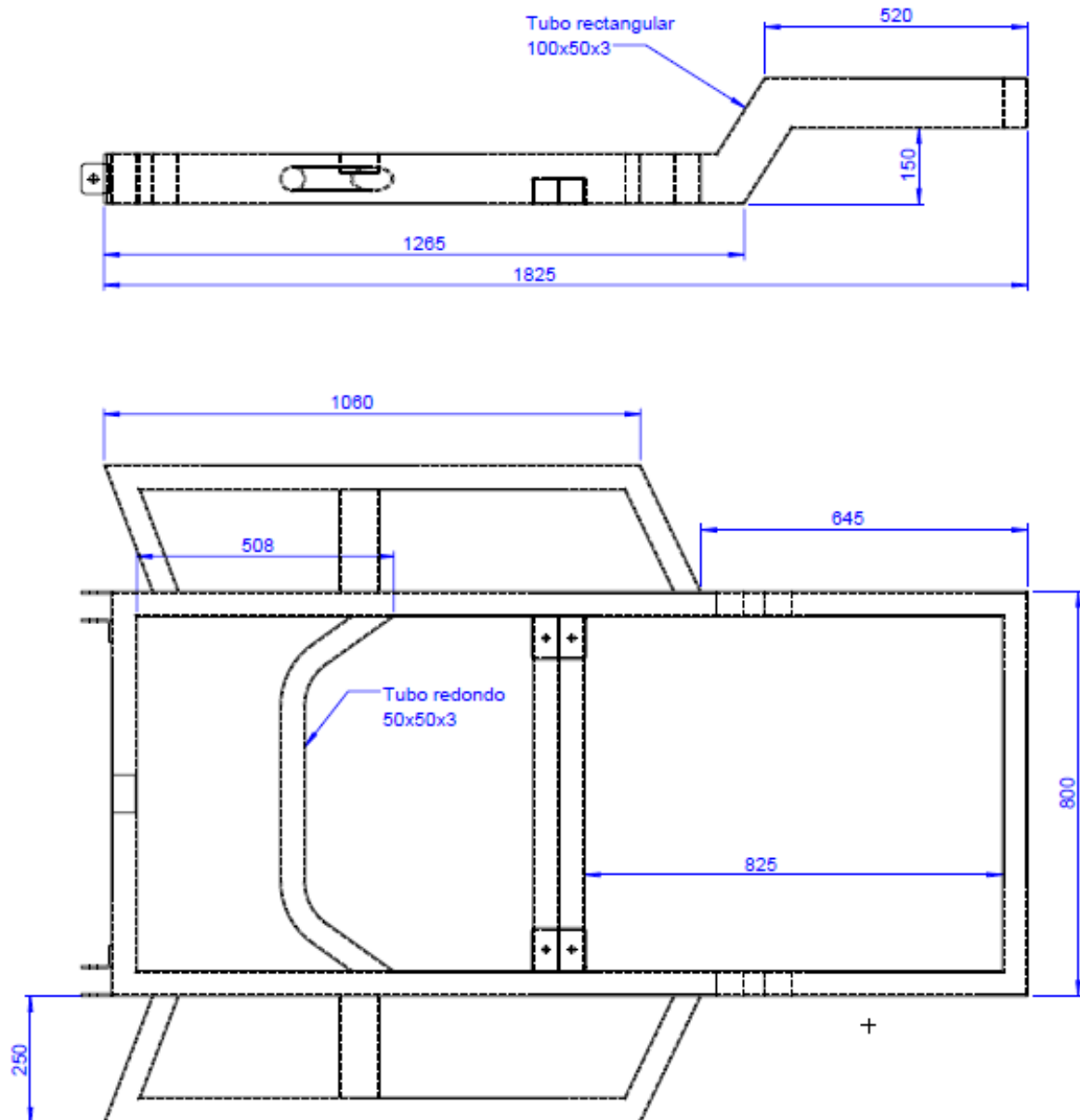
				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				± 1	gr	VARIOS	
				Fecha	Nombre	Denominación:	
				Dib. 01/12/2019	Joffre Britones	PALANCA DEL ACELERADOR	
				Rev. 01/12/2019	Ing. Rodolfo Najera	Escala:	
				Apro. 01/12/2019	Ing. Rodolfo Najera	1:2	
				U.T.E.Q		Número del dibujo:	8
				INGENIERIA MECANICA		Sustitución	
Estado	Modificación	Fecha	Nombre				

(Anexo 7) Palancas auxiliares.



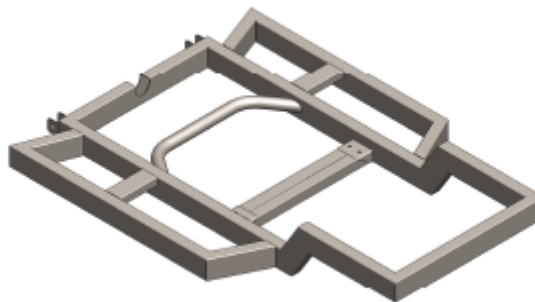
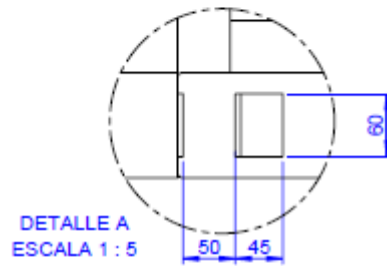
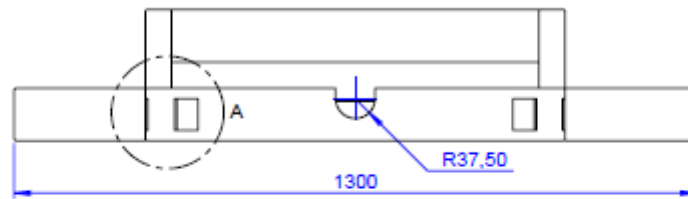
				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				±1	gr	VARIOS	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dib. enriazora	Joffre Briones	PALANCAS AUXILIARES	1:2
				Rev. enriazora	ing. Rodolfo Najera		
				Apro. enriazora	ing. Rodolfo Najera		
				U.T.E.Q INGENIERIA MECANICA		Número del dibujo: 10	
Estado	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución	

(Anexo 8) Planos del chasis Inferior.



				Tolerancia	Peso	Materiales:			
				±1	56000 gr	ASTM A36			
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:		
			Dib.	13/10/2015	Joffre Briones			Estructura Base inferior	1:10
			Rev.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najera				
			Apro.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najera				
				U.T.E.Q INGENIERIA MECANICA		Número del dibujo:	5		
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución			

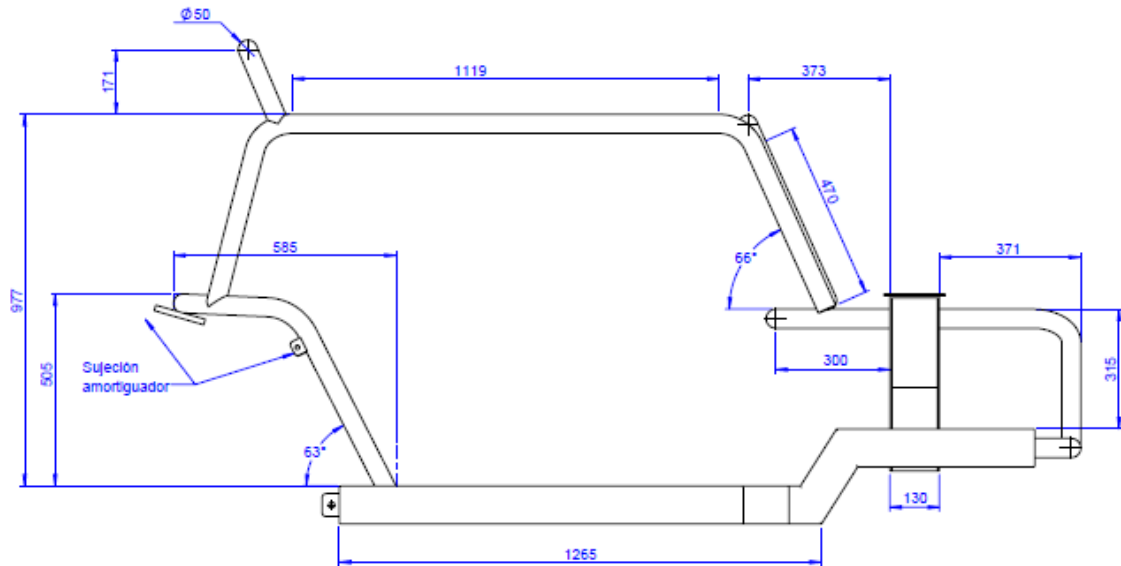
(Anexo 9) Estructura base inferior.



VISTA ISOMÉTRICA

				Tolerancia	Peso	Materiales:			
				±1	56000 gr	ASTM A36			
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:		
			Dib.	13/10/2015	Joffre Briones			Estructura Base inferior	1:10
			Rev.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Nejero				
				Apro.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Nejero			
				U.T.E.Q INGENIERIA MECANICA		Número del dibujo:	5		
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución			

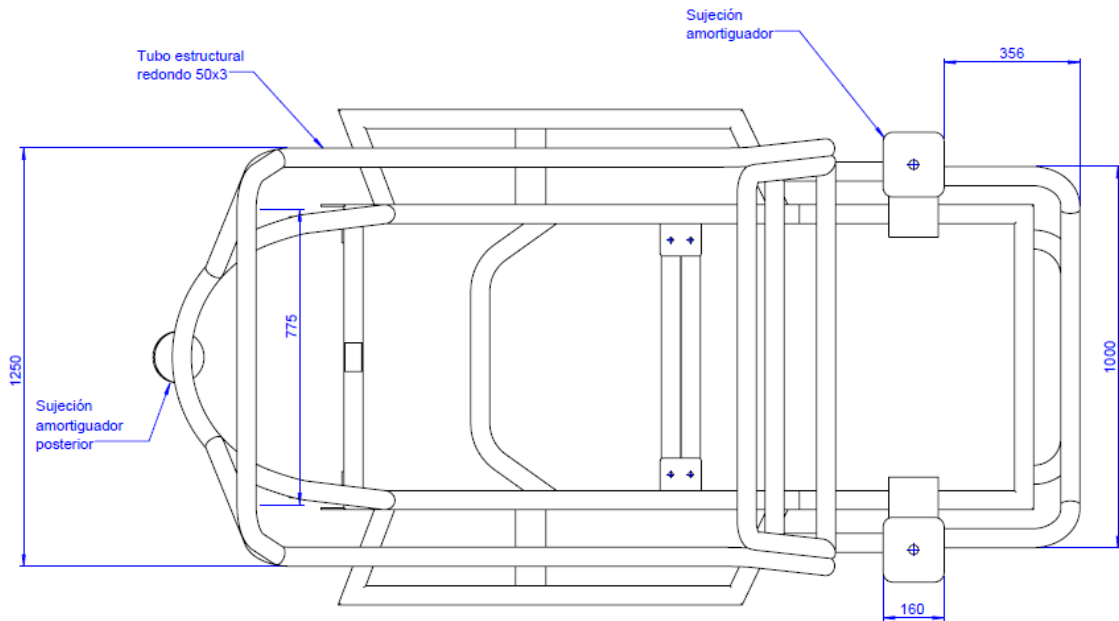
(Anexo 10) Vista lateral del chasis.



VISTA LATERAL

				Tolerancia	Peso	Materiales:			
				± 1	133040.16 gr	ASTM A36			
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:		
			Dib.	13/10/2015	Joffre Briones			Vista Lateral Estructura	1:10
			Rev.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najero				
				Apro.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najero			
				U.T.E.Q		Número del dibujo:	6		
				INGENIERIA MECANICA		Sustitución			
Edición	Modificación	Fecha	Nombre						

(Anexo 11) Vista del plano superior de la estructura.



VISTA SUPERIOR

				Tolerancia	Peso	Materiales:			
				±1	133040.16 gr	ASTM A36			
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:		
			Dib.	13/10/2015	Joffre Briones			Vista Superior Estructura	1:10
			Rev.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najera				
				Apro.	13/10/2015	Ing. Rodolfo Najera			
				U.T.E.Q INGENIERIA MECANICA		Número del dibujo:	7		
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución			

(Anexo 12) Motor NISSAN 1200.



(Anexo 13) Proceso de Pintura.



(Anexo 14) Piezas del Motor Nissan 1200.



(Anexo 15) Proceso de Pintura.



(Anexo 16) Vista superior Terminado.



(Anexo 17) Vista frontal terminado.



(Anexo 18) Vehículo Terminado.



(Anexo 19) Especificaciones tubos DIPAC.



TUBO ESTRUCTURAL REDONDO

Especificaciones Generales

Norma	ASTM A-500
Recubrimiento	Negro o galvanizado
Largo normal	6.00m
Otros largos	Previa Consulta
Dimensiones	Desde 7/8" hasta 3"
Espesor	Desde 1.50mm a 3.00mm



DIAMETRO	ESPESOR	PESO	AREA	I	W	i
pulgadas	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
7 / 8 "	1.50	0.77	0.98	0.53	0.47	0.73
1 "	1.50	0.88	1.13	0.81	0.64	0.85
1 1/4 "	1.50	1.12	1.43	1.63	1.03	1.07
1 1/2 "	1.50	1.35	1.72	2.89	1.52	1.30
1 3/4 "	1.50	1.59	2.02	4.67	2.10	1.52
2 "	1.50	1.82	2.32	7.06	2.78	1.74
2 1/2 "	1.50	2.29	2.92	14.05	4.42	2.19
3 "	1.50	2.76	3.52	24.56	6.45	2.64
1 "	2.00	1.15	1.47	1.01	0.80	0.83
1 1/4 "	2.00	1.47	1.87	2.08	1.31	1.05
1 1/2 "	2.00	1.78	2.27	3.71	1.95	1.29
1 3/4 "	2.00	2.09	2.67	6.02	2.71	1.50
2 "	2.00	2.41	3.07	9.14	3.60	1.73
2 1/2 "	2.00	3.03	3.86	18.29	5.76	2.18
3 "	2.00	3.66	4.66	32.11	8.43	2.62
2 "	3.00	3.54	4.51	12.92	5.09	1.69
2 1/2 "	3.00	4.48	5.70	26.15	8.24	2.14
3 "	3.00	5.42	6.90	46.29	12.15	2.59

(Anexo 20) Especificaciones de tubo Rectangular DIPAC.



**TUBO ESTRUCTURAL
RECTANGULAR**

Especificaciones Generales

Norma	ASTM A-500
Recubrimiento	Negro o galvanizado
Largo normal	6.00m
Otros largos	Previa Consulta
Dimensiones	Desde 12.00mm x 25.00mm a 40.00mm x 80.00mm
Espesor	Desde 2.00mm a 3.00mm



DIMENSIONES			AREA		EJES X-X			EJES Y-Y		
A mm	B mm	ESPEJOR mm	PESO Kg/m	AREA cm ²	I cm ⁴	W cm ³	i cm	I cm ⁴	W cm ³	i cm
20	40	1,2	1,09	1,32	2,61	1,30	1,12	0,88	0,88	0,83
20	40	1,5	1,35	1,65	3,26	1,63	1,40	1,09	1,09	0,81
20	40	2,0	1,78	2,14	4,04	2,02	1,37	1,33	1,33	0,79
25	50	1,5	1,71	2,10	6,39	2,56	1,74	2,19	1,75	1,02
25	50	2,0	2,25	2,74	8,37	3,35	1,75	2,80	2,24	1,01
25	50	3,0	3,30	4,14	12,56	5,02	1,74	3,99	3,19	0,99
30	50	1,5	1,88	2,25	7,27	2,91	1,80	3,32	2,21	1,21
30	50	2,0	2,41	2,94	9,52	3,81	1,80	4,28	2,85	1,21
30	50	3,0	3,30	4,21	12,78	5,11	1,74	5,66	3,77	1,16
30	70	2,0	3,03	3,74	22,20	6,34	2,44	5,85	3,90	1,25
30	70	3,0	4,48	5,41	30,50	8,71	2,37	7,84	5,23	1,20
40	60	1,5	2,29	2,91	14,90	4,97	2,26	7,94	3,97	1,65
40	60	2,0	3,03	3,74	18,08	6,13	2,22	9,81	4,90	1,62
40	60	3,0	4,48	5,41	25,31	8,44	2,16	13,37	6,69	1,57
30	70	1,5	2,34	2,91	18,08	5,17	2,49	4,76	3,17	1,28
30	70	2,0	2,93	3,74	22,20	6,34	2,44	5,85	3,90	1,25
30	70	3,0	4,25	5,41	30,50	8,71	2,37	7,84	5,23	1,20
40	80	1,5	2,76	3,74	31,75	7,94	2,91	10,77	5,39	1,70
40	80	2,0	3,66	4,54	37,32	9,33	2,87	12,70	6,35	1,67
40	80	3,0	5,42	6,61	52,16	13,04	2,81	17,49	8,75	1,63
50	100	2,0	4,52	5,74	74,94	14,99	3,61	25,65	10,26	2,11
50	100	3,0	6,71	8,41	106,34	21,27	3,56	35,97	14,39	2,07
50	150	2,0	6,17	7,74	207,45	27,66	5,18	37,17	14,87	2,19
50	150	3,0	9,17	11,41	298,35	39,78	5,11	52,54	21,02	2,15

(Anexo 21) Limite de seguridad.

Parámetros IDM	Normal	Tímido	Agresivo	Camión
Velocidad deseada v (km/h)	120	100	140	85
Tiempo espacial (s)	1.5	1.8	1.0	2.0
Distancia de seguridad Δx_{min} (m)	2.0	4.0	1.0	4.0
Aceleración a (m/s ²)	1.4	1.0	2.0	0.7
Frenado b (m/s ²)	-2.0	-1.0	-3.0	-2.0

Fuente: www.ecuadorvial.com.ec

(Anexo 22) Tabla de deformación fuerza normal y carga.

RANGOS DE CARGA MÁXIMA					
Código de carga	Carga máxima (kg)	Código de carga	Carga máxima (kg)	Código de carga	Carga máxima (kg)
20	80	60	250	95	690
30	106	65	290	100	800
35	121	70	335	105	925
40	136	75	387	110	1060
45	165	80	450	115	1215
50	190	85	515	120	1400
55	218	90	600		

Fuente: www.ecuadorvial.com.ec

(Anexo 23) Tabla de Limite Elástico.

Norma	Calidades	Límite elástico mínimo R_{eH}						Resistencia a la tracción R_m		Alargamiento mínimo A $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$				Ensayo de flexión por choque	
		MPa						MPa		%				Temperatura	Energía mín. absorbida
		Espesor nominal (mm)						Espesor nominal (mm)		Espesor nominal (mm)					
		≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤125	>3 ≤100	>100 ≤125	>3 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤100	>100 ≤125	°C	J
EN 10025-2: 2004	S235JR S235JO S235J2*	235	225		215		195	360-510	350-500	26	25	24	22	+20 0 -20	27 27 27
	S275JR S275JO S275J2*	275	265	255	245	235	225	410-560	400-540	23	22	21	19	+20 0 -20	27 27 27
	S355JR S355JO													+20 0	27 27
	S355J2 S355K2	355	345	335	325	315	295	470-630	450-600	22	21	20	18	-20 -20	27 40
	S450JO	450	430	410	390	380	380	550-720	530-700	17				0	27
	E295* E335* E360*	295 335 360	285 325 355	275 315 345	265 305 335	255 295 325	245 275 305	470-610 570-710 670-830	450-610 550-710 650-830	20 16 11	19 15 10	18 14 9	16 12 8		

Fuente: www.ingemecanica.com.

(Anexo 24) Proceso de entrada del vehiculo.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

(Anexo 25) Proceso de salida del discapacitado.



1



2



3



4



5



6



7



8