ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

"TRANSPORTE UNIPERSONAL MOTORIZADO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN LA CIUDAD DE AMBATO"

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de: Ingeniero en Diseño Industrial

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Morfología, Tendencias, Normativas y/o Gestión de Diseño y Aplicaciones

Caracterización técnica del trabajo:

Aplicación

Autor:

Patricio Sebastián Cepeda Intriago

Director:

Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo, Msc. Ing.

Ambato – Ecuador

Febrero 2020

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

TRANSPORTE UNIPERSONAL MOTORIZADO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN LA CIUDAD DE AMBATO

Línea de Investigación:

MORFOLOGÍA, TENDENCIAS, NORMATIVAS Y/O GESTIÓN DE DISEÑO Y APLICACIONES.

Autor:

PATRICIO SEBASTIÁN CEPEDA INTRIAGO

Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo, Msc. Ing. f. _____
CALIFICADOR

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg. f. _____
CALIFICADOR

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg. f. _____
CALIFICADOR

Gabriel Alejandro Núñez Escobar, Ing. Mg. f. _____
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel; Dr. f. _____
SECRETARIO GENERAL

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Febrero 2020

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: PATRICIO SEBASTIAN CEPEDA INTRIAGO, con CC. 180374852-2, autor del trabajo de graduación intitulado: "TRANSPORTE UNIPERSONAL MOTORIZADO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN LA CIUDAD DE AMBATO", previa a la obtención del título profesional de INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL, en la escuela de INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, febrero 2020

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

PATRICIO SEBASTIAN CEPEDA INTRIAGO

CC. 180374852-2

AGRADECIMIENTO

Un reconocimiento para todas las personas que me brindaron ayuda y colaboración en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

A mis padres por alentarme y brindarme su apoyo para seguir adelante y dar lo mejor de mí siempre. Por haberme inculcado valores y cualidades que he mantenido como principios fundamentales en mi vida.

Patricio Sebastián Cepeda Intriago

RESUMEN

El promedio de estudiantes universitarios que deben trasladarse por largos recorridos desde sus hogares a las universidades es elevado, y la falta de un transporte unipersonal atractivo, seguro, cómodo, económico y que cubra sus necesidades los obliga a optar por un servicio de transporte urbano que les resta autonomía o mediante un vehículo particular causante de contaminación y mayor congestionamiento en vías y parqueaderos debido a su gran volumen. En función a esto, la presente investigación pretende diseñar un transporte unipersonal funcional y estético, que pueda ser sostenible, amigable con el medioambiente y asequible; pero, sobre todo, acorde a la geografía y desarrollo de la ciudad. Además de brindar al usuario seguridad, confort y protección de la intemperie, teniendo en consideración sus necesidades y requerimientos. La metodología aplicada es la cualitativa, las herramientas utilizadas son las entrevistas y fichas de observación que permiten el análisis descriptivo de las variables determinantes, orientadas a proveer un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas con el transporte y su forma de movilizarse en el ámbito urbano. Se obtuvo como resultado un concepto de transporte unipersonal que cumple con todas las necesidades requeridas por el usuario, dando cumplimiento a la meta que se ha establecido en un inicio.

Palabras clave: estudiantes universitarios, transporte, unipersonal, movilidad, seguridad, eléctrico, medioambiente.

ABSTRACT

The average number of university students who travel long journeys from their homes to the universities is high. The lack of safe, comfortable, economical, and one-person transportation that covers their needs forces students to opt for urban transport services that reduces their autonomy or by a particular vehicles that cause pollution and greater congestion on roads and parking lots. Based on this, the research aims to design a functional and aesthetic one-person transport system, which can be sustainable, environmentally friendly and affordable; but, above all, sustainable for the geography and development of the city. In addition to providing the user with security, comfort and weather protection, taking into account their needs and requirements. The qualitative methodology was taken to gather data and interview tools and observation sheets were used to allow the descriptive analysis of the determining variables. This provided a better understanding of the experiences of the people with transport and their mode of travel in the urban environment. As a result, a one-person transport concept was obtained that meets all the needs required by the user, fulfilling the goal that has been established at the beginning.

Keywords: university students, transportation, sole proprietorship, mobility, security, electrical, environment.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD iii
AGRADECIMIENTO iv
DEDICATORIA v
RESUMEN vi
ABSTRACT vi
TABLA DE CONTENIDOS vii
INDICE DE GRÁFICOS xi
TABLAS xi
IMAGENES xi
ÍNDICE DE FIGURAS xiii
CAPÍTULO I 1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
1.1. Descripción del problema 1
1.2. Delimitación de contenido 2
1.3. Preguntas básicas 2
1.4. Formulación de la meta 2
1.5. Justificación 3
1.6. Objetivos 4
1.6.1. Objetivo general 4
1.6.2. Objetivos específicos 4
1.7. Variables 4
1.7.1. Variable Independiente 4
1.7.2. Variable Dependiente 4
CAPÍTULO II 5
MARCO TEÓRICO 5
2.1. Definiciones y conceptos 5
2.1.1. Estudiantes universitarios 5
2.1.1.1. Estudiante con tendencias en torno a la movilidad 5
2.1.1.2. La movilidad estudiantil 5
2.1.2. Transporte 6
2.1.2.1. Sistemas de transporte motorizado 6
2.1.2.2. Categorías de vehículos según Normativa 7
2.1.2.3. Vehículo 14

2.1.2.4. Partes del Vehículo 14
2.1.2.6. Vehículos Unipersonales 23
CAPÍTULO III 26
METODOLOGÍA 26
3.1. Enfoque del proyecto 26
3.2. Modalidad básica de investigación 26
3.2.1. Diseño de la investigación 27
3.3. Grupo de estudio 27
3.3.1. Técnicas e instrumentos 29
3.4. Resultados 29
3.5. Conclusiones y resultados 38
CAPITULO IV 39
DESARROLLO DE LA PROPUESTA 39
4.1. Objetivo 39
4.2. Antecedentes y justificación 39
4.3. Proceso de diseño 41
4.4. Metodología 42
4.4.1. Definición del problema 42
4.4.2. Problemática 42
4.4.3. Elementos que intervienen en el desarrollo de la propuesta 42
4.4.4. Requerimientos a considerar en el desarrollo de la propuesta 43
4.4.5. Recopilación de datos 50
4.5. Motivo Gestor 53
4.5.1. Moodboard 54
4.6. Marca 55
4.6.1. Código lingüístico 55
4.6.2. Código Icónico 56
4.6.3. Logotipo 56
4.6.4. Isotipo 57
4.6.5. Imagotipo 57
4.6.6. Retícula 58
4.6.7. Código Cromático 58
4.6.8. Aplicación de color al imagotipo 59
4.6.9. Aplicación de escala de grises al imagotipo 60

4.6.10. Aplicación correcta del logotipo 60
4.6.11. Usos o aplicaciones incorrectas 61
4.6.12. Resultado 62
4.7. Creatividad 62
4.7.1. Influencia de diseño 63
4.8. Experimentación 63
4.9. Modelos 67
4.10. Verificación 69
4.11. Target 73
4.12. Representación técnica 73
4.13. Prototipo físico y/o virtual 87
4.14. Análisis de costos 88
CAPITULO V 89
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 89
5.1. Conclusiones 89
5.2. Recomendaciones 90
Bibliografía 91

INDICE DE GRÁFICOS

TABLAS

Tabla 3.1: Valor Zα para diferentes Niveles de Confianza..... 28
Tabla 3.2: Muestra..... 28
Tabla 3.3: Tipo de Transporte..... 31
Tabla 3.4: Tráfico Vehicular..... 32
Tabla 3.5: Problemas por el Congestionamiento Vehicular..... 33
Tabla 3.6: Beneficio de un vehículo unipersonal..... 34
Tabla 3.7: Precios de transportes unipersonales actuales..... 35
Tabla 3.8: Accesorios recomendados..... 36
Tabla 3.9: 5000 por transporte unipersonal..... 36
Tabla 4.1: Medidas Ergonómicas..... 44
Tabla 4.2: Valores promedio del coeficiente de fricción longitudinal..... 46
Tabla 4.3: Dimensiones del vehículo Renault Twizy..... 51
Tabla 4.4: Dimensiones de los Vehículos Seroelectric..... 51
Tabla 4.5: Dimensiones del vehículo con carrocería Aerorider..... 51
Tabla 4.6: Dimensiones del vehículo LEIBA HIBRID..... 52
Tabla 4.7: Análisis de costos..... 88

IMAGENES

Imagen 2.1: Vehículos de Categoría L..... 7
Imagen 2.2: Vehículos de Categoría M1..... 8
Imagen 2.3: Vehículos de Categoría M2..... 8
Imagen 2.4: Vehículos de Categoría M3..... 9
Imagen 2.5: Especificaciones de Clase para vehículos M2 o M3 > 22..... 9
Imagen 2.6: Especificaciones de Clase para vehículos M2 o M3 < 22..... 9
Imagen 2.7: Vehículos de Categoría N1..... 10
Imagen 2.8: Vehículos de Categoría N2..... 10
Imagen 2.9: Vehículos de Categoría N3..... 10

Imagen 2.10: Ejemplos de uso para vehículos de categoría N – Parte 1 11
Imagen 2.11: Ejemplos de uso para vehículos de categoría N – Parte 2 11
Imagen 2.12: Vehículos de Categoría O 12
Imagen 2.13: Vehículos para Propósitos Especiales – Parte 1. 12
Imagen 2.14: Vehículos para Propósitos Especiales – Parte 2. 13
Imagen 2.15: Vehículos del Grupo Especial - categoría SG 13
Imagen 2.16: Vehículos Agrícolas 14
Imagen 2.17: Chasis 14
Imagen 2.18: Motor 15
Imagen 2.19: Neumático 16
Imagen 2.20: Diferencial 16
Imagen 2.21: Carrocería de chasis independiente 17
Imagen 2.22: Carrocería para chasis autoportante 17
Imagen 2.23: Carrocería con chasis autoportante 18
Imagen 2.24: Sistema de dirección 19
Imagen 2.25: Sistema típico de frenos de un automóvil 20
Imagen 2.26: Sistema de suspensión 21
Imagen 2.27: Tipos de sistema de transmisión 22
Imagen 2.28: Caja de cambios 23
Imagen 2.29: Vehículo Unipersonal 24
Imagen 2.30: Diagrama de Descomposición Funcional 24
Imagen 3.1: Vehículo de Transporte 31
Imagen 3.2: Tráfico Vehicular 32
Imagen 3.3: Problemas por el Congestionamiento Vehicular 33
Imagen 3.4: Beneficio de un vehículo unipersonal 34
Imagen 3.5: Precios de transportes unipersonales actuales 35
Imagen 3.6: 5000 por transporte unipersonal 36
Imagen 3.7: 5000 por transporte unipersonal 37
Imagen 4.1: Diagrama de cuerpo libre 46
Imagen 4.2: Motor - Motenergy ME-1003 Brush-Type Permanent Magnet DC ... 47
Imagen 4.3: Corriente de Descarga Vs Tiempo de Descarga para Motores 48
Imagen 4.4: Baterías Gel y AGM – Voltajes de Carga Recomendados 49
Imagen 4.5: Renault Twizy 51

FIGURAS

Figura 4.1: Esquema del proceso de diseño, usado para el desarrollo del proyecto de investigación. 41
Figura 4.2: Motivo Gestor. 53
Figura 4.3: Moodboard 54
Figura 4.4: Nombre de la marca 56
Figura 4.5: Tipo de tipografía 56
Figura 4.6: Análisis morfológico 57
Figura 4.7: Retícula 58
Figura 4.8: Retícula 58
Figura 4.9: Aplicación de color al imagotipo 59
Figura 4.10: Aplicación de escala de grises al imagotipo 60
Figura 4.11: Aplicación correcta del logotipo 61
Figura 4.12: Usos o aplicaciones incorrectas 61
Figura 4.13: Resultado 62
Figura 4.14: Análisis morfológico 62
Figura 4.15: Influencia de diseño 63
Figura 4.16: Experimentación 1 63
Figura 4.17: Experimentación 2 64
Figura 4.18: Experimentación 3 64
Figura 4.19: Experimentación 4 65
Figura 4.20: Experimentación 5 65
Figura 4.21: Experimentación 6 66
Figura 4.22: Experimentación 7 66
Figura 4.23: Modelo 1 67
Figura 4.24: Modelo 2 67

Figura 4.25: Modelo 3 68

Figura 4.26: Modelo 4 68

Figura 4.27: Modelo 5 69

Figura 4.28: Modelo 6 69

Figura 4.30: Mallado del Vehículo 71

Figura 4.31: Tensión Equivalente 72

Figura 4.32: Desplazamiento 72

Figura 4.33: Factor de Seguridad 73

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El problema planteado, se da en función de la circulación vehicular, así como el congestionamiento y el aparcamiento que existen en la ciudad de Ambato. Además de la falta de un transporte unipersonal atractivo, seguro, cómodo y económico que satisfaga las necesidades de un estudiante universitario. *"Desgraciadamente, el transporte puede generar diversos impactos, tales como congestión vehicular, contaminación del aire, ruido e invasión de la tranquilidad en ciertas áreas; además, la congestión vehicular puede incrementar el riesgo de accidentes viales"*. (Lozano, 2003).

La amplitud del parque automotor trae consigo congestionamiento vehicular, que acarrea una serie de problemas para la sociedad en general, *"en los últimos años, especialmente desde principios de los noventa, el aumento de la demanda de transporte y del tránsito vial han causado, particularmente en las ciudades grandes, más congestión, demoras, accidentes y problemas ambientales"*. (Thomson, 2002)

Se justifica trabajar en este proyecto por la sobreutilización, que se da a los vehículos particulares que la mayoría de veces son ocupados por una sola persona como es en el caso de estudiantes, cuando el tamaño del vehículo está hecho para que puedan caber hasta cinco personas, ocupando un mayor espacio en las vías y creando mayor volumen de circulación, es este uno de los problemas de congestión vehicular. *"El 50% de la población urbana estaría*

utilizando como medio de transporte los automóviles, taxis o vehículos livianos. De este porcentaje, el 90% viaja con un solo pasajero y el 10 restante con más de un pasajero. El 40% utiliza el transporte público masivo y el 10%, se moviliza internamente en motos, bicicletas o camina". (Garcés, 2013).

1.2. Delimitación de contenido

- **Campo**: Diseño Industrial
- **Área:** Diseño de objetos
- **Aspecto:** Transporte unipersonal motorizado para estudiantes universitarios
- **Delimitación Temporal:** El proyecto se desarrollará en seis meses a partir de su aprobación
- **Delimitación Espacial:** Se desarrollará en la ciudad de Ambato.

1.3. Preguntas básicas

- **¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?**

  Alto congestionamiento vehicular en la ciudad e inseguridad del transporte unipersonal existente.
- **¿Por qué se origina?**

  Poca oferta de vehículos unipersonales.
- **¿Dónde se origina?**

  En la ciudad de Ambato.

1.4. Formulación de la meta

Proponer una solución de movilidad mediante la generación de un transporte unipersonal, que brinde mayor seguridad y comodidad al usuario.

1.5. Justificación

Las razones que motivaron al desarrollo de este proyecto de investigación, reside en los problemas de movilidad urbana en vista de que el automóvil, se ha posicionado como el protagonista de la movilidad, lleva a las personas a un uso erróneo y poco eficiente principalmente en el transporte urbano, tiene como principal beneficiario a la sociedad en general, toma en cuenta a los estudiantes universitarios, ellos serán la nueva fuerza productiva y de consumo en nuestro país los cuales, se adaptan mejor a uno de los pensamientos de tendencia como es la movilidad sostenible para así hacer frente a los actuales problemas de movilidad en nuestra ciudad.

Debido a toda la problemática que genera y que repercute en el diario convivir de la sociedad, la propuesta que ha sido planteada tiene como objetivo el desarrollo de un medio de transporte unipersonal muy distinto a una motocicleta. Este tipo de, transporte permitirá desplazarse a través del medio urbano y la ciudad con una mayor eficiencia, de manera autónoma y obviamente, sin pasar por alto la seguridad del usuario; y, que se adapte a sus necesidades.

La movilidad sostenible es “una de las ideologías de tendencia para hacer frente a los problemas actuales de movilidad en las ciudades. Los protagonistas son el peatón, la bicicleta, y, además, propone buscar soluciones que den prioridad a alternativas de movilidad diferente al automóvil” (Mollinedo, 2014).

Es así que este proyecto influirá de manera positiva en la movilidad urbana, dará cabida a la implementación, de una nueva forma de desplazarse que corresponda a la tendencia de uso de tipos de transporte con respecto a la distancia recorrida.

Se tomará como público objetivo a los estudiantes universitarios, los cuales, se encuentran dentro del grupo de la generación ¨Y¨ (personas nacidas entre los años 1980 y 2000). Hacen parte de un rango de la población de mayor actividad en el transporte urbano, en vista que los jóvenes son el futuro de nuestra sociedad considerando como un perfil adecuado para lograr un cambio de mentalidad en la movilidad de nuestra ciudad. (Mollinedo, 2014)

De este modo, el alcance para este proyecto será dentro del ámbito social en donde al contar con un tipo de transporte adecuado ayudará a mejorar la movilidad en la ciudad y la calidad de los niveles de vida de la sociedad.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Desarrollar un transporte unipersonal motorizado para estudiantes universitarios en la ciudad de Ambato.

1.6.2. Objetivos específicos

1. Identificar los tipos de transporte unipersonal.
2. Analizar los requerimientos de los estudiantes universitarios.
3. Proponer un transporte unipersonal para estudiantes universitarios.

1.7. Variables

1.7.1. Variable Independiente

Estudiantes universitarios.

1.7.2. Variable Dependiente

Transporte unipersonal motorizado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Definiciones y conceptos

2.1.1. Estudiantes universitarios

En la actualidad los estudiantes universitarios nacidos entre 1980 y 2000, están considerados dentro del grupo de la generación “Y”, conocidos como millennials, caracterizados energía y buenos valores, con gusto y favoritismo por el trabajo en equipo por el por tener conocimientos tecnológicos, ser alegres, llenos de lado positivo; mientras que por el negativo son irresponsables y perezosos; constituye según la proyección realizada al año 2016, el 48% de la población total ecuatoriana, a través del censo realizado en el 2010. (Gordón, 2016, pág. 4).

2.1.1.1. Estudiante con tendencias en torno a la movilidad

En la actualidad la movilidad, se encuentra relacionada de manera directa con las actividades diarias, como son el trabajo y el estudio, son los estudiantes universitarios, los que realizan un mayor desplazamiento, los cuales, se ven obligados a recorrer grandes distancias, son la generación “Y” la más afectada, por falta de seguridad al momento de trasladarse dentro o fuera de la ciudad.

2.1.1.2. La movilidad estudiantil

Según Plancarte (2016), se indicó que a pesar de que la movilización de estudiantes académicos es muy importante y por ende es considerada como el indicador principal, no se da gran importancia en países de América Latina, volviéndose un tema recurrente porque no se hace nada por resolver dicha problemática; mientras que en países europeos, se da mayor énfasis en el

surgimiento de la reforma educativa, se afianza y centra en la “Movilidad estudiantil e internacionalización de la educación superior”, los ubican en el primer eje del análisis dando una importancia especial y relevante a dicha temática, caracterizados en los siguientes puntos:

a. Personalización del origen social, donde se da el capital viajero, la escolaridad y la ocupación de los padres
b. Profundización en los trayectos y caracterización del origen social indicado anteriormente.

2.1.2. Transporte

“Es el acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro, considerado como una actividad del sector terciario, permite el crecimiento económico y el desarrollo de un país, dándose millones de desplazamientos por día, de mercancías, así como humanas en el mundo” (Pérez & Gradey, 2015)

2.1.2.1. Sistemas de transporte motorizado

Según PitBox, (2013) los elementos que constituyen un sistema de transporte motorizado son:

- Los medios o vehículos de transporte, los cuales son la navegación marítima y el trasporte terrestre, se incrementa la capacidad de carga, así como la velocidad de desplazamiento.

- Las infraestructuras, la componen las carreteras, autopistas, vías férreas, puertos, aeropuertos, etc.

- Los bienes y productos transportados, se tratan de la cantidad de mercancías, que se mueve, alcanzado niveles sin precedentes, cuyos desplazamientos diarios u ocasionales están justificados por la disociación entre los lugares de residencia y trabajo.

2.1.2.2. Categorías de vehículos según Normativa

Según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2656 (2016), los vehículos se clasifican en las siguientes categorías que son:

a) **Categoría L**, son vehículos de tipo unipersonal, motorizados con dos, tres o cuatro ruedas, tal como se indica en la Imagen 1.

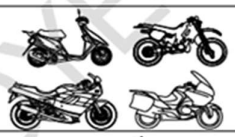
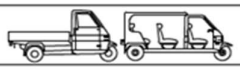
CATEGORÍA	CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
L1	BMT	BICIMOTO/ CICLOMOTOR		Vehículos de dos ruedas, diseñados para velocidades que no superen los 45 km/h, con cilindrada máxima de 50 cm^3 y para el caso de motores eléctricos la potencia máxima no sobrepase los 4 kW. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.4
L2	CMDR	CICLOMOTOR DE TRES RUEDAS		Vehículos de tres ruedas, diseñados para velocidades que no superen los 45 km/h, con cilindrada máxima de 50 cm^3, y para el caso de motores eléctricos la potencia máxima no sobrepase los 4 kW. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.4
L3	MTO	MOTOCICLETA		Vehículos de dos ruedas, diseñados con motor de combustión interna cuya cilindrada supera los 50 cm^3 y con velocidad de diseño superior a 45 km/h. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.5.
L4	MTOS	MOTOCLETA CON SIDECAR/ MOTO TRICICLO		Vehículos de dos ruedas con sidecar, diseñados con motor de combustión interna cuya cilindrada supera los 50 cm^3 y con velocidad de diseño superior a 45 km/h. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.5.
L5	TRC1	TRICAR		Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, diseñado para velocidades superiores a los 45 km/h, que su cilindrada sea mayor o igual a 50 cm^3. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.5.
L5	TRC2	TRICIMOTO/ MOTO TAXI		
L6	CMT1	CUATRIMOTOR/ CUADRAN		Vehículos de cuatro ruedas, diseñados para velocidades que no superen los 45 km/h, con cilindrada máxima de 50 cm^3 para motores de encendido por chispa o con un motor eléctrico de potencia máxima de 4kW y que su PBV sin incluir baterías en el caso de vehículos eléctricos no exceda los 350 kg, para el caso de vehículos eléctricos.
L7	CMT2	CUATRIMOTOR/ CUADRAN		Vehículos de cuatro ruedas, cuya tara sea inferior o igual a 400 kg. (550 kg. para vehículos destinados al transporte de mercancías), no incluida la masa de las baterías para los vehículos eléctricos, y potencia máxima inferior o igual a 15 kW, para el caso de vehículos eléctricos.

Imagen 2.1: Vehículos de Categoría L

Fuente: (NTE 2656, 2016)

b) **Categoría M**, están los vehículos Motorizados con cuatro ruedas.

Estos vehículos motorizados, se clasifican en:

- Vehículos Motorizados con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor (Categoría M1), tal como se indica en la Imagen 2.

CÓDIGO	TIPO	ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
SED	SEDÁN		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.1
SWG	STATION WAGON		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.4
HBK	HATCHBACK		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.9
CPE	COUPÉ		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.5
CNV	CONVERTIBLE		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.2 y 3.1.1.6
SUV	VEHÍCULO DEPORTIVO UTILITARIO		Vehículo utilitario fabricado con carrocería cerrada o abierta, con techo fijo o desmontable y rígido o flexible. Para cuatro o más asientos en por lo menos dos filas. Los asientos pueden tener respaldos rebatibles o removibles para proveer mayor espacio de carga. Con dos o cuatro puertas laterales y apertura posterior. Por su configuración (altura libre del piso, ángulos de ataque, ventral y de salida) generalmente puede ser utilizado en carreteras en mal estado o fuera de ellas. La tracción puede ser en las cuatro ruedas o en dos. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.9.
LIM	LIMUSINA		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.3
MVN	MINIVAN		Vehículo de la categoría M1 diferente al sedan, hatchback, station wagon, limusina y SUV, desarrollado para cargar pasajeros y su equipaje en un solo compartimiento o volumen. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.9

Imagen 2.2: Vehículos de Categoría M1

Fuente: (NTE 2656, 2016)

- Vehículos Motorizados con capacidad mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor y cuyo Peso Bruto Vehicular (PBV) no supere los 5000 kg (Categoría M2), como se observa en la Imagen 3.

CÓDIGO	TIPO	ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
FGP	VAN/ FURGONETA DE PASAJEROS		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.4.1 y 3.1.2.1.
MCB	MICROBÚS		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.

Imagen 2.3: Vehículos de Categoría M2

Fuente: (NTE 2656, 2016)

- Vehículos Motorizados con capacidad mayor a ocho plazas, contando el asiento del conductor y cuyo PBV supere los 5000 kg (Categoría M3), como se observa en la Imagen 4.

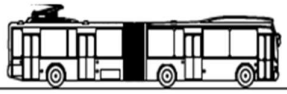
CÓDIGO	TIPO	ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
MNB	MINIBÚS		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.
BUS	BUS		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2, 3.1.2.2, 3.1.2.3 y 3.1.2.4.
BDP	BUS DE DOS PISOS, PISO Y MEDIO		Vehículo destinado al transporte de pasajeros de dos plantas con espacios internos para la circulación (corredor central), de Clase III. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2 y 3.1.2.4
ART	ARTICULADO		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.5
BART	BIARTICULADO		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.5 En este caso el vehículo cuenta con tres secciones que están unidas por dos juntas.
TRO	TROLEBÚS		Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.6

Imagen 2.4: Vehículos de Categoría M3

Fuente: (NTE 2656, 2016)

La sub clasificación de los vehículos en las categorías M2 y M3, son:

- Los vehículos cuya capacidad es mayor a 22 plazas, sin contar al conductor, como se ve en la Imagen 5.

Clase	Características
Clase I	Vehículos diseñados y fabricados con áreas para pasajeros de pie.
Clase II	Vehículos diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros sentados y diseñados para el transporte de pasajeros de pie en el pasillo o en un área que no sobrepase el espacio previsto para dos asientos dobles.
Clase III	Vehículos diseñados y fabricados exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.

Imagen 2.5: Especificaciones de Clase para vehículos M2 o M3 > 22

Fuente: (NTE 2656, 2016)

- Los vehículos cuya capacidad no exceda las 22 plazas, sin contar al conductor, se dividen, como se ve en la Imagen 6.

Clase	Características
Clase A	Vehículos diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros sentados y de pie.
Clase B	Vehículos diseñados y fabricados exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.

Imagen 2.6: Especificaciones de Clase para vehículos M2 o M3 < 22

Fuente: (NTE 2656, 2016)

c) **Categoría N,** se ubican los vehículos motorizados, de cuatro ruedas o más, diseñados y construidos, para el transporte de mercancía

- Vehículos motorizados, cuyo PBV no exceda los 3500 kg (Categoría N1), tal como se detalla en la Imagen 7.

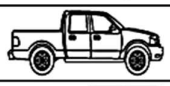
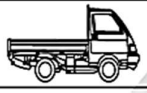
CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
CMT	CAMIONETA		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías. El habitáculo de pasajeros puede ser: cabina simple, cabina doble o cabina y media, según diseño del fabricante. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.
CMTDC	CAMIONETA DOBLE CABINA		Vehículo especialmente, diseñado para el transporte de carga y mercancías, con capacidad máxima de cinco plazas. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.
FGC	VAN DE CARGA/ FURGONETA DE CARGA		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.
CML	CAMIÓN LIGERO		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.

Imagen 2.7: Vehículos de Categoría N1

Fuente: (NTE 2656, 2016)

- Vehículos motorizados, cuyo PBV es mayor a los 3500 kg y menor a los 12000 kg (Categoría N2), tal como se observa en la Imagen 8.

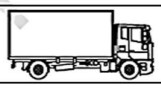
CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
CCP	CAMIÓN		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga (furgón, plataforma, etc.). Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.
CM	CAMIÓN MEDIANO		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga (furgón, plataforma, etc.), ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.
CCG	CAMIÓN GRANDE		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga (furgón, plataforma, etc.), ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.

Imagen 2.8: Vehículos de Categoría N2

Fuente: (NTE 2656, 2016)

- Vehículos motorizados, cuyo PBV es mayor a los 12 000 kg (Categoría N3), tal como se especifica en la Imagen 9.

CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
CMP	CAMIÓN PESADO		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos, tres o cuatro ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga (furgón, plataforma, etc.), cuyo PBV supere los 12 000 kg. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3, 3.1.5.
TCM	TRACTO CAMIÓN		Vehículo diseñado para apoyo y arrastre de unidades de carga, no autopropulsadas con dos, tres o cuatro ejes, cuyo PBVC supere los 12 000 kg. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.5, 3.1.6.

Imagen 2.9: Vehículos de Categoría N3

Fuente: (NTE 2656, 2016)

A continuación, se detalla ejemplos de usos para los vehículos de Categoría N, como los expuestos en las Imágenes 10 y 11.

CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
BCO	BUS TIPO COSTA		Vehículo motorizado destinado al transporte de pasajeros y mercancías a partir de un chasis cabina adaptado en forma artesanal, de Clase III (Tabla 3). Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.7
CAN	CAMIÓN CANASTILLA		Vehículo equipado con un sistema que permite elevar a personas o equipos a diferentes alturas de trabajo según la necesidad, con dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
TTP	CAMIÓN CON TÁNDEM DIRECCIONAL Y TÁNDEM POSTERIOR		Vehículo de categoría N3 diseñado para el transporte de carga con cuatro ejes o más, tándem direccional y tándem posterior. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.1
MEZ	CAMIÓN HORMIGONERA		Vehículo de categoría N3 diseñado para mezclar, transportar y descargar hormigón, con tres o más ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
VQT	CAMIÓN VOLQUETA/ VOLQUETE		Vehículo de categoría N3 diseñado con cajón basculante para transportar carga a granel, materiales de construcción o desechos, con dos o más ejes, y que cuenta con un sistema hidráulico para la descarga. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
VRB	RECOLECTOR DE BASURA		Vehículo de categoría N3 diseñado para la recolección y transporte de residuos domésticos o materiales reciclables, de dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4

Imagen 2.10: Ejemplos de uso para vehículos de categoría N – Parte 1

Fuente: (NTE 2656, 2016)

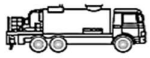
CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
EDA	ESPARCIDOR DE ASFALTO		Vehículo de categoría N3 diseñado para transportar, calentar, esparcir y extender sobre la vía el asfalto líquido, de dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.1
VST	VEHÍCULO SANITARIO		Vehículo de categoría N3 diseñado y equipado con cisternas para la inyección o evacuación de líquidos en desagües, silos y/o baños portátiles, de dos, tres o más ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.3.1
VER	CAMIÓN TANQUERO/ CISTERNA		Vehículo de categoría N3 diseñado con carrocería cerrada destinada para el transporte de mercancías líquidas, puede tener uno o más compartimientos y estar o no equipado con bombas para carga y/o descarga, de dos, tres o más ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
BOM	CAMIÓN BOMBONA/ TOLVA		Vehículo de categoría N3 con carrocería cerrada destinada para el transporte de mercancías a granel (cemento, harina, alimentos balanceados, etc.), de dos, tres o más ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
REM	CAMIÓN/ REMOLQUE		Vehículo de categoría N2 diseñado para transportar o remolcar vehículos y equipado con dispositivos propios para dicha función, con dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
CGR	CAMIÓN GRÚA		Vehículo motorizado diseñado para el transporte de carga, mercancías y maquinaria específica, provisto de una carrocería especial que incorpora una grúa que permite: cargar, descargar o mover la carga dentro o fuera del mismo vehículo, con dos, tres o cuatro ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4.

Imagen 2.11: Ejemplos de uso para vehículos de categoría N – Parte 2

Fuente: (NTE 2656, 2016)

d) **Categoría O**, se ubican los vehículos no motorizados, diseñados para ser remolcados por un vehículo de motor, como se ve en la Imagen 12, a continuación.

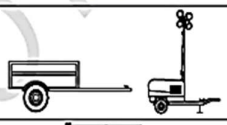
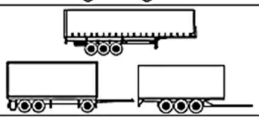
CATEGORÍA	CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	REFERENCIA A LA NTE INEN ISO 3833
O1	UC1	UNIDAD DE CARGA MUY LIVIANA		Vehículo cuyo peso máximo no sea superior a 750 kg. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.2.1, 3.2.1.2 y 3.2.1.4.
O2	UC2	UNIDAD DE CARGA LIVIANA		Vehículo cuyo peso máximo sea superior a 750 kg, pero no exceda los 3500 kg. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.2.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3 y 3.2.1.4
O3	UC3	UNIDAD DE CARGA MEDIANA		Vehículo cuyo peso masa máxima sea superior a 3 500 kg, pero no exceda los 10 000 kg. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.2.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3 y 3.2.1.4.
O4	UC4	UNIDAD DE CARGA PESADA		Vehículo cuyo peso máximo sea superior a 10 000 kg. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.2.1, 3.2.1.2, 3.2.1.4, 3.2.2, 3.2.2.2 y 3.2.2.3

Imagen 2.12: Vehículos de Categoría O

Fuente: (NTE 2656, 2016)

e) Vehículos para propósitos especiales (Imágenes 13 y 14), son aquellos destinados al trasporte de pasajeros o mercancías, que cumple una función específica, con características especiales tanto en su equipamiento como en su carrocería.

CATEGORÍA	CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	REFERENCIA A LA NTE INEN ISO 3833
SA	CRD	CASA RODANTE		Vehículo de la categoría M, que dispongan de un espacio de alojamiento que contenga al menos el siguiente equipo rígidamente fijo: a) Asientos y mesa (puede ser diseñada para ser extraída con facilidad); b) Camas, que pueden formarse por conversión de los asientos; c) Instalaciones para cocinar; armarios. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
SB	PVA	PORTA VALORES		Vehículo que tiene planchas de blindaje antibalas destinado para la protección de las personas, bienes o valores transportados. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
SC	AMB	AMBULANCIA		Vehículo de categoría M, para el transporte de enfermos o heridos y que dispongan de equipos especiales para tal fin. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
SD	FUN	FÚNERARIO		Vehículos de categoría M destinado al transporte de difuntos y que dispongan de equipos especiales para tal fin. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.1.9

Imagen 2.13: Vehículos para Propósitos Especiales – Parte 1.

Fuente: (NTE 2656, 2016)

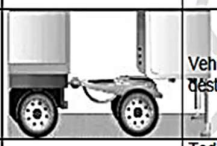
CATEGORÍA	CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	REFERENCIA A LA NTE INEN ISO 3833
SE	CRN	CARAVANA		Todo vehículo de categoría O tal como se define en el numeral 3.2.1.3 de la NTE INEN-ISO 3833.
SF		GRUA MOVIL		Todo vehículo de categoría N3 no destinado al transporte de mercancías y provisto de una grúa cuyo momento elevador sea igual o superior a 400 kNm. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
SG		GRUPO ESPECIAL		Todo vehículo especial que no entre en ninguna de las definiciones de esta tabla, algunos ejemplos de estos vehículos se encuentran en la Tabla A.1
SJ		REMOLQUE CONVERTIDOR		Vehículo de categoría O equipado con un acoplamiento de quinta rueda destinado a sostener un semirremolque para convertir a este en un remolque.
SK		REMOLQUE DE TRANSPORTE DE CARGA EXCEPCIONAL		Todo vehículo de categoría O4 destinado a transportar cargas indivisibles y sujeto a restricciones de velocidad y de circulación debido a sus dimensiones. Este término engloba también los remolques hidráulicos modulares, independientemente del número de módulos. EJEMPLO: Transporte de partes de turbinas eólicas, turbinas para hidroeléctricas o vigas para puentes.

Imagen 2.14: Vehículos para Propósitos Especiales – Parte 2.

Fuente: (NTE 2656, 2016)

Dentro de este grupo de vehículos detallados, se identifican principalmente los de Tipo de Grupo Especial (SG) como se detalla en la Imagen 15, a continuación.

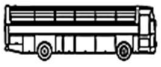
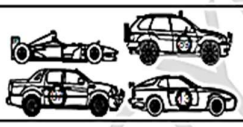
CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
MTB	MOTOBOMBA		Vehículo motorizado construido con propósito especial y acondicionado de herramientas para prestar auxilio en caso de incendios, emergencias, accidentes y rescates, de dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
CEL	BUS CELULAR		Vehículo motorizado construido con propósito especial y acondicionado con elementos de seguridad para traslado de internos penitenciarios, detenidos y personas bajo custodia. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.7
PT	PORTA TROPAS		Vehículo motorizado construido con propósito especial de uso militar o policial que, por sus características y accesorios, es utilizado para el transporte de efectivos militares o policiales con sus pertrechos. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
CPT	COMPETENCIA		Vehículo motorizado diseñado, fabricado o acondicionado con propósito especial para uso exclusivo en competencias automovilísticas.
MTB	ANTI MOTÍN		Vehículo motorizado construido con propósito especial y acondicionado con un dispositivo lanza agua, los vidrios están protegidos por barras y mallas y, generalmente tiene una plancha metálica en la parte frontal que sirve para retirar los escombros de las vías. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
VB	VEHÍCULO BARREDOR		Vehículo motorizado construido y diseñado para recolección y transporte de residuos domésticos o materiales reciclables, de dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4
MED	ESTACIÓN MÉDICA MÓVIL		Vehículo motorizado construido con propósito especial y acondicionado para prestar servicios médicos. (Laboratorios, equipos de rayos X y otros) de dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.2.7

Imagen 2.15: Vehículos del Grupo Especial - categoría SG

Fuente: (NTE 2656, 2016)

f) **Vehículos agrícolas** (Imagen 16), son utilizados para propósitos agrícolas, como indica su nombre, por lo que estos son.

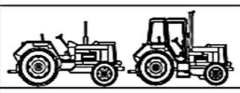
CATEGORÍA	CÓDIGO	TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
T	TRAC	TRACTOR		Vehículo motorizado construido y diseñado para arrastrar, empujar, transportar o accionar determinados implementos, máquinas o remolques destinados a ser utilizados en la agricultura o la silvicultura.
R		TRAILER AGRICOLA		Vehículo utilizado en la agricultura o silvicultura destinado principalmente para ser remolcado por un tractor y destinado para transportar cargas o para procesar materiales y donde la relación de la peso máximo en carga técnicamente admisible a la tara del vehículo es igual o superior a 3,0.
S		EQUIPO INTERCAMBIABLE REMOLCADO		Vehículo utilizado en la agricultura o silvicultura diseñado para ser remolcado por un tractor, cambios o añade a sus funciones, incorpora de forma permanente un implemento o está diseñada para procesar materiales, que pueden incluir una plataforma de carga diseñada y construida para albergar las herramientas y aparatos necesarios para tal fin, y para almacenar temporalmente los materiales producidas o necesarios durante el trabajo y en la relación del peso máximo en carga técnicamente admisible a la tara del vehículo es inferior a 3,0.

Imagen 2.16: Vehículos Agrícolas

Fuente: (NTE 2656, 2016)

2.1.2.3. Vehículo

Es una máquina, que se utiliza para el traslado de cosas, animales, plantas y personas de un lugar a otro, que se mueve por sí mismo sobre terrenos, mediante una fuerza suministrada. (Lizano, 2017)

2.1.2.4. Partes del Vehículo

Las partes del vehículo son:

a) **Chasis**, es la estructura interna del automóvil, que sostiene, aporta rigidez, y da forma a un vehículo, tal como se detalla en la Imagen 17, el cual se divide en chasís independiente y autoportante. (Garzón, 2012).



Imagen 2.17: Chasis

Fuente: Leal (2012)

b) **Motor**, es la parte central de una máquina, encargada de transformar energía eléctrica en mecánica, para poder realizar un determinado trabajo, producido por la fuerza que origina el movimiento.



Imagen 2.18: Motor

Fuente: (WEBCARROS, 2016)

c) **Llanta,** según Camós (2012), la llanta, es una pieza circular, generalmente de metal, ubicada en una rueda y sobre la, que se coloca un neumático y que va unida al eje del vehículo, las cuales se componen de:

- Perfil
- Disco
- Base
- Tapacubos o embellecedor

d) **Neumático,** Camós (2012), indica que neumático, es la cubierta o goma, fabricado en un compuesto de caucho, la cual se utiliza para trasladar adherencia, estabilidad y confort, tiene un punto de contacto con el suelo, donde se caracteriza por su elasticidad y durabilidad, compuesto por:

- Carcaza, que es la cual soporta y da firmeza.

- La banda de rodadura; es la cual está en contacto directo con el asfalto.
- El hombro, son las paredes laterales.
- El talón, es el borde interior que ayuda que la llanta se fije.

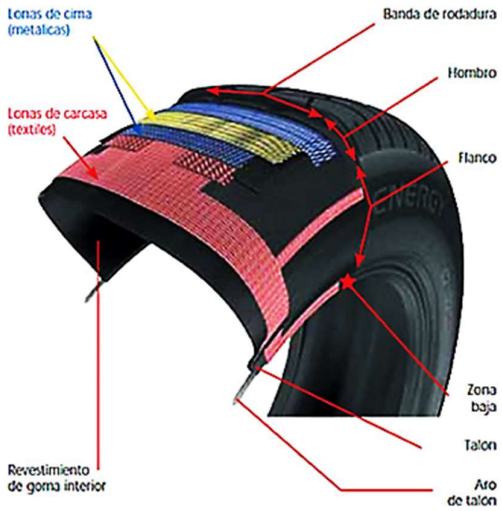


Imagen 2.19: Neumático

Fuente: (Camós, 2012)

e) **Diferencial**, es el mecanismo, que se encarga de trasladar la rotación proveniente del motor a las ruedas encargadas de la tracción.

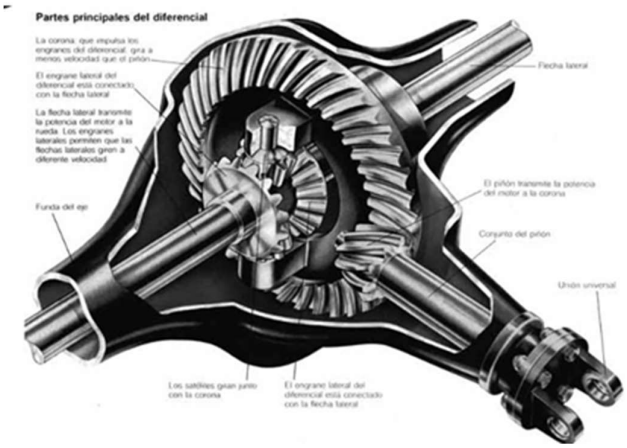


Imagen 2.20: Diferencial

Fuente: (HIGHMOTOR, 2013).

f) **Carrocería**, es la parte de un vehículo que cubre el motor, y la plataforma donde, se sitúan las ruedas.

Por lo que existen dos tipos de carrocerías.

- Carrocerías de chasis independiente, el cual consta de un chasis rígido en el que va asociado, todas las partes del automóvil, el mismo que soporta la estructura; en base a su versatilidad, robustez, soporta grande esfuerzos estáticos y dinámicos, por lo que normalmente son empleados para vehículos de carga (Leal, 2012).



Imagen 2.21: *Carrocería de chasis independiente*

Fuente: (Leal, 2012)

- Carrocerías de chasis autoportante, el cual es el más utilizado actualmente en la manufacturación de autos, en donde se reduce, el peso, flexibilidad y especialmente el costo, donde los esfuerzos estáticos y dinámicos, no varían cuando el vehículo circula. (Leal, 2012)



Imagen 2.22: Carrocería para chasis autoportante

Fuente: (Leal, 2012)

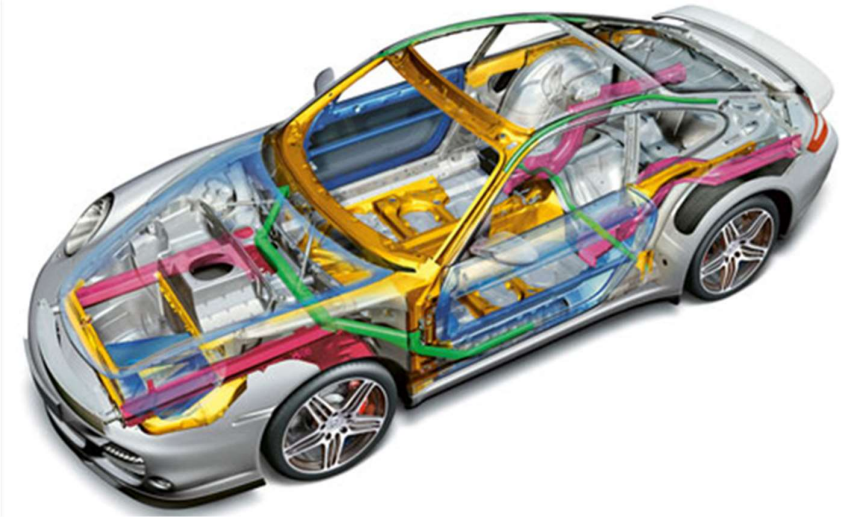


Imagen 2.23: Carrocería con chasis autoportante

Fuente: (Leal, 2012)

Los materiales más utilizados en la carrocería de un automóvil son:

- Acero estructural, es el acero más usado en la manufacturación de perfiles, con un límite elástico que varía de 230 MPa a 600 MPa. (Mott, 2006)
- Acero ASTM A-500, el cual es un material muy comercial y está conformado en frío con carbono, haciéndole resistente al desgaste del ambiente. (Mott, 2006)
- Acero ASTM A36, al igual que el ASTM A-500, es muy comercial, presenta una buena resistencia a la tensión y por ende al desgaste provocado por el ambiente. (Mott, 2006)

g) Sistemas de dirección, es el conjunto de mecanismos, que guían las ruedas delanteras para que el vehículo definido, siga la trayectoria que el conductor requiere. (MOTOR GIGA, 1998)

El sistema de dirección está conformado por:

1. Volante, el cual sirve para dirigir, el recorrido del vehículo.

2. Barra de dirección, sirve de unión entre la caja de la dirección y el volante.
3. Caja de dirección, Absorbe el movimiento originado por el volante y la barra de dirección.
4. Biela, Elemento mecánico ubicado a la salida de la caja de la dirección.
5. Varilla central, es el elemento el cual recibe movimiento de la caja de la dirección y lo transmite a los terminales de la dirección.
6. Terminales de dirección, uniones que permiten absorber las irregularidades provocadas por el suelo.

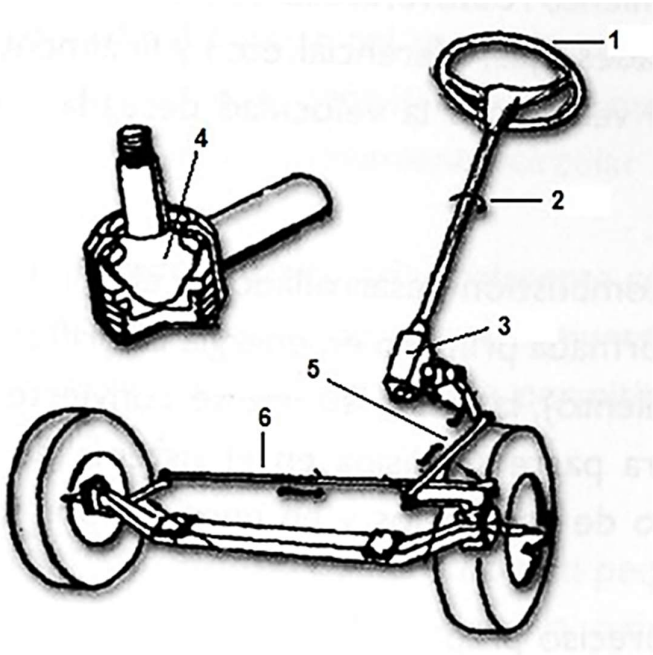


Imagen 2.24: Sistema de dirección

Fuente (MECÁNICA DEL AUTOMÓVIL, 2009)

Los tipos de dirección son:

- Bolas recirculantes
- Cremallera

h) **Freno,** son mecanismos del automóvil, usados para reducir la velocidad hasta poder detener en su totalidad a la máquina.

Tipos de Frenos según Menna (2016) son:

- Frenos de disco
- Frenos de tambor
- Frenos de marcha
- Frenos de estacionamiento
- Frenos de zapata
- Frenos de banda

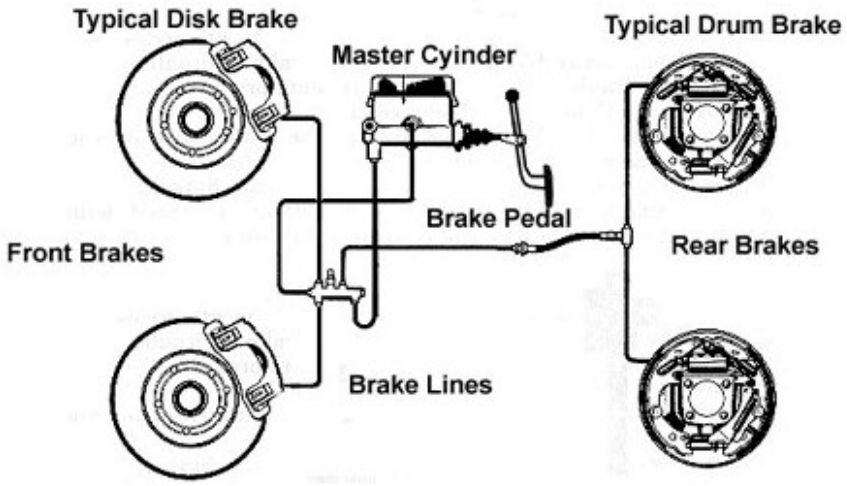


Imagen 2.25: Sistema típico de frenos de un automóvil

Fuente: (TD Garage, 2005)

i) **Sistema de suspensión,** son mecanismos encargados de suspender y absorber los movimientos bruscos que se producen en la carrocería, proporcionando marchas suaves, estables y seguras, son resistentes y elásticos para soportar las cargas a las que se someten, procurando que el vehículo no pierda adherencia con el suelo. (Jonakike, 2013)

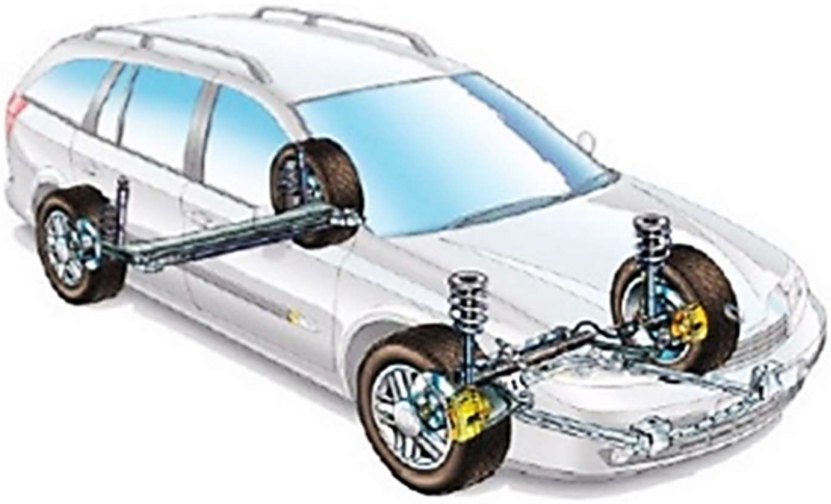


Imagen 2.26: Sistema de suspensión

Fuente: (Jonakike, 2013)

j) **Sistema de transmisión**, es el conjunto de elementos que hacen llegar el giro del motor hasta las ruedas motrices, consiguiéndose variar la relación y trasmisión, entre el cigüeñal y las ruedas, girando a las mismas revoluciones o menos que el cigüeñal, el mismo, que se encarga de convertir el movimiento lineal en rotativo. (MECÁNICA DEL AUTOMÓVIL, 2009)

Los tipos de sistemas de transmisión son:

- Motor delantero y tracción
- Motor delantero y propulsión
- Motor trasero y propulsión
- Propulsión doble
- Transmisión Total

Los elementos que constituyen el sistema de transmisión son:

- Embrague, los mismos que son de fricción, hidráulicos, electromagnéticos, de fricción monodisco de muelle y de disco.
- Caja de velocidades, manuales y automáticos
- Árbol de transmisión
- Mecanismo par-cónico diferencial
- Juntas de transmisión
- Palieres.

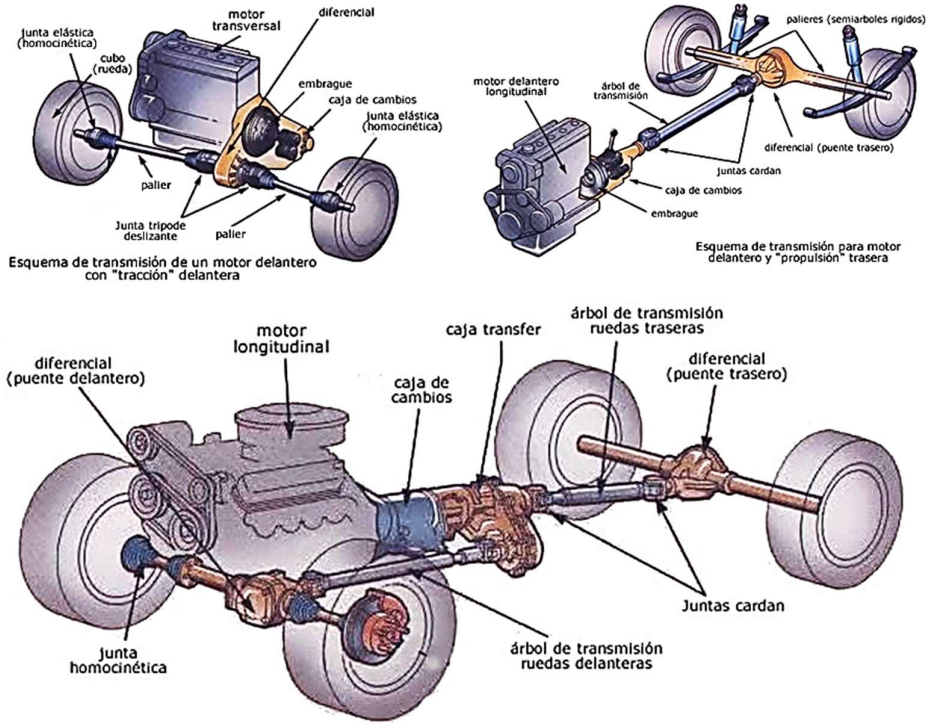


Imagen 2.27: Tipos de sistema de transmisión

Fuente: (MECÁNICA DEL AUTOMÓVIL, 2009)

k) Caja de Cambio, es un conjunto de mecanismos, el cual “permite elegir fuerza o velocidad, ofrece una determinada selección de marchas” (Romagosa, 2016)

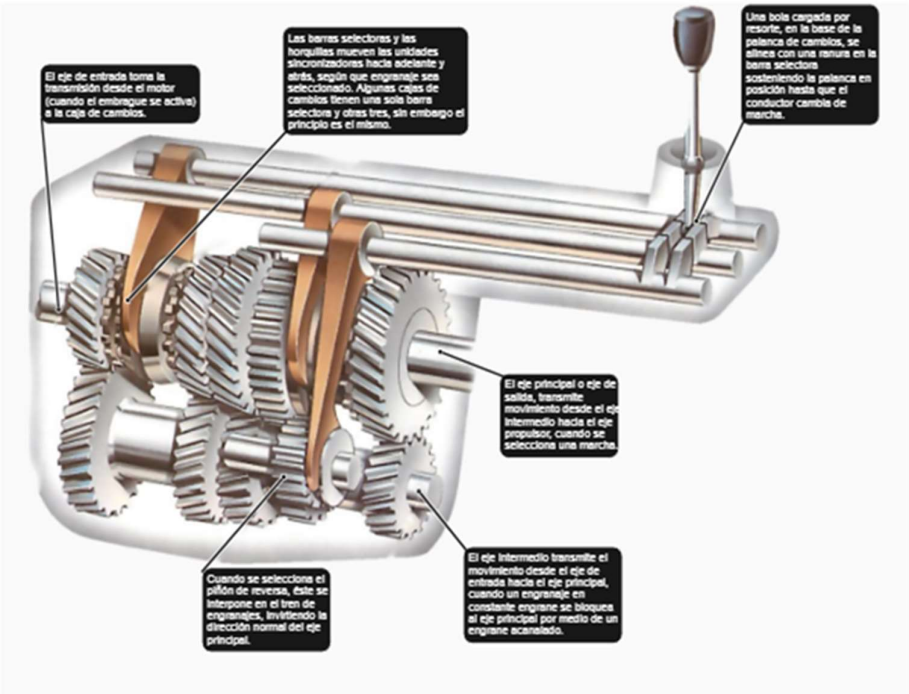


Imagen 2.28: Caja de cambios

Fuente: (Romagosa, 2016)

2.1.2.6. Vehículos Unipersonales

Es una máquina utilizada, estrictamente para el desplazamiento de una sola persona de un lugar a otro. MOTOR GIGA (1998), indica que los parámetros a tener en cuenta durante la construcción del vehículo son:

1. Pequeño con dimensiones estándar
2. Fácil manejo
3. Chasis que garantice la protección del usuario
4. Sistemas mecánicos adecuados
5. Adecuado a las necesidades de las personas
6. Material resistente y estándar
7. Materiales de fácil adquisición
8. Fácil armado
9. Diseño funcional
10. Diseño estructural
11. Resistencia estructural

12. Ahorrativo

13. Adaptabilidad a todo terreno

14. Costo en mantenimiento razonable



Imagen 2.29: Vehículo Unipersonal

Fuente: (Urbina, 2016)

Eslava (2010), recomienda el diagrama de descomposición funcional, que se da en transportes para 1 persona.

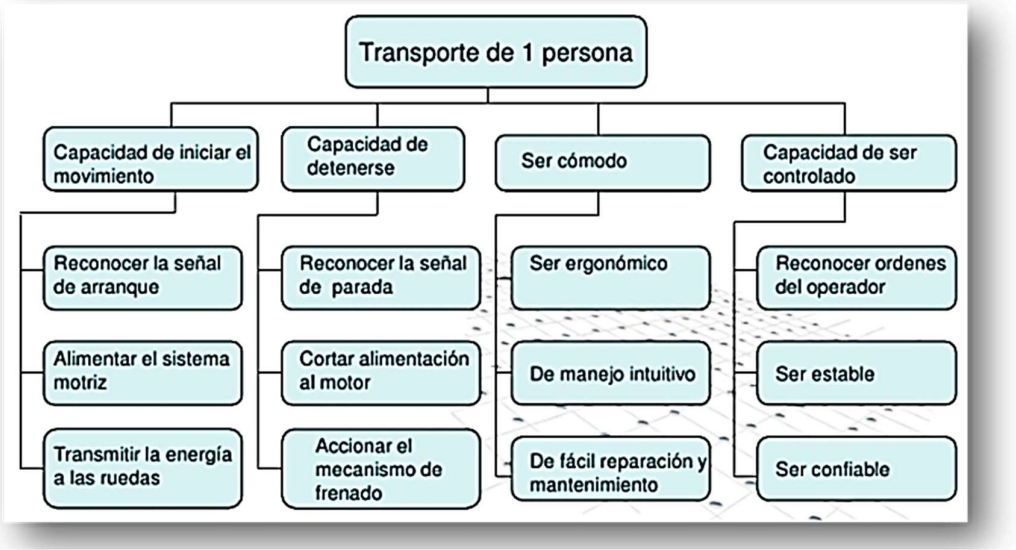


Imagen 2.30: *Diagrama de Descomposición Funcional*

Fuente: (Eslava, 2010)

Eslava (2010) además indica que las necesidades que tiene un usuario en vehículo unipersonal son:

- Comodidad al transportarse
- Seguridad al transportarse
- Fácil uso del vehículo
- Fácil mantenimiento y reparación, del vehículo
- Apta para distintos tamaños de personas

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque del proyecto

Esta investigación, se desarrollará mediante el enfoque cualitativo en vista que permitirá describir, comprender e interpretar los fenómenos que influyen en la movilidad urbana de nuestra ciudad, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, mediante la teoría cimentada a partir de los datos empíricos obtenidos y analizados, la cual, se deberá comparar con resultados de estudios anteriores, involucrando a ciertos casos de estudio, no se pretende generalizar los resultados obtenidos en la muestra a una población global definida, sino analizarlos intensivamente de manera individual, que sean representativos no desde el punto de vista estadístico, sino por definición de sus “cualidades”, donde la recopilación de los datos estará orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas con el transporte y su forma de movilizarse en el ámbito urbano, mediante el uso de diversas técnicas, que se desarrollarán durante la investigación a través de encuestas, fichas de observación y descripción de los sujetos de estudio, creando formas para registrar los datos, que se irán refinando conforme va avanzando la investigación.

3.2. Modalidad básica de investigación

Esta investigación mantendrá un alcance descriptivo, el cual ayudará a describir los tipos de fenómenos, situaciones, contextos y sucesos que intervienen en la movilidad urbana de nuestra ciudad, como son y cómo se manifiestan,

especificando así las propiedades y las características, de nuestro objeto de estudio del cual, se definirán las variables que serán de utilidad para poder obtener con precisión las dimensiones del fenómeno, las mismas que describirán una tendencia en nuestro grupo de estudio.

3.2.1. Diseño de la investigación

El diseño, que se aplicará en la investigación será el de investigación-acción en el cuál, se buscará comprender y resolver uno de los problemas de nuestra sociedad que es la movilidad urbana. En el que se mantendrá una visión técnico–científica, deliberativa y emancipadora del proyecto, se basa en la fase cíclica del actuar, pensar y observar, generando un enfoque práctico y participativo que nos ayudará a diagnosticar la problemática dentro del ámbito de la movilidad urbana que existe en nuestra ciudad, categorizando sus causas, consecuencias y sus posibles soluciones.

3.3. Grupo de estudio

En base a una población finita no establecida, se procede a determinar una muestra considerada.

Donde:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

- n= tamaño de la muestra
- Z= nivel de confianza (95% =1.96) (Tabla 1)
- P= Probabilidad de éxito (0.5)

- N=Población = 2994 personas
- Q= Probabilidad de fracaso (0.5)
- e= Error de la muestra (5%= 0,05)

Se tiene en cuenta, que se da, un 50% de éxito y un 50% de fracaso, debido a que no se sabe si dará buenos resultados o no, durante la selección de la muestra, estos serían del 0.5.

Tabla 3.1: *Valor Zα para diferentes Niveles de Confianza.*

Nivel de confianza (1 - α)		
e	(%)	Z_α
0,050	95,0	1,960
0,025	97,5	2,240
0,010	99,0	2,576

Fuente: (Guasumba, 2019)

Por lo que la selección de la muestra sería de:

$$\sigma^2 = 0.5 * 0.5 = 0.25$$

$$n = \frac{1.96^2 * 0.25}{0.05^{\,2}} = \frac{0.9604}{0.0025} = 384.1 \approx 385\ personas$$

En base a una población finita global, se origina una muestra de 385 personas, donde, se dividen en 5 Ingenieros Mecánicos especializados con el tema y 380 estudiantes universitarios, por la experiencia de los profesionales y la juventud, como. se indica en la Tabla 2.

Tabla 3.2: *Muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes Universitarios	380	98.7 %
Ingenieros Mecánicos	5	1.3 %
Total	385	100%

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

3.3.1. Técnicas e instrumentos

En el caso de este proyecto, se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos, como la entrevista al personal profesional involucrado con el tema, y encuestas a estudiantes, donde se utiliza una guía de preguntas, vinculadas con el tema, establece los problemas de circulación de estudiantes universitarios en base a una solución óptima que permita movilizar a dichos estudiantes.

3.4. Resultados

A continuación, se dan resultados de las entrevistas y encuestas realizadas.

Entrevista realizada a ingenieros mecánicos

Objetivo: Determinar el tipo de elementos y técnicas, necesarias para generar prestaciones que cuenta un transporte de tipo unipersonal motorizado, para estudiantes universitarios.

1.- ¿Qué características considera que debería tener un transporte unipersonal?

Las características que debería tener un transporte unipersonal son:

- Capacidad de iniciar el movimiento
- Reconocer la señal de arranque y parada
- Transmitir la energía a las ruedas, a traves de un sistema de alimentación motriz.
- Ser cómodo, económico, ergonómico y confiable.

2.- ¿Qué características considera que debería tener un bastidor, transmisión y frenos en un transporte unipersonal?

Las características que deberían tener un bastidor, transmisión y frenos en un transporte unipersonal son:

- Bastidor, con una estructura tubular de Acero estructural ASTM A36, distancia del piso 26 cm
- Transmisión, de tipo cadena, con tres marchas y una reversa.
- Frenos, de disco.

3.- ¿Qué medidas considera que debería tener un transporte unipersonal?

Las medidas que debería tener un transporte unipersonal son:

- Largo, 1450 mm
- Ancho, 650 mm
- Alto, 1400 mm

4.- ¿Qué tipo de carrocería cree usted que sería, más factible de aplicar en el proyecto?

De bastidor tubular, con una carrocería de gran rigidez y resistencia con muy poco peso.

5.- ¿Cuál cree que debería ser el límite de velocidad para un transporte motorizado con estas características?

Debería tener un límite de velocidad de unos 50 km, no es un vehículo construido para transitar a altas velocidades, sino en sectores urbanos

Análisis

Según las entrevistas llevadas a cabo, a especialistas, se determina que un transporte unipersonal debería ser capaz de transmitir la energía a las ruedas, a través de un sistema de alimentación motriz, que permita reconocer la señal de arranque y parada, con un bastidor construido con tubo ASTM A36, de estilo tubular, con una transmisión de tipo cadena con tres marchas y una reversa, con dimensiones de 1.45 m de largo, 0.65 m de ancho y 1.40 m de alto, rígido y con

muy poco peso, con un límite de velocidad máximo de 50 km/h para sectores urbanos, la cual es permitida por la Agencia Nacional de Transito

Encuesta realizada a estudiantes universitarios de la ciudad de Ambato

Objetivo: Determinar los requerimientos y necesidades que tienen los estudiantes universitarios al momento de desplazarse en un medio de transporte.

1.- ¿A la hora de transportarse a su lugar de estudio prefiere el transporte público o privado?

Tabla 3.3: *Tipo de Transporte*

Alternativas	Personas	Porcentaje (%)
Público	327	86
Privado	53	14
TOTAL	**380**	**100**

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

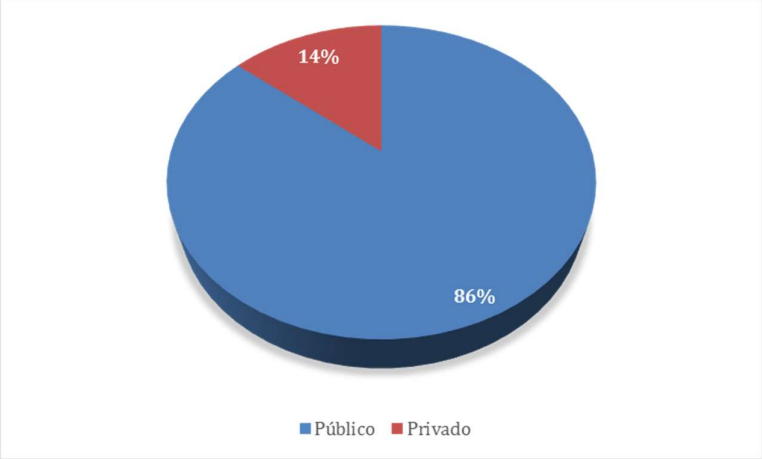


Imagen 3.31: Vehículo de Transporte

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

Análisis

De la encuesta ejecutada a 380 personas, 327 que corresponden al 86% indican que prefieren el transporte público, en tanto que apenas el 14% indican que el

privado, por lo que, se concluye que en su mayoría la población prefiere el transporte de tipo público.

2. ¿Considera usted que existe un problema de tráfico vehicular en su ciudad?

Tabla 3.4: *Tráfico Vehicular*

Alternativas	Personas	Porcentaje (%)
Si	366	96
No	14	4
TOTAL	380	100

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

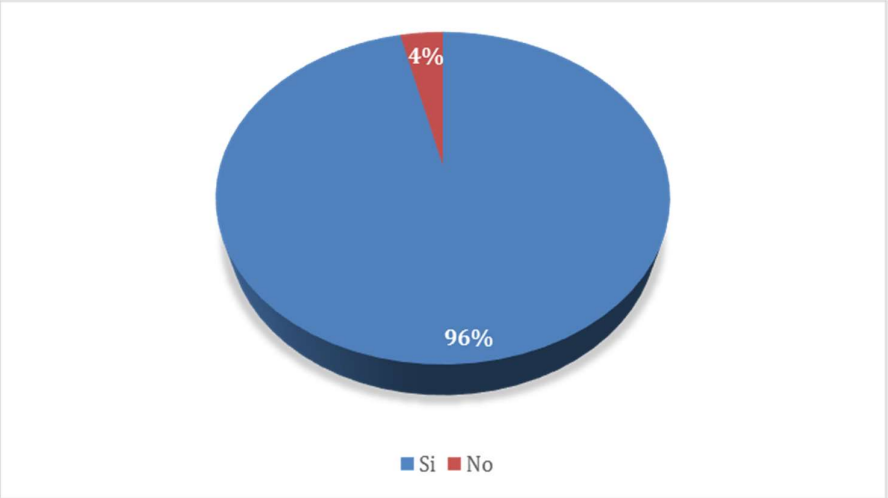


Imagen 3.32: Tráfico Vehicular

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

Análisis

De la encuesta ejecutada a 380 personas, 366 que corresponden al 96% indican que si consideran que existe un problema de tráfico vehicular en la ciudad, en tanto que apenas el 4% consideran que no hay ninguna clase tráfico.

3. ¿Qué problemas considera que provoca el congestionamiento vehicular?

- Pérdida de tiempo
- Retraso al llegar a los centros de estudio
- Estrés

Tabla 3.5: *Problemas por el Congestionamiento Vehicular*

Alternativas	**Personas**	**Porcentaje (%)**
Pérdida de Tiempo	77	20
Retrasos al llegar a los centros de estudios	193	51
Estrés	110	29
TOTAL	**380**	**100**

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)



Imagen 3.33: *Problemas por el Congestionamiento Vehicular*

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

Análisis

De la encuesta ejecutada del total de personas, 77 dicen que el problema principal que provoca el congestionamiento vehicular es la pérdida de tiempo, en tanto que 193 individuos optaron por elegir la opción de retrasos al llegar a los centros de estudios y finalmente 110 dijeron que genera es el estrés.

4. ¿Consideraría que sería beneficioso obtener un vehículo unipersonal para su traslado?

Tabla 3.6: *Beneficio de un vehículo unipersonal*

Alternativas	Personas	Porcentaje (%)
Si	347	91
No	33	9
TOTAL	**380**	**100**

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

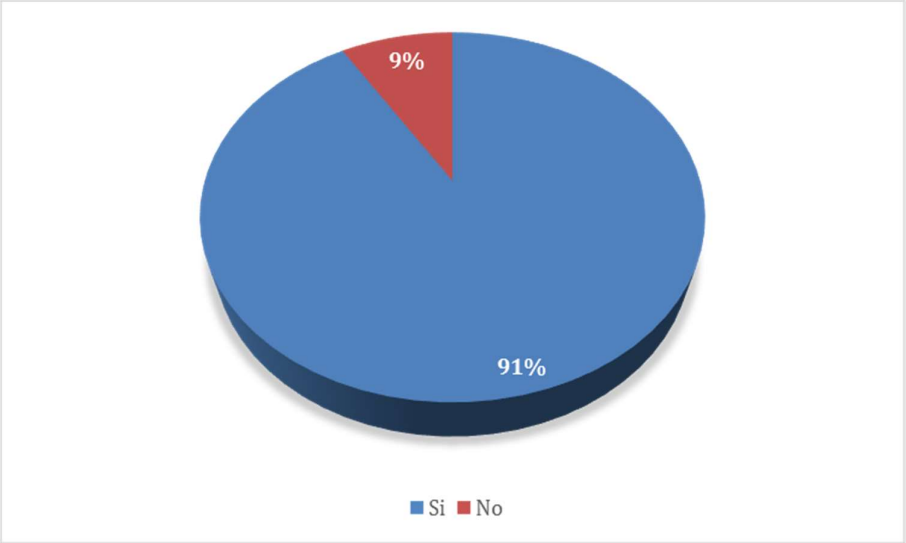


Imagen 3.34: *Beneficio de un vehículo unipersonal*

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

Análisis

De la encuesta generada, el 91% que corresponde a 347 personas encuestadas consideran que es muy beneficioso obtener vehículos unipersonales para su traslado, en tanto que un 9% que conforman 33 individuos dicen que no les hace falta en su mayoría porque viven cercano a la institución, centros comerciales entre otros.

5. ¿Cree usted que los precios actuales de un transporte unipersonal como motocicletas, cuadrones, pasolas, etc., en relación seguridad, eficiencia y consumo son altos o bajos?

Tabla 3.7: *Precios de transportes unipersonales actuales*

Alternativas	Personas	Porcentaje (%)
Altos	270	71
Bajos	110	29
TOTAL	**380**	**100**

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

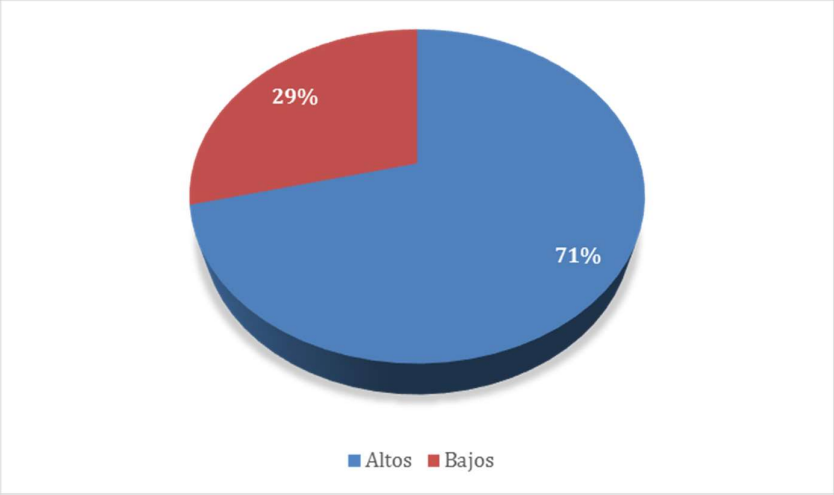


Imagen 3.35: Precios de transportes unipersonales actuales

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

Análisis

De la encuesta realizadas a 380 personas, 270 se pronunciaron que los precios de estos tipos de vehículos son muy caros sin poner generar la eficiencia que espera de los mismos y con una seguridad mínima, en tanto que 110 dijeron que para ellos no representan un valor elevado.

6.- ¿Cree usted que el vehículo unipersonal debería tener espacios para guardar pertenencias, sistemas de entretenimiento entre otros?

Tabla 3.8: *Accesorios recomendados*

Alternativas	Personas	Porcentaje (%)
Si	370	97
No	10	3
TOTAL	**380**	**100**

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

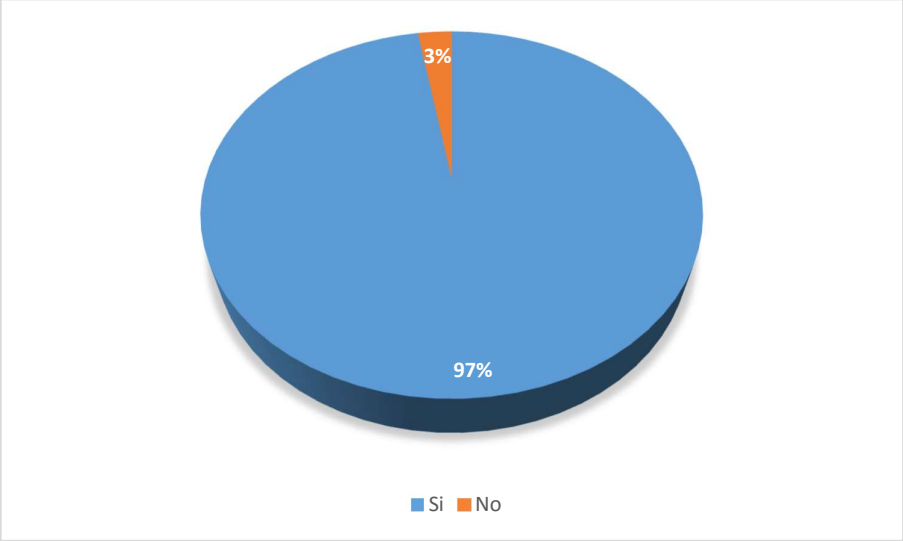


Imagen 3.36: 5000 por transporte unipersonal

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

Análisis:

De las encuestas realizadas, se observa que en su mayoría, se da un apoyo a la idea de obtener un transporte unipersonal que tenga espacios para guardar pertenencias, sistemas de entretenimiento, entre otros.

6. ¿Cree que pagar hasta 6000 dólares por un transporte unipersonal aerodinámico e innovador, que brinde seguridad en caso de colisión, protección al clima y eficiencia durante el tráfico es un precio elevado?

Tabla 3.9: *5000 por transporte unipersonal*

Alternativas	Personas	Porcentaje (%)
Si	273	72
No	107	28
TOTAL	**380**	**100**

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

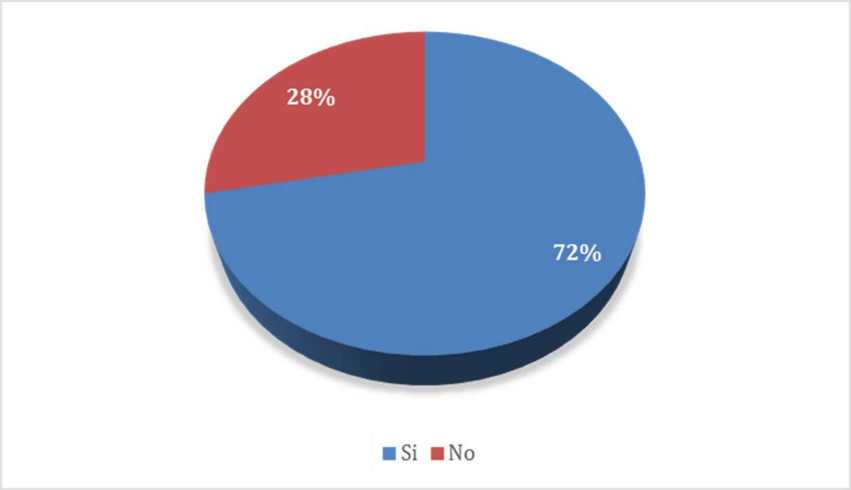


Imagen 3.37: 5000 por transporte unipersonal

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

Análisis:

De las encuestas realizadas, se observa que en su mayoría, se da un apoyo a la idea de obtener un transporte unipersonal para poder trasladarse a su lugar de estudio, en vista que el tráfico vehicular, que se da en la ciudad de Ambato es extremadamente alto, generando pérdida de tiempo, estrés y sobre todo retraso al momento de llegar a los centros de estudios, por lo que en su mayoría los encuestados indicaron que si apoyarían a la compra de un transporte unipersonal.

3.5. Conclusiones y resultados

A través de las encuestas y entrevistas originadas, se concluyó que los estudiantes respaldan la idea de poder adquirir un trasporte unipersonal, para asistir a sus lugares de estudios, el mismo que debería tener una velocidad máxima de 50 km/h, en base a un transporte que proporcione seguridad, confort y confiablidad con un precio adecuado y accesible; con una longitud de 1450 mm, un ancho de 650 mm y un alto de 1400 mm, construido con tubo estructural ASTM A36.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Objetivo

Objetivo: Diseñar un transporte unipersonal motorizado para estudiantes universitarios en la ciudad de Ambato.

4.2. Antecedentes y justificación

Las razones que motivaron al desarrollo de este proyecto de investigación reside en los problemas de movilidad urbana en vista de que el automóvil, se ha posicionado como el protagonista y es tanto así que ha llevado a las personas a darle un uso erróneo y poco eficiente principalmente en el transporte urbano, tiene como principal beneficiario a la sociedad en general, tomando en cuenta a los estudiantes universitarios, ellos serán la nueva fuerza productiva y de consumo en nuestro país los cuales, se adaptan mejor a uno de los pensamientos de tendencia como es la movilidad sostenible para así hacer frente a los actuales problemas de movilidad en nuestra ciudad.

Debido a toda la problemática que genera y que repercute en el diario convivir de la sociedad, la propuesta que ha sido planteada tiene como objetivo el desarrollo de un medio de transporte unipersonal muy distinto a una motocicleta o un vehículo unipersonal común. Este tipo de transporte permitirá desplazarse a través del medio urbano y la ciudad con una mayor eficiencia, de manera

autónoma y obviamente sin pasar por alto la seguridad del usuario y, que se adapte a sus necesidades.

La movilidad sostenible es una de las ideologías de tendencia para hacer frente a los problemas actuales de movilidad en las ciudades. Los protagonistas son el peatón, la bicicleta, y además, propone buscar soluciones que den prioridad a alternativas de movilidad diferente al automóvil (Mollinedo, 2014)

Es así que este proyecto influirá de manera positiva en la movilidad urbana, dará cabida a la implementación de una nueva forma de desplazarse que corresponda a la tendencia de uso de tipos de transporte con respecto a la distancia recorrida.

Se tomará como público objetivo a los estudiantes universitarios, los cuales, se encuentran dentro del grupo de la generación ¨Y¨ (personas nacidas entre los años 1980 y 2000), los cuales, se convierten en la población de mayor actividad en el transporte urbano, es una sorpresa, por primera vez un segmento generacional de la población no tiene como prioridad la compra de bienes tradicionales como el automóvil. Es un grupo de personas que ha crecido con la computadora, el internet, las redes sociales, con una mentalidad más abierta y sin miedo al cambio y que prefiere comprar productos verdes. Los jóvenes son el futuro de nuestra sociedad y, se considera que este es el perfil adecuado para lograr un cambio de mentalidad en la movilidad de nuestra ciudad. (Marañon, 2012)

De este modo, el alcance para este proyecto será dentro del ámbito social en donde al contar con un tipo de transporte adecuado ayudará a mejorar la movilidad en la ciudad y la calidad de los niveles de vida de la sociedad.

4.3. Proceso de diseño

Nassir & Reinaldo (2008), señalan que la investigación con un esquema sintético facilita de forma real y fácil la previsión de pasos organizados, encadenados y encaminados al desarrollo y posterior manufactura en serie de productos.

El esquema presentado a continuación, se sustenta en la metodología de diseño proyectual de Bruno Munari.



Figura 4.1: Esquema del proceso de diseño, usado para el desarrollo del proyecto de investigación.

Fuente: (Cepeda, Patricio, 2018)

4.4. Metodología

Se aplicará la Metodología de resolución de problemas de Munari, B & Rodríguez (1983) con el fin de obtener resultados mediante una serie de operaciones necesarias dispuestas en un orden lógico.

4.4.1. Definición del problema

Medios de transporte unipersonal que emiten gases contaminantes, interrumpen la tranquilidad de la ciudadanía y no brindan una mayor seguridad al usuario, ni lo protegen de las inclemencias del tiempo como el sol, el frío o la lluvia, poseen una carencia de una estética atractiva al público Joven y con una comparación costo - beneficio elevada. Para la definición de este problema, se consideró, en primera instancia las encuestas realizadas a los estudiantes universitarios de la ciudad de Ambato.

4.4.2. Problemática

En el mercado nacional no existe un medio de transporte unipersonal que no emita gases contaminantes ni altere la tranquilidad de los ciudadanos con el ruido que generan al utilizarlos, sobre todo que brinde mayor seguridad al usuario en caso de un siniestro, protección contra las inclemencias del tiempo y que posea una estética atractiva al público joven mantiene un precio asequible en el mercado Ambateño.

4.4.3. Elementos que intervienen en el desarrollo de la propuesta

Sobre las variables consideradas para el diseño del trasporte unipersonal, se toma en cuenta las características analizadas anteriormente en el capítulo III:

- Características Técnicas: Transmisión, bastidor, tren motriz, dimensiones, peso, límite de velocidad.

- Necesidades y requerimientos del usuario con respecto al uso del transporte unipersonal: seguridad, confort, confiablidad, ergonomía.

4.4.4. Requerimientos a considerar en el desarrollo de la propuesta

Los requerimientos tomados en cuenta para el desarrollo de la propuesta, se definen en función de las necesidades de los usuarios, datos obtenidos de las encuestas y entrevistas.

A continuación, se detalla el cuadro de necesidades y requerimientos:

Ficha de necesidades y requerimientos

<table>
<tr><th>Necesidades</th><th>Requerimientos</th></tr>
<tr><td>Dimensiones</td><td>Las dimensiones del vehículo, se encuentran definidas en medidas de unidades similares de estilo unipersonal, como, se detalla en el Anexo B, por lo que estas son:

<table>
<tr><th>Dimensiones Externas</th><th>Medidas mm</th></tr>
<tr><td>Largo</td><td>2657</td></tr>
<tr><td>Ancho</td><td>1079</td></tr>
<tr><td>Altura</td><td>1243</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Materiales</td><td>Los materiales a utilizar en la manufacturación son los estructurales de estilo redondo, para lo cual mediante análisis estático, se comprobó su validez.

<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Tipo</th></tr>
<tr><td>ASTM A36</td><td>Tubo Redondo, Ø 1-1/2”</td></tr>
<tr><td>Plancha de Acero</td><td>2 mm</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Motor</td><td>El motor más apropiado para este tipo de vehículo, se establece en base a formulaciones definidas, se selecciona un motor con las características detallas a continuación.

<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Unidades</th></tr>
<tr><td>Marca</td><td>WEG Línea W21</td></tr>
<tr><td>Potencia</td><td>11.5 kw</td></tr>
<tr><td>Numero de Fases</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Velocidad del Motor</td><td>900 rpm</td></tr>
<tr><td>Voltaje</td><td>220 V</td></tr>
<tr><td>Frecuencia</td><td>60 Hz</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Batería</td><td>La batería recomendada es</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Unidades</th></tr>
<tr><td>Tipo</td><td>E3-30H HD</td></tr>
<tr><td>Tensión Nominal</td><td>12 V</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Suspensión</td><td>Las suspensiones útiles son:
<table>
<tr><td>Descripción</td><td>Unidades</td></tr>
<tr><td>Delantera</td><td>Suspensión Tipo Monoshock</td></tr>
<tr><td>Trasera</td><td>Suspensión Tipo Monoshock</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Transmisión</td><td>La transmisión usada para el vehículo es:
<table>
<tr><td>Descripción</td><td>Unidades</td></tr>
<tr><td>Tipo</td><td>Cadena</td></tr>
<tr><td>Marcha</td><td>3 marchas y Reversa</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Dirección</td><td>La dirección es de estilo Mecánica.</td></tr>
<tr><td>Freno</td><td>El tipo de freno más apto para el vehículo es:
<table>
<tr><td>Descripción</td><td>Unidades</td></tr>
<tr><td>Delantero</td><td>Disco</td></tr>
<tr><td>Posterior</td><td>Disco</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Carrocería</td><td>El material de forro es de Fibra de Carbono</td></tr>
</table>

Elaborado por: Patricio Cepeda

Las medidas resumidas, desglosadas en el Anexo C, que deben adaptarse a la persona que va a manejar el auto, ergonómicamente es de:

Tabla 4.10: *Medidas Ergonómicas*

N° de Medida	Nombre Medida	Distancia (cm)	Percentil
2	Altura Muslo	15.00	95
3	Altura Poplitea	52.35	5
5	Distancia Nalga Poplitea	45.13	5
19	Anchura Cadera	31.30	95
18	Anchura Codo-Codo	50.65	95
14	Hombros	44.13	95
15	Altura Mitad Hombro Sentado	60.26	95
16	Altura Codo Reposo	26.83	50
4	Distancia a la Muñeca	35,05	5

Fuente: Patricio Cepeda

Los requerimientos de los estudiantes universitarios son:

- Guarda objetos
- Dispositivos de carga celulares
- Sistema de entretenimiento

Materiales

Tubos redondos por ser maleable y poder originar una curva deseada, se valida con los análisis ejecutados indicados.

Selección de Motor

El motor, se elige en base a la Potencia originada en la siguiente formula

$$Pmáx. = Fmáx. * Vmáx$$ **Ecuación:** 1

Dónde:

P máx= Potencia Máxima = es el mayor número obtenido de multiplicar la fuerza que origina el motor por la velocidad de giro en que lo genera.

Fmáx. = Fuerza en bruto que tiene el vehículo, el cual, se selecciona de las distintas alternativas que son:

Tabla 4.2: *Capacidades de Carga de diferentes carrocerías*

Carrocería	Masa en bruto (kg)	Fuentes
Reanaul Twizy	690	(RENAULT, 2018)
Seroelectric	760	(Seroelectric, 2018)

Elaborado por: Patricio Cepeda

- La masa promedio es: 725 kg
- Vmáx. = Velocidad Máxima; permitida en zonas urbanas es de 50 km/h = 13.88 m/seg según la ANT (2018).

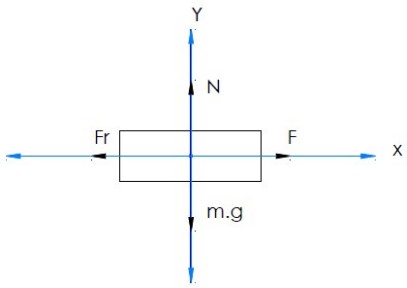


Imagen 4.38: Diagrama de cuerpo libre

Fuente: (Vallejo & Zambrano, 2010)

Donde:

- Fr = Fuerza de rozamiento = Es el contacto que, se da entre dos superficies, cuándo los elementos comienzan a deslizarse.
- N = Normal = Es la fuerza contraria a la masa por la gravedad.
- F = Fuerza en bruto que tiene el vehículo

Tabla 4.11: Valores promedio del coeficiente de fricción longitudinal

Superficie de rodamiento	*Valor máximo de μ*	*Valor de deslizamiento de μ*
Asfalto seco	0.8-0.9	0.75
Hormigón seco	0.8-0.9	0.76
Asfalto húmedo	0.5-0.7	0.45-0.6
Hormigón húmedo	0.8	0.7
Grava	0.6	0.55
Nieve	0.2	0.15
Hielo	0.1	0.07

Fuente: (Rado, Presta, & Devincenzi, 2013)

$$\sum \boldsymbol{FY} = \mathbf{0}$$

$$N - m*g = 0$$ **Ecuación:** 2

$$N = m*g$$

$$N = 725\ kg*9.8\ m/s^2$$

$$N = 7105\ N$$

$$\sum \boldsymbol{FX} = \mathbf{0}$$

$$F - Fr = 0$$

$$F = Fr$$

$$F = \mu N \qquad \textbf{Ecuación:}\ 3$$

$$F = 0.75 * 7105\ N$$

$$F = 5328.75\ N = 543.38\ kgf$$

$$Pmáx. = 543.38\ kgf * 13.88\ \frac{m}{seg} = 7542.11\ W = 7.54\ kW$$

Power	11.5KW continuous, 23KW Peak for 1 minute @ 72Volts
Voltage	12-72 Volts
Speed	3050 rpm at 72V Unloaded
Size	8" OD, 7.42" long (w/o shaft)
Shaft	7/8"x 1-5/8", 3/16" key Timed for counter-clockwise rotation (can be changed to clockwise)
Weight	36 Lb.



Imagen 4.39: Motor - Motenergy ME-1003 Brush-Type Permanent Magnet DC

Fuente: (electricmotorspor, 2005)

Selección de Baterías.

En base

Se utilizará 4 baterías en total según Paz (2018), para el accionamiento del motor.

Donde:

- La autonomía de un Auto Eléctrico = 600 km = 150 km por batería (Muela, 2019)
- Vmáx. = Velocidad Máxima; permitida en zonas urbanas es de 50 Km/h = 13.88 m/seg según la (ANT, 2018)
- La Potencia del Motor es: 11.5 kw
- El Voltaje Nominal del Motor es: 12 V

Inicialmente, se determina el Tiempo de Autonomía, donde, se identifica al:

T: Tiempo (s)

d: Autonomía (m)

V: Velocidad máxima (m/s)

$$T = \frac{d}{V} = \frac{600\,000\ \text{m}}{13.88\ \text{m/s}} = 43227.665\ seg = 12.007\ h \quad \textbf{Ecuación:}\ 4$$

Se continúa con el establecimiento del consumo de corriente donde:

C: Corriente (A):

P: Potencia (W)

V: Voltaje (V) como, se utilizará 4 baterías el voltaje, se multiplicaría por 4 = 48 V

$$C = \frac{P}{V} = \frac{11\,500\ W}{48\ V} = 239.58\ A \quad \textbf{Ecuación:}\ 5$$

Una vez definido el Tiempo de Autonomía de (12.007 h) así como la Corriente (239.58 Amp), se procede a establecer que la capacidad de la batería es 200AH.

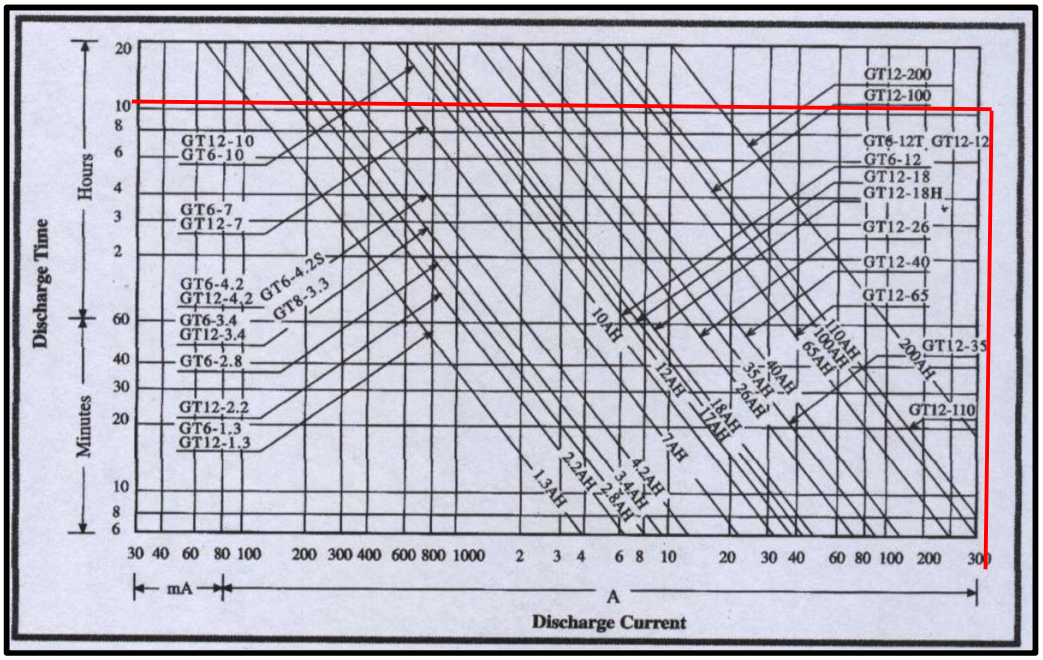


Imagen 4.40: Corriente de Descarga Vs Tiempo de Descarga para Motores

Fuente: (VIZUETE, 2016)

Por lo, que se escogería una batería con las siguientes características:

12 Volt Deep Cycle AGM							Especificaciones generales
Referencia	Ah	V	lxanxal mm	Peso kg	CCA @0°F	RES CAP @80°F	Tecnología: flat plate AGM Bornes: cobre, M8
BAT406225084	240	6	320 x 176 x 247	31	700	270	Capacidad nominal: descarga en 20h a 25°C Dur. de vida en flotación: 7-10 años a 20 °C Dur. de vida en ciclos: 400 ciclos en descarga 80% 600 ciclos en descarga 50% 1500 ciclos en descarga 30%
BAT212070084	8	12	151 x 65 x 101	2,5			
BAT212120084	14	12	151 x 98 x 101	4,1			
BAT212200084	22	12	181 x 77 x 167	5,8			
BAT412350084	38	12	197 x 165 x 170	12,5			
BAT412550084	60	12	229 x 138 x 227	20	280	80	
BAT412600084	66	12	258 x 166 x 235	24	300	90	
BAT412800084	90	12	350 x 167 x 183	27	400	130	
BAT412101084	110	12	330 x 171 x 220	32	500	170	
BAT412121084	130	12	410 x 176 x 227	38	550	200	
BAT412151084	165	12	485 x 172 x 240	47	600	220	
BAT412201084	220	12	522 x 238 x 240	65	650	250	
BAT412124081	240	12	522 x 240 x 224	67	650	250	

Imagen 4.41: Baterías Gel y AGM – Voltajes de Carga Recomendados

Fuente: (victron energy)

Por lo, que se escoge 4 baterías MODELO A600 WE con capacidad de 220 Ah

Suspensión

Se elige una suspensión de tipo monoschock, por ser el más apto para terrenos irregulares, en vista que genera un índice mayor de amortiguación. (Mejía & Reyes, 2018)

Dirección

La dirección hidráulica de tipo Bi–direccional Chevrolet Corsa, es la más conveniente por poseer sistemas hidráulicos que facilitan la conducción del vehículo, se hace más suave a su dirección, origina rapidez en las maniobras, mediante un mecanismo de cremallera como pistón hidráulico el cual funciona a través de una bomba. (Gallardo, W; 2018)

Transmisión

La transmisión más adecuada es la de tipo cadena con 2 marchas y una reversa, las cuales son la mejor opción para transferir fuerza donde los ejes de transmisión, se mueven en un rango de velocidades de giro entre medias y bajas. (Gallardo, 2018)

Freno

El tipo de freno más apropiado es el de disco - Chevrolet Spark Hatchback por tener un frenado más poderoso que otros, origina una mayor liberación de gases y desechos, por lo que este, se da en menor tiempo de frenado y a menor distancia, son menos propensos a deformarse por sus materiales que son fabricados. (Telenchana, 2018)

4.4.5. Recopilación de datos

Es necesario la recopilación de información acerca de todo lo referente al transporte unipersonal como productos existentes en el mercado que cuenten con características similares a las del proyecto planteado, sistemas de propulsión y de conducción del vehículo para su correcto funcionamiento y desempeño con el fin de cubrir las necesidades del público objetivo cumple la función para la cual fue concebido.

Dimensiones de Vehículos

- **Renault TWIZY**



Imagen 4.42: Renault Twizy

Fuente: (RENAULT, 2018)

Tabla 4.12: Dimensiones del vehículo Renault Twizy

Renault TWIZY	
Dimensiones	
Longitud total	2.338 mts
Anchura delantera	1.234 mts
Anchura posterior	1.232 mts
Altura exterior	1.454 mts
Distancia entre ejes	1.686 mts
Masa en bruto	690 kg

Fuente: (RENAULT, 2018)

- **Seroelectric**

Tabla 4.13: Dimensiones de los Vehículos Seroelectric

	Sedán	Cargo Bajo	Cargo Alto
Dimensiones			
Largo total	2,33 mts	2,70 mts	2,33 mts
Ancho total	1,60 mts		
Alto total	1,53 mts		
Distancia entre ejes	1,75 mts		
Ancho de trocha	1,18 mts		
Despeje del suelo	0,17 mts		
Radio de giro	3 mts		
Masa en bruto+	760 kg		

Fuente: (Seroelectric, 2018)

Dimensiones de carrocerías Aerorider

Tabla 4.14: *Dimensiones del vehículo con carrocería Aerorider*

Aerorider	
Dimensiones	
Longitud total	2.78 mts
Anchura	0.91 mts
Altura exterior	1.16 mts

Distancia entre ejes	1.27 mts
Motor	48 V
Potencia continua	500 W
Baterías	**Plomo - acido**
Voltaje	48 Volt.
Capacidad	11 Ah
Energía	528 Wh
Energía específica	22 Wh/kg
Cargador	3 A
Tiempo de recarga	8 h
Baterías	**NiMH**
Voltaje	48 Volt.
Capacidad	12 Ah
Energía	576 Wh
Energía específica	53 Wh/kg
Cargador	3 A
Tiempo de recarga	10 h
Baterías	**LiFePO4**
Voltaje	51 Volt.
Capacidad	10 Ah
Energía	510 Wh
Energía específica	73 Wh/kg
Cargador	8 A
Tiempo de recarga	2 h

Fuente: (Rojas, 2013)

Dimensiones de Vehículos LEIBA HIBRID

Tabla 4.15: *Dimensiones del vehículo LEIBA HIBRID*

LEIBA HIBRID	
Dimensiones	
Longitud total	2.56 mts

Anchura	0.89 mts
Altura exterior	1.07mts
Distancia entre ejes	1.28 mts

Fuente: (Rojas, 2013)

4.5. Motivo Gestor

La morfología del transporte unipersonal, pretende adaptarse a las necesidades de desplazamiento dentro de la zona urbana de la ciudad para evitar efectos indeseables o imprevistos en el vehículo. Se toma como motivo gestor al delfín debido a sus cualidades y funciones formales, que se asemejan a los requerimientos y necesidades planteadas para la concepción de las formas y funciones del vehículo.



Figura 4.2: Motivo Gestor.

Fuente: (oceano.foroactivo, 2012)

Se plantea paletas de color en escala de grises, resultado de la cromática del delfín, en el cuál también, se basa la morfología, se generan formas orgánicas e inorgánicas que evocan aerodinámica, rapidez, estabilidad, ligereza, agilidad y facilidad de manejo.

4.5.1. Moodboard

A través del motivo gestor, se transmite conceptos de velocidad, aerodinámica, ligereza y agilidad.



Figura 4.3: Moodboard

Fuente: (oceano.foroactivo, 2012)

4.6. Marca

Para la creación de una imagen propia que destaque las cualidades y brinde una identidad propia al producto, se hace un análisis el cual, se encamina en un conjunto de códigos que permitan transmitir un mensaje visual, lingüístico, cromático e icónico, que permita al usuario captar esa apreciación.

4.6.1. Código lingüístico

Esta forma de comunicación, se da a través del nombre del producto, el cual estará formado por términos que definan al producto o que guarden una relación entre sí, a través del motivo gestor elegido como inspiración, resalta la característica más sobresaliente y un seudónimo que abarque las cualidades del producto.

En este proyecto, se adoptó al delfín que conceptualmente es un animal que representa inteligencia, rapidez, agilidad y dinamismo; es decir, que simboliza una concepción formal atractiva e importante sobre su propio medio.

En base a esto nos orientaremos en una lluvia de ideas con las cualidades que poseen tanto el motivo gestor como las que posee el producto.

Delfín	Producto
Inteligente	Dinámico
Ágil	Unipersonal
Amigable	Seguro
Veloz	Ergonómico

La característica que más resalta del delfín es la de “INTELIGENTE” que en inglés sería ¨SMART¨ y al producto, que se caracteriza principalmente por ser ¨UNIPERSONAL¨, se lo definirá con la palabra en ingles ¨ONE¨ qué significa UNO y que hace referencia a la característica del producto. Por ello, se escogen los dos términos que unidos sería ¨SMART ONE¨.

4.6.2. Código Icónico

Estará simbolizado por el isologo, es este la combinación del logotipo y el isotipo. El logotipo es la composición gráfica del nombre y estará representada mediante una fuente tipográfica.

4.6.3. Logotipo

Estará simbolizado por el isologo, es este la combinación del logotipo y el isotipo. El logotipo es la composición gráfica del nombre y estará representada mediante una fuente tipográfica.

Nombre de la marca.



Figura 4.4: Nombre de la marca
Fuente: Patricio Cepeda

Tipo de fuente tipográfica.

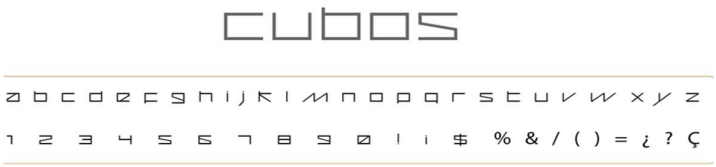


Figura 4.5: Tipo de tipografía
Fuente: Patricio Cepeda

4.6.4. Isotipo

Para la obtención de este, se realizará una síntesis gráfica del delfín, extrae la forma más característica o funcional del mismo.

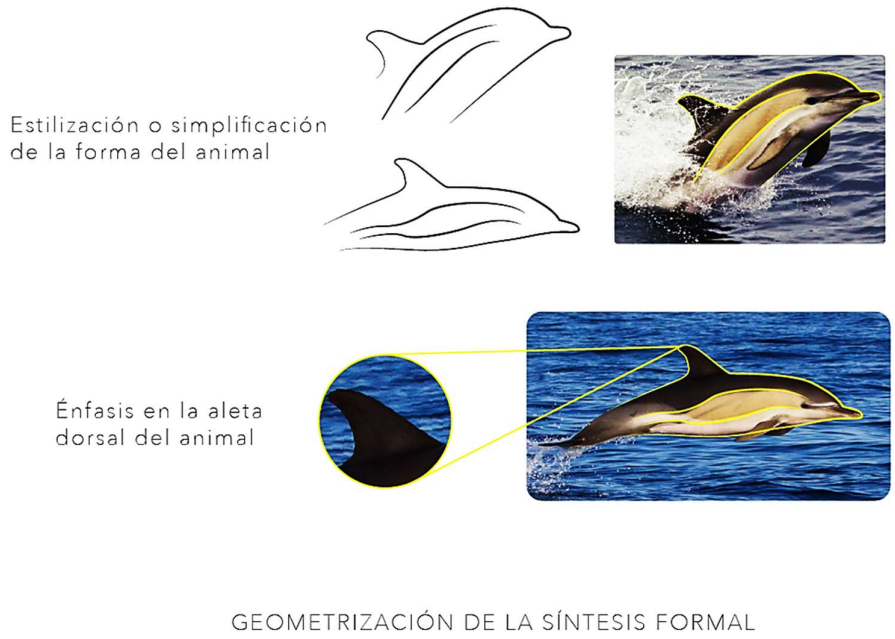


Figura 4.6: Análisis morfológico

Fuente: Patricio Cepeda

4.6.5. Imagotipo

Se crea a partir de la combinación de los dos elementos, el símbolo gráfico (isotipo) y el símbolo tipográfico (logotipo) unidos en un solo elemento el cual, se

lo ubicará en un área de aislamiento conocido como retícula, es este espacio necesario para que no intervengan otros elementos que no pertenecen al Imagotipo.

4.6.6. Retícula

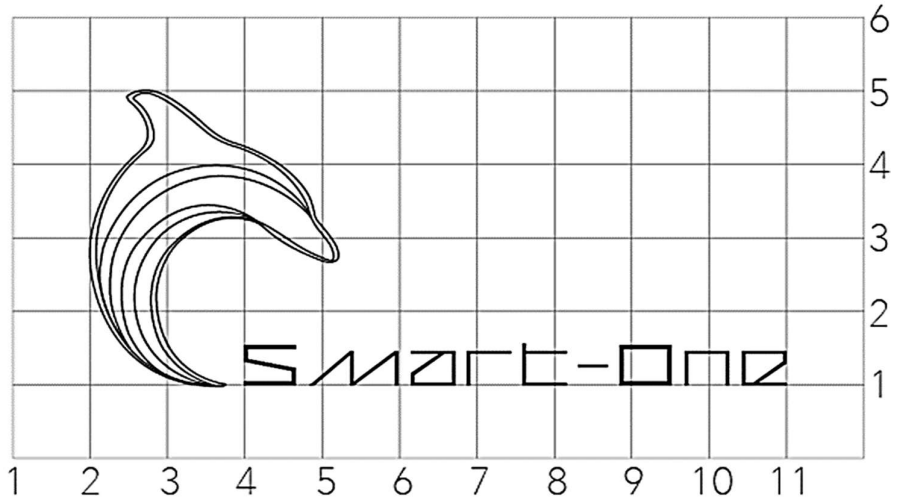


Figura 4.7: Retícula

Fuente: Patricio Cepeda

4.6.7. Código Cromático



Figura 4.8: Retícula

Fuente: Patricio Cepeda

4.6.8. Aplicación de color al imagotipo

La aplicación de colores, se basa en el código cromático que está definido por la siguiente gama de colores:

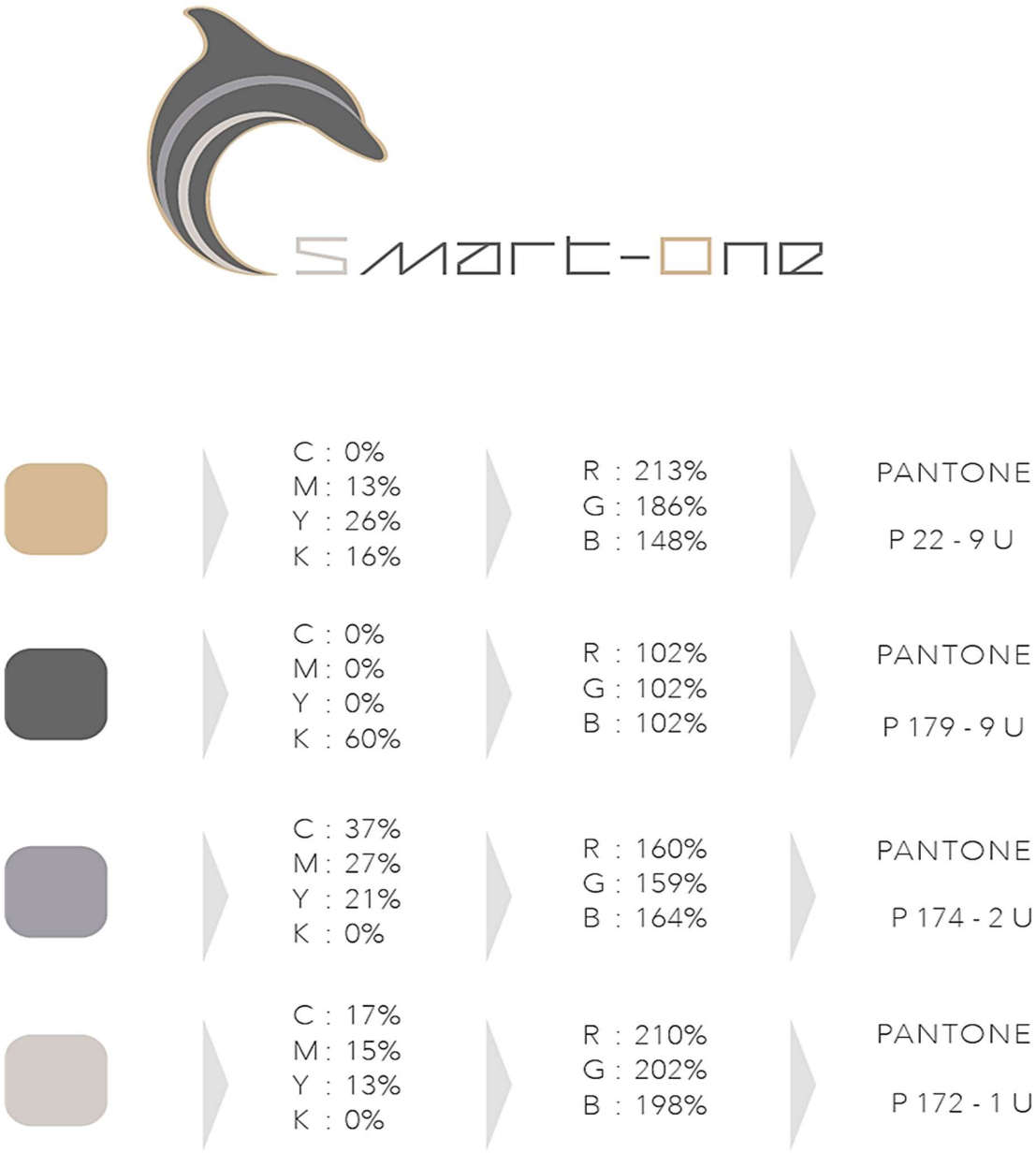


Figura 4.9: Aplicación de color al imagotipo

Fuente: Patricio Cepeda

4.6.9. Aplicación de escala de grises al imagotipo

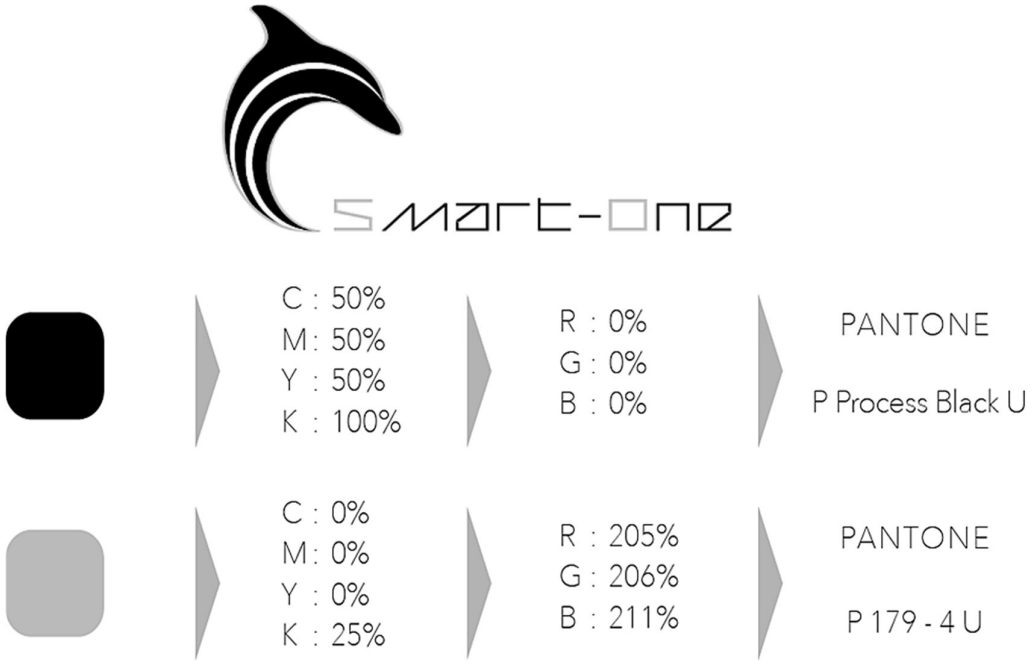


Figura 4.10: Aplicación de escala de grises al imagotipo

Fuente: Patricio Cepeda

4.6.10. Aplicación correcta del logotipo

Estas aplicaciones permiten variaciones que no cambian ni modifican la estética del mismo, para ello mostramos usos correctos e incorrectos de la marca.

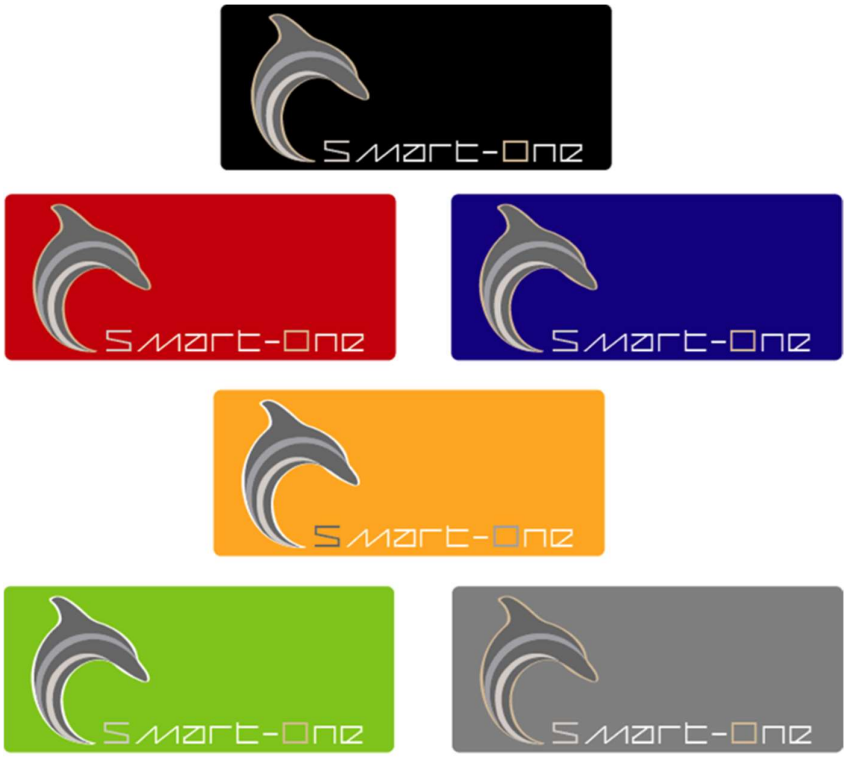


Figura 4.11: Aplicación correcta del logotipo

Fuente: Patricio Cepeda

4.6.11. Usos o aplicaciones incorrectas



Figura 4.12: Usos o aplicaciones incorrectas

Fuente: Patricio Cepeda

4.6.12. Resultado



Figura 4.13: Resultado

Fuente: Patricio Cepeda

4.7. Creatividad



Figura 4.14: Análisis morfológico

Fuente: Patricio Cepeda

4.7.1. Influencia de diseño



Figura 4.15: Influencia de diseño

Fuente: (Panasonic Jaguar Racing, 2018)

4.8. Experimentación

Aquí, se han realizado bocetos para poder validar la propuesta que será llevada a cabo en el proyecto.

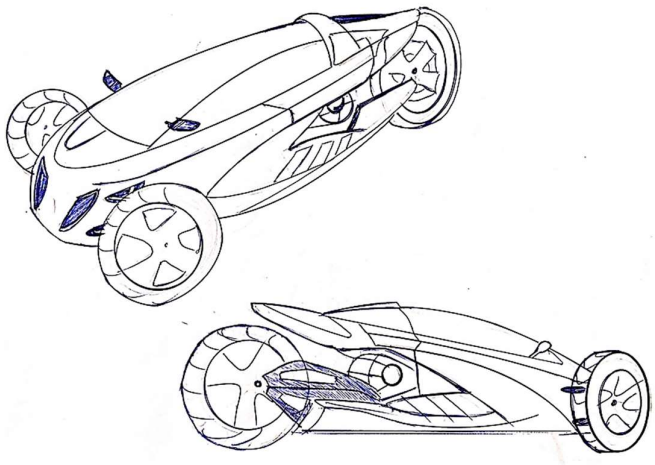


Figura 4.16: Experimentación 1

Fuente: Patricio Cepeda

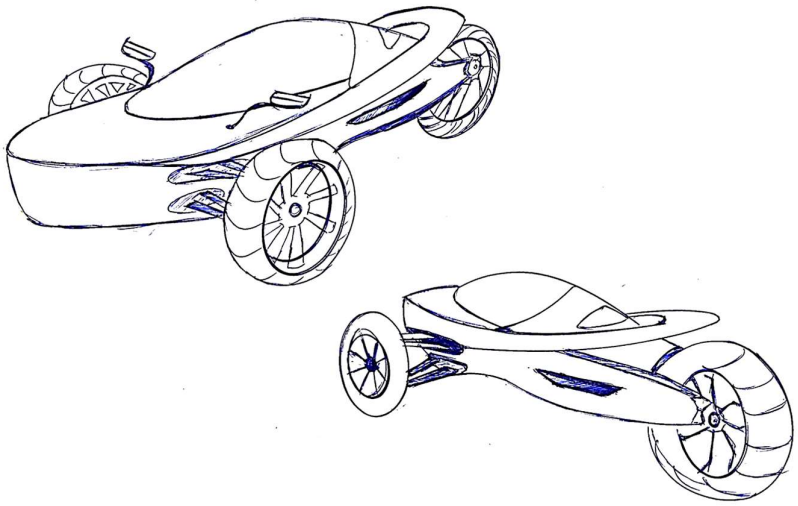


Figura 4.17: Experimentación 2

Fuente: Patricio Cepeda

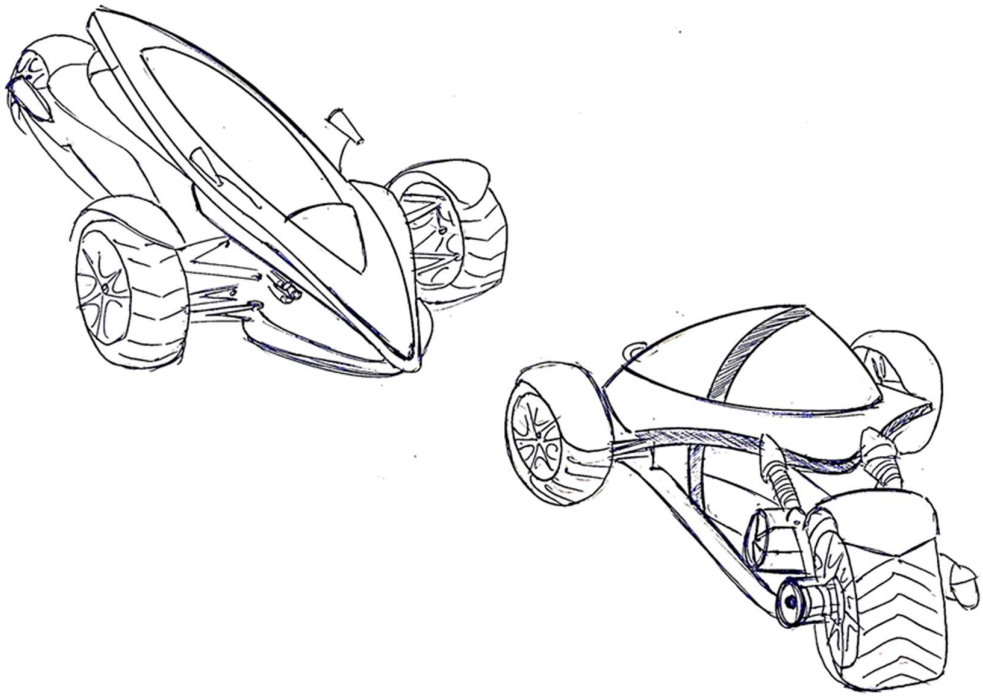


Figura 4.18: Experimentación 3

Fuente: Patricio Cepeda

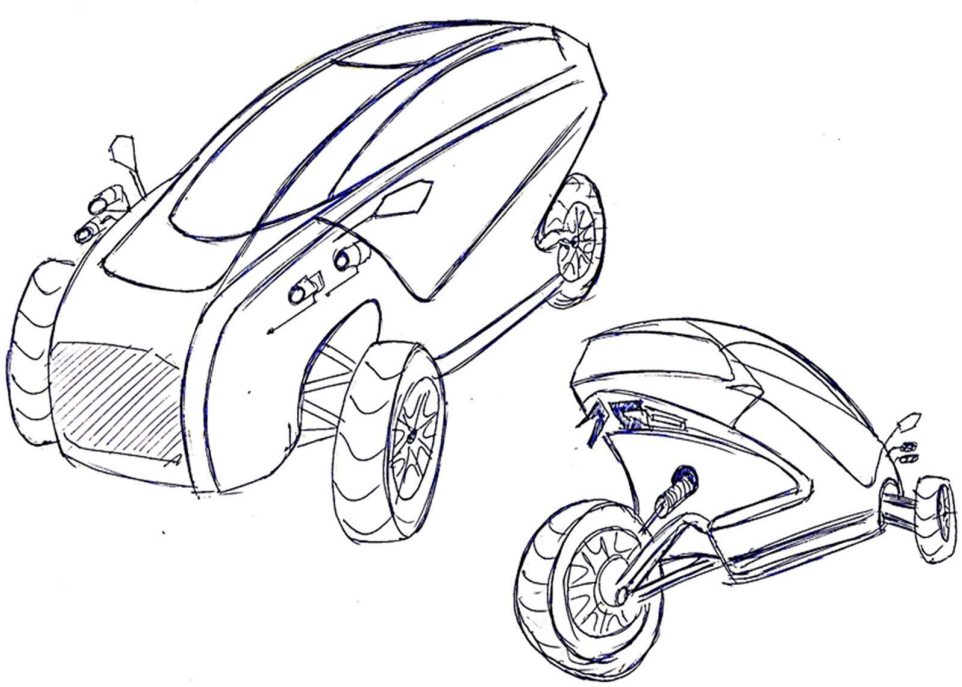


Figura 4.19: Experimentación 4

Fuente: Patricio Cepeda

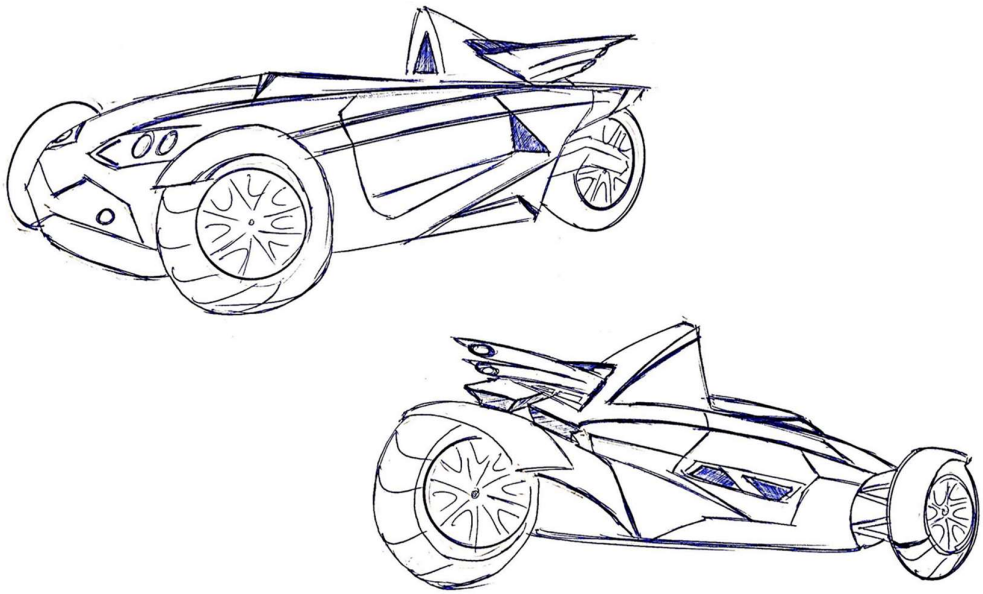


Figura 4.20: Experimentación 5

Fuente: Patricio Cepeda

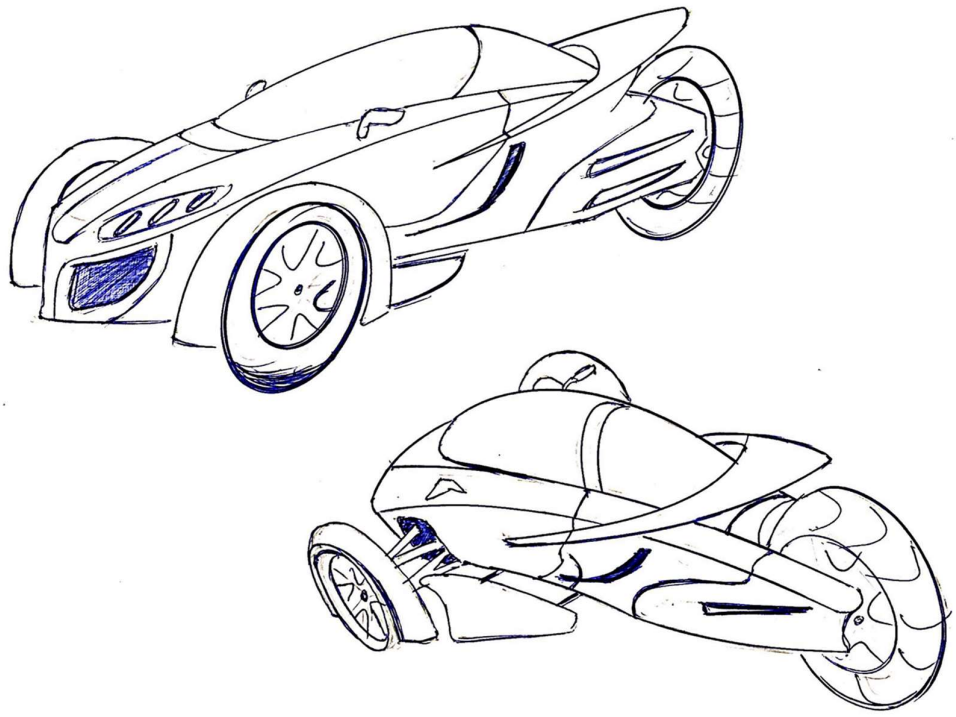


Figura 4.21: Experimentación 6

Fuente: Patricio Cepeda

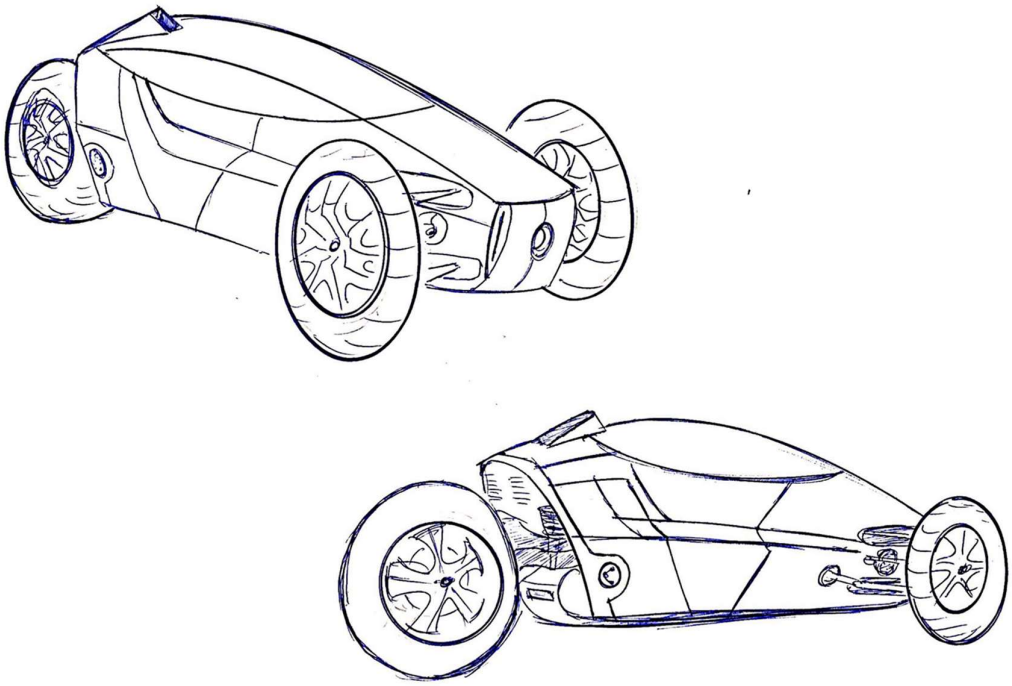


Figura 4.22: Experimentación 7

Fuente: Patricio Cepeda

4.9. Modelos



Figura 4.23: Modelo 1

Fuente: Patricio Cepeda



Figura 4.24: Modelo 2

Fuente: Patricio Cepeda



Figura 4.25: Modelo 3

Fuente: Patricio Cepeda



Figura 4.26: Modelo 4

Fuente: Patricio Cepeda



Figura 4.27: Modelo 5

Fuente: Patricio Cepeda



Figura 4.28: Modelo 6

Fuente: Patricio Cepeda
(el telégrafo)

4.10. Verificación

El análisis de la estructura, se da inicialmente con la ubicación del material, la cual es ASTM A36, tubo redondo de 1.1/2 pulgadas

A continuación, se especifica la carga a aplicar, es de:

Peso de una persona: El peso varía en función de la altura por lo que este, se determina en base a las siguientes fórmulas que son: Peso saludable mínimo = Altura x Altura x 20 y Peso saludable máximo = Altura x Altura x 25; en tanto que

el diario el telégrafo (2017) en el Ecuador dice que la talla de un hombre promedio es 1.64 m, mientras que de la mujer es de 1.52m, por lo que:

Peso saludable mínimo = Altura x Altura x 20 = 1.64 m x 1.64 m x 20 = 53.8 kg

Peso saludable máximo = Altura x Altura x 25 = 1.64 m x 1.64 m x 25 = 67.24 kg

- Por seguridad, se va a trabajar con el Peso saludable máximo = 67.24 Kg.
- Peso de accesorios y equipos: Se determinará en función de los pesos originados en tres modelos diferentes los cuales son:

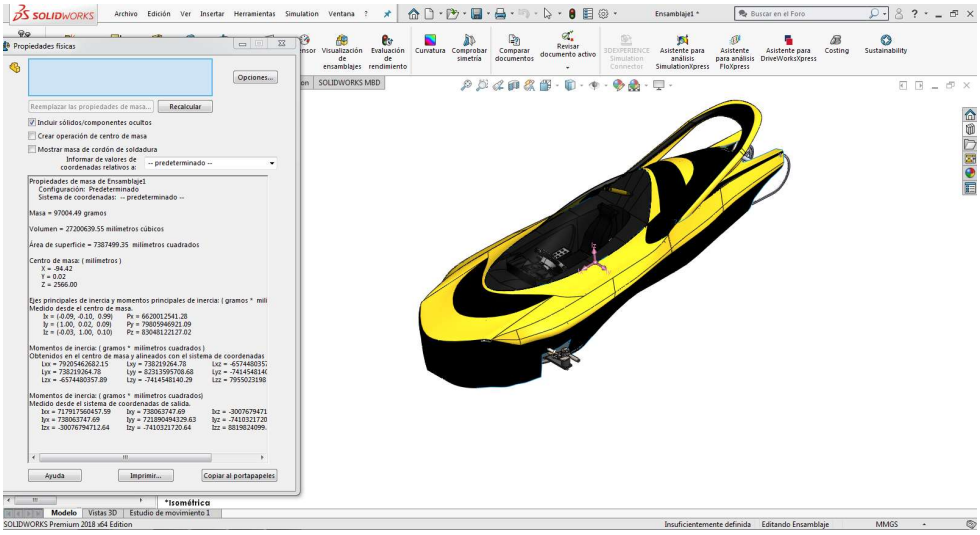
Tabla 4.12: *Capacidades de Carga de diferentes carrocerías*

Carrocería	Capacidad de carga (kg)	Fuentes
Reanaul Twizy	115	(RENAULT, 2018)
Benchmarking	95 Kg	(Rojas, 2013)
LEIBA HYBRID	80 Kg	(Rojas, 2013)
Seroelectric	120 Kg	(Seroelectric, 2018)

Elaborado por: Patricio Cepeda

El peso promedio o capacidad de carga promedio es: 102.5 kg

Figura 4.29: Peso



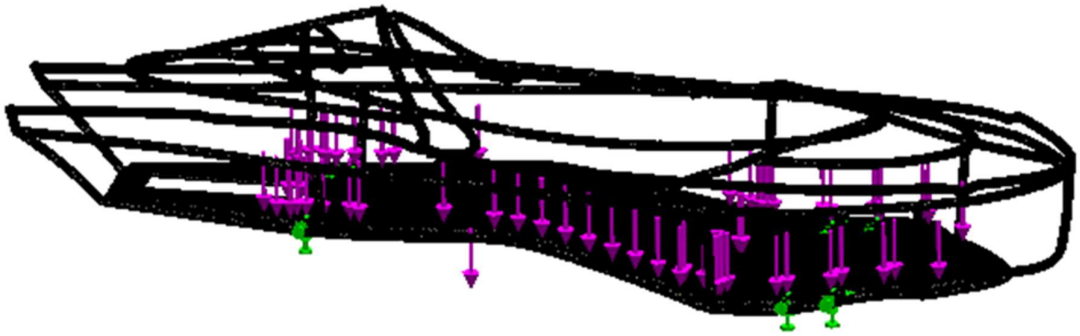
El peso de los accesorios es de 97.004 kg

Pero por seguridad trabajaremos con el de 102.5 kg

- Por lo que el total aplicar en el auto es de: 67.24+102.5 = 169.74 por seguridad, se tomará como referencia 180 kg, cómo se detalla.

Finalmente, antes de ejecutar el análisis, se realiza el mallado cómo, se detalla en

Figura 4.30: Mallado del Vehículo



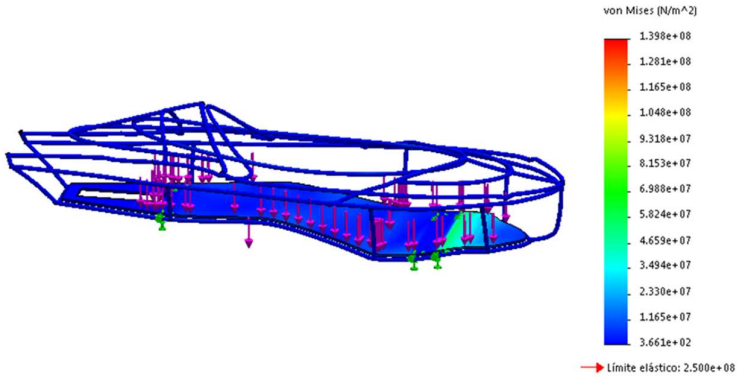
Fuente: Patricio Cepeda

Resultados

Una vez mallado y brindado todos los parámetros, se proceden a ejecutar el análisis, generando resultados como:

- Tensiones equivalentes, según la escala de von Mises, se origina una tensión con color azul, dando como aceptado, según el código de colores, marcando una tensión mínima de 366.1 N/m2, como se detalla.

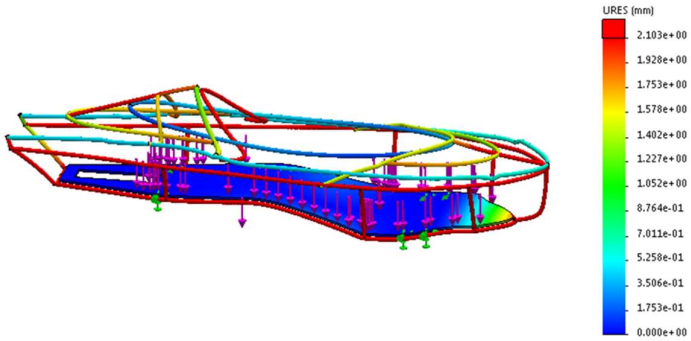
Figura 4.31: Tensión Equivalente



Fuente: Patricio Cepeda

- Desplazamiento, al igual que la tensión, se origina un desplazamiento máximo de 2.1 mm, el cual no es muy representativo por lo, que se da como aceptado.

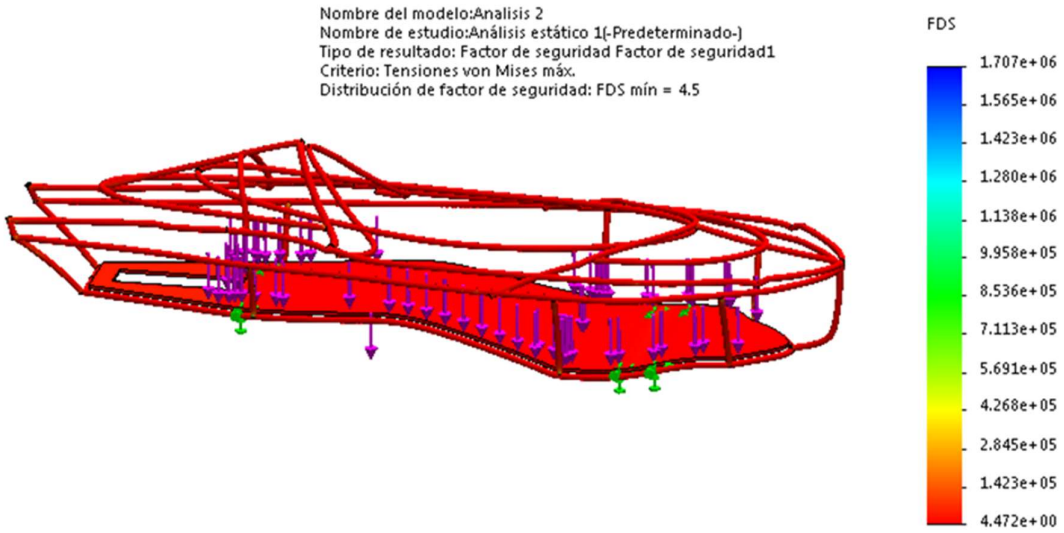
Figura 4.32: Desplazamiento



Fuente: Patricio Cepeda

Factor de seguridad, en base al criterio originado por von Mises, se origina un valor mínimo de 4.5, dando como válido, el cual según Mott (2006), recomienda que por su aplicación, es de 4 o más, el cual es utilizado para diseños de estructuras estáticas bajo cargas dinámicas.

Figura 4.33: Factor de Seguridad



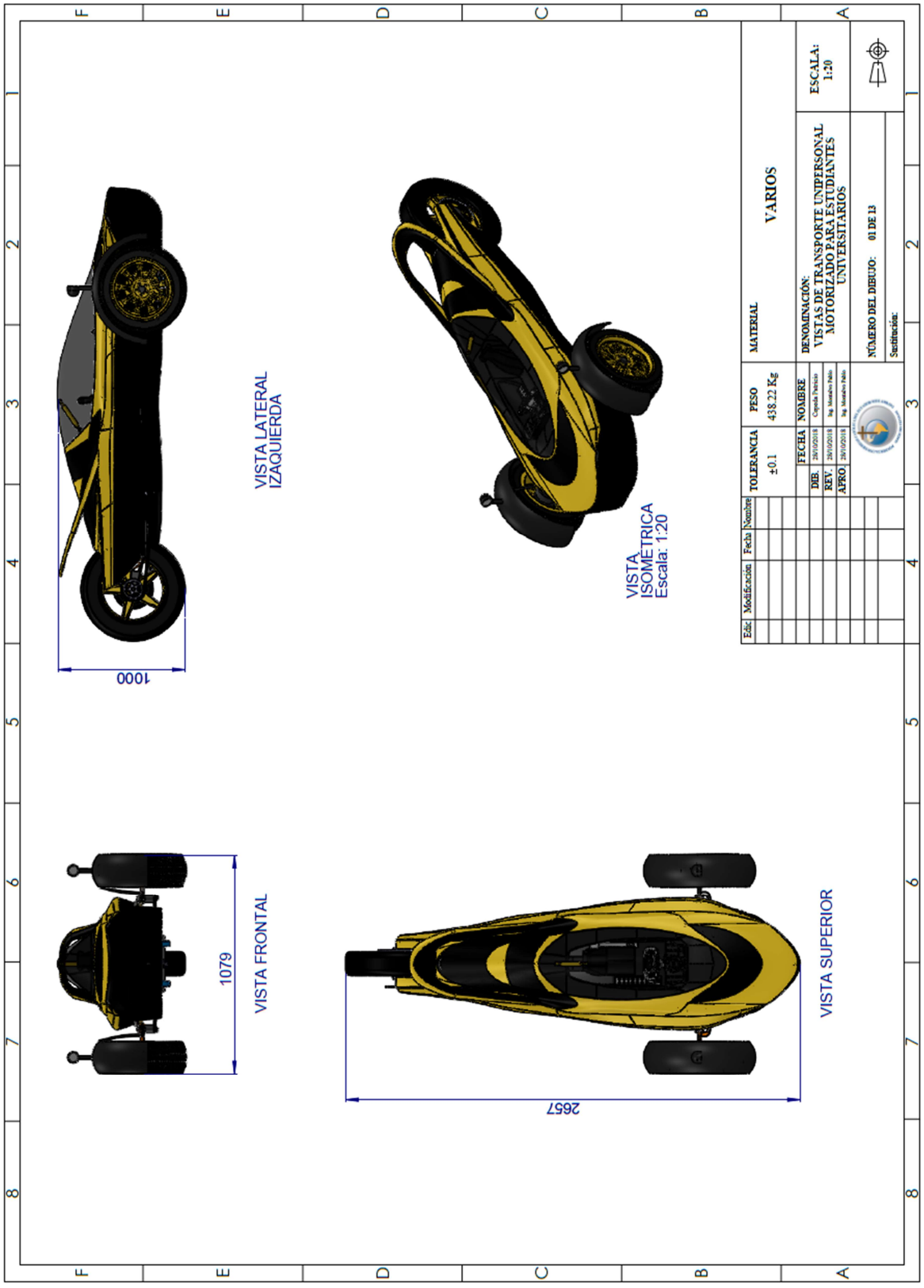
Fuente: Patricio Cepeda

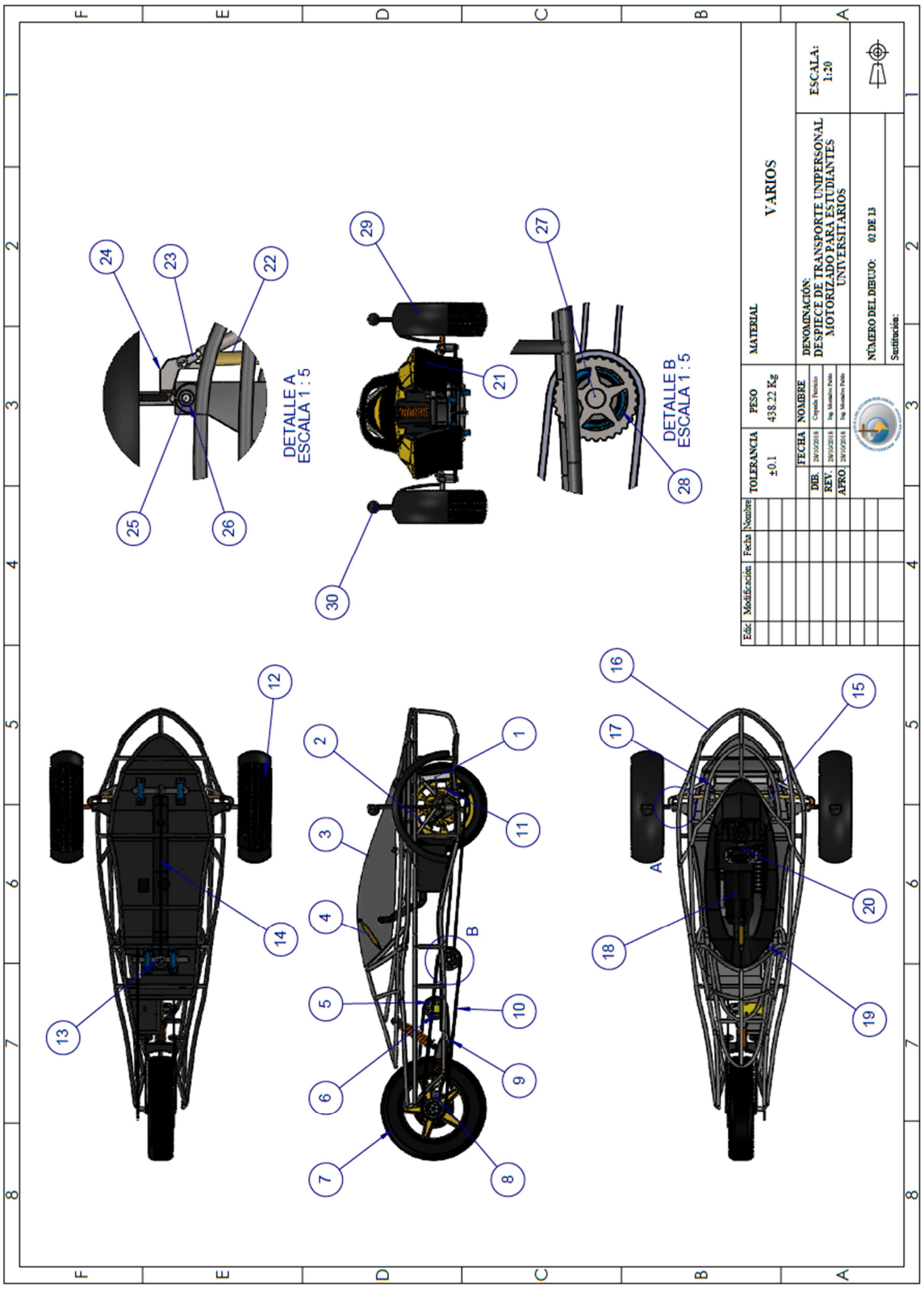
4.11. Target

El presente proyecto está dirigido a los estudiantes universitarios específicamente de la ciudad de Ambato.

Estudiantes Universitarios = 18 a 25 años de edad

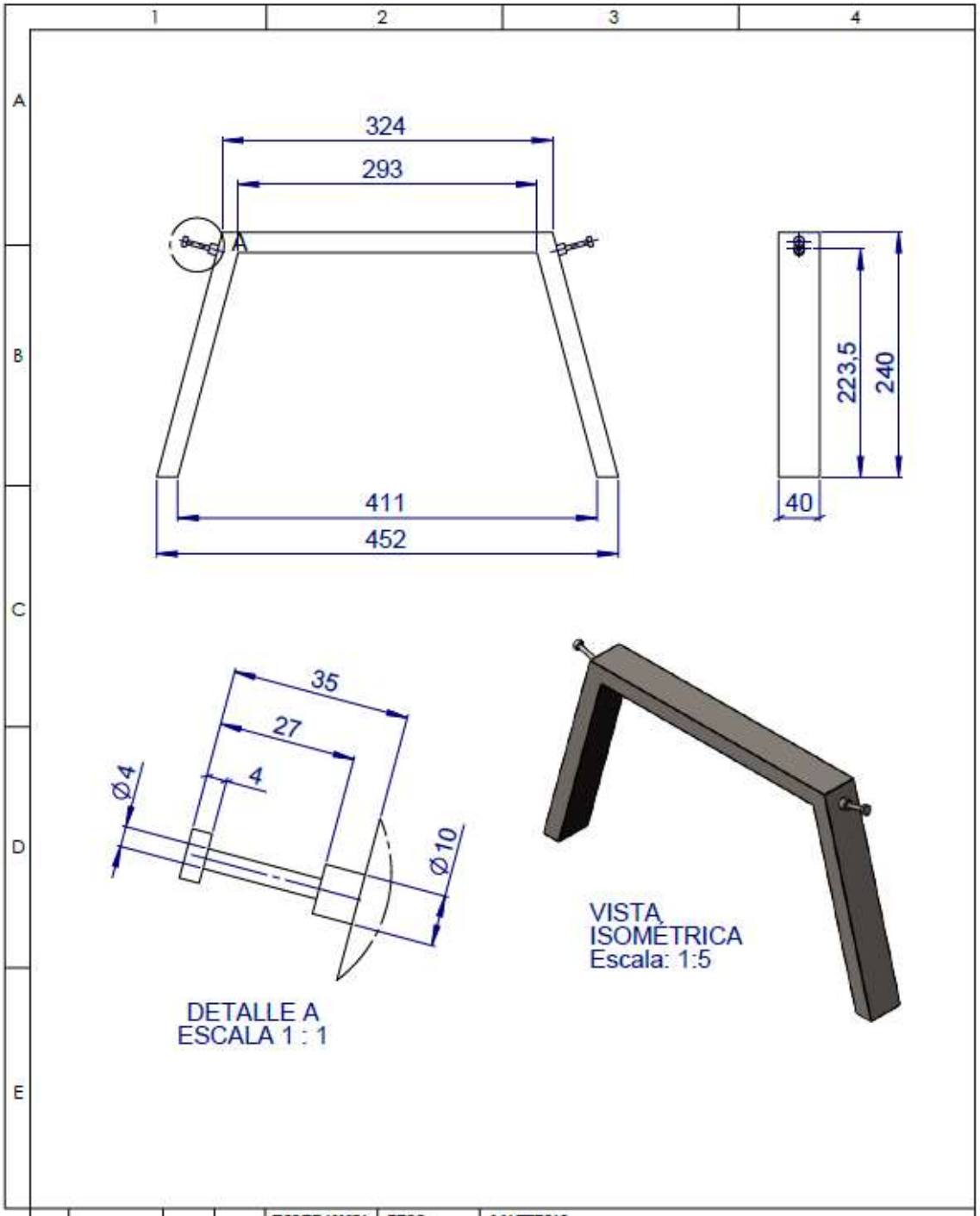
4.12. Representación técnica


1000
VISTA LATERAL
IZAQUIERDA
VISTA
ISOMETRICA
Escala: 1:20
1079
VISTA FRONTAL
2657
VISTA SUPERIOR
Edic. Modificación Fecha Nombre
TOLERANCIA ±0.1
PESO 438.22 Kg
MATERIAL VARIOS
FECHA NOMBRE
DIB. 28/10/2018 Cepeda Patricio
REV. 28/10/2018 Ing. Montalvo Pablo
APRO. 28/10/2018 Ing. Montalvo Pablo
DENOMINACIÓN:
VISTAS DE TRANSPORTE UNIPERSONAL MOTORIZADO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS
ESCALA: 1:20
NÚMERO DEL DIBUJO: 01 DE 13
Sustitución:

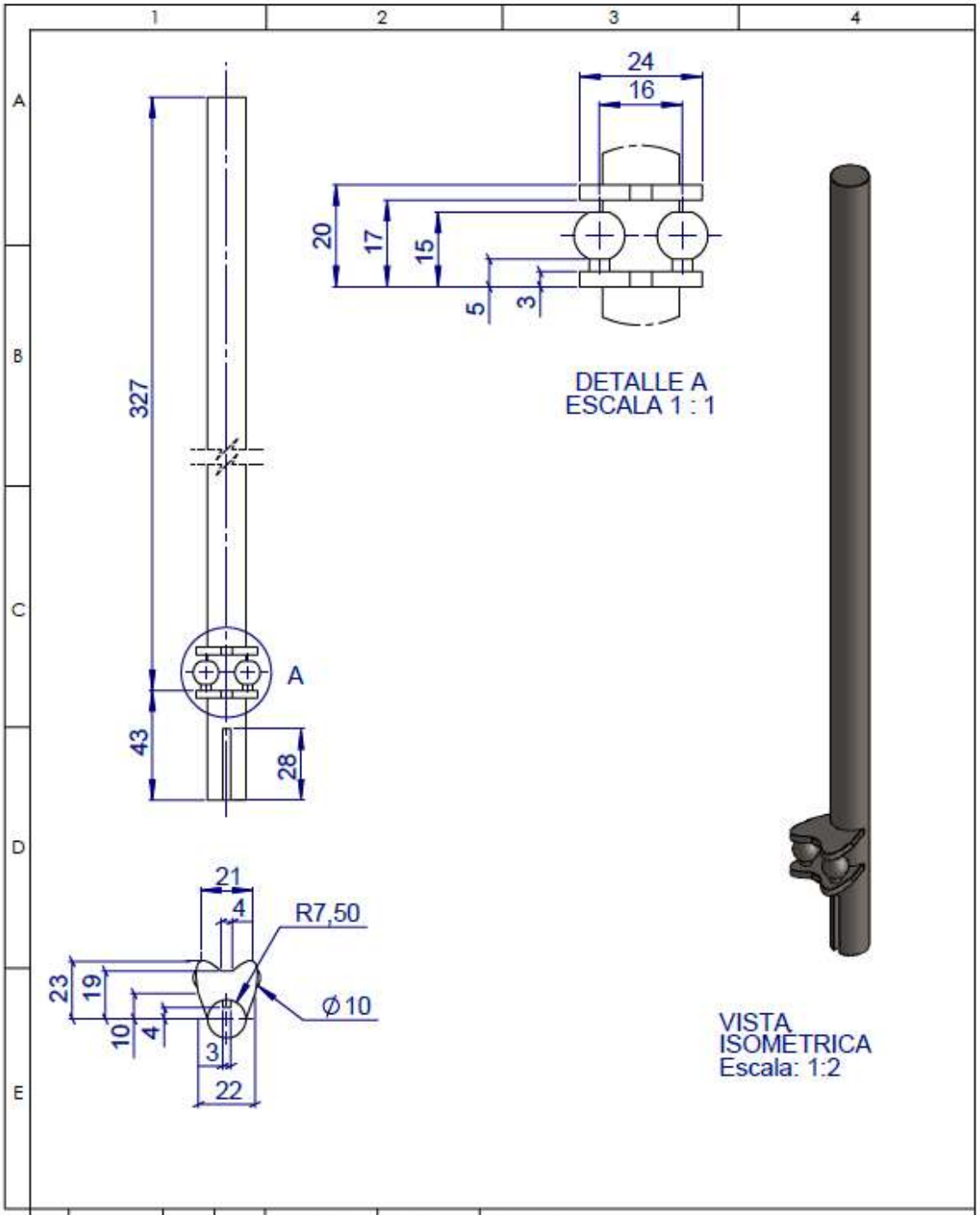

DETALLE A
ESCALA 1 : 5
DETALLE B
ESCALA 1 : 5
A
B
Edic
Modificación
Fecha
Nombre
TOLERANCIA
±0.1
PESO
438.22 Kg
MATERIAL
VARIOS
FECHA
NOMBRE
DIB.
29/05/2018
Cepeda Patricio
REV.
29/05/2018
Ing. Mendoza Pedro
APRO
29/05/2018
Ing. Mendoza Pedro
DENOMINACIÓN:
DESPIECE DE TRANSPORTE UNIPERSONAL MOTORIZADO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS
ESCALA:
1:20
NÚMERO DEL DIBUJO:
02 DE 13
Sustitución:

N° de piez	Denominación	No. de Norma/Dibujo	Material		No. del Modelo/semiproducto	Peso gr/pz	Observaciones
2	Faros Delanteros		Varios	30			Adquirido
2	Guardafangos		Fibra de Vidrio	29			Adquirido
4	Chumacera N 25		Varios	28			Adquirido
2	Eje Soporte	Dibujo 13	A 36	27		1.9	Construido
2	Tuercas		Varios	26	M16 X 2		Adquirido
2	Perno		Varios	25	M16 x 2 X120		Adquirido
2	Acople Dirección	Dibujo 12	A 36	24		0.37	Construido
2	Varilla de Empuje	Dibujo 11	A36	23		0.36	Construido
2	Dirección		Varios	22			Adquirido
1	Cubierta		Fibra de Vidrio	21			Adquirido
1	Volante		Varios	20			Adquirido
1	Habitáculo		Varios	19			Adquirido
1	Asiento		Varios	18			Adquirido
2	Acople de Suspensión	Dibujo 10	A36	17		0.66	Construido
1	Estructura	Dibujo 9	A 36	16		104.7	Construido
2	Amortiguador Delantero		Varios	15	Monoshock		Adquirido
1	Correa			14			Adquirido
2	Polea	Dibujo 8	A36	13		0.47	Construido
2	Neumático Rin 15		Varios	12			Adquirido
2	Freno Neumático		Varios	11	Disco		Adquirido
1	Cadena Neumático - Eje			10			Adquirido
1	Cadena Motor - Neumático			9			Adquirido
1	Soporte Suspensión Posterior	Dibujo 7	A 36	8		8.5	Construido
1	Neumático Rin 17		Varios	7			Adquirido
1	Motor Eléctrico		Varios	6	P = 3 KW		Adquirido
3	Catalina	Dibujo 6	A 36	5		0.27	Construido
1	Cilindro Eléctrico de Puerta		Varios	4			Adquirido
1	Cubierta Superior		A 36	3			Adquirido
1	Tubo Unión Dirección Volante	Dibujo 5	A 36	2		0.53	Construido
1	Soporte Frontal	Dibujo 4	A 36	1		0.73	Construido

TOLERANCIA	PESO	MATERIAL			
±0.1	438.22 Kg	VARIOS			
	FECHA	NOMBRE	DENOMINACIÓN:		ESCALA:
DIB.	28/10/2018	Cepeda Patricio	LISTA DE MATERIALES DEL TRANSPORTE UNIPERSONAL MOTORIZADO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS		1:1
REV.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo			
APRO.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo			
Edic.	Modificación	Fecha	Nombre	NÚMERO DEL DIBUJO: 03 DE 13	
				Sustitución:	

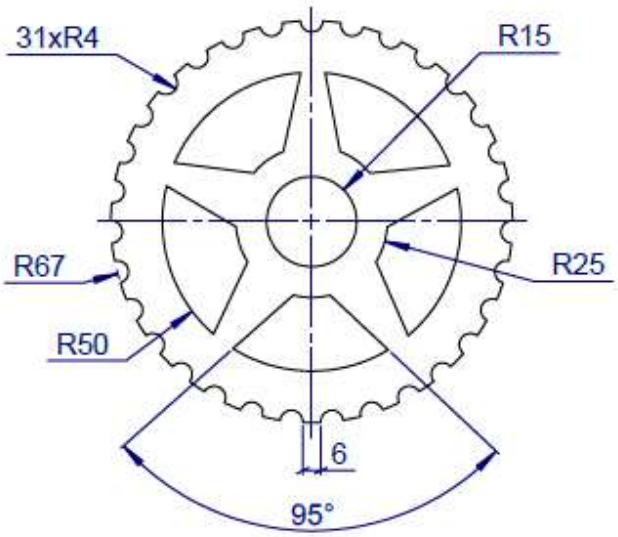


				TOLERANCIA ±0.1	PESO 0.73 Kg	MATERIAL: ACERO ASTM A36
					FECHA / NOMBRE	DENOMINACIÓN: SOPORTE FRONTAL — ESCALA: 1:10
				DIB.	28/10/2018 Cepeda Patricio	
				REV.	28/10/2018 Ing. Montalvo Pablo	
				APRO.	28/10/2018 Ing. Montalvo Pablo	
Edic.	Modificación	Fecha	Nombre			NÚMERO DEL DIBUJO: 04 DE 13
						Sustitución:



				TOLERANCIA	PESO	MATERIAL
				±0.1	0.53 Kg	ACERO ASTM A36
					FECHA	NOMBRE
				DIB.	28/10/2018	Cepeda Patricio
				REV.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo
				APRO.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo
Edic.	Modificación	Fecha	Nombre			

DENOMINACIÓN:	ESCALA:
Tubo Unión Dirección Volante	1:2
NÚMERO DEL DIBUJO: 05 DE 13	
Sustitución:	

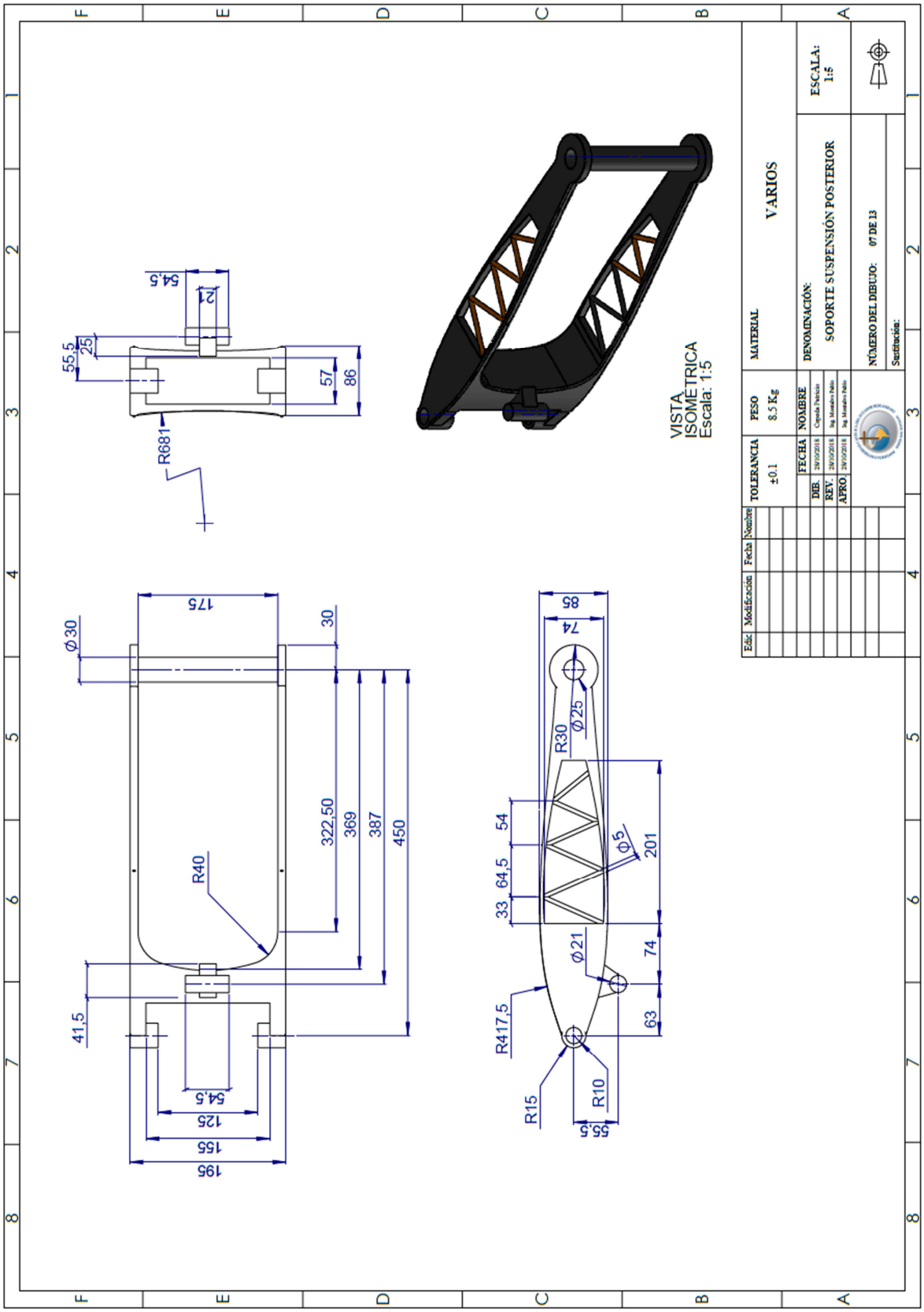


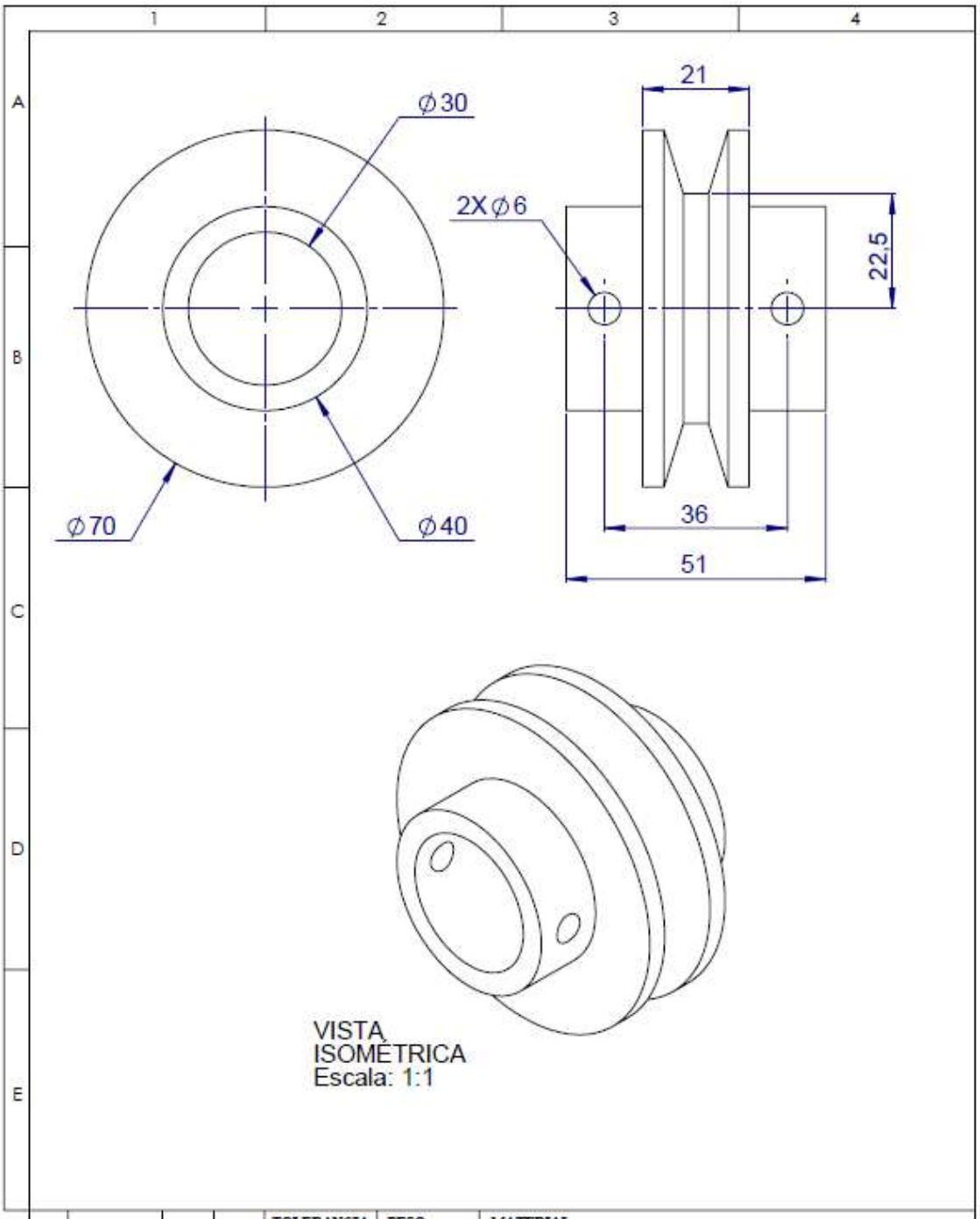




VISTA
ISOMETRICA
Escala: 1:2

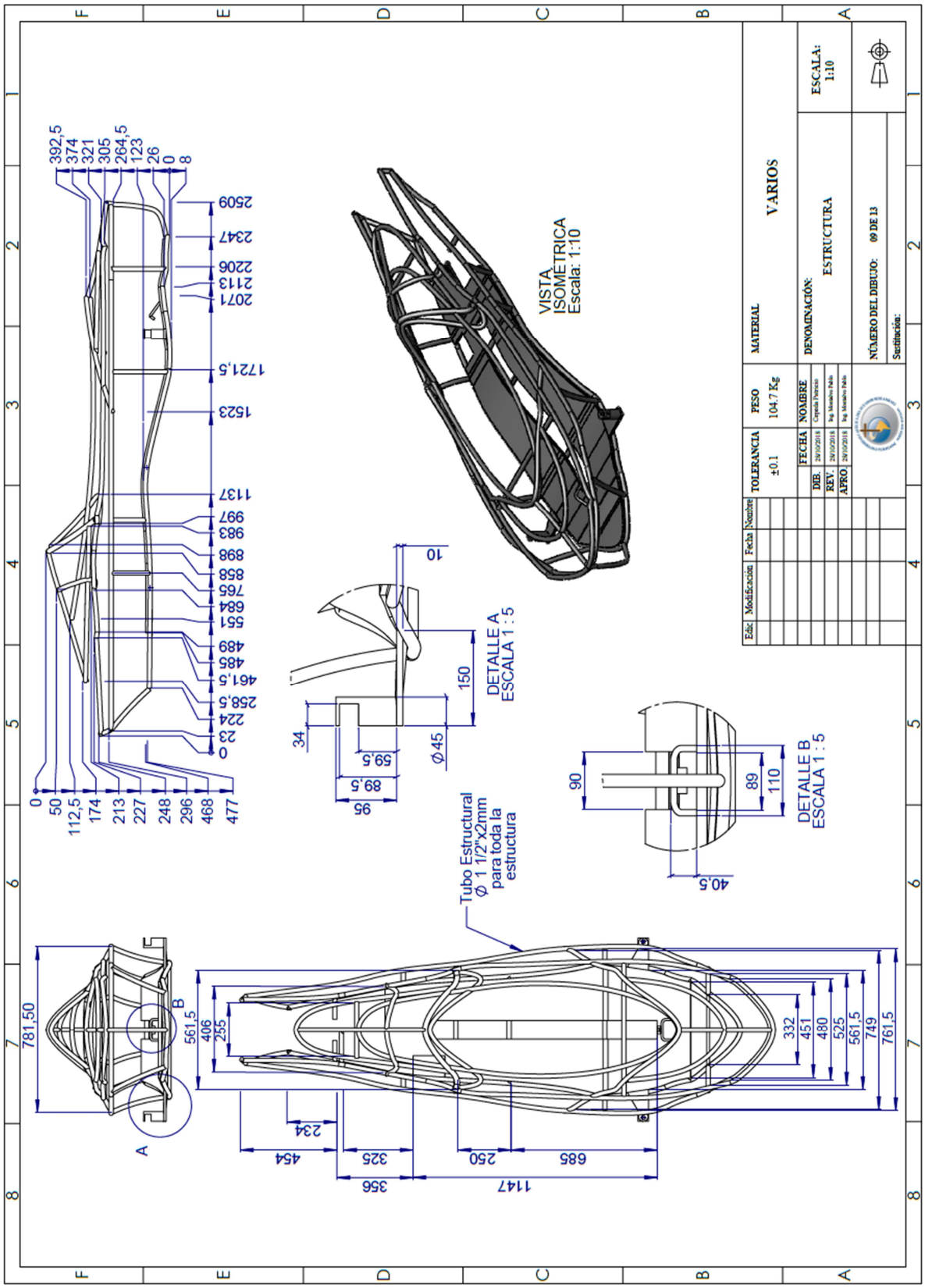
				TOLERANCIA ±0.1	PESO 0.27 Kg	MATERIAL ASTM A36	
					FECHA / NOMBRE	DENOMINACIÓN: CATALINA	ESCALA: 1:2
				DIB.	28/10/2018 Cepeda Patricio		
				REV.	28/10/2018 Ing. Moncayo Pablo		
				APRO.	28/10/2018 Ing. Moncayo Pablo		
Edic.	Modificación	Fecha	Nombre			NÚMERO DEL DIBUJO: 06 DE 13	
						Sustitución:	

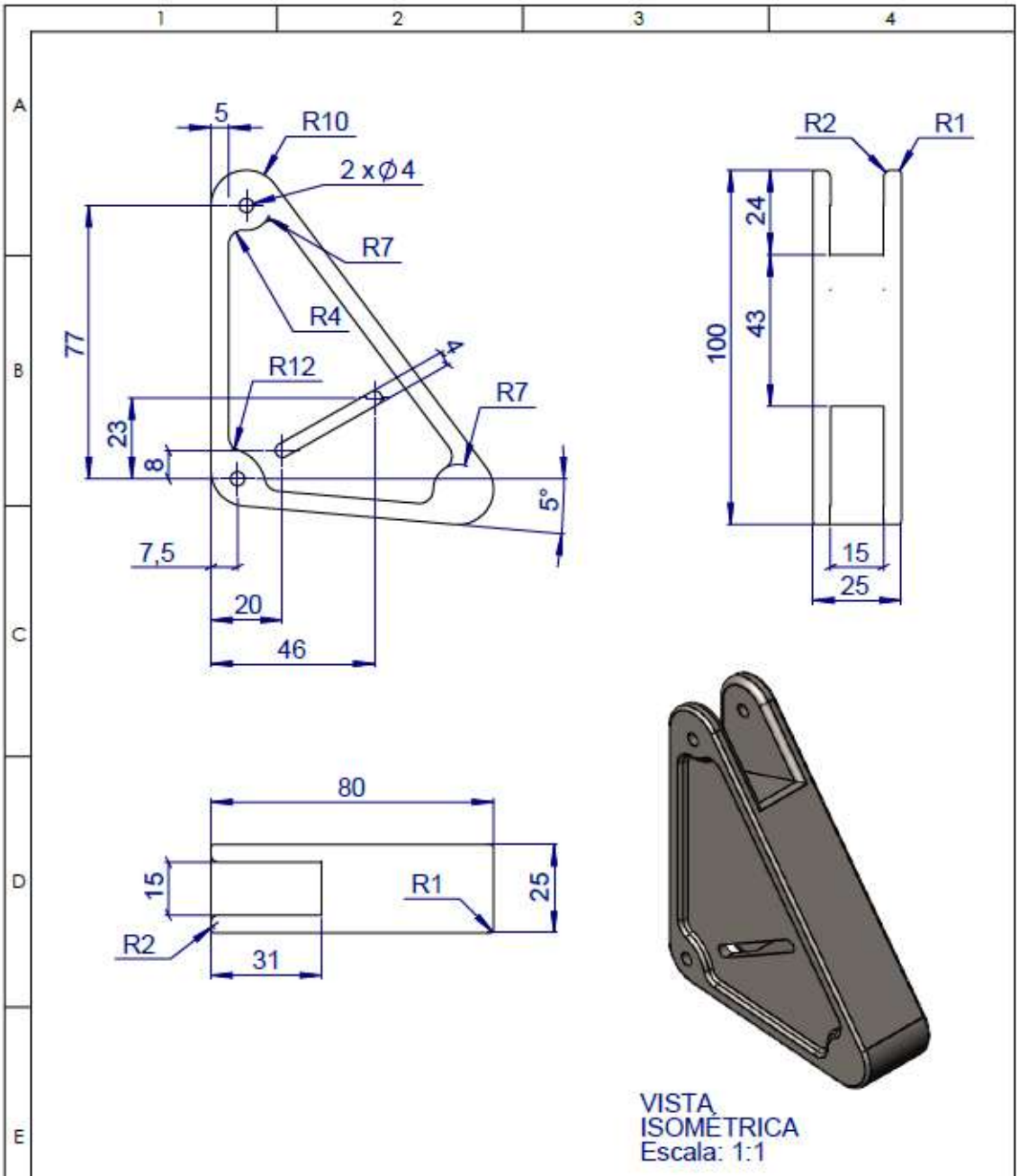

VISTA
ISOMETRICA
Escala: 1:5
R681
54,5
21
55,5
25
57
86
175
30
Ø30
322,50
369
387
450
R40
41,5
54,5
125
155
195
85
74
Ø25
R30
54
64,5
33
Ø5
201
Ø21
74
63
R417,5
R15
R10
55,5
MATERIAL
VARIOS
PESO
8.5 Kg
TOLERANCIA
±0.1
NOMBRE
FECHA
DIB.
REV.
APRO
DENOMINACIÓN:
SOPORTE SUSPENSIÓN POSTERIOR
ESCALA:
1:5
NÚMERO DEL DIBUJO:
07 DE 13
Sustitución:
Edic
Modificación
Fecha
Nombre



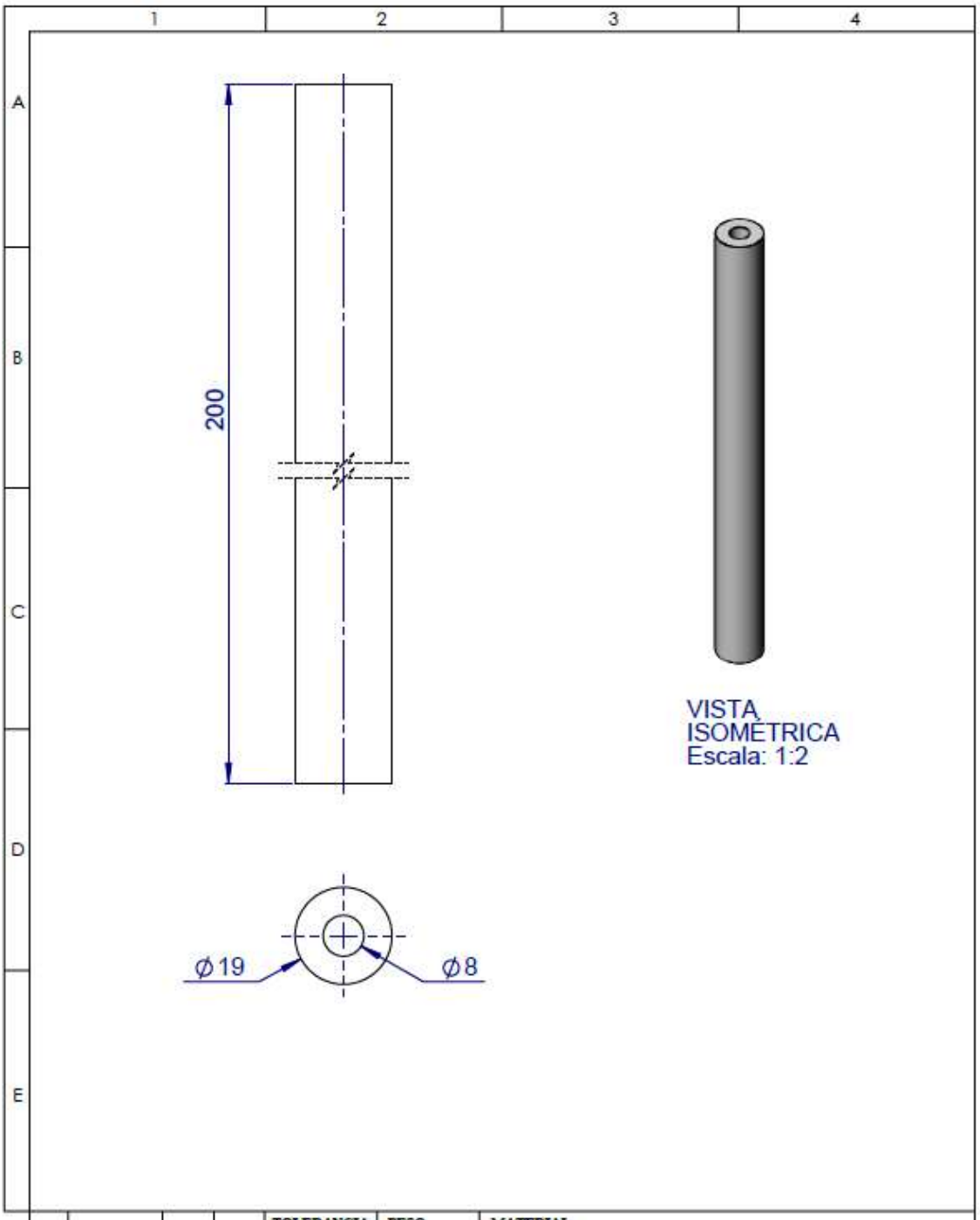
				TOLERANCIA	PESO	MATERIAL	
				±0.1	0.47 Kg	ASTM A36	
					FECHA	NOMBRE	
				DIB.	28/10/2018	Cepeda Patricio	
				REV.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo	
				APRO.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo	
Edic.	Modificación	Fecha	Nombre				

DENOMINACIÓN: POLEA	ESCALA: 1:1	
NÚMERO DEL DIBUJO: 08 DE 13		
Sustitución:		

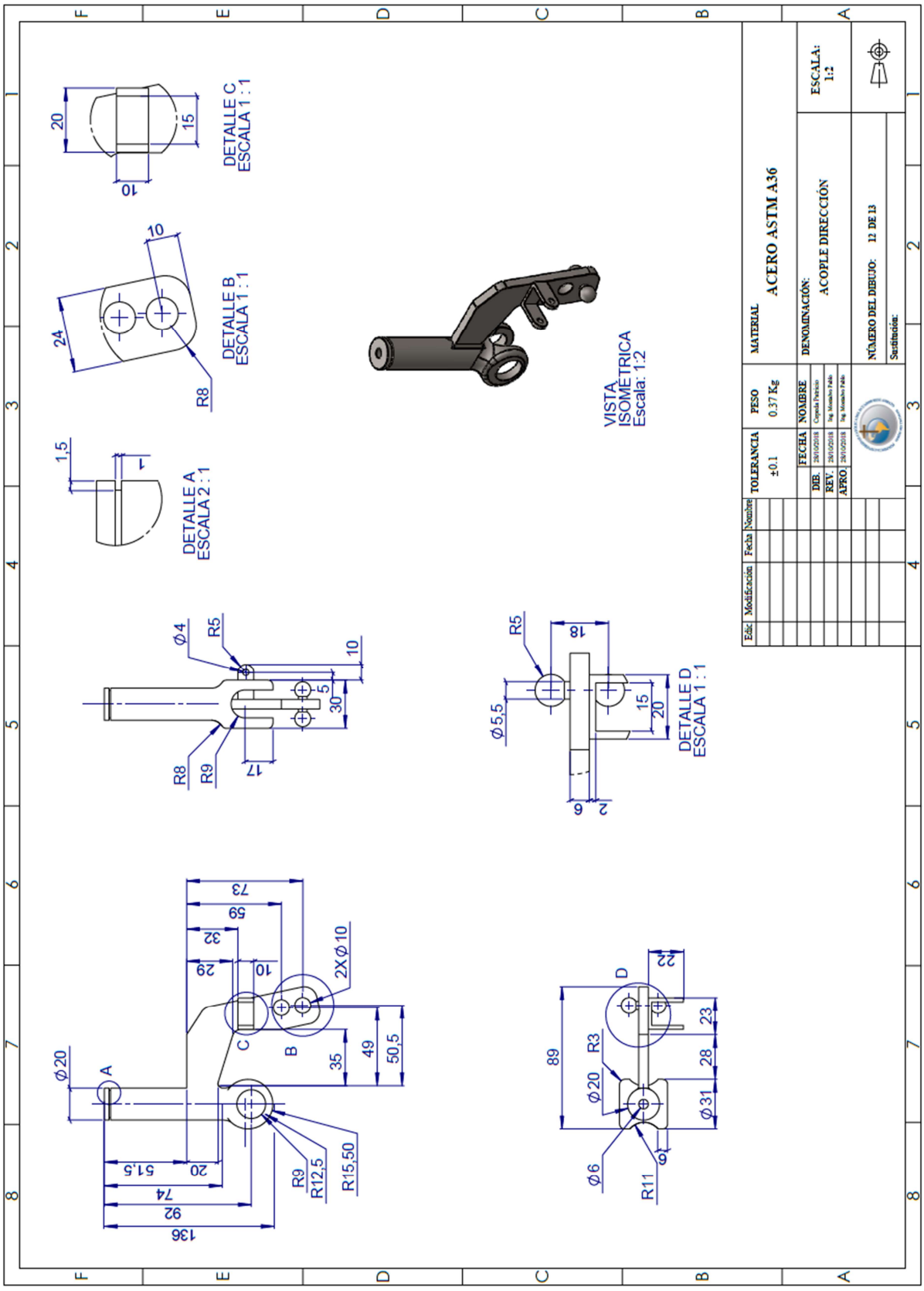

VISTA ISOMETRICA
Escala: 1:10
DETALLE A
ESCALA 1 : 5
DETALLE B
ESCALA 1 : 5
Tubo Estructural
Ø 1 1/2"X2mm
para toda la
estructura
VARIOS
ESTRUCTURA
ESCALA: 1:10
09 DE 13
781,50
1147

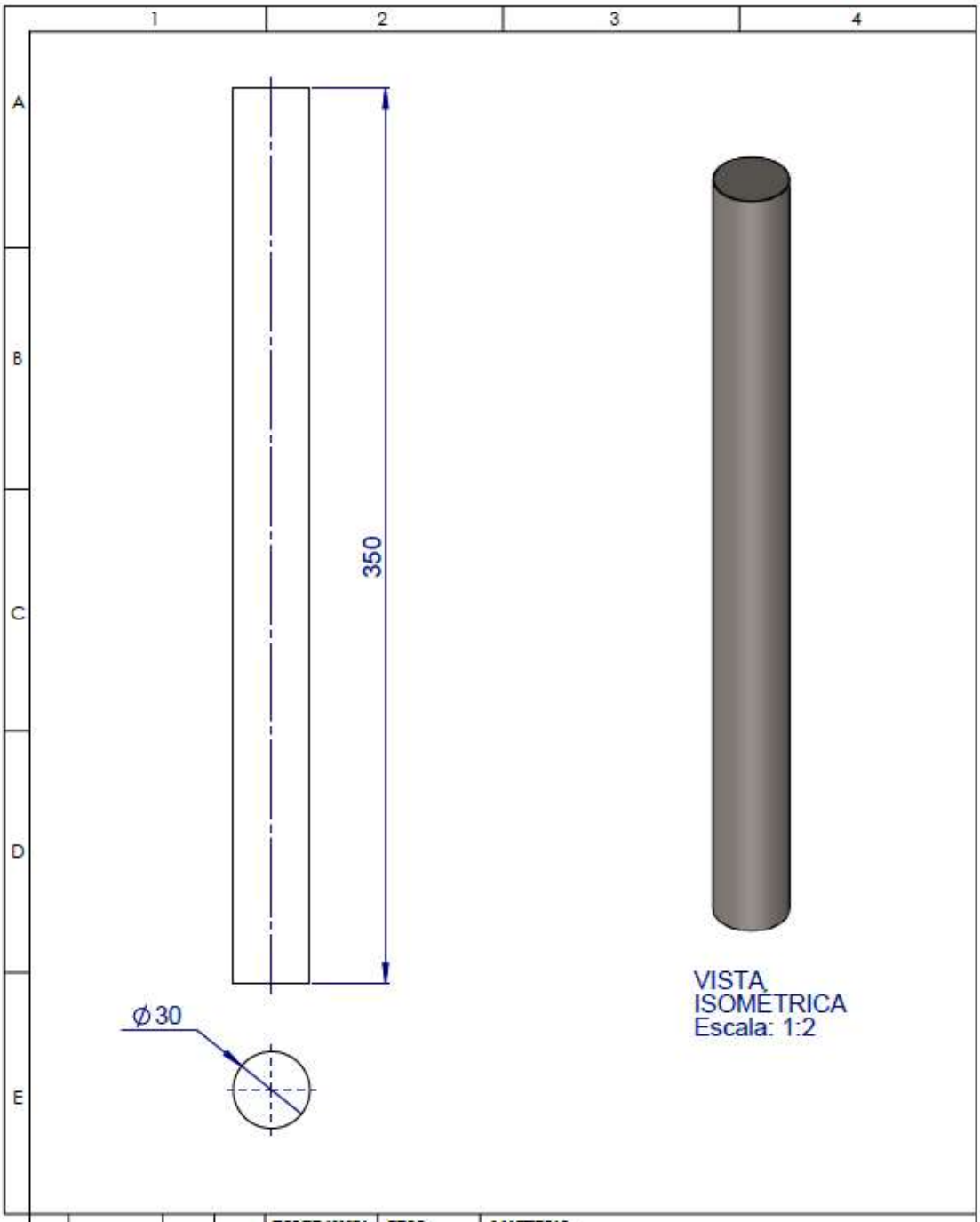


				TOLERANCIA	PESO	MATERIAL	
				±0.1	0.66 Kg	ACERO ASTM A36	
					FECHA	NOMBRE	DENOMINACIÓN: ACOPLE DE SUSPENSIÓN	ESCALA: 1:1
				DIB.	28/10/2018	Cepeda Patricio		
				REV.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo		
				APRO.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo		
Edic.	Modificación	Fecha	Nombre				NÚMERO DEL DIBUJO: 10 DE 13	
							Sustitución:	



				TOLERANCIA	PESO	MATERIAL	
				±0.1	0.36 Kg	ASTM A36	
					FECHA	NOMBRE	DENOMINACIÓN: VARILLA DE EMPUJE — ESCALA: 1:1
				DIB.	28/10/2018	Cepeda Patricio	
				REV.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo	
				APRO.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo	
Edic.	Modificación	Fecha	Nombre			NÚMERO DEL DIBUJO: 11 DE 13	
						Sustitución:	


DETALLE C
ESCALA 1 : 1
DETALLE B
ESCALA 1 : 1
DETALLE A
ESCALA 2 : 1
VISTA
ISOMETRICA
Escala: 1:2
DETALLE D
ESCALA 1 : 1
MATERIAL
ACERO ASTM A36
PESO
0.37 Kg
TOLERANCIA
±0.1
DENOMINACIÓN:
ACOPLE DIRECCIÓN
ESCALA:
1:2
NÚMERO DEL DIBUJO: 12 DE 13
Sustitución:
Edic
Modificación
Fecha
Nombre
DIB.
REV.
APRO.



TOLERANCIA	PESO	MATERIAL
±0.1	1.9 Kg	ASTM A36

	FECHA	NOMBRE
DIB.	28/10/2018	Cepeda Patricio
REV.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo
APRO.	28/10/2018	Ing. Montalvo Pablo

Edic.	Modificación	Fecha	Nombre

DENOMINACIÓN: EJE DE SOPORTE

ESCALA: 1:2

NÚMERO DEL DIBUJO: 13 DE 13

Sustitución:

4.13. Prototipo físico y/o virtual

El prototipo virtual, se lo observa en el ítem 4.9





4.14. Análisis de costos

Tabla 4.16: Análisis de costos

	Ítem	Total (Incluido mano de obra)
1	Sistema eléctrico	200
1	Sistema de suspensión	330
1	Sistema de propulsión	500
1	Sistema de dirección	323.20
1	Sistema de trasmisión	280
1	Sistema estructura	262.50
1	Sistema de frenos	350
1	Aditamentos externos	870
1	Aditamentos internos	750
1	Neumáticos	1050
	Total	4915,7

Fuente: Patricio Cepeda

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se identificaron los tipos de transporte unipersonal que son: bicimoto, ciclomotor, ciclo motor de tres ruedas, motocicleta, motocleta con sidecar, moto triciclo, tricar, tricimoto, moto taxi, cuatrimotor, cuadrán.

- Se analizaron los requerimientos necesarios de los estudiantes universitarios como son; obtener espacios para guardar objetos, como maletas y carteras; dispositivos útiles para cargar celulares; sistemas de entretenimientos como música.

- Se logró cumplir con el objetivo de proponer un transporte unipersonal que satisfaga los requerimientos de los estudiantes universitarios. Se concluyó que el motor requiere mí 87 encia de 7.54 kw por lo, que se seleccionó un motor de 1[illegible] kW. El tiempo de autonomía del vehículo eléctrico es de 12.007 h. La suspensión deberá ser de tipo monoschock, con dirección hidráulica de tipo Bi–direccional, con cadena con 2 marchas y una reversa. Con el peso aplicar que es 180 kg, en la estructura, se obtendrá tensiones de 366.1 N/m2, marcando azul según el código de colores. El factor de seguridad, que se da es de 4.5 dando como válido por los valores, que se sugiere.

5.2. Recomendaciones

- Para el desarrollo de proyectos de transporte, se recomienda realizar un análisis aerodinámico para calcular el CFD útil en coeficientes aerodinámicos obtiene resultados como resistencias al avance, la inclinación correcta del parabrisas, alerones y difusores, entre otros.

- Se recomienda tener en cuenta para todo tipo de proyecto automotriz, la parte ergonómica de sus usuarios.

- Se recomienda no sobrepasar la carga estipulada resultante de la investigación.

- Se recomienda aplicar la norma INEN NTE 2656, para la caracterización de los vehículos.

Bibliografía

ANETA. (2010). *Aprender a Conducir. Manual para la Formación de Conductores No Profesionales.* Quito.

Camós, J. (06 de Septiembre de 2012). *¿Qué es el neumático?* Obtenido de http://www.circulaseguro.com/que-es-el-neumatico/

El Comercio. (05 de Julio de 2010). Congestion vehicular en 9 ciudades del Ecuador. *Gente*, pág. 12B.

el telégrafo. (2017). La estatura de los ecuatorianos se incrementó en cuatro décadas. pág. 1.

electricmotorspor. (2005). *Motenergy ME1003 PMDC Motor, 12-72V, 15.4 hp cont, 30.8 hp pk*. Obtenido de https://www.electricmotorsport.com/rt200-me1003-pmdc-motor-12-72v-15-4-hp-cont-30-8-hp-pk.html

Eslava, D. (17 de Junio de 2010). *Vehiculo eléctrico unipersonal*. Obtenido de https://es.slideshare.net/diales/vehiculo-elctrico-unipersonal

Gallardo, W. (2018). *Selección e implementación del sistema de dirección para el prototipo de auto eléctrico BIPLAZA UTA-CIM17.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Garcés. (01 de Abril de 2013). Congestión vehicular versus planes de movilidad. *El telegrafo*, pág. 13C.

Garzón, J. (31 de Mayo de 2012). *CHASIS VEHÍCULOS*. Obtenido de http://jeroitim.blogspot.com/2012/05/v-behaviorurldefaultvmlo.html

Gordón, M. (2016). *Determinación de rasgos distintivos dentro del grupo demográfico denominado los millennials en la ciudad de Guayaquil.* Guayaquil.

Guasumba, J. (2019). *Análisis estructural de chasis tubular tipo Jaula Nissan Tiida sometido a prueba de impacto lateral basado en simulación por el Método de Elementos Finitos.* Quito: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK.

HIGHMOTOR. (30 de Enero de 2013). *Funcionamiento de un diferencial y clases*. Obtenido de https://www.highmotor.com/funcionamiento-diferencial-clases.html

Jonakike. (01 de Mayo de 2013). *Sistema de suspensión*. Obtenido de https://es.slideshare.net/jonakike/sistemas-de-suspensin

Leal, F. (23 de Octubre de 2012). *1º FP AUTOMOCIÓN*. Obtenido de http://eafflealsua12.blogspot.com/2012/10/tipos-de-carrocerias.html

Lizano, C. (2017). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA TUBULAR PARA LA CARROCERÍA DEL PROTOTIPO DE UN AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17.* Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

Lozano, A. (2003). Trafico Vehicular en Zonas Urbanas . *Ciencias*, 12.

Marañon, C. (2012). REDES SOCIALES Y JÓVENES: UNA INTIMIDAD CUESTIONADA EN INTERNET. *aposta*, 1-16.

MECÁNICA DEL AUTOMÓVIL. (Marzo de 2009). *EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN*. Obtenido de http://mecanicayautomocion.blogspot.com/2009/03/mecanica-del-automovil.html

Mejía, E., & Reyes, D. (2018). *Diseño y selección del sistema de suspensión de un prototipo de auto eléctrico BIPLAZA UTA-CIM17.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Menna. (16 de Octubre de 2018). *Como funciona un sistema de frenos*. Obtenido de http://como-funciona.co/un-sistema-de-frenos/

Mollinedo, R. (2014). Movilidad Sostenible. En A. Cárdenas, & E. Sarmiento, *Vehículo Unipersonal Eléctrico Portable de micro-movilidad para la generación (Y) en la ciudad de Bogotá* (pág. 2). Bogotá.

MOTOR GIGA. (1998). *MECANISMO DE DIRECCIÓN* . Obtenido de https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/mecanismo-de-direccion-definicion-significado/gmx-niv15-con194782.htm

Mott. (2006). *Diseño de elementos de maquinas.* Naucalpan de Juarez: PEARSON.

Muela, C. (17 de Junio de 2019). *Zoe 2019*. Obtenido de https://www.xataka.com/vehiculos/nuevo-zoe-2019-estrena-diseno-motor-potente-llega-casi-400-km-autonomia-real

NTE 2656. (2016). *Clasificación Vehicular.* Quito.

oceano.foroactivo. (22 de Abril de 2012). *Delfín Común Costero o de Rostro Largo*. Obtenido de http://oceano.foroactivo.com/t30-delfin-comun-costero-o-de-rostro-largo

Panasonic Jaguar Racing. (9 de Abril de 2018). *Jaguar was dead last in electric racing — until it found an EV whisperer*. Obtenido de https://www.theverge.com/2018/4/9/17213806/nelson-piquet-jr-formula-e-interview-season-five

Paz, D., & Encalada, P. (2018). *"SISTEMA DE CONTROL PARA EL MOTOR DEL PROTOTIPO DE UN AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17.* Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICADE AMBATO.

Pérez, J., & Gradey, A. (12 de octubre de 2015). *Definición de Transporte*. Obtenido de https://definicion.de/transporte/

PitBox. (08 de Abril de 2013). *Sistemas de Transporte*. Obtenido de https://pitbox.wordpress.com/2013/04/08/los-sistemas-de-transporte-la-evolucion-del-transporte-espanol/

Plancarte, D. (2016). *La movilidad académica y estudiantil.* México D.F.: RIMAC.

Rado, G., Presta, D., & Devincenzi, G. (2013). *ANALISIS DE LAS FUERZAS QUE ACTÚAN EN LA INTERFACE NEUMÁTICO – CARRETERA. MODELOS DE SIMULACIÓN DE ACELERACIÓN.* Mendoza: Asociación Argentina de Mecánica Computacional.

RENAULT. (2018). Renault TWIZY Z.E. *RENAULT*, 1-5.

Rojas, G. (2013). *Diseño y modelamiento de un velomovil hibrido Humano - Eléctrico.* Bogotá.

Romagosa, J. (29 de Abril de 2016). *Sabes cómo funciona una caja de cambios*. Obtenido de https://www.aseguratucocheclasico.com/sabes-funciona-una-caja-cambios/

Seroelectric. (2018). Ficha Técnica. *Seroelectric*, 1. Obtenido de http://www.seroelectric.com/wp-content/uploads/archivos-distribuidores/Ficha%20t%C3%A9cnica%20para%20Web%20c%20curvas.pdf

TD Garage. (2005). *Brakes*. Obtenido de http://dev.tdgarage.com/maintaining-your-subaru/brakes/

Telenchana, C. (2018). *Implementación del sistema de frenos para el prototipo de auto eléctrico BIPLAZA UTA-CIM17.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Thomson, I. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. . *Revista de Cepal 76*, 109.

Urbina, I. (28 de Abril de 2016). *Quantum: vehículo eléctrico unipersonal diseñado en la UCA, Paraguay*. Obtenido de http://www.di-conexiones.com/quantum-vehiculo-electrico-unipersonal-disenado-en-la-uca-paraguay/

Vallejo, P., & Zambrano, J. (2010). *FISICA VECTORIAL 1.* ECUADOR: RODIN.

victron energy. (s.f.). Gel and AGM Batteries. *victron energy*, 1-4.

VIZUETE, R. (Diciembre de 2016). *Diseño de una silla de ruedas eléctrica articulada con Posicionamiento Vertical –horizontal para beneficio de las Personas con Discapacidad Física.* Quevedo: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO. Obtenido de energicentro.blogspot.com: http://energicentro.blogspot.com/2009/12/calculo-de-autonomia-en-el-post.html

WEBCARROS. (10 de Diciembre de 2016). *Tipo de Motores*. Obtenido de http://www.webcarros.org/carros/tipos-de-motores-de-carro/

WEG. (2002). Linea W21. *WEG*, 1-10.

Anexo A

Formato entrevistas:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

Entrevista realizada a ingenieros mecánicos automotrices

Objetivo: Determinar el tipo de elementos y técnicas de construcción que seran utilizados.

1. ¿ En base a su experiencia dentro del campo automotriz y tomando en cuenta la realidad del país que considera conveniente en este proyecto un motor a combustión o un motor eléctrico?
2. ¿Basado en su respuesta anterior cual sería la autonomía aceptable de kilometraje que recorre el vehículo dentro de la ciudad?
3. ¿Qué tipo de carrocería cree usted que sería más factible de aplicar en este proyecto?
4. ¿Cuál cree que sería el límite de velocidad para un transporte motorizado con estas características?

Formato encuestas:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

Encuesta realizada a estudiantes universitarios de la ciudad de Ambato.

Objetivo: Determinar los requerimientos y necesidades que tienen los estudiantes universitarios al momento de desplazarse en un medio de transporte.

1. ¿A la hora de transportarse a su lugar de estudio prefiere el transporte público o privado?
2. ¿Considera usted que al movilizarse a su lugar de estudio necesitaría un sistema de audio y sonido?
3. ¿Debido a su condición de estudiante usted considera beneficioso un vehículo unipersonal para su traslado?
4. ¿Cree usted pertinente que el transporte unipersonal motorizado cuente con espacios o habitáculos para el traslado de sus pertenencias?
5. ¿se sentiría comodo utilizando un medio de transporte que emita ruido del motor al momento de accelerar?
6. ¿cree usted que los precios actuales de un transporte unipersonal como motocicletas, cuadrones, pasolas, etc en relación seguridad, eficiencia y consumo son altos o bajos?
7. ¿hasta qué precio estaría usted de acuerdo a cancelar por un transporte unipersonal con diseño aerodinámico e innovador, que brinde seguridad en caso de colisión, protección del clima, eficiencia en el tráfico y bajo consumo? a) 3000 b) 6000 c) 9000

Anexo B

E3 – 30H HD

29
ABR 2017

Código	30H102L
Voltaje	12V
C20	98Ah
CA (27°C)	1030A
CCA (-18°C)	720A
Cap. Reserva	183min

Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
338	162	241

Anexo C

Ergonomía

El estudio antropométrico, se procede de la siguiente manera:

En base a datos medidos donde:

	DATOS MEDIDOS (CM)																					
	Altura muslo	altura poplítea	Nalga – poplíteo	Nalga – Rodilla	Nalga– punta del pie	Nalga – pierna	Altura Ojo Sentado	Alcance Lateral Brazo	Anchura Máxima Cuerpo	Alcance Punta Dedo	Profundidad Máxima Cuerpo	Hombros	Altura Mitad Hombro Sentado	Altura Codo Reposo	Altura posicion sedente	Anchura codo – codo	Anchura caderas	Altura Ojo . De pie	Piso Altura Codo	Alcance Asimiento Vertical	Estatura	Altura Rodilla
	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	15	50	51	39	68	90	80	78	47	86	23	45	61	20	87	50	30	155	100	210	168	51
2	14	52	46	38	70	89	78	75	45	85	21	43	60	25	93	51	30	150	104	211	173	53
3	15	48	47	38	68	100	77	80	42	86	20	44	60	24	89	55	30	163	104	200	160	55
4	17	48	42	39	63	101	75	76	42	82	20	43	56	25	90	51	30	144	105	215	163	50
5	14	50	50	38	64	101	74	87	44	90	21	42	57	23	86	48	31	165	100	211	150	47
6	15	51	46	39	71	90	72	80	44	84	22	41	56	20	85	45	31	153	101	220	174	55
7	14	52	42	35	65	86	75	77	45	87	20	46	56	26	85	46	32	148	110	214	163	57
8	15	53	41	39	67	95	80	85	46	90	20	44	62	32	84	48	32	160	110	213	170	49
9	14	54	40	37	63	92	78	84	44	90	23	45	65	32	89	58	32	164	104	214	164	53
10	15	55	46	38	70	98	75	84	46	91	21	44	64	26	89	46	34	163	104	218	170	51
11	15	52	43	43	71	97,5	81	87	51	85	21	44	54	29	88	52	32	144	100	200	160	52
12	18	50	50	35	68	94	84	78	46	82	20	44	52	33	87	54	31	155	105	211	166	56
13	17	57	47	46	71	98	81	83	46	84	21	44	58	28	91	58	31	160	111	222	174	50
14	17	53	44	37	67	93	81	89	44	86	22	43	64	29	94	53	31	162	108	230	175	49
15	16	57	40	42	68	92	75	80	44	85	22	43	65	24	95	45	29	163	111	222	173	48
16	15	55	47	39	69	96	68	84	45	89	22	46	62	25	90	52	31	144	105	204	164	62
17	15	52	49	40	67	103	82	75	44	81	22	42	64	30	87	47	31	148	114	231	180	45
18	14	51	45	35	72	88	78	85	46	89	25	50	63	31	87	58	34	170	108	213	168	55
19	15	51	51	42	71	102	69	81	44	84	25	44	60	30	88	45	31	153	108	213	173	42
20	14	57	37	37	67	96	71	87	42	87	21	43	63	29	89	49	30	163	110	220	175	50
21	14	52	43	37	66	84	76	85	45	81	20	44	60	28	89	52	32	150	100	200	161	52
22	13	53	45	40	68	102	74	81	46	89	21	45	62	25	87	42	30	163	105	221	174	50
23	14	51	46	37	66	98	82	80	44	83	22	46	62	23	88	60	35	149	110	210	164	49

Se procede a determinar el número de percentiles

Donde:

Altura Muslo, genera los siguientes resultados

V. Máx.	18	
V. Min.	13	
Rango	5	
N	23	numero de personas
Marca de clas	5,49370186	
Intervalo	0,91013312	1

Altura Poplíteo, genera los siguientes resultados

V. Máx.	57	
V. Min.	48	
Rango	9	
N	23	
Marca de clas	5,49370186	
Intervalo	1,63823961	2

Altura Nalga Poplíteo, genera los siguientes resultados

V. Máx.	51	
V. Min.	37	
Rango	14	
N	23	numero de personas
Marca de	5,493702	
Intervalo	2,548373	3

Altura Nalga Rodilla genera los siguientes resultados

V. Máx.	46	
V. Min.	35	
Rango	11	
N	23	numero de personas
Marca de clas	5,49370186	
Intervalo	2,00229286	2

Altura Nalga Punta de Pie genera los siguientes resultados

V. Máx.	72	
V. Min.	63	
Rango	9	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	1,63823961	2

Nalga Pierna genera los siguientes resultados

V. Máx.	103	
V. Min.	84	
Rango	19	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	3,45850585	3

Altura Ojo Sentado genera los siguientes resultados

V. Máx.	84	
V. Min.	68	
Rango	16	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,4937019	
Intervalo	2,912426	3

Alcance Lateral Brazo genera los siguientes resultados

V. Máx.	89	
V. Min.	75	
Rango	14	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	2,54837273	3

Anchura Máxima Cuerpo genera los siguientes resultados

V. Máx.	51	
V. Min.	42	
Rango	9	
N	23	numero de personas
Marca de clas	5,4937019	
Intervalo	1,6382396	2

Alcance Punta Dedo genera los siguientes resultados

V. Máx.	91	
V. Min.	81	
Rango	10	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	1,82026624	2

Profundidad Máxima del Cuerpo genera los siguientes resultados

V. Máx.	25	
V. Min.	20	
Rango	5	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	0,91013312	1

Hombros genera los siguientes resultados

V. Máx.	50	
V. Min.	41	
Rango	9	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	1,63823961	2

Altura Mitad Hombro Sentado genera los siguientes resultados

V. Máx.	65	
V. Min.	52	
Rango	13	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	2,36634611	2

Altura Codo Reposo genera los siguientes resultados

V. Máx.	33	
V. Min.	20	
Rango	13	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	2,36634611	2

Altura Posición Sedente genera los siguientes resultados

V. Máx.	95	
V. Min.	84	
Rango	11	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	2,00229286	2

Anchura Codo - Codo genera los siguientes resultados

V. Máx.	60	
V. Min.	42	
Rango	18	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	3,27647922	3

Anchura Caderas genera los siguientes resultados

V. Máx.	35	
V. Min.	29	
Rango	6	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	1,09215974	1

Altura Rodilla genera los siguientes resultados

V. Máx.	62	
V. Min.	42	
Rango	20	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	3,64053247	4

Altura Ojo Pie genera los siguientes resultados

V. Máx.	170	
V. Min.	144	
Rango	26	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	4,73269221	5

Piso Altura Codo genera los siguientes resultados

V. Máx.	114	
V. Min.	100	
Rango	14	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,49370186	
Intervalo	2,54837273	3

Alcance Asimiento Vertical genera los siguientes resultados

V. Máx.	231	
V. Min.	200	
Rango	31	
N	23	numero de personas
Marca de cla	5,4937019	
Intervalo	5,6428253	6