

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGY ELÉCTRICO
COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA
CIUDAD DE LOJA, DURANTE EL PERIODO ABRIL – OCTUBRE 2022**

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA CARRERA DE
MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

AUTORES:

Torres Quezada Cristian Adrian

Najera Zavala Jhon Flavio

DIRECTOR:

Ing. Santín Torres Eddy Xavier

Loja, noviembre 2022

Certificación del director del Proyecto de Inv. de Fin de Carrera



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!

Loja, 02 de noviembre 2022

Los suscritos Ing. Eddy X. Santín T. **Docente responsable y Director del proyecto de titulación de Fin de Carrera del ISTS del mismo**, a petición de parte interesada y en forma legal.

C E R T I F I C A:

Que los Sres. **TORRES QUEZADA CRISTIAN ADRIAN** y **NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO**, con cédulas de identidad Nro. 1718683244 y 0604913830, respectivamente, ha realizado la entrega del proyecto de titulación denominado: **MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGY ELÉCTRICO COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA CIUDAD DE LOJA, DURANTE EL PERIODO ABRIL – OCTUBRE 2022**. Para tal efecto el Ing. Eddy Xavier Santín Torres da fe de que se ha realizado la entrega y revisión correspondientes de la documentación la cual tiene una efectividad de 100%

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.

Ing. Eddy X. Santín T.
**Responsable de recibir el
Proyecto de titulación T.S. Mecánica Automotriz
Director - Responsable**

Autoría

Yo Cristian Adrian Torres Quezada con cédula de identidad número 1718683244, estudiante egresado de la carrera de mecánica automotriz libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido de la presente tesis titulada "MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGY ELÉCTRICO COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA CIUDAD DE LOJA, DURANTE EL PERIODO ABRIL – OCTUBRE 2022" me corresponde exclusivamente y la propiedad intelectual de la misma pertenece al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS).



.....

Cristian Adrian Torres Quezada

C.I.: 1718683244

Autoría

Yo Jhon Flavio Najera Zavala con cédula de identidad número 0604913830, estudiante egresado de la carrera de mecánica automotriz libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido de la presente tesis titulada "MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGY ELÉCTRICO COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA CIUDAD DE LOJA, DURANTE EL PERIODO ABRIL – OCTUBRE 2022" me corresponde exclusivamente y la propiedad intelectual de la misma pertenece al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS).



.....

Jhon Flavio Najera Zavala

C.I.: 0604913830

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, a mi madre Lorena Elizabeth Quezada Quezada por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida a mi padre Dennis Allende Torres Tandazo, por haberme inculcado el respeto y la humildad a mi querido abuelo Carlos German Quezada Quezada por brindarme su compañía y motivación para seguir creciendo profesionalmente, a mis hermanos y familiares por la comprensión y el apoyo incondicional demostrado en todo momento, para alcanzar la meta propuesta, mi gratitud infinita a todos ustedes.

Cristian Adrian Torres Quezada

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de superar. A las personas que siempre han estado conmigo que han sido el ejemplo de sabiduría, el reflejo de superación, dedicación, responsabilidad y honestidad, con amor a mis padres Ángel Najera y Elsa Zavala, a mis hermanos, en especial a mi hermano Fabián quien me brindo el apoyo incondicional durante el transcurso de mi etapa de formación profesional, para alcanzar la meta propuesta por educarnos y convertirnos en personas de bien, estando presentes a pesar de situaciones difíciles que se presentaron durante nuestra formación académica como profesionales con calidad humana.

Jhon Flavio Najera Zavala

Agradecimientos

Al culminar esta etapa de mi vida, expreso mi más sincero agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, especialmente al área de Mecánica Automotriz, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y al Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director de Tesis, personas que nos apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa de nuestras vidas.

Cristian Adrian Torres Quezada

Al culminar esta etapa de mi vida, expreso mi más sincero agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, especialmente al área de Mecánica Automotriz, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y al Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director de Tesis, personas que nos apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa de nuestras vidas.

Jhon Flavio Najera Zavala

Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Cristian Adrian Torres Quezada, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. – Cristian Adrian Torres Quezada, realizó la Investigación titulada “Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - Octubre 2022”; para optar por el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Eddy Xavier Santín Torres.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Cristian Adrian Torres Quezada como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - Octubre 2022”;” a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de noviembre del año 2022.



.....

Ing. Eddy Xavier Santín Torres

C.I.: 1104616642



.....

Cristian Adrian Torres Quezada

C.I.: 1718683244

Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Jhon Flavio Najera Zavala, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. - Jhon Flavio Najera Zavala, realizó la Investigación titulada “Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - Octubre 2022”; para optar por el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Eddy Xavier Santín Torres.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Jhon Flavio Najera Zavala como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - Octubre 2022”; a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de noviembre del año 2022.



.....

Ing. Eddy Xavier Santín Torres

C.I.: 1104616642



.....

Jhon Flavio Najera Zavala

C.I.: 0604913830

Declaración juramentada de autoría de la investigación

Loja, 02 de noviembre del 2022

Nombres: Cristian Adrian

Apellidos: Torres Quezada

Cédula de Identidad: 1718683244

Carrera: Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril - Noviembre 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - Octubre 2022”.

En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.



Firma:

Nro. 1718683244

Declaración juramentada de autoría de la investigación

Loja, 02 de noviembre del 2022

Nombres: Jhon Flavio

Apellidos: Najera Zavala

Cédula de Identidad: 0604913830

Carrera: Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril – Noviembre 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - Octubre 2022”.

En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.



Firma:

Nro. 0604913830

Índice

Índice de contenidos

Certificación del director del Proyecto de Inv. de Fin de Carrera	I
Autoría.....	II
Autoría.....	III
Dedicatoria	IV
Dedicatoria	V
Agradecimientos.....	VI
Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera....	VII
Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera.....	IX
Declaración juramentada de autoría de la investigación	XI
Declaración juramentada de autoría de la investigación	XIII
Índice	1
Índice de contenidos	1
Índice de figuras	5
Índice de tablas	10
1. Resumen	11
2. Abstract	12
3. Problema.....	13
4. Tema.....	15
5. Justificación.....	16

6. Objetivos: General y específicos	18
6.1 Objetivo general	18
6.2 Objetivos específicos.....	18
7. Marco teórico: Institucional y conceptual	19
7.1 Marco Institucional	19
7.1.1 Reseña Histórica.....	19
7.1.2 Presenciales.....	21
7.1.3 Semipresencial	21
7.1.4 Online	21
7.1.5 Misión, Visión y Valores	22
7.1.6 Estructura del Modelo Educativo y Pedagógico	22
7.1.7 Plan estratégico de desarrollo.....	23
7.2 Marco conceptual	25
7.2.1 Intensidad de corriente eléctrica.	25
7.2.2 Corriente eléctrica alterna (CA).	26
7.2.3 Intensidad de corriente eléctrica.	26
7.2.4 Resistencia.....	27
7.2.5 Potencial eléctrico.....	27
7.2.6 Diseño asistido por computadora (Software libre)	28
7.2.7 Elementos finitos	29
8. Diseño Metodológico	32

8.1 Metodología y técnicas de investigación.....	32
8.1.1 Método Fenomenológico.....	32
8.1.2 Método Hermenéutico.....	32
8.1.3 Método Práctico Proyectual.....	32
8.2 Técnicas de investigación.....	33
8.1.2 Recopilación bibliográfica	33
8.2.2 Encuesta.....	33
8.3 Determinación del universo y de la muestra	34
8.3.1 Determinación del universo	34
8.3.2 Muestra	34
8.4 Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos.....	35
9. Propuesta práctica de acción	50
9.1 Percepción y definición del problema	50
9.2 Diseño de la propuesta	51
9.2.1 Recopilación de información	51
9.2.2 Análisis del Diseño.....	53
9.2.3 Definición de elementos	63
9.2.4 Costos.....	77
9.2.5 Normativa de seguridad.....	81
9.2.6 Consecuencias para el medio ambiente	82
9.3 Organización y gestión del trabajo	85

9.3.1 Proveedor.....	85
9.3.2 Material.....	91
9.3.3 Tareas primarias y secundarias.....	93
9.3.4 Encargado y asignación de roles.....	95
9.4 Ejecución del proyecto.....	96
9.5 Evaluación del proyecto.....	118
10. Conclusiones.....	122
11. Recomendaciones.....	123
12. Bibliografía.....	125
13. Anexos.....	128
Presupuesto.....	128
Cronograma.....	129
Certificado del vicerrector Alumno Cristian Adrian Torres Quezada.....	130
Certificado del vicerrector Alumno Jhon Flavio Najera Zavala.....	131
Certificado CIS del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.....	132
Modulado de la encuesta.....	132
Evidencia Fotográfica.....	136
Vistas laterales y frontales.....	151

Índice de figuras

Figura 1. <i>Logo del ISTS</i>	19
Figura 2. <i>Estructura del Modelo Pedagógico del ISTS</i>	22
Figura 3. <i>Estructura organizacional del ISTS</i>	24
Figura 4. <i>Corriente eléctrica directa</i>	25
Figura 5. <i>Corriente eléctrica altera</i>	26
Figura 6. <i>Pregunta 1</i>	36
Figura 7. <i>Pregunta 2</i>	37
Figura 8. <i>Pregunta 3</i>	39
Figura 9. <i>Pregunta 4</i>	40
Figura 10. <i>Pregunta 5</i>	41
Figura 11. <i>Pregunta 6</i>	43
Figura 12. <i>Pregunta 7</i>	44
Figura 13. <i>Pregunta 8</i>	46
Figura 14. <i>Pregunta 9</i>	47
Figura 15. <i>Pregunta 10</i>	49
Figura 16. <i>Vehículo Monoplaza</i>	51
Figura 17. <i>Estructura chasis tubular</i>	52
Figura 18. <i>Chasis monocasco estructura tubular</i>	52
Figura 19. <i>Elección del plano</i>	53
Figura 20. <i>Boceto 1</i>	54

Figura 21. <i>Boceto 2</i>	55
Figura 22. <i>Boceto 3</i>	55
Figura 23. <i>Perfil estructural</i>	56
Figura 24. <i>Modelo de estructura</i>	57
Figura 25. <i>Material en la estructura</i>	58
Figura 26. <i>Estructura terminada</i>	59
Figura 27. <i>Determinación de cargas y restricciones</i>	60
Figura 28. <i>Torsión</i>	60
Figura 29. <i>Prueba impacto frontal</i>	61
Figura 30. <i>Dimensiones</i>	62
Figura 31. <i>Dimensiones de la persona</i>	62
Figura 32. <i>Vista del cuerpo con medidas</i>	63
Figura 33. <i>Batería de litio 60V20AH NMC</i>	64
Figura 34. <i>Controlador</i>	65
Figura 35. <i>Cargador para vehículo eléctrico</i>	66
Figura 36. <i>Motor eléctrico Brushless DC 60V 2000W</i>	67
Figura 37. <i>Llantas y neumático Rin 10</i>	67
Figura 38. <i>Amortiguadores con gas</i>	68
Figura 39. <i>Asientos deportivos</i>	69
Figura 40. <i>Volante redondo</i>	70
Figura 41. <i>Brazo superior y brazo inferior</i>	71

Figura 42. <i>Travesaño</i>	71
Figura 43. <i>Disco de Moto</i>	72
Figura 44. <i>Mordazas para moto</i>	73
Figura 45. <i>Mangueta</i>	73
Figura 46. <i>Puntas de eje</i>	74
Figura 47. <i>Bieleta</i>	75
Figura 48. <i>Tubo Rectangular negro</i>	75
Figura 49. <i>Tubo estructural redondo negro</i>	76
Figura 50. <i>Tubo estructural redondo</i>	77
Figura 51. <i>Logo de la empresa Unimax</i>	86
Figura 52. <i>Ubicación Ferrocentro Unimax</i>	87
Figura 53. <i>Logo de la empresa DIPAC Loja</i>	88
Figura 54. <i>Ubicación Dipac Loja, Ecuador</i>	89
Figura 55. <i>Logo de la empresa E-mobility Loja</i>	90
Figura 56. <i>Ubicación E-mobility Loja, Ecuador</i>	91
Figura 57. <i>Maquina cortadora de tubos</i>	97
Figura 58. <i>Maquina dobladora de tubos</i>	98
Figura 59. <i>Tubos doblados de la base</i>	98
Figura 60. <i>Curvatura de ángulos</i>	99
Figura 61. <i>Boceto de la base</i>	100
Figura 62. <i>Tubos doblados para la jaula</i>	100

Figura 63. <i>Taller mecánico</i>	101
Figura 64. <i>Corte boca de pez</i>	102
Figura 65. <i>Unión de tubos</i>	102
Figura 66. <i>Base soldada</i>	103
Figura 67. <i>Base de la estructura con el bastidor</i>	104
Figura 68. <i>Parte delantera amortiguadores</i>	105
Figura 69. <i>Boceto trinchas</i>	105
Figura 70. <i>Construcción de Trinchas</i>	106
Figura 71. <i>Parte posterior del buggy</i>	107
Figura 72. <i>Parte posterior del buggy eléctrico</i>	107
Figura 73. <i>Jaula para buggy eléctrico</i>	108
Figura 74. <i>Maquina MIG</i>	109
Figura 75. <i>Soldadura de toda la estructura</i>	110
Figura 76. <i>Proceso de pulir con amoladora</i>	111
Figura 77. <i>Estructura del buggy pintado</i>	112
Figura 78. <i>Sistema de dirección</i>	113
Figura 79. <i>Asientos deportivos</i>	114
Figura 80. <i>Asientos y plancha de aluminio</i>	114
Figura 81. <i>Instalación del sistema eléctrico</i>	115
Figura 82. <i>Diagrama eléctrico</i>	116
Figura 83. <i>Diagrama guía en la instalación</i>	116

Figura 84. <i>Controlador</i>	117
Figura 85. <i>Buggy eléctrico</i>	117
Figura 86. <i>Croquis de recorrido</i>	120
Figura 87. <i>Realización de prueba</i>	121
Figura 88. <i>Doblando los tubos</i>	147
Figura 89. <i>Cortando tubos</i>	147
Figura 90. <i>Estructura de la base</i>	148
Figura 91. <i>Soldadura de la estructura</i>	148
Figura 92. <i>Poniendo las partes del buggy</i>	149
Figura 93. <i>Buggy finalizado</i>	149
Figura 94. <i>Vistas del proyecto</i>	151

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Pregunta 1</i>	36
Tabla 2. <i>Pregunta 2</i>	37
Tabla 3. <i>Pregunta 3</i>	38
Tabla 4. <i>Pregunta 4</i>	40
Tabla 5. <i>Pregunta 5</i>	41
Tabla 6. <i>Pregunta 6</i>	42
Tabla 7. <i>Pregunta 7</i>	44
Tabla 8. <i>Pregunta 8</i>	45
Tabla 9. <i>Pregunta 9</i>	47
Tabla 10. <i>Pregunta 10</i>	48
Tabla 11. <i>Materiales a utilizar en el proyecto</i>	77
Tabla 12. <i>Límites máximos motor de diésel</i>	84
Tabla 13. <i>Límites máximos motor a gasolina</i>	85
Tabla 14. <i>Herramientas a utilizar en el proyecto</i>	92
Tabla 15. <i>Encargado y asignación de roles</i>	95
Tabla 16. <i>Encargado y asignación de roles</i>	96
Tabla 17. <i>Recorrido del buggy eléctrico</i>	121
Tabla 18. <i>Presupuesto del proyecto</i>	128

1. Resumen

El presente trabajo de tesis se enfoca en un manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja, con la finalidad de impulsar el transporte ecológico y construcción en el campo automotriz, que garantice el soporte y seguridad de los elementos que conforman el mismo, en relación con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1323 vehículos automotores.

Para realizar el diseño y análisis de una estructura del chasis para un vehículo tipo buggy, se utilizó un software CAD (Diseño Asistido por Computadora), para ejecutar la simulación de distintos esfuerzos a los que está sometido el chasis cuando está en funcionamiento. A su vez mostraremos información precisa acerca de los parámetros, reglamento y especificaciones para la fabricación.

De los tipos de buggys existentes en el medio se observó en detalle, y se procedió a la construcción de la estructura, bastidor, dirección, los ejes independientes posteriores así mismo se realizó el acople de los de más sistemas automotrices como son: el sistema de frenos, de alimentación, y de transmisión, la adaptación de los motores eléctricos independientes High-Speed BLDC Brushless de 2000W de potencia a las llantas, y el controlador modelo GFHFG de onda sinusoidal de esta manera se diseñaron los componentes y mecanismos necesarios para la correcta operación, considerando parámetros como: forma, materiales, dimensiones y distribución de pesos se realizó el análisis validado con un software de elementos finitos.

Finalmente se realizó el montaje de los elementos y el diseño de las piezas de adaptación que no estaban en el entorno construido con las debidas comprobaciones, ajustes y reglajes, el cual fue sometido a pruebas de funcionamiento, conducción y operación de los dos motores independientes eléctricos, concluyendo que el desempeño del buggy eléctrico estuvo acorde a lo planificado, garantizando su eficiencia, seguridad y confiabilidad al momento de uso.

2. Abstract

This thesis focuses on a manual for the design and construction of an electric buggy as a transport initiative for tourist use in Loja city, to promote ecological transport and construction in the automotive field, which guarantees the support and safety of the elements that were made, concerning the Ecuadorian Technical Standard INEN 1323 motor vehicles.

To carry out the design and analysis of a chassis structure for a buggy-type vehicle, CAD (Computer Aided Design) software was used to execute the simulation of different efforts to which the chassis is subjected when it is in operation. At the same time, we will show accurate information about the parameters, regulations, and specifications for manufacturing.

Types of existing buggies in the environment, it was observed in detail, and the construction of the structure, frame, direction, the rear independent axles was carried out, as well as the coupling of the other automotive systems, such as the brakes, power supply, and transmission, the adaptation of the independent High-Speed BLDC Brushless electric motors of 2000W power to the wheels, and the sinusoidal wave controller model GFHFG. In this way, the necessary components and mechanisms were designed for the correct operation, considering parameters such as shape, materials, dimensions, and weight distribution, the validated analysis was performed with finite element software.

Finally, the assembly of the elements and the design of the adaptation pieces were not in the built environment and were carried out with the proper checks, adjustments, and adjustments, which were subjected to performance, driving, and operation tests of the two independent electric motors., As a result, the performance of the electric buggy was under what was planned, guaranteeing its efficiency, safety, and reliability at the time of use.

3. Problema

Tomando en consideración que desde hace algunos años la contaminación del medio ambiente por los vehículos automotores constituye la segunda causa de contaminación del aire a nivel mundial se debe reconocer entonces la importancia del problema y adoptar medidas preventivas, cuyos resultados repercutan en la conservación de los seres vivos y del medio en que habitan.

Cada día es más evidente la preocupación de los gobiernos locales y la sociedad civil, por mejorar las condiciones de calidad del aire y disminuir la contaminación vehicular, por medio de proyectos en donde se evalúa el impacto de la contaminación atmosférica existente en las ciudades. A nivel internacional, México ha adquirido el compromiso de reducir sus emisiones de GEI (Gases de efecto invernadero) provenientes del sector de transporte en un 21% para el año 2030. (Sandoval, 2019)

El uso de vehículos con motores de combustión interna, imprescindibles en la sociedad actual, en su mayoría emplean gasolina o diésel emitiendo una gran cantidad de gases de efecto invernadero, deteriorando la calidad del aire en el ambiente. (Flores, 2014)

Por tanto, se han propuesto leyes y regulaciones respecto a las emisiones de gases que obligan a los fabricantes a mitigarlas, diseñando motores que cumplan con las normativas que se promueven en cada país. En Ecuador, se propuso la elaboración de una moto eléctrica, la cual surgió gracias a estudiantes y docentes de la Universidad del Azuay, con la visión de crear una planta ensambladora en Cuenca.

Según Andrés López y Robert Rock Wood coordinador de la escuela de Ingeniería Automotriz, detalló que para el diseño mecánico del chasis se utilizaron técnicas de optimización topológica estructural, definiendo la forma idónea para una mejor eficiencia, este prototipo puede ser cargado en un tomacorriente común, con un suministro estándar de electricidad, en un tiempo de cuatro horas. Las baterías son de ion de litio. Al utilizar una fuente de energía eléctrica contribuye a disminuir las emisiones de combustibles fósiles, siendo una alternativa al cambio climático en vehículos eléctricos López y Rock Wood coincidieron que la tendencia es impulsar a nivel mundial. Según la Ley de Eficiencia Energética Nacional, se prevé que para el 2025 todos los buses que se incorporen sean eléctricos. (Ramón, 2022)

El presente trabajo de investigación plantea la necesidad de reducir la contaminación ambiental en la ciudad de Loja debido al alto número de automóviles con motor de combustión, a través de la mejora del servicio de transporte turístico, al establecer el buggy con motor eléctrico como medio para proteger el medio ambiente e involucrando a la sociedad por el uso de vehículos con motor eléctrico como medio de transporte privado a futuro. (Ramón, 2022)

El incremento de automóviles con motor de combustión en la ciudad de Loja da como resultado un mayor problema en la contaminación atmosférica, afectando la calidad de aire de la ciudadanía tanto a corto y largo plazo, lo que impulsa la necesidad apremiante de utilizar automotores amigables con el medio ambiente con el fin de impulsar medidas y normas políticas legales para el uso del buggy eléctrico como medio de transporte para reducir esta problemática evidente e impulsar el turismo a través de un vehículo atractivo para el turista.

El daño ambiental y de movilidad de los vehículos es un tema que el municipio de la ciudad de Loja puede asumir responsabilidades siendo un motor fundamental el cambio de políticas verdes, ya que depende esencialmente de las medidas gubernamentales, en particular, de cómo las normativas afecten el precio de la electricidad según la hora del día.

4. Tema

MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGYELÉCTRICO
COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA
CIUDAD DE LOJA, DURANTE EL PERÍODO ABRIL – OCTUBRE 2022

5. Justificación

El motor eléctrico de corriente continua es una máquina electromecánica que convierte la energía eléctrica en mecánica que depende de la interacción entre el campo magnético y el eléctrico, esta acción se realiza gracias a las bobinas que se encuentran en su interior.

El diseño de un manual de un buggy eléctrico automotriz como desarrollo y gestión de emprendimientos e innovación para la movilidad estará enmarcada en la línea de investigación que se encarga de la generación de investigaciones relacionadas con emprendimientos en las carreras del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, mediante el desarrollo de productos o servicios, contribuyendo de esta manera a la formación académica de los estudiantes con la finalidad de formar profesionales de calidad en el campo laboral.

Para nuevos prototipos de buggys eléctricos dentro del marco legal, le dará una visión innovadora a este propósito de transporte ecológico, logrando disminuir la emisión de gases contaminantes con el fin de reducir la contaminación ambiental. También la importancia del potencial tecnológico y creación de nuevos modelos de negocios a futuro para el mejoramiento de una ciudad ecológica.

El manual de un buggy eléctrico de turismo como iniciativa de transporte responderá a los conocimientos adquiridos durante el proceso de la línea académica, formando personas con calidad humana y profesional en el medio laboral.

Se convierte en una prioridad en las instituciones de educación superior, como el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, enfocado en esta prioridad de investigaciones sociales con aporte estudiantil permitiendo obtener el título de tecnólogo superior en mecánica automotriz por lo cual esta investigación se convierte en un requisito para obtenerlo, cumpliendo metas de vida con profesionalismo en el ámbito laboral y social.

Un motor eléctrico es una máquina capaz de convertir la energía eléctrica en mecánica, basado en las características técnicas de dos motores eléctricos independientes de corriente continua con potencia cada uno de 2 kw de alimentación; batería de lito con capacidad nominal de 20 Ah tensión nominal 59,2 V autonomía:

60 - 80 km; velocidad máxima: 60 km/h; dimensiones: longitud 297 mm; anchura 246 mm; altura 118 mm; tiene menos piezas móviles, y elimina algunos aspectos como la caja de cambios convencional; podemos encontrar cuatro grupos: cargador, batería, convertidor y el propio motor, estas partes son las responsables de transformar la energía eléctrica de la batería en el movimiento que impulsa las ruedas, el motor eléctrico convierte la energía en movimiento. Si se encuentra en desaceleración, puede recuperar la energía de frenado transformando la energía cinética en eléctrica, almacenándola en la batería, es decir, puede generar energía a través del frenado permitiendo una manera de sustituir los combustibles fósiles que se utilizan actualmente en vehículos.

6. Objetivos: General y específicos

6.1 Objetivo general

Diseñar y construir un buggy de turismo mediante el análisis estructural y estudio de la transmisión de movimiento electromagnético como iniciativa de transporte eléctrico.

6.2 Objetivos específicos:

- Determinar las características de un motor eléctrico mediante el estudio de la transmisión electromagnética con el fin de examinar la entrega de fuerza electromotriz.
- Analizar la aceptación por parte de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano ante la iniciativa de motores eléctricos por medio de una encuesta.
- Propiciar una alternativa de transporte ecológico mediante el diseño de un buggy eléctrico para disminuir el impacto ambiental.
- Establecer en la comunidad sudamericana un modelo de transporte amigable con el medio ambiente mediante la exposición de proyectos de investigación para reducir la huella de carbono.

7. Marco teórico: Institucional y conceptual

7.1 Marco Institucional

Figura 1.

Logo del ISTS



Nota: Información otorgada por la secretaria del ISTS

7.1.1 Reseña Histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba, crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano, para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, y con fecha 4 de junio de 1996, autoriza con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo pos bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas, y; Análisis de Sistemas.

Para el año lectivo 1996-1997, régimen costa y sierra, con dos secciones diurno y nocturno facultando otorgar el Título de Técnico Superior en las especialidades autorizadas. Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura, autoriza el funcionamiento del ciclo pos bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe, y; Administración Bancaria.

Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura, elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y; Sistemas de Automatización.

Con oficio circular Nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja, hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial, Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, pasa a formar parte del Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) con Registro Institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que con Acuerdo Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad. Para que conceda títulos de Técnico Superior con 122 créditos de estudios y a nivel Tecnológico con 185 créditos de estudios.

Finalmente, con Acuerdo Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental, Electrónica, y; Administración Turística.

Otorgando los títulos de Tecnólogo en las carreras autorizadas, previo el cumplimiento de 185 créditos de estudio. Posteriormente y a partir de la creación del Consejo de Educación Superior (CES) en el año 2008, el Tecnológico Sudamericano se somete a los mandatos de tal organismo y además de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), del Consejo Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES); así como de sus organismos anexos.

Posterior al proceso de evaluación y acreditación dispuesto por el CEAACES; y, con Resolución Nro. 405-CEAACES-SE-12-2106, de fecha 18 de mayo del 2016 se otorga al Instituto Tecnológico Superior Sudamericano la categoría de “Acreditado” con una calificación del 91% de eficiencia, Actualmente, cuenta con las siguientes carreras.

7.1.2 Presenciales

Tecnología Superior Gastronomía

Tecnología Superior Desarrollo Ambiental

Tecnología Superior Administración Financiera

Tecnología Superior Desarrollo de Software

Tecnología Superior Diseño Gráfico

Tecnología Superior Turismo

Tecnología Superior Talento Humano

Tecnología Superior Electrónica

Tecnología Superior Mecánica Automotriz

Técnico Superior Enfermería

7.1.3 Semipresencial

Tecnología Superior Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

7.1.4 Online

Tecnología Superior Contabilidad y Asesoría Tributaria

Tecnología Superior Administración Financiera

Tecnología Superior Talento Humano

7.1.5 Misión, Visión y Valores.

Desde sus inicios la MISIÓN y VISIÓN, han sido el norte de esta institución y que detallamos a continuación:

7.1.5.1 Misión:

Ser el mejor Instituto Tecnológico del país, con una proyección internacional para entregar a la sociedad, hombres íntegros, profesionales excelentes, líderes en todos los campos, con espíritu emprendedor, con libertad de pensamiento y acción”.

7.1.5.2 Visión:

“Convertirnos en el mejor instituto tecnológico universitario del país, con alcance internacional a través de sus modalidades de estudio sustentadas en la calidad y pertinencia; para entregar a la sociedad profesionales íntegros, líderes en todos los campos, con espíritu emprendedor, practicando libertad de pensamiento y acción”.

7.1.5.3 Valores:

Estudio, Disciplina y Equidad.

7.1.6 Estructura del Modelo Educativo y Pedagógico

Figura 2.

Estructura del Modelo Pedagógico del ISTS



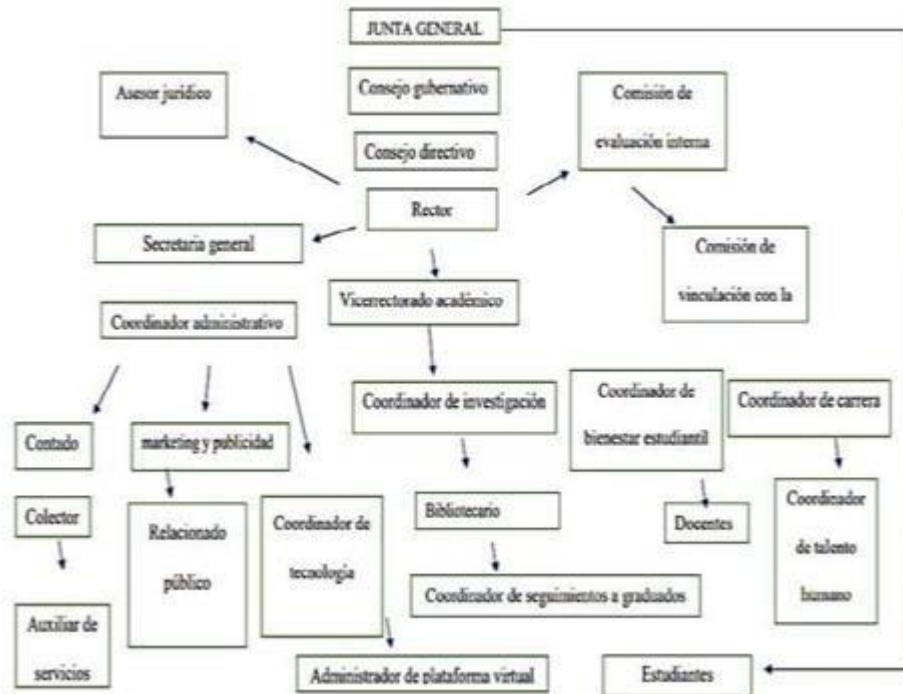
Nota: Información otorgadas por secretaria del ISTS.

7.1.7 Plan estratégico de desarrollo

El Instituto Tecnológico Superior Sudamericano cuenta con un plan de desarrollo y crecimiento institucional trazado desde el 2016 al 2020; el cual enfoca puntos centrales de atención a los que se refiere en lo siguiente:

- Optimización de la gestión administrativa
- Optimización de recursos económicos
- Excelencia y carrera docente
- Desarrollo de investigación a través de su modelo educativo que implica proyectos y productos integradores para que el alumno desarrolle: el saber ser, el saber y el saber hacer.
- Ejecución de programas de vinculación con la colectividad
- Velar en todo momento por el bienestar estudiantil a través de: seguro estudiantil, programas de becas, programas de créditos educativos internos, impulso académico y curricular.
- Utilizar la TIC`S como herramienta prioritaria para el avance tecnológico.
- Automatizar sistemas para operatividad y agilizar procedimientos.
- Adquirir equipo, mobiliario, insumos, herramientas, modernizar laboratorios a fin de que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo.
- Rendir cuentas a los organismos de control como CES, SENESCYT, CEAACES, SNIESE, SEGURO SOCIAL, SRI, Ministerio del trabajo; CONADIS, docentes, estudiantes, padres de familia y la sociedad en general.
- Adquirir el terreno para la edificación de un edificio propio y moderno hasta finales del año dos mil quince.

Figura 3.

Estructura organizacional del ISTS

Nota: Información otorgada por secretaria del ISTS.

7.2 Marco conceptual

7.2.1 Intensidad de corriente eléctrica.

Esta se define en función de la carga que pasa a través de un conductor en función del tiempo. Matemáticamente se representa con la siguiente ecuación:

$$I = \frac{Ne}{t}$$

Donde:

N_e = Número de electrones

T = Tiempo expresado en segundo

I = Intensidad de corriente eléctrica (cuya unidad es el ampere)

Por el sentido de movimiento de los electrones, la corriente eléctrica se clasifica en corriente eléctrica directa (CD) y corriente eléctrica alterna (CA).

Corriente eléctrica directa (CD). Esta se representa mediante la figura 4. Esta se caracteriza porque el sentido del flujo o movimiento de electrones no cambia y siempre lleva el mismo sentido durante todo el tiempo. (Vega Pérez, 2015, p. 102).

Figura 4.

Corriente eléctrica directa



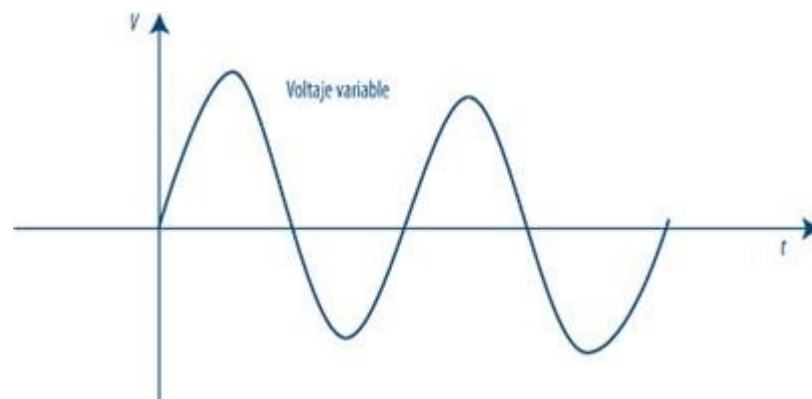
Nota: Imagen tomada del texto Electromagnetismo Vega & Vega, 2015, p. 102

7.2.2 Corriente eléctrica alterna (CA).

Esta se representa mediante la figura 5. Es la corriente que se caracteriza porque el flujo o movimiento de los electrones está cambiando de dirección y sentido periódicamente con respecto al tiempo. (Vega Pérez, 2015, p. 103)

Figura 5.

Corriente eléctrica altera



Nota: Imagen tomada del texto Electromagnetismo de Vega & Vega, 2015, p. 103

Cuando se requiere analizar los circuitos eléctricos, resulta necesario determinar el sentido de la corriente eléctrica; por tanto, es importante explicar de manera correcta el criterio técnico con el cual se puede identificar el sentido de la corriente en cada rama del circuito que se desea analizar; no obstante, es importante hacer notar que siempre deben identificarse dos sentidos de la corriente: el sentido verdadero y el sentido convencional. (Vega Pérez, 2015, p. 103)

7.2.3 Intensidad de corriente eléctrica.

Se define en función de la carga y el tiempo, como la razón de la cantidad de carga, Q que pasa por la sección transversal de un conductor con respecto al tiempo, t , esta se representa matemáticamente en la expresión. (Vega Pérez, 2015, p. 104)

$$I = \frac{Q}{t}$$

7.2.4 Resistencia.

La resistencia eléctrica es la oposición que presentan los materiales al paso de la corriente eléctrica a través de ellos; la resistencia eléctrica constituye una propiedad de los materiales y, por tanto, se considera una cantidad escalar. La resistencia eléctrica (R) también se define como la oposición al flujo de carga eléctrica a través de un conductor. No obstante, en realidad todos los materiales tienen cierto grado de resistencia eléctrica. Su valor depende de las características químicas y físicas del material, así como de las condiciones de temperatura; incluso, los metales oponen una mínima resistencia eléctrica al paso de la corriente. Es importante recordar aquí que el mejor material conductor eléctrico es la plata, luego el cobre, el oro y los demás metales. En el sistema MKS (Metro, kilogramo, segundo) la unidad de medición de la resistencia eléctrica es el ohm, que está representado por la letra griega omega (Ω). El ohm debe su nombre al físico Georg Simón Ohm. (Vega Pérez, 2015, p. 111)

7.2.5 Potencial eléctrico.

La magnitud del campo eléctrico se cuantifica a través de su intensidad, la cual constituye una cantidad vectorial. No obstante, hay otra forma de cuantificar el campo eléctrico, mediante la determinación de una cantidad escalar, a la que se denomina potencial eléctrico. (Vega Pérez, 2015, p. 53)

El potencial eléctrico se define en función de la energía y de la carga eléctrica expresado como: el cociente resultante de dividir la energía potencial eléctrica E_p o el trabajo eléctrico entre la carga eléctrica de prueba positiva. Este se puede representar matemáticamente mediante la siguiente ecuación:

$$V = \frac{E_p}{q_0} = \frac{W}{q_0}$$

Donde:

V = Potencial eléctrico en volts.

E_{pe} = Energía potencial eléctrica en J.

W = Trabajo eléctrico en J.

Q = Carga eléctrica en C.

Antes de empezar la construcción del buggy y teniendo claro el motor que usaremos y para qué lo usaremos, tenemos que esbozar un boceto de cómo será el vehículo finalmente. Tener claras las utilidades y necesidades del vehículo será clave para que el diseño del buggy sea adecuado. (Vega Pérez, 2015, p. 53)

Cómo fabricar el chasis de un buggy en cualquier ferretería o tienda de materiales, puedes comparar tubos metálicos para la construcción de tu buggy. Es esencial que compres materiales ligeros para incrementar la potencia y aerodinamismo del vehículo. (Vega Pérez, 2015, p. 53)

7.2.6 Diseño asistido por computadora (Software libre)

CAD, o diseño asistido por computadora, es una tecnología para el diseño y la documentación técnica, que sustituye el dibujo manual por un proceso automatizado. El software de diseño CAD representa y visualiza con precisión los objetos mediante una conexión de puntos en tres dimensiones en la computadora (Programas de diseño CAD). (Autodesk.Inc, 2020)

Los softwares de diseño CAD permiten modelar piezas, ensamblajes y planos el software ofrece un abanico de soluciones para cubrir los aspectos implicados en el proceso de desarrollo del producto. Estos programas ofrecen la posibilidad de crear, diseñar, simular, fabricar, publicar y gestionar los datos del proceso de diseño. (Autodesk.Inc, 2020)

Ofrece un conjunto de herramientas para crear, simular, publicar, administrar datos y gestionar proyectos y procesos, maximizando la innovación y la productividad de los recursos de ingeniería. Todas las soluciones funcionan juntas para permitir a las organizaciones diseñar productos mejores, de forma más rápida y de manera más

rentable. Dentro de sus herramientas tenemos:

- Herramientas de diseño para crear modelos de ensamblaje.
- Herramientas de diseño para la fabricación mecánica, que automatiza documentos de inspección y genera documentación sin planos.
- Herramientas de simulación para evaluar el diseño y garantizar que es el mejor posible.
- Herramientas que evalúan el impacto medio ambiental del diseño durante su ciclo de vida.
- Herramientas que reutiliza los datos de CAD (Diseño asistido por computadora) para simplificar el modo en que las empresas crean, conservan y utilizan contenidos para la comunicación técnica. (Autodesk.Inc, 2020)

7.2.7 Elementos finitos

Son muchas las facetas de la ingeniería en las que se precisa determinar la distribución de tensiones y deformaciones en un continuo elástico. Los casos particulares de dichos problemas pueden variar desde problemas bidimensionales de tensión o deformación plana, sólidos de revolución y flexión de placas y láminas, hasta el análisis más general de sólidos tridimensionales. En todos los casos, el número de interconexiones entre un «elemento finito» cualquiera rodeado por fronteras imaginarias y los elementos vecinos a él es infinito. Es difícil, por consiguiente, ver a primera vista cómo pueden discretizarse problemas de este tipo de la forma descrita en el capítulo precedente para casos de estructuras más simples. (Zienkiewicz, 2018, p. 23)

Esta dificultad puede superarse (y efectuarse la aproximación) de la siguiente manera:

- a) El continuo se divide, mediante líneas o superficies imaginarias, en un número de «elementos finitos».
- b) Se supone que los elementos están conectados entre sí mediante un número discreto de puntos, que llamaremos nodos, situados en sus contornos. Los

desplazamientos de estos nodos serán las incógnitas fundamentales del problema, tal como ocurre en el análisis simple de estructuras.

- c) Se toma un conjunto de funciones que definan de manera única el campo de desplazamientos dentro de cada «elemento finito» en función de los desplazamientos nodales de dicho elemento.
- d) Estas funciones de desplazamientos definirán entonces de manera única el estado de deformación dentro del elemento en función de los desplazamientos nodales. Estas deformaciones, junto con las deformaciones iniciales y las propiedades constitutivas del material, definirán el estado de tensiones en todo el elemento y, por consiguiente, también en sus contornos.
- e) Se determina un sistema de fuerzas concentradas en los nodos, tal que equilibre las tensiones en el contorno y cualesquiera cargas repartidas, resultando así una relación entre fuerzas y desplazamientos.

Una vez alcanzado este punto, el procedimiento para encontrar la solución puede seguir el procedimiento general descrito con anterioridad, es evidente que hemos introducido una serie de aproximaciones. En primer lugar, no siempre es fácil asegurar que las funciones de desplazamientos escogidas satisfagan las condiciones de continuidad de los desplazamientos entre elementos adyacentes. Por consiguiente, esta condición de compatibilidad puede no cumplirse en el contorno de los elementos (aunque es evidente que dentro de cada elemento sí se cumplirá, a causa de la unicidad de los desplazamientos implicada en el hecho de que los mismos estén representados por funciones continuas). (Zienkiewicz, 2018, p. 23)

En segundo lugar, al concentrar las fuerzas equivalentes en los nodos, las condiciones de equilibrio sólo se cumplirán para el conjunto del continuo. Normalmente, ocurrirá que tales condiciones no se cumplirán en zonas localizadas dentro y en el contorno de cada elemento. Será misión del ingeniero escoger la forma de los elementos y de las funciones de desplazamiento para cada caso particular, debiendo usar de su ingenio y habilidad, dependiendo el grado de aproximación que se alcance del uso que haga de esas dos facultades. (Zienkiewicz, 2018, p. 30)

Hasta aquí, el procedimiento descrito se justifica solo intuitivamente, pero de hecho lo que se ha sugerido es equivalente a la minimización de la energía potencial total del sistema, siendo función esta de un campo de desplazamientos impuesto. Si este campo de desplazamientos se define adecuadamente, deberá producirse convergencia hacia la solución correcta. El proceso es, por consiguiente, equivalente al conocido método de Ritz. (Zienkiewicz, 2018, p. 31)

Esta generalización de las bases del método de los elementos finitos permite su ampliación a problemas continuos donde sea posible la formulación variacional, y lo cierto es que ya se dispone de procedimientos generales para discretizar mediante elementos finitos cualquier problema definido por un sistema de ecuaciones diferenciales adecuadamente constituido. (Zienkiewicz, 2018, p. 31)

8. Diseño Metodológico

8.1 Metodología y técnicas de investigación

8.1.1 Método Fenomenológico

Comprende apropiarse del significado ya implícito en la experiencia vivida, mediante un proceso de pensamiento orientado por la destrucción y construcción, hasta lograr interpretarlo como su verdad; esto es, revelar los fenómenos ocultos y, en particular, sus significados. (Inciarte, 2012)

El análisis y el entendimiento del fenómeno a través de nuestros sentidos será una parte fundamental dentro de esta investigación el estudiar de manera minuciosa el comportamiento de una estructura soldada en los puntos de mayor esfuerzo o fatiga.

8.1.2 Método Hermenéutico

“Consiste en la comprensión de todo texto cuyo sentido no sea inmediatamente evidente y constituya un problema, acentuado, por alguna distancia (histórica, psicológica, lingüística, entre otros.) que se interpone entre nosotros y el documento”. (Arráez, 2006)

Mediante este método se permitirá la interpretación de valores, estadísticas e información de motores eléctricos y la seguridad que existen en los vehículos para lograr una comprensión adecuada del mismo.

8.1.3 Método Práctico Proyectual

“Lo señala como el conjunto de procedimientos utilizados durante un proceso de trabajo para resolver un problema de diseño. Requiere habilidades y conocimientos específicos”. (UDE, 2021)

Este método se aplicará por medio del análisis computarizado en el software de diseño CAD (Diseño Asistido por Computadora) para verificar los comportamientos establecidos del transporte ecológico, lo cual va a facilitar el estudio de la eficiencia del sistema electromagnético de un buggy eléctrico.

8.2 Técnicas de investigación

8.1.2 Recopilación bibliográfica

Se caracteriza por la utilización de los datos secundarios como fuente de información. Pretende encontrar soluciones a problemas planteados por una doble vía, relacionando datos ya existentes que proceden de distintas fuentes y proporcionando una visión panorámica y sistemática de una determinada cuestión elaborada en múltiples fuentes dispersas, según menciona. (UNAM, 2015)

Esta técnica se usará para sustraer información necesaria por medio de páginas y sitios webs que permitirán conceptualizar y avanzar con el proceso de investigación, de la misma manera se podrá desarrollar los análisis correspondientes de acuerdo a los datos y referencias recolectadas.

8.2.2 Encuesta

Es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. (UDE, 2021)

Por medio de esta técnica se podrá recopilar información, la cual se la utilizará con el objetivo de establecer la aceptación con el número de 270 estudiantes matriculados en la carrera de mecánica automotriz sobre uso de un buggy eléctrico como medio de transporte turístico en la ciudad de Loja en el Instituto Tecnológico Superior Sudamericano para la concientización de la ciudadanía lojana en un futuro se logre la mayor aceptación del transporte ecológico mediante plataformas digitales.

8.3 Determinación del universo y de la muestra

8.3.1 Determinación del universo

Es el conjunto de elementos (finito o infinito) definido por una o más características, de las que gozan todos los elementos que lo componen. Universo es el conjunto de elementos a los cuales se quieren inferir los resultados. (Espinoza, 2016, p. 3)

Para la determinación de la muestra se utilizó el número total de estudiantes de la carrera en Mecánica Automotriz en el periodo Abril - Noviembre 2022 cuya cifra es de 270 estudiantes, información proporcionada por la Secretaria del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

8.3.2 Muestra

Cuando no es posible o conveniente realizar un censo, se trabaja con una muestra, o sea una parte representativa y adecuada de la población. Se selecciona de la población de estudio. Para que sea representativa y útil, debe de reflejar las semejanzas y diferencias encontradas en la población, ejemplificar las características y tendencias de la misma. Una muestra representativa indica que reúne aproximadamente las características de la población que son importantes para la investigación. (Espinoza, 2016, p. 4)

Para la presente investigación participaron 270 estudiantes por lo cual es necesario calcular la muestra para poder trabajar con un número más reducido por ende se debe deducir la muestra mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * P * Q}{e^2 * (N - 1) + z^2 * P * Q}$$

8.3.2.1 Fórmula de la muestra

Las equivalencias para cada elemento de la fórmula son las siguientes:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Estudiantes de Mecánica Automotriz del ISTS

- Z: Valor estadístico 1,96
- P: Probabilidad de ocurrencia 50% = 0.50
- Q: Probabilidad de fracaso 50% = 0.50
- e: Error máximo, permitido por el investigador 5% = 0.05

$$n = \frac{270 * 1,96^2 * 0.50 * 0.50}{(0.05^2 * (270 - 1)) + (1,96^2 * 0.50 * 0.50)}$$

$$n = \frac{270 * 3.8416 * 0.25}{0.0025 * 269 + 3.8416 * 0.25}$$

$$n = \frac{259,308}{0.6725 + 0.9604}$$

$$n = \frac{259,308}{1.6329}$$

$$n = 158 \text{ Alumnos}$$

8.4 Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos

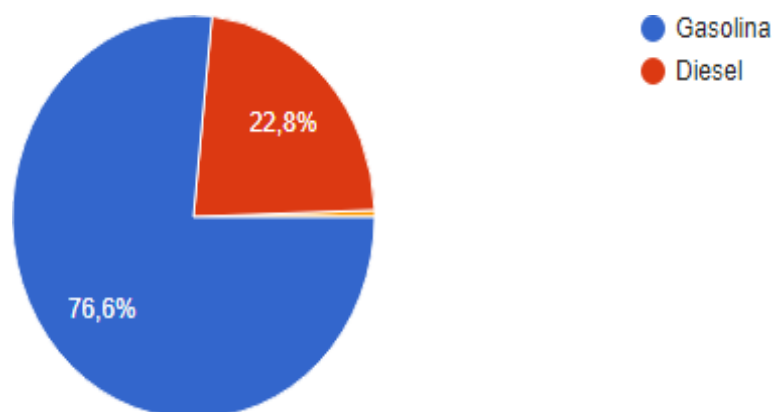
Luego de haber obtenido y procesado la información mediante las encuestas aplicadas a los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano los resultados son los siguientes:

1. ¿Usted qué tipo de combustibles utiliza en su vehículo?

Tabla 1.*Pregunta 1*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Gasolina	128	76%
Diésel	30	23%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 6.*Pregunta 1*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 76% manifestaron que hacen uso de la gasolina como combustible por lo tanto el 23% de los encuestados hacen uso del Diésel como combustible.

Análisis Cualitativo

Un número significativo de estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirma la utilización de la gasolina como combustible ello denota su preferencia y confianza por automotores con este tipo de sistema de alimentación.

2. ¿Cuál de los siguientes combustibles alternativos conoce usted?

Tabla 2.

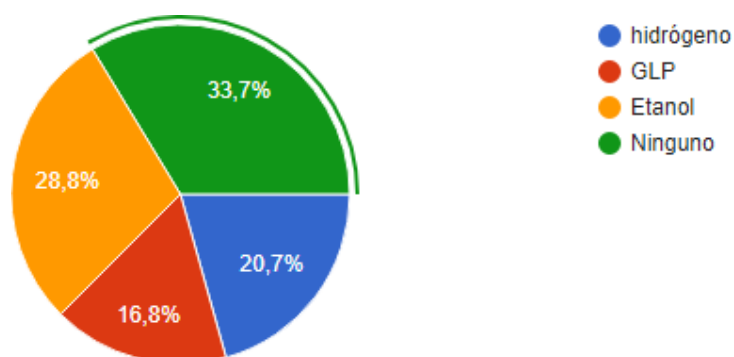
Pregunta 2

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Hidrogeno	32	20%
GLP	28	16%
Etanol	40	28%
Ninguno	58	33%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 7.

Pregunta 2



Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 33% manifestaron no conocer alternativas de combustible al de gasolina y diésel un 28% conoce el combustible etanol, un 20% el combustible de hidrogeno y un 16% el combustible GLP.

Análisis Cualitativo

Un número significativo de estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirma no conocer distintos tipos de combustible alternativos ello denota su preferencia y confianza por automotores con sistema de alimentación a gasolina y diésel.

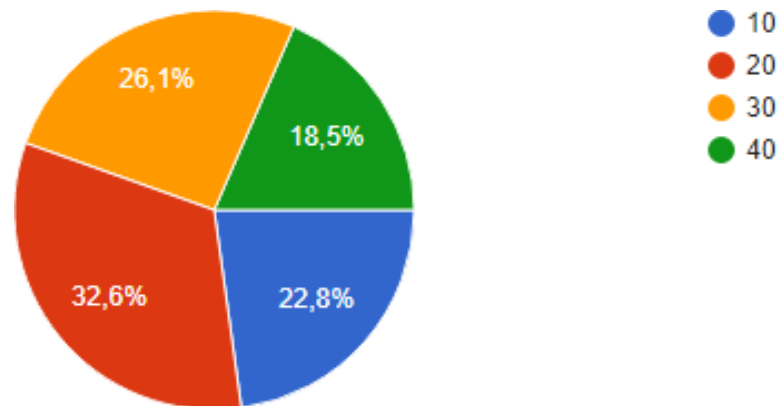
3. ¿Cuánto gasta semanalmente en combustible para su vehículo?

Tabla 3.

Pregunta 3

Variable	Frecuencia	Porcentaje
10	36	22%
20	56	32%
30	40	26%
40	26	18%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 8.*Pregunta 3*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 32% manifestaron hacer un gasto semanal de 20 dólares un 26% de 30 dólares semanalmente un 22% de 10 dólares semanalmente y un 18% hacen un gasto semanal de 40 dólares en tema de combustibles fósiles.

Análisis Cualitativo

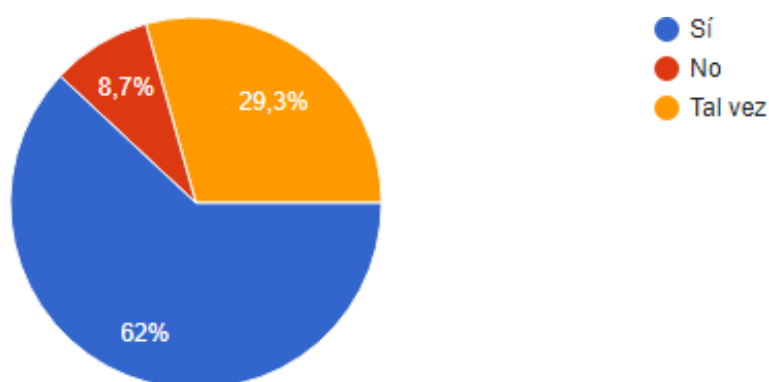
Un número mayoritario de estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirma hacer un gasto semanal alto al momento de circular con un vehículo en la ciudad de Loja y optaría por utilizar un nuevo tipo de transporte para poder desplazarse a los sitios de recurrencia prefiriendo utilizar un nuevo tipo de motor eléctrico alternativo.

4. ¿Usted haría uso de un buggy con motor eléctrico como medio de transporte turístico?

Tabla 4.*Pregunta 4*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	104	62%
No	10	8%
Tal vez	44	29%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 9.*Pregunta 4*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 62% manifestaron su deseo de hacer uso de un buggy eléctrico como medio de transporte un 29% de los estudiantes respondieron que tal vez y un 8% que no haría uso de un buggy eléctrico como medio de transporte en la ciudad de Loja.

Análisis Cualitativo

Una cifra estimada de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirma estar de acuerdo con el uso de un buggy eléctrico como medio de transporte alternativo en la ciudad de Loja con una aceptación del sesenta por ciento del número de encuestados.

5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el alquiler de un buggy eléctrico por el periodo de una hora?

Tabla 5.

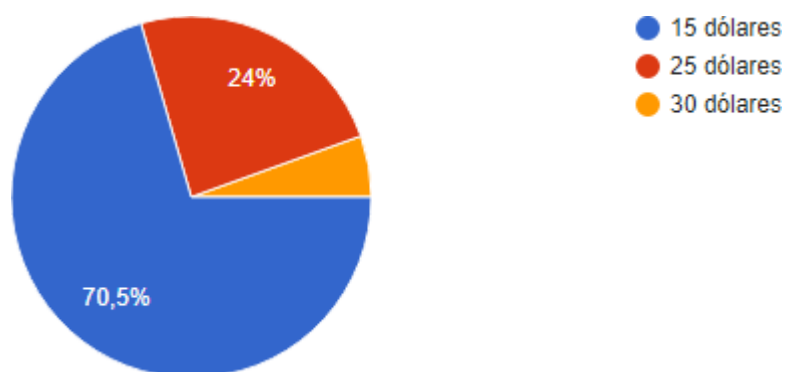
Pregunta 5

Variable	Frecuencia	Porcentaje
15	119	70%
25	34	24%
30	5	5%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 10.

Pregunta 5



Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 70% manifestaron su deseo de alquilar un buggy a 15 dólares la hora, mientras que un 24% de los estudiantes lo alquilaría por el periodo de una hora a 25 dólares, y por último un 5% de los estudiantes lo alquilaría por 30 dólares.

Análisis Cualitativo

Un número importante de estudiantes de la tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirman que alquilarían un buggy eléctrico a un precio de quince dólares por el periodo de una hora en la ciudad de Loja ello denota su compromiso y además su deseo fomentar el uso de vehículos eléctricos en la ciudad de Loja.

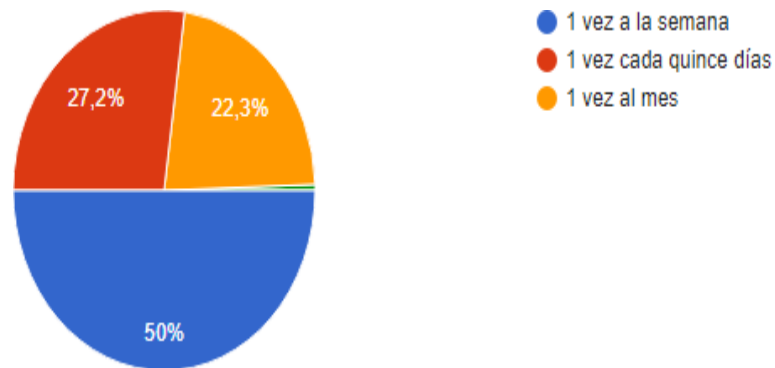
6. ¿Con que frecuencia utilizaría el servicio de transporte de un buggy eléctrico?

Tabla 6.

Pregunta 6

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1 vez a la semana	82	50%
1 vez cada quince días	40	27%
1 vez al mes	36	22%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 11.*Pregunta 6*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 50% manifestaron su deseo de hacer uso de un buggy eléctrico como medida de transporte al menos una vez en la semana, mientras que un 27% de los estudiantes lo utilizaría al menos cada quince días como transporte eléctrico, y por último un 22% de los estudiantes haría uso del mismo al menos una vez al mes.

Análisis Cualitativo

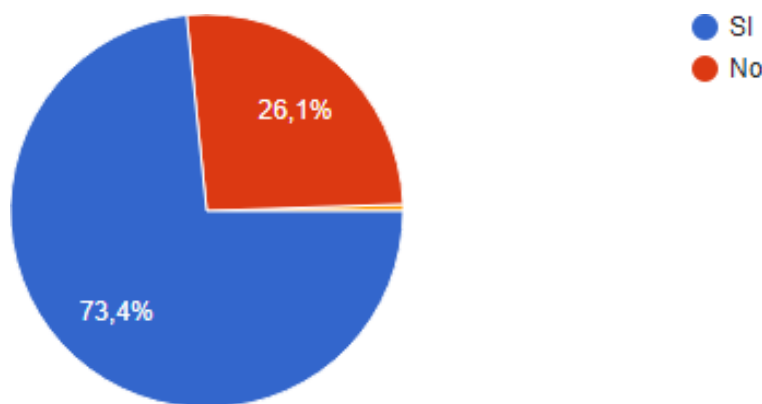
Según la encuesta realizada a los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirma que podrían utilizar el buggy eléctrico al menos una vez a la semana para trasladarse a los lugares que frecuentan normalmente en de la ciudad de Loja, concientizando a los demás ciudadanos de la ciudad a utilizar vehículos eléctricos mientras que una minoría de personas consideran utilizarlo al menos una vez al mes.

7. ¿Ha notado alguna diferencia entre el transporte eléctrico y el transporte convencional?

Tabla 7.*Pregunta 7*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	120	73%
No	38	26%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 12.*Pregunta 7*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 73% manifestaron que si notaban la diferencia entre el transporte eléctrico y el transporte convencional mientras que un 26% de los estudiantes contesto no notar la diferencia entre el transporte eléctrico y el convencional al momento de haber utilizado estos tipos de transporte.

Análisis Cualitativo

Un número significativo de estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirman que si conocen la diferencia al utilizar un vehículo como transporte eléctrico a uno de transporte convencional en la ciudad de Loja manifestando su conocimiento en el tema del transporte eléctrico.

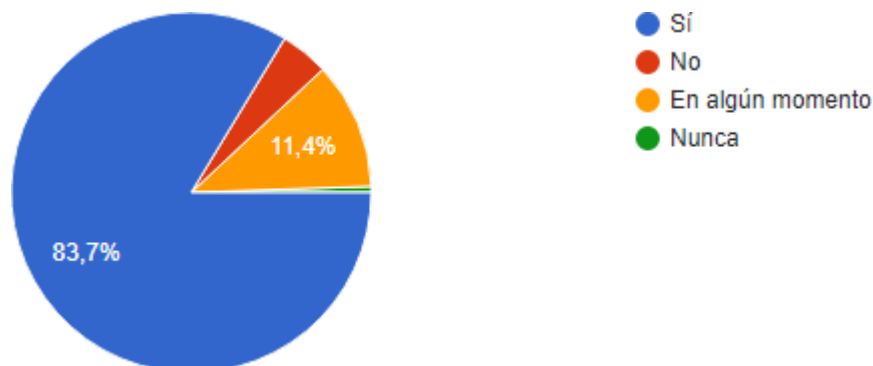
8. ¿Estaría dispuesto a contribuir con el transporte ecológico para disminuir la contaminación?

Tabla 8.

Pregunta 8

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	136	83%
No	8	4%
En algún momento	13	11%
Nunca	1	1%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 13.*Pregunta 8*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 83% manifestaron su deseo de contribuir a la causa medio ambiental haciendo uso de transporte ecológico para reducir la huella de carbono mientras que un 21% de los estudiantes utilizaría transporte ecológico en algún momento, el 4% no, haría uso de un transporte ecológico y el 1% nunca haría uso de un transporte ecológico.

Análisis Cualitativo

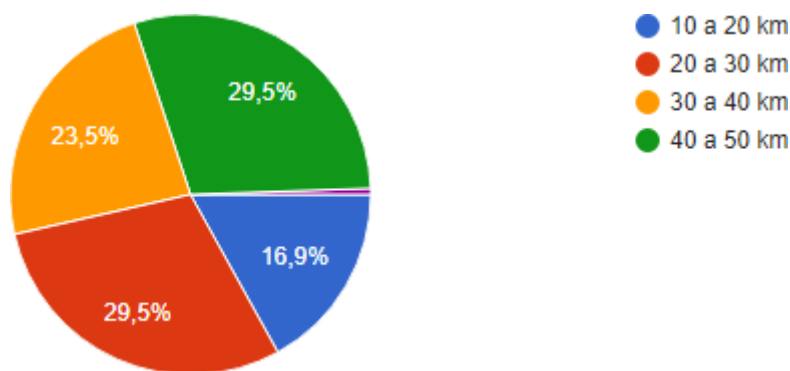
Según la encuesta realizada a los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirma estarían dispuestos a contribuir en la reducción de la huella de carbono utilizando un transporte eléctrico en la ciudad de Loja considerando necesario para el cambio de energías renovables amigables con el medio ambiente, mientras que una minoría de personas consideran poco satisfactorio que se utilice transporte ecológico para reducir la contaminación.

9. ¿Cuál sería la distancia ideal para usted de recorrido de un vehículo eléctrico para turismo?

Tabla 9.*Pregunta 9*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
10 a 20 Km	25	16%
20 a 30 Km	48	29%
30 a 40 Km	37	23%
40 a 50 Km	48	29%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 14.*Pregunta 9*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 29% manifestaron que lo ideal para la velocidad de un automotor buggy eléctrico de uso turístico sería de 40 a 50 km/h, mientras que un 29% de los estudiantes contestó que la velocidad ideal debería ser de 20 a 30 km/h, un 23% de los encuestados afirmó

que la velocidad adecuada debe ser de 30 a 40 km/h y el 16% respondió que la velocidad del vehículo debería ser de 10 a 20 km/h de estos tipos de transporte como medio de turismo en la ciudad de Loja.

Análisis Cualitativo

Un número significativo de estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirman que lo ideal para la velocidad de un vehículo buggy eléctrico como medio turístico debería oscilar entre cuarenta y cincuenta kilómetros por hora en la ciudad de Loja mientras que un número reducido de estudiantes opta por una velocidad a la planteada.

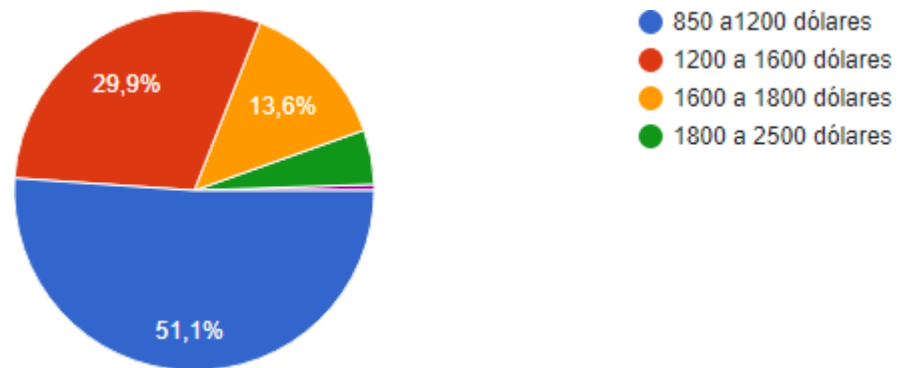
10. ¿Qué cantidad de dinero estaría dispuesto a pagar por un buggy eléctrico?

Tabla 10.

Pregunta 10

Variable	Frecuencia	Porcentaje
850 a 1200 \$	85	51%
1200 a 1600 \$	46	29%
1600 a 1800\$	18	13%
1800 a 2500\$	9	4%
Total	158	100%

Nota: Tabulación de resultados a los estudiantes del ISTS, por Torres & Najera, 2022.

Figura 15.*Pregunta 10*

Nota: Autores del proyecto de investigación, Torres & Najera, 2022.

Análisis Cuantitativo

Del 100% de los estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una gran mayoría representado por el 51% manifestaron estar dispuestos a pagar la cantidad de 850 a 1200 dólares por un buggy eléctrico, un 29% está dispuesto a pagar de 1200 a 1600 dólares, otro 13% haría la compra por el valor de entre 1600 a 1800 dólares y el 4% de 1800 a 2500 dólares por la compra de un buggy eléctrico como medio de transporte en la ciudad de Loja.

Análisis Cualitativo

Un número significativo de estudiantes de la Tecnología en Mecánica Automotriz del ISTS afirman que si compraría un buggy eléctrico como medio de transporte turístico fomentando la utilización de este medio como transporte.

9. Propuesta práctica de acción

9.1 Percepción y definición del problema

Para realizar el modelo de diseño de la estructura de construcción se utilizó un software CAD (Diseño Asistido por Computadora), comenzamos realizando un análisis detallado con la normativa INEN 1323 automotor el mismo que brinda las especificaciones en cuanto a materiales y las dimensiones del chasis, tolerancias máximas y mínimas, las cuales, tendrán que ser respetadas por el fabricante en un vehículo tipo buggy que tiene como principal característica, un chasis ligero, carrocería sin techo rígido y cuatro ruedas grandes con neumáticos anchos, que se utiliza sobre todo para recorrer terrenos arenosos o montañosos.

Entre los factores externos a tomar en cuenta para el desarrollo modelado y su posterior construcción son los siguientes: altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre ejes y características de los motores independientes. Además, el chasis deberá cumplir con ciertas características mecánicas y físicas como una correcta flexibilidad y rigidez en la carrocería del prototipo que será clave para generar la mayor estabilidad al momento de realizar giros pruebas de recorrido en el asfalto.

Una vez ya terminado el montaje de las partes mencionadas anteriormente, se debe proceder con las pruebas de inspección del correcto funcionamiento del vehículo tipo buggy, para así poder llegar a la conclusión del éxito de montar los dos motores independientes y el módulo sin tener algún problema al momento de poner en marcha el vehículo de turismo.

Durante el tiempo de investigación se pudo evidenciar que en nuestro entorno la adquisición de los motores eléctricos es muy escasos por lo tanto el material debe ser pedido a empresas nacionales fuera de la ciudad de Loja, porque en nuestra ciudad no existe locales destinados para los vehículos de movilidad eléctrica.

Otro problema que se pudo observar es que debemos tener en cuenta el tiempo que se demora en llegar los equipos que es de 10 a 12 días laborables y la dificultad al momento de adquirirlos.

9.2 Diseño de la propuesta

9.2.1 Recopilación de información.

Existen varios tipos de diseños estructurales tubulares, a continuación, se puede observar algunos de estos los cuales sirvieron de referencia al momento de elegir la mejor opción en la realización del proyecto.

Monoplaza car cross

Los vehículos Car Cross, son monoplazas de motor trasero construidos por una estructura tubular (figura 16) que acoja los elementos mecánicos y proporcione al piloto la protección necesaria en caso de vuelco o accidente, donde el puesto de conducción estará equipado con los mismos mandos habituales de un automóvil. (crosscar, 2021)

Figura 16.

Vehículo Monoplaza



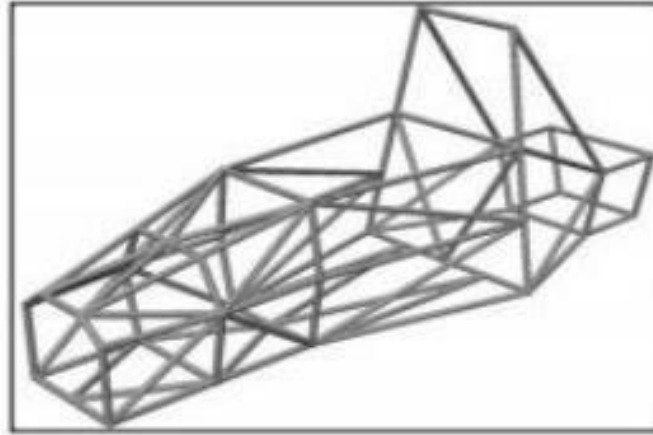
Nota: Monoplaza con motor trasero, información adquirida de la web.

Chasis tubular

Un chasis de tipo tubular es la estructura más importante en un vehículo. Aporta rigidez a torsión y mejora la dinámica del automóvil en el paso por curva (figura 17). Por este motivo, si un chasis de un vehículo está bien diseñado, la experiencia de conducción mejorar de forma considerable y, en el caso de vehículos de competición, permite atacar de forma más agresiva las curvas, reduciendo el tiempo por vuelta. (Dominguez, 2018)

Figura 17.

Estructura chasis tubular



Nota: Forma triangular brindando mayor resistencia, información adquirida de la web.

Chasis monocasco

Este conjunto el encargado de dotar de rigidez estructural al vehículo (figura 18), así como de albergar todos los elementos del mismo, y suele fabricarse por estampación de las piezas (carga de compresión entre dos moldes) que componen la estructura del vehículo. (Plaza, 2016)

Figura 18.

Chasis monocasco estructura tubular



Nota: Chasis auto portante, información adquirida de la web.

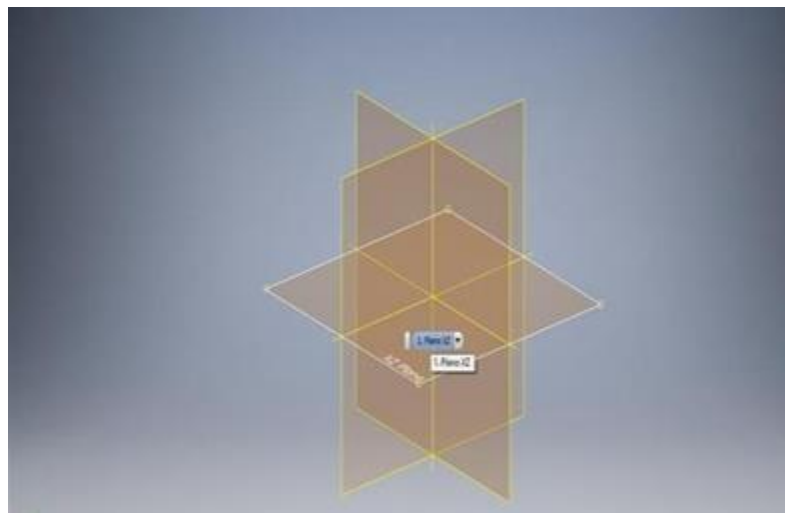
9.2.2 Análisis del Diseño

Software CAD Diseño Asistido por Computadora

Para el proceso de diseño y análisis estructural del prototipo utilizaremos el software CAD (Diseño Asistido por Computadora), en donde comenzaremos con la creación de nuestro primer boceto en un plano 2D (figura 19) con la normativa INEN 1323 automotor lo cual se utilizó, en milímetros (mm), plano XY comenzaremos a trazar la geometría base del diseño basándonos en las dimensiones establecidas en cuanto a la longitud y el ancho de la estructura.

Figura 19.

Elección del plano



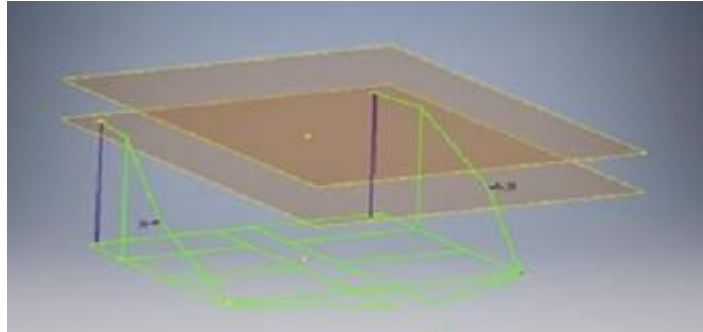
Nota: Plano de trabajo para el proyecto, Torres & Najera, 2022.

Podemos observar las primeras líneas que conforman las estructura en el plano 2D (figura 20) una vez terminado, pasaremos a elevar la figura utilizando un plano en 3D que conectara el boceto principal con el plano levantado utilizando la herramienta y las características de la normativa INEN 1323 automotor de esta manera se proyecta la geometría, haciendo coincidir lo más exacto posible y así poder realizar las curvas en los vértices del boceto formando un plano 3D. Se realiza un esquema de la forma del chasis con sus medidas y ángulos reales, utilizando las herramientas software CAD (Diseño Asistido por Computadora).

Figura 20.*Boceto 1*

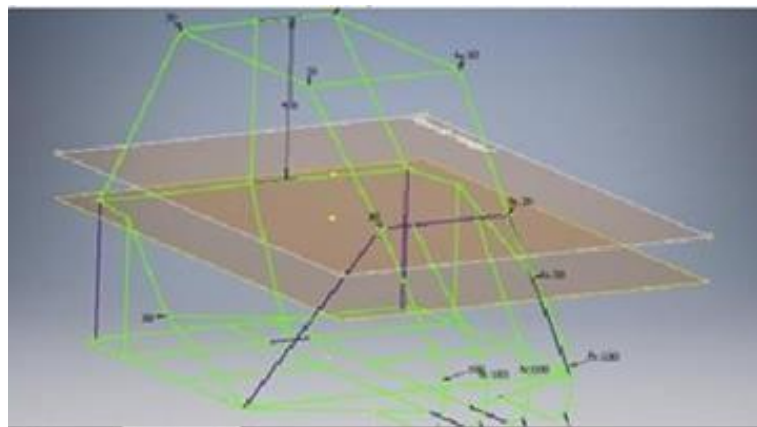
Nota: Estructura principal en software CAD (Diseño Asistido por Computadora), Torres & Najera, 2022.

En esta etapa se traza el resto elementos al bastidor conformando el habitáculo y refuerzos, dibujando en 3 planos y ubicando las medidas reales para la fabricación de la estructura (figura 21), debe revisarse la correcta unión entre vértices de los elementos, basándose en un plano de referencia.

Figura 21.*Boceto 2*

Nota: Imagen del plano tridimensional en 3D, Torres & Najera, 2022.

Una vez realizado el boceto tridimensional de la estructura principal, procederemos a trazar la geometría de los paragolpes delanteros y laterales con sus respectivas especificaciones (figura 22). Los elementos ayudarán a dibujar con precisión, así como a modelar piezas y ensamblajes correctamente.

Figura 22.*Boceto 3*

Nota: Dimensiones geométricas de paragolpes, Torres & Najera, 2022.

Perfil estructural adecuado (figura 23) a cada miembro del bastidor generado, eligiendo sus diferentes características como: dimensiones, espesores, pesos y propiedades mecánicas.

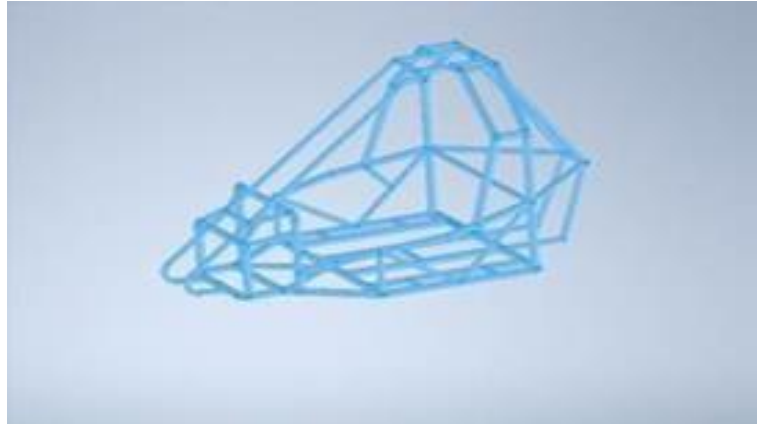
Figura 23.

Perfil estructural



Nota: Perfil estructural, Torres & Najera, 2022.

Con estos pasos se obtiene el diseño terminado de la estructura tubular y brinda un esquema en tres dimensiones que facilitará la visualización (figura 24), aprovechando además la flexibilidad del programa para poder realizar un rediseño dando como resultado un modelo real para su análisis. Se indica los planos de cada uno de los elementos con sus dimensiones.

Figura 24.*Modelo de estructura*

Nota: Modelo de estructura terminado, Torres & Najera, 2022.

Análisis del diseño

Después de generar el modelo completo, se puede verificar el peso total y el peso de cada uno de los elementos. La estructura aplicada el material ASTM A 500 Grado B y los diferentes tipos de perfil pesa 120.86 kg.

Modelización de la estructura tubular

Para la fabricación de chasis de los vehículos tipo buggy existen una gran variedad de propuestas de diseño dependiendo del tipo de buggy que se vaya a construir se puede optar por dos tipos de chasis según la ubicación del asiento, en cambio los modelos que centran en asiento a la estructura es un chasis que funciona para todo tipo de terreno. Una vez analizadas las propuestas de diseño bajo la normativa INEN 1323 automotor para la construcción de chasis, se ha definido realizar un chasis para uso turístico para dos personas con una innovación eléctrica este modelo presenta características bastante destacados, como un buen peso estructural y el material de construcción es comercial.

Así mismo el tipo de chasis seleccionado permite una correcta sujeción de los elementos mecánicos tanto los dos motores eléctricos independientes, así como un sistema de dirección, ubicación en la parte frontal de vehículo, posición para el asiento

con su respectiva regulación situando un punto de equilibrio óptimo para estructura, características que brindaran una estabilidad perfecta para el desempeño del prototipo en el asfalto.

Materiales a usar. Dentro de los parámetros en cuanto a material se deben tener en cuenta y según INEN 1323 establece lo siguiente:

Material de construcción tubos de sección cilíndrica de acero, estructura, monolítica para piezas soldadas, flexibilidad de chasis con límites de elasticidad, todas las piezas deben estar fijadas completamente al chasis, necesariamente su construcción debe ser rígida

Una vez terminado el croquis guardaremos nuestro proceso para proceder a la, fase de ensamblaje, donde abriremos nuestro boceto para proceder a insertar la estructura tubular (figura 25) utilizando la normativa ANSI para tubos circulares de acero suave soldado con una dimensión de pulgada 1/4 x 2. El acero estructural o aleación de acero utilizada como material de construcción del bastidor debe cumplir con la clasificación ISO 4948 y las designaciones ISO 4949.

Ensamblaje de la estructura

Figura 25.

Material en la estructura



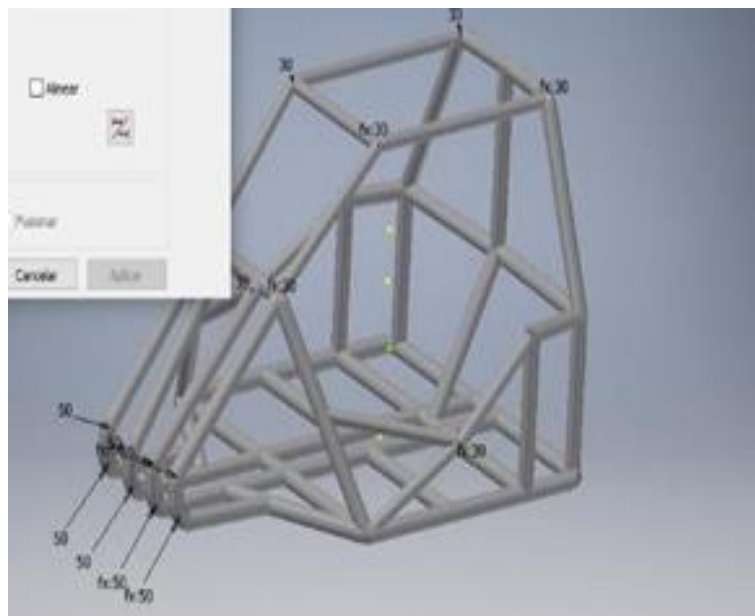
Nota: Montaje de la estructura sobre el boceto terminado. Torres & Najera, 2022.

Una vez realizadas los ordenamientos necesarios dentro del boceto, el programa insertará una estructura de acero formando una pieza sólida (figura 26), la cual, someteremos a un análisis estructural utilizando datos como el peso nominal según las especificaciones.

Estructura de acero renderizada

Figura 26.

Estructura terminada

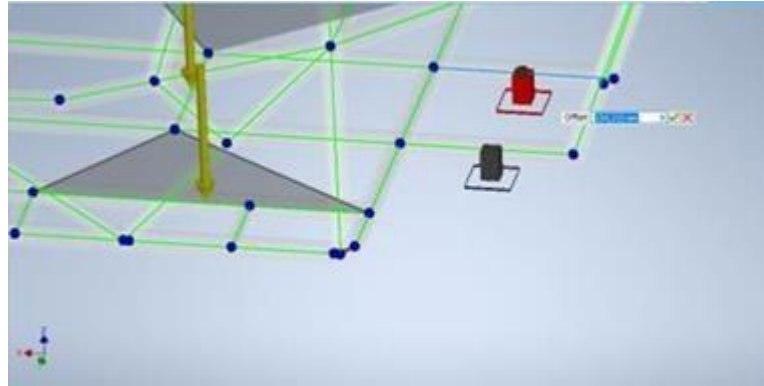


Nota: Imagen de la estructura de acero terminada, Torres & Najera, 2022.

Luego con ayuda el software se realiza un análisis de cuadros, para tener en cuenta los puntos (figura 27) de intersección donde se dará las fuerzas (figura 28) para comenzar el análisis estructural.

Figura 27.

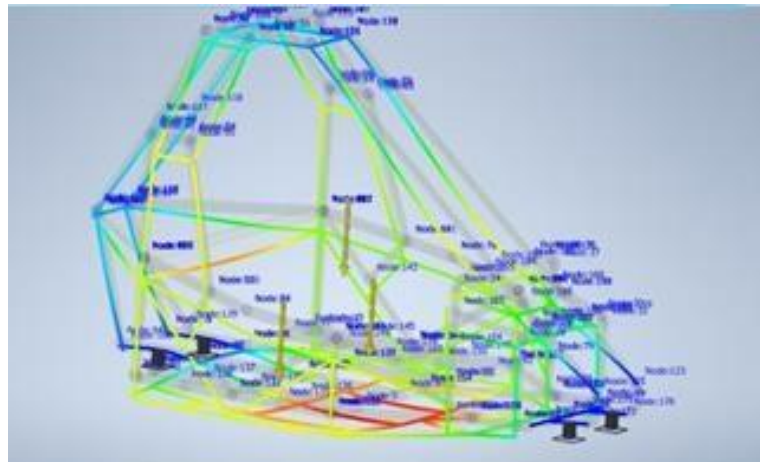
Determinación de cargas y restricciones



Nota: Cargas y restricciones, Torres & Najera, 2022.

Figura 28.

Torsión

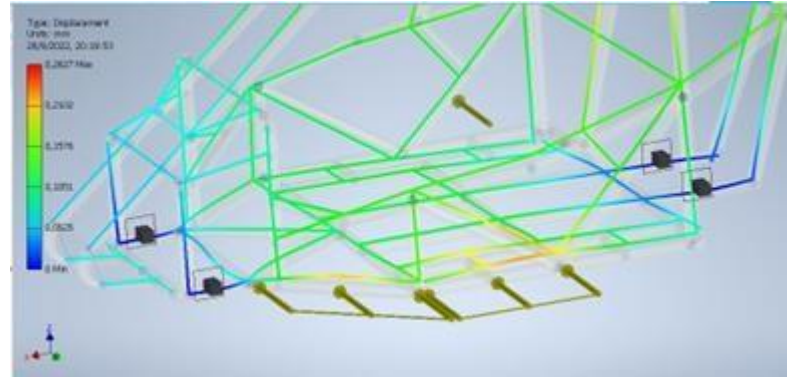


Nota: Cargas y restricciones para la prueba de torsión, Torres & Najera, 2022.

Para realizar el análisis de torsión se genera restricción a toda la zona posterior de la estructura, aplicando una fuerza en la parte delantera donde se ancla la suspensión (figura 29), generando cargas representativas en direcciones opuestas a una determinada distancia.

Figura 29.

Prueba impacto frontal



Nota: Impacto frontal, Torres & Najera, 2022.

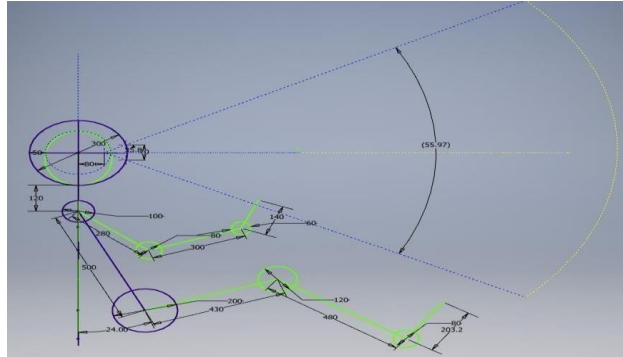
Para esta prueba se aplicará una fuerza de 28239.11N, equivalente a 3 veces la carga de diseño a la cual será sometida la estructura.

Determinación de las medidas generales del buggy

Las dimensiones son de creación propia, teniendo en cuenta que el modelo del chasis diseñado es para dos personas específicamente de uso turístico, obteniendo siempre la seguridad, estabilidad y confort de los ocupantes en el vehículo.

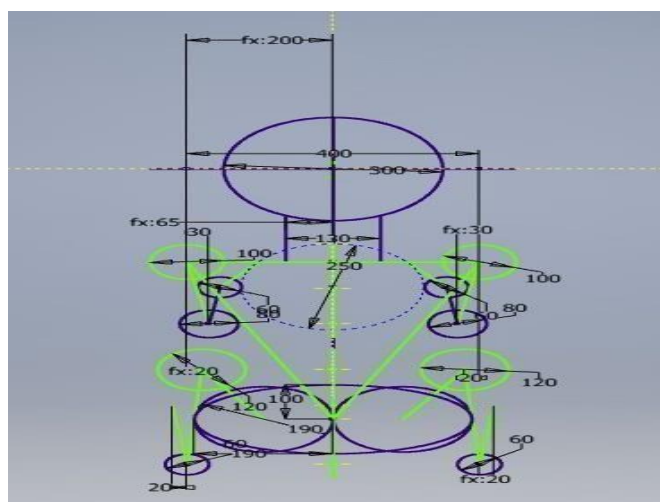
Determinación del espaciado del habitáculo

En la determinación del espaciado del habitáculo se toma en cuenta el criterio de espacio y ergonomía. Para ello en base a las dimensiones de una persona de 1.70 m se toma medidas de las partes de cuerpo de dicha persona que estará dentro del vehículo. En la (Figura 30) se encuentran dimensionada en mm, una persona de 1.90 m, obtenidas.

Figura 30.*Dimensiones*

Nota: Imagen tomada de Pauta y Villacis.2012. Estructura tubular con motor mono cilíndrico. Universidad del Azuay, Cuenca

Para este trabajo de investigación las medidas son del 95%, esto quiere decir que solo el 95% de la población puede ingresar al habitáculo del vehículo, como se muestra en la (figura 31).

Figura 31.*Dimensiones de la persona*

Nota: Imagen tomada de Pauta y Villacis.2012. Estructura tubular con motor mono cilíndrico. Universidad del Azuay, Cuenca

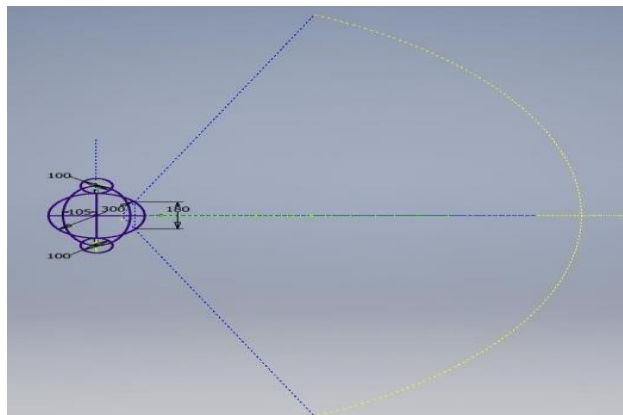
Vista frontal ergonómica del cuerpo humano con medidas

El conductor puede ampliar su campo visual fisiológico (figura 32), mediante el movimiento de ojos, cuello y tronco para tener movilidad y flexibilidad al momento de realizar el manejo y así brindar seguridad a los ocupantes a bordo.

Vista superior ergonómica del cuerpo con medidas

Figura 32.

Vista del cuerpo con medidas



Nota: Imagen tomada de Pauta y Villacis.2012. Estructura tubular con motor mono cilíndrico. Universidad del Azuay, Cuenca

Después de obtener las medidas de los ocupantes dentro del vehículo y las medidas de los asientos deportivos, se procede a dimensionar las medidas de la estructura del habitáculo.

9.2.3 Definición de elementos

Para la realización de un buggy eléctrico de turismo se realizó una investigación para conocer los elementos que conforman el mismo de esta manera se prosiguió en la obtención de los materiales para la construcción de este proyecto que se detallan a continuación.

Batería de Litio

La batería litio 60V 20AH NMC (Lithium – Li-Ion) (figura33) es libre de mantenimiento están diseñadas en composición NMC (Níquel – Manganeso – Cobalto) especialmente para aplicaciones de ciclo profundo, esta batería es usada comúnmente para vehículos eléctricos debido a su muy baja tasa de auto calentamiento, ideal para instalación en bicicletas eléctricas patinetas, scooter y otros. (Mobiltronics, 2019)

Figura 33.

Batería de litio 60V20AH NMC



Nota: Batería que se va a usar en el proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

Controlador

Todo motor eléctrico, independientemente de su tamaño o propósito, requiere algún tipo de mecanismo de control (figura 34), el controlador de motor más simple es un interruptor de encendido y apagado ordinario que conecta el motor a la fuente de alimentación. Este interruptor puede ser manual o un relé conectado a un sensor automático con el fin de proporcionar elementos de lógica para arrancar o detener el motor. (Watto, 2019)

Figura 34.

Controlador



Nota: Modulador que será usado en el proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

Cargador

Un cargador de baterías, o simplemente cargador, es un dispositivo utilizado para suministrar una corriente eléctrica (figura 35), en sentido opuesto al de la corriente de descarga, a una batería o pila recargable para que esta recupere su carga energética. Un cargador generalmente se refiere a un dispositivo que convierte la corriente alterna en corriente continua de bajo voltaje. (Finders, 2017)

Figura 35.*Cargador para vehículo eléctrico*

Nota: Cargador de la batería de litio, tomado por Torres & Najera, 2022.

Motor eléctrico

Motor sin escobillas de imanes permanentes (DC), conocidos con «brushless», (figura 36), estos motores poseen imanes permanentes situados en el rotor que funcionan mediante la alimentación secuencial de cada una de las fases del estátor. Pueden ser «inrunner», mayor velocidad de giro y menor par, o «outrunner» menor velocidad y mayor par. Aunque son usados mayormente en vehículos híbridos, los motores «brushless» ofrecen algunas ventajas para su uso en VE, su bajo ruido y rozamiento, robustez y ausencia de mantenimiento. Por ahora son motores poco experimentados, que tienen un precio elevado y poca potencia. Lo ha montado Honda en algunos de sus pre-series o prototipos eléctricos. (solutions, 2018)

Figura 36.

Motor eléctrico Brushless DC 60V 2000W



Nota: Motor eléctrico que conforma el aro, tomado por Torres & Najera, 2022.

Neumático

Se llama neumático (figura 37) al elemento de caucho que, en un vehículo, se coloca sobre la llanta de una rueda. El neumático puede contar con cámara de aire, es importante mencionar que la rueda es un objeto mecánico de forma circular que gira en torno a un eje. La rueda dispone de una pieza de metal en su centro que recibe el nombre de llanta, sobre la cual se monta el neumático. (Gardey, 2020)

Figura 37.

Llantas y neumático Rin 10



Nota: Consideración de la llana, tomado por Torres & Najera, 2022.

Amortiguadores

Un amortiguador es un elemento muy importante de la seguridad de los vehículos (figura 38), ya que protegen tanto a los pasajeros como a los elementos del propio vehículo de oscilaciones en la carrocería por imperfecciones de la calzada. Este dispositivo es un elemento de la suspensión de varios tipos de vehículos, desde automóviles y motocicletas hasta aviones. Se encarga de controlar y absorber los movimientos y convierte la energía cinética en energía térmica. Están situados entre el chasis del vehículo y las ruedas. (Helloauto, 2018)

Figura 38.

Amortiguadores con gas



Nota: Amortiguación posterior del buggy eléctrico, tomado por Torres & Najera, 2022.

Asientos

Asiento de una plaza utilizado para algunos vehículos de carrera o de alta gama que responden a las exigencias del conductor y copiloto (figura 39) protegiendo al ocupante en confort, seguridad de uso sencillo, ligero y diseñado especialmente para envolver el tronco de la persona que lo usa.

Figura 39.

Asientos deportivos



Nota: Asientos ergonómicos usados en el buggy eléctrico, tomado por Torres & Najera, 2022.

Volante

El volante es el mecanismo encargado de controlar la dirección de los vehículos maneja el volante de dirección para poder controlar las ruedas directrices (figura 40) de modo que sea dirigible la trayectoria del automóvil, compuesto de un sistema como son la barra de dirección que a su vez conecta en este caso a las ruedas delanteras del buggy eléctrico construido.

Figura 40.

Volante redondo



Nota: Tomado de la web volante para auto universal

Brazo superior brazo inferior

El brazo de una suspensión recibe este nombre ya que es un elemento que se encuentra como parte del sistema de suspensión del vehículo (figura 41). En esencia consiste en una conexión entre dos puntos del automóvil. El primero de estos puntos es la carrocería del coche o bien el chasis. El otro punto puede ser una mangueta, un pivote de dirección o incluso otro brazo. (Helloauto, 2018)

Figura 41.

Brazo superior y brazo inferior



Nota: Parte delantera brazos, tomado por Torres & Najera, 2022.

Travesaño

Se utilizó la estructura de un cuadro (figura 42) el cual fue modificado alargado que sirvió para la parte delantera del buggy eléctrico para proceder al armado de los demás materiales como son los amortiguadores, el brazo superior, inferior, las puntas de dirección y eje.

Figura 42.

Travesaño



Nota: Bastidor que conforma la parte delantera del buggy eléctrico, tomado por Torres & Najera, 2022.

Disco

Los discos de freno de motocicleta (figura 43) son una parte del sistema de frenos que hace que el vehículo disminuya su velocidad y se detenga. Realizan su función gracias a la ayuda de las pastillas de freno, las cuales son presionadas contra ellos. La fuerza de fricción generada como resultado impide que las ruedas giren. (AutoDoc, 2020)

Figura 43.

Disco de Moto



Nota: Disco trasero, tomado por Torres & Najera, 2022.

Mordazas

Su función es recibir la presión de frenado (figura 44) por medio del líquido de frenos al presionar el pedal y por medio de uno o varios pistones apretar las pastillas contra el disco, la fricción resultante ayuda a la desaceleración del vehículo, este tipo de dispositivo por su propia función debe ser capaz de soportar altas temperaturas, es claro que la fricción entre las pastillas y discos genera altas temperaturas que en algún porcentaje importante terminan por trasladarse a la mordaza de freno. (Motores, 2021)

Figura 44.

Mordazas para moto



Nota: Mordazas de segunda posterior, tomado por Torres & Najera, 2022.

Mangueta

La mangueta es un elemento (figura 45) que tiene diversas funciones, entre ellas destacan las siguientes: Aloja el rodamiento de las ruedas, mediante este, se transmite la fuerza que actúa sobre el coche. La tracción y los frenos generan una fuerza de rotación alrededor del eje que la mangueta debe resistir.

Figura 45.

Mangueta



Nota: Manguetas para sujeción de llanta imagen sustraída de la web

Puntas de eje

La punta del eje (figura 46), en el buggy eléctrico funciona con tracción delantera, tiene como función importante en el engranaje, encargándose de la transferencia del movimiento y la transmisión a las ruedas delanteras y permitiendo que giren cuando movemos el timón para cambiar de dirección.

Figura 46.

Puntas de eje



Nota: Puntas de eje para auto imagen sustraída de la web

Bieleta de dirección

La bieleta de un coche (figura 47) es una parte metálica que debe tener completa rigidez, lo que la obliga a mantener igualado el movimiento horizontal o vertical. Esta pieza es la encargada de acoplar la barra estabilizadora con todo el conjunto de la suspensión, ya que, sin ella, nuestro auto sería casi imposible de manejar. (Azuara, 2021)

Figura 47.

Bieleta



Nota: Bieleta del buggy eléctrico, tomado por Torres & Najera, 2022.

Tubo estructural rectangular negro

Tubo de acero estructural (figura 48), con forma rectangular, norma de fabricación NTE INEN 2415 de acero negro y galvanizado, de 3 mm y 6 metros de largo que se lo empleo para conformar las estructuras de los trincheros para los motores independientes sujetos al neumático del eje posterior.

Figura 48.

Tubo Rectangular negro



Nota: Tubo rectangular uso en los trincheros del proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

Tubo estructural redondo negro

Tubo de acero estructural con forma redonda (figura 49) de pulgada 2 mm y 6 metros de largo en presentación de acero negro galvanizado se lo empleo en la barra de las puertas, refuerzo posterior, tirantes y refuerzos opcionales para revestir el buggy eléctrico de turismo.

Figura 49.

Tubo estructural redondo negro



Nota: Tubo usado en la base del proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

Tubo estructural redondo negro

Tubo de acero estructural con forma redonda de pulgada $\frac{1}{4}$ de 2 mm y 6 metros de largo (figura 50), en presentación de acero negro galvanizado este tipo de tubo se lo ocupo para el arco principal, el frontal, lateral y la base del buggy eléctrico.

Figura 50.*Tubo estructural redondo*

Nota: Tubo usado en la estructura de refuerzo, tomado por Torres & Najera, 2022.

9.2.4 Costos

Tabla 11.

Materiales a utilizar en el proyecto

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
8	Tubo redondo acero negro ¼ de 2mm	\$14.66	\$117.96
1	Tubo redondo de acero negro 1/2 de 2mm	\$10.39	\$10.39
1	Tubo rectangular de acero de 2mm	\$18.00	\$18.00
3	Disco de corte para sierra grande	\$4.80	\$14.40
3	Disco de desbaste	\$2.00	\$6.00
2	Disco de pulir	\$1.50	\$3.00

1	Soldadura MIG para maquina sin gas, carrete alambre tubular número 9	\$48.50	\$48.50
1	Pasta para soldar	\$12.00	\$12.00
7	Perno acero negro G8 12x50mm	\$0.45	\$3.13
8	Tuerca de seguridad 12mm	\$0.18	\$1.43
8	Tuerca acero 12mm	\$0.18	\$1.43
8	Arandela de presión galvanizada ½"	\$0.09	\$0.71
16	Arandela galvanizada reforzada ½"	\$0.09	\$1.43
1	Flexómetro	\$2.50	\$2.50
1	Juego de escuadras medianas	\$10.00	\$10.00
2	Motores eléctricos Brushless	\$380.00	\$760.00
1	Modulo	\$160.00	\$160.00
1	Cargador eléctrico	\$90.00	\$90.00
1	Mordazas de segunda	\$15.00	\$30.00
2	Juego Pastillas	\$10.00	\$10.00
2	Asientos deportivos	\$175.00	\$350.00
4	Neumáticos Rin 10	\$100.00	\$100.00
1	Volante	\$30.00	\$30.00
5	Disco de corte	\$1.50	\$7.50
1	Cuadron de segunda	\$560.00	\$560.00
1	Sierra capa Bimetal	\$13.90	\$13.90
1	Remachadora	\$18.50	\$18.50
1	Amaras plásticas grandes	\$5.70	\$5.70
1	Amaras plásticas pequeñas	\$1.75	\$1.75
1	Cilindros de embrague	\$32.00	\$32.00

2	Líquido de frenos	\$4.50	\$9.00
1	Plancha de aluminio corogada 1mm	\$57.00	\$57.00
1	Casco para soldar foto sensible	\$43.00	\$43.00
4	Resortes	\$1.50	\$6.00
1	Guía de alambre 1.0 mm Amig - 270	\$3.00	\$3.00
4	Amortiguadores parte trasera	\$60.00	\$240.00
2	Amortiguadores delanteros	\$80.00	\$160.00
1	Broca metálica acero 5/8	\$12.90	\$12.90
1	Barra roscada 5/8	\$16.80	\$16.80
8	Tuercas 5/8	\$1.80	\$14.40
1	Suelda de acero ino, 1 libra	\$7.50	\$7.50
1	Electrodo de soldar 6011, 1 libra	\$3.80	\$3.80
1	Oxicortes de planchas de 4mm	\$17.39	\$17.39
1	Oxicortes de planchas de 6mm	\$5.85	\$5.85
1	Corte guill 4mm	\$12.02	\$12.02
2	Sangreros de mordaza	\$1.50	\$3.00
1	Batería de litio	\$650.00	\$650.00
3	Botones de encendido	\$15.00	\$45.00
1	Columna de dirección	\$70.00	\$70.00
1	Pedal de freno	\$25.00	\$25.00
1	Pedal de acelerador	\$45.00	\$45.00
2	Discos de frenos posteriores de	\$10.00	\$20.00
	Segunda		
2	Discos de frenos delanteros	\$25.00	\$50.00
1	Sistema de cañerías	\$70.00	\$70.00

2	Juegos de pastillas	\$18.00	\$36.00
1	Manguera de 3 metros	\$2.80	\$8.80
1	Caja protectora de plástico	\$20.00	\$20.00
1	Cable automotriz 6 metros	\$0.70	\$4.20
10	Conectores hembra macho	\$0.50	\$5.00
1	Cinta aislante	\$1.50	\$1.50
1	Luz posterior	\$12.00	\$12.00
1	Punta de acero	\$9.00	\$9.00
1	Tijera para cortar aluminio	\$16.00	\$16.00
1	Pinza de masa	\$7.00	\$7.00
1	Convertidor de luz 70a12V	\$70.00	\$70.00
4	Vulcanizada de llantas	\$10.00	\$10.00
3	Pintura bate piedra	\$8.00	\$24.00
2	Focos delanteros	\$18.00	\$18.00
TOTAL			\$4237.43

Nota: Materiales adquiridos en la construcción del proyecto, Torres & Najera, 2022.

9.2.5 Normativa de seguridad

Normativa de seguridad en el taller automotriz en la construcción de un buggy eléctrico de turismo como iniciativa de transporte requiere tomar medidas previas que se detallan a continuación.

Equipo de seguridad para soldar

Es necesario al momento de soldar que la estructura este completamente limpia se deberá cubrir todo el perímetro del tubo, evitar soldar en un lugar donde haya material combustible o cerca de polvo o de gases explosivos los electrodos debidamente escogidos deberán ser de la mejor calidad, en caso de soldar con suelda MIG que el carrete esté debidamente ajustado al número específico que proceda a

indicar el fabricante de la máquina en este caso fue la máquina gladiador MIG sin gas las herramientas de seguridad al momento de soldar son las siguientes:

- Máscara para evitar inhalación de humos tóxicos
- Protección en la cabeza
- Mandil
- Calzado de seguridad
- Guantes

Normativa de seguridad al momento de construir el buggy eléctrico

- **Baterías:** Todas las baterías deben estar sólidamente fijadas y fácilmente accesibles, el compartimento de las baterías estará separado del habitáculo destinado a los viajeros y del habitáculo del conductor y contará con ventilación por aire del exterior, los polos de la batería irán provistos de protección contra el riesgo de cortocircuito. (INEN, 1323)
- Llevar equipo de seguridad al momento de trabajar en el taller de mecánica, como son guantes los necesarios al momento de cortar y pulir con las debidas gafas para la protección de la vista.
- En entorno de trabajo, debe estar ordenado al momento de requerir alguna necesidad de tal manera que los trabajadores realicen sus tareas de forma segura.
- Evitar sobrecargar las estanterías, recipientes y zonas de almacenamiento.
- Saber utilizar las herramientas para trabajar tanto en la estructura como al momento de soldar para evitar accidentes con las máquinas.
- Los trabajadores deberán evitar accesorios colgantes al momento de soldar o cortar que sean de interrupción o se atasquen con el material a trabajar.

- Mantener alejado a niños y personas que no estén familiarizadas con las herramientas correr o jugar deben estar terminantemente prohibidos por el alto riesgo de accidentes que pueden ocurrir.

9.2.6 Consecuencias para el medio ambiente

Uno de los grandes desafíos que enfrenta la sociedad es la reducción de la huella ambiental siendo uno de los factores la contaminación vehicular producida por el consumo de combustibles fósiles los cuales afecta el aire con la exposición de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx). Hidrocarburos no quemados (HC), compuestos de plomo produciendo alteración en las estaciones del año debido a este impacto ambiental los gobiernos buscan alternativas para la movilización de personas dentro de las grandes ciudades. Por lo cual se tomó la necesidad de realizar un proyecto de investigación de una alternativa de transporte turístico buggy eléctrico que nos permitirá contribuir en la reducción de los gases contaminantes emitidas al medio ambiente en la ciudad de Loja.

Consecuencias de la contaminación vehicular

Los siguientes son los principales contaminantes del aire emitidos por carros, camiones y buses:

- **Material Particulado (MP).** Altas concentraciones de material particulado componen el humo negro cargado de hollín que sale por los excesos de los carros, especialmente de diésel. Estas partículas microscópicas pueden penetrar dentro de los pulmones, agravando problemas respiratorios y poniendo en riesgo el sistema inmune. (O'DEA, 2017)
- **Compuestos Orgánicos Volátiles (COV):** Estos contaminantes reaccionan con los óxidos de nitrógeno en la presencia de luz solar para formar ozono a nivel del suelo, el principal ingrediente del smog. a nivel del suelo este gas irrita el sistema respiratorio, causando tos, asfixia, y reducción en la capacidad pulmonar. (O'DEA, 2017)
- **Óxidos de nitrógeno (NOx).** Estos contaminantes forman ozono a nivel del suelo y material particulado (secundario). Son también peligrosos como

contaminante primario. Los NOX pueden causar irritación pulmonar y debilitar las defensas del cuerpo contra infecciones respiratorias como la pulmonía y la influenza. (O'DEA, 2017)

- **Monóxido de carbono (CO).** Este peligroso gas tóxico incoloro e inodoro es formado a partir de la combustión de gasolina. Cuando es inhalado, el CO bloquea el oxígeno del cerebro, corazón y otros órganos vitales. (O'DEA, 2017)
- **Dióxido de azufre (SO₂).** Las plantas de energía y los carros emiten este gas cuando queman combustibles que contienen azufre, especialmente el carbón y el diésel. El dióxido de azufre reacciona en la atmósfera para formar partículas pequeñísimas que pueden ser inhaladas y que son especialmente peligrosas para los niños y los asmáticos. (O'DEA, 2017)
- **Gases de efecto invernadero.** Los vehículos de transporte emiten gases que atrapan calor en la atmósfera y por tanto contribuyen al calentamiento global, predominantemente dióxido de carbono. Las emisiones que salen por los tubos de escape de los carros, camiones y buses contribuyen una quinta parte de toda la contaminación asociada al calentamiento global. (O'DEA, 2017)

Normativa INEN 2207

Esta normativa nos permitirá conocer las emisiones de gases contaminantes que se permite la libre circulación a los automotores en el país. Gestión ambiental aire. vehículos automotores. Límites permitidos por emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de diésel.

Toda fuente móvil de diésel que se importe o se ensamble en el país no podrá emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x), y partículas en cantidades superiores a las indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 12.*Límites máximos motor de diésel*

Categoría	Peso bruto del vehículo kg	Peso del vehículo cargado kg	CO g/km	HC g/km	NO xg/km	Partículas g/km	Ciclos de prueba
Vehículos livianos	Todos	Todos	2,10	0,25	0,62	0,12	FTP – 75
Vehículos medianos	≤ 3860	≤ 1700	6,2	0,5	0,75	0,16	
		> 1700 ≤ 3860	6,2	0,5	1,1	0,28	
Vehículos pesados	> 3860	Todos	15,5	1,3	5,0	0,10***	Transiente pesado
*	Prueba realizada al nivel del mar						
**	En g/Bhp-h (gramos /brake horse Power-hora)						
***	Para buses urbanos el valor es 0,07 g/bHP-h						

Nota: Información otorgada por Normativa INEN 2207

Normativa INEN 2204

Esta normativa nos permitirá conocer las emisiones de gases contaminantes que se permite la libre circulación a los automotores en el país. Gestión ambiental aire. vehículos automotores. Límites permitidos por emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de gasolina.

Tabla 13.*Límites máximos motor a gasolina*

Categoría	Peso bruto del vehículo Kg	Peso del vehículo cargado kg	CO g/km	HC g/km	NO xg/km	Ciclos de prueba	Evaporativas g/ensayo shed
Vehículos livianos			2,10	0,25	0,62	FTP – 75	2
Vehículos medianos	≤< 3860	≤< 1700	6,2	0,5	0,75		2
		1700- 3860	6,2	0,5	1,1		2
Vehículos pesados	> 3860 = < 6350		14,4	1,1	5,0	Transiente Pesado	3
	>6350		31,7	1,9	5,0		4
*	Prueba realizada al nivel del mar						
**	En g/Bhp-h (gramos /brake horse Power-hora)						

Nota: Información otorgada por Normativa INEN 2204

9.3 Organización y gestión del trabajo

9.3.1 Proveedor

Ferrocetro Unimax

La empresa Ferrocetro Unimax logo de la empresa (figura 51), dedicada a la distribución y comercialización de hierro y estructuras metálicas, perfilería en general, materiales de construcción, y acabados para el hogar, se encuentra ubicado en la región sur del país, específicamente en la Provincia y ciudad de Loja, la empresa inicio sus actividades en un lugar estratégico y reuniendo las condiciones óptimas para el funcionamiento del mismo.

Figura 51.

Logo de la empresa Unimax



Nota: Información otorgada por la empresa Unimax

Historia

La Distribuidora Ferrocentro Unimax de la Ciudad de Loja fue creada el 8 de febrero de 1997, siendo sus fundadores el Sr. Lautaro Sandoval González y su esposa, la Sra. María Josefina Rodas Macas. El capital con que inició sus actividades fue de tres millones de sucres (transformados a la actualidad a 40 dólares americanos). El motivo de su creación se dio con la finalidad de satisfacer las necesidades del constructor de la ciudad y provincia de Loja, ofreciendo productos de las mejores empresas nacionales e internacionales y contando con una gama de productos en acero como; cubiertas, tuberías, planchas, mallas y muchos más productos que los podrán encontrar en esta empresa, ya que la demanda es fuerte en cuanto a la venta de materiales de construcción y aceros en general.

Misión

La empresa Ferrocentro Unimax ofrece a la colectividad Lojana materiales de construcción de calidad, garantizando una buena atención al cliente a través de tecnología, infraestructura adecuada y trabajo en equipo.

Visión

Ferrocetro Unimax tiene como fin ser líder en el mercado de la región sur del país, suministrando productos de calidad y satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Ubicación de la distribuidora

Los materiales a ofrecer de la distribuidora Ferrocetro Unimax se encuentran ubicados en la ciudad de Loja (figura 52), situada en el sector Norte, ciudadela del chofer las Pitas entre Av. Primicias 20-96 y el Telégrafo.

Figura 52.

Ubicación Ferrocetro Unimax



Nota: Croquis, información sustraída de la web

DIPAC Loja

Dipac Manta S.A es una empresa logo de la empresa (figura 53), dedicada a realizar actividades de importación, producción, distribución y comercialización de acero de productos se ha caracterizado por gozar de un gran prestigio y acogida debido a su amplio portafolio de productos y servicios que se les brinda a los clientes. A pesar de existir una gran cantidad de negocios dedicados a la venta de productos de acero en nuestra ciudad Dipac Manta S.A sucursal Loja, se constituye como una empresa de

productos de acero con 21 centros de ventas ubicados en las principales ciudades del país, conforman la mayor red comercial de acero en el Ecuador.

Figura 53.

Logo de la empresa DIPAC Loja



Nota: Información otorgada por la empresa DIPAC Loja

Historia

Desde 1978, Dipac Manta S.A surge como empresa para solventar las necesidades y servicios del mercado de productos de acero siendo una de las principales preocupaciones al servicio de los clientes. Durante estos 45 años en Dipac Manta S.A. sucursal Loja a satisfecho la necesidad del mercado importando, transformando, comercializando y distribuyendo productos de alta calidad, lo que le ha permitido ser líderes en el Ecuador con 15 centros de venta, los cuales se ubican en Quito, Guayaquil, Ibarra, Ambato, Riobamba, Santo Domingo, Quevedo, Machala, Milagro, Cuenca, Portoviejo, Manta y Loja, en la fabricación y venta de materiales de Construcción.

Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, en el mercado de la construcción de materiales de acero con innovación, tecnología a nivel nacional como internacional generando tranquilidad contribuyendo al crecimiento económico en la sociedad.

Visión

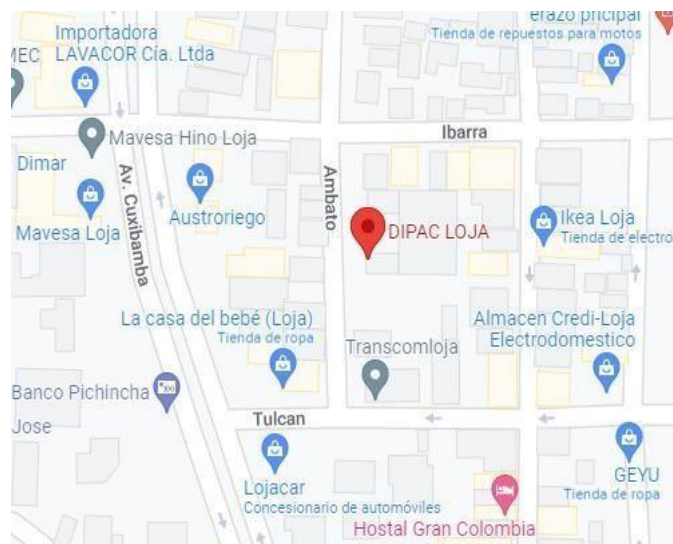
Convertirnos en una empresa líder en el mercado por nuestra capacidad de entregar soluciones confiables en la construcción de materiales de acero en nuestra marca con nuestros colaboradores y accionistas y así expandir nuestras actividades y servicios a nivel internacional.

Ubicación de la distribuidora

Los materiales a ofrecer de la distribuidora Dipac Manta S.A se encuentran ubicados en la ciudad de Loja (figura 54), calle Ambato entre Tulcán e Ibarra.

Figura 54.

Ubicación Dipac Loja, Ecuador



Nota: Croquis, información sustraída de la web.

E-mobility Loja

E-mobility traducida al español significa movilidad, es una empresa logo de la empresa (figura 55) dedicada a la venta, mantenimiento y asesoramiento en todo lo relacionado con la movilidad eléctrica y propulsión eléctrica, ofreciendo productos originales de muy alta calidad y con garantía de fábrica, con servicio técnico y asesoramiento por ingenieros capacitados a nivel nacional e internacional. Cuentan con el respaldo de empresas de Estados Unidos y Australia.

Figura 55.

Logo de la empresa E-mobility Loja



Nota: Información otorgada por la empresa e-mobility Loja.

Historia

En el año 2020 surgió la idea de ofrecer servicio técnico para vehículos eléctricos, propiamente para movilidad eléctrica de esta manera su fundador gerente el Ingeniero Luis Quizhpe Conde con el objetivo de aprovechar los recursos naturales renovables para la producción de energía eléctrica, lo cual deriva al aprovechamiento de la energía eléctrica para la movilidad, se coordina con el Ingeniero Carlos Ramón para ofrecer este servicio en su taller ubicado en la calle Juan de Salinas ciudad de Loja para el primer trimestre del año se da mantenimiento, servicio técnico y asesoramiento a los clientes con sus móviles eléctricos para su fácil transporte y a la conservación del medio ambiente motivando a utilizar una movilidad más amigable, sin emisiones de CO₂.

Misión

Brindar un servicio, técnico profesional, y mantenimiento en la movilidad eléctrica cuidando los estándares de calidad y satisfacción proveyendo a nuestros clientes el abasto en lo relacionado al transporte eléctrico con el objetivo de contribuir al cuidado del medio ambiente en la ciudad de Loja.

Visión

Ser líder en el mantenimiento y asesoramiento de nuestras líneas de productos, en todo lo relacionado a movilidad eléctrica en la provincia de Loja y a nivel nacional respetando y promoviendo en la comunidad la concientización en el cuidado medio ambiental.

Ubicación de la distribuidora

La empresa e-mobility se encuentra ubicada (figura 56) en la calle Juan de Salinas entre sucre y Manual Toledo en la ciudad de Loja.

Figura 56.

Ubicación E-mobility Loja, Ecuador



Nota: Croquis, información sustraída de la web

9.3.2 Material

Los materiales a utilizar en la construcción de un buggy eléctrico como medio turístico en la ciudad de Loja necesarios para poder ejecutar el proyecto son de vital importancia para la elaboración del mismo.

Tabla 14.*Herramientas a utilizar en el proyecto*

Cantidad	Herramientas
1	Sierra tronzadora
1	Maquina soldadora gladiador MIG
1	Esmeriladora
1	Tornillo de banco
4	Escuadras
1	Fresadora
2	Amoladora
1	Martillo
1	Combo
6	Llave mixta 9-10-11-12-13-14
3	Dado Hexagonal 10-12-14
2	Racha
1	Extensión de dado
1	Flexómetro
1	Tornillo G
1	Perica
1	Lima
1	Caballete
1	Playo
1	Pie de rey

Nota: Herramientas para la construcción, elaborado por Torres & Najera, 2022.

9.3.3 Tareas primarias y secundarias

Tarea primaria

- **Documentación:** Se recopiló información en lo referente a distintos tipos de bocetos para buggys existentes en el medio automotriz para realizar un diseño adecuado a la estructura del proyecto de titulación, por consiguiente, se indagó con un proveedor empresa e-mobility para la adquisición de los materiales: motores eléctricos, controlador, cargador, baterías, necesarios para poder montar el sistema eléctrico en la elaboración y construcción del prototipo.
- **Encuestas:** Se realizó encuestas a los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS para conocer la aceptación de un buggy eléctrico de turismo como contribución en disminuir la contaminación ambiental producida por los vehículos a combustión.
- **Diseño:** Para la realización del diseño se hizo uso de software CAD (Diseño Asistido por Computadora) que ayuda a los usuarios en el diseño y análisis estructurales, creando una representación virtual de datos en 2D Y 3D que se ajuste antes de la construcción del diseñador, creando una visión en la adquisición de materiales y debida construcción.
- **Revisión de la normativa:** Se hizo utilizo la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1323 vehículos automotores, puesto que contiene información adecuada y concisa para el desarrollo del diseño y elaboración del buggy eléctrico de turismo.

Tareas secundarias

- **Materiales:** Para la compra de materiales se realizó con la ayuda de algunas empresas en acero y construcción y ferreterías dentro de la ciudad de Loja y en la adquisición del sistema eléctrico motores eléctricos, controlador, cargador, baterías se las realizó con pedidos a la ciudad de Cuenca.
- **Taller mecánico:** Para proceder a la realización de la estructura fue necesario la colaboración de un taller mecánico que proporcione las herramientas y las medidas de seguridad adecuadas en la elaboración del proyecto.

- **Soldadura:** Con la soldadura gladiador MIG sin gas y las medidas de seguridad se efectuó los cortes de los tubos redondos negros para el arco lateral, arco frontal, arco principal y demás refuerzos opcionales materiales, para el acople y soldadura de los mismos.
- **Pintura:** En el proceso de pintura se comenzó con la compra de materiales que son: ¼ de esmalte color blanco con un litro de diluyente conjuntamente con el compresor de aire y la pistola de aire de pintura (cafetera).
- **Adaptación de los equipos:** Es necesario el conocimiento al momento de instalar el equipo eléctrico con las debidas conexiones a los motores eléctricos baterías, controlador de esta manera se podrá evitar cualquier daño a las piezas a instalar así mismo en la colocación del sistema de dirección, y el sistema de suspensión, con la adaptación de las llantas y debidos asientos, volante y demás accesorios compatibles con este modelo.

9.3.4 Encargado y asignación de roles

Tabla 15.

Encargado y asignación de roles

Encargado	Asignación de roles
Cristian Adrian Torres Quezada	Búsqueda del proveedor del sistema eléctrico a instalar en el buggy eléctrico Asignación del taller mecánico
Cristian Adrian Torres Quezada	Proceso de corte de los tubos
Jhon Flavio Najera Zavala	
Cristian Adrian Torres Quezada	Unión de tubos y dobles
Jhon Flavio Najera Zavala	
	Ejecución del proyecto de investigación Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico de turismo como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja.

Nota: Distribución de roles, elaborado por Torres & Najera, 2022.

Tabla 16.*Encargado y asignación de roles*

Encargado	Asignación de roles
Jhon Flavio Najera Zavala	Búsqueda de los materiales para la construcción del buggy eléctrico. Proceso de soldadura Montaje del sistema de dirección
Jhon Flavio Najera Zavala	Montaje del sistema de suspensión
Cristian Adrian Torres Quezada	Montaje de los asientos Montaje cañerías conexión de frenos Proceso de conexión batería y motores eléctricos. Proceso de pintura

Nota: Distribución de roles elaborado por Torres & Najera, 2022.

9.4 Ejecución del proyecto

A continuación, se describe los pasos necesarios en la realización del presente proyecto manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico de turismo como iniciativa de transporte en la ciudad de Loja.

Se procede hacer un inventario con todos los elementos necesarios para la fabricación del trabajo de investigación, a continuación, se busca un establecimiento o taller mecánico, el cual se encuentre equipado con los debidos equipos y herramientas para la construcción y las medidas de seguridad necesarias dentro del taller.

1. Compra del material: Se efectúa la compra de tubos redondos negros de 1 pulgada y 2 mm de espesor y tubos redondos negros de ¼ de pulgada y 2 mm de espesor

junto con el tubo rectangular negro galvanizado para realizar la base y la estructura de la jaula como medida de protección a los usuarios del automotor, una vez.

2. Cortes: Se toma medidas de los tubos redondos negros y se realiza los cortes para el doblado de tubos en la máquina. Luego se realizó un corte (figura 57) angular de 90° a cada tubo de 1 pulgada * 2 mm y de los tubos de ¼ pulgada * 2 mm de espesor.

Figura 57.

Maquina cortadora de tubos



Nota: Cortadora de tubos usado en el proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

3. Dobladora de tubos: En este caso se procedió a armar la máquina dobladora de tubos, ya que no se encontraba en uso en el taller, una vez armada se colocaron los tubos para ser doblados en frío en este proceso se deforman los tubos manualmente de manera controlada (figura 58) tanto de la base (figura 59) como la parte delantera, trasera y frontal.

Figura 58.

Maquina dobladora de tubos



Nota: Doblando los tubos, tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 59.

Tubos doblados de la base



Nota. Midiendo los tubos, tomado por Torres & Najera, 2022.

4. Curvado angular: Se trata de asignar un ángulo (figura 60) en el cual se curvará la pieza junto con una escuadra falsa, se introduce la chapa bajo la ballesta de doblar en la posición deseada, la elevación del mango acciona primero una leva, en este caso se procedió a insertar un tubo para ejercer fuerza luego el movimiento continuado del mango curva el metal bajo en ángulo deseado.

Figura 60.

Curvatura de ángulos



Nota: Escuadra para medir ángulos en el proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

5. Boceto: Para una mejor perspectiva se realizó un boceto en el piso para darnos una visión de cómo quedaría la base de la estructura del chasis (figura 61) con lo cual se dejó un margen de error de 2 cm a cada corte, ya que por las propiedades elásticas el tubo tiende a recuperar su forma debido a la memoria del material y la curvatura podría ser mayor o menor.

Figura 61.

Boceto de la base



Nota: Cuerdas usadas para la base del proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

6. Tubos doblados: De acuerdo al tipo de tubos que se utilizó debido a las diferentes dimensiones tanto para la estructura (figura 62) como para llenar la parte interna, dándole una mayor firmeza, se debe tomar en cuenta que, el diámetro de cada tubo y grosor puede variar la deformación por consecuencia de la fuerza aplicada para doblar el tubo.

Figura 62.

Tubos doblados para la jaula



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

7. Taller mecánico: Una vez efectuados los cortes de acuerdo al diseño previamente realizado en este caso se utilizó el software de diseño inventor con un margen de error en los tubos de 2 cm hecho a propósito para debidas correcciones en el armado, se buscó un taller mecánico (figura 63) con todo el equipamiento para ser utilizado en el armado del cuerpo del chasis del buggy eléctrico.

Figura 63.

Taller mecánico



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

8. Cortes boca de pescado: Para este paso es necesario medir los tubos a ensamblar, mediante un tornillo de banco se sujeta los tubos, y con la amoladora se realiza el corte boca de pez (figura 64) que es el nombre técnico dado a este tipo de corte nos permite tener una unión más ajustada (figura 65).

Figura 64.

Corte boca de pez



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 65.

Unión de tubos



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

9. Soldadura: El proceso de soldadura se debe escoger el electrodo adecuado, en este caso para poder armar se tomó el electrodo 6011 para tomar puntos de suelda a la base de la estructura antes para hacer mediciones antes de hacer el cordón para ser llenado (figura 66) como se lo conoce con una máquina marca gladiator pro invertir technology MIG sin gas.

Figura 66.

Base soldada



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

10. Base de la estructura: Una vez realizo el punteo de la base se coloca el bastidor que fue de un cuadro figura 67 para el buggy el cual se procedió a soldar para luego colocar el sistema de amortiguamiento, y todo el sistema de freno delantero.

Figura 67.

Base de la estructura con el bastidor



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

11. Sistema de amortiguación: Se coloca el sistema de amortiguamiento a la parte delantera (figura 68) junto con los aventadores superiores e inferiores, las manguetas, rotulas y las ruedas.

Figura 68.

Parte delantera amortiguadores

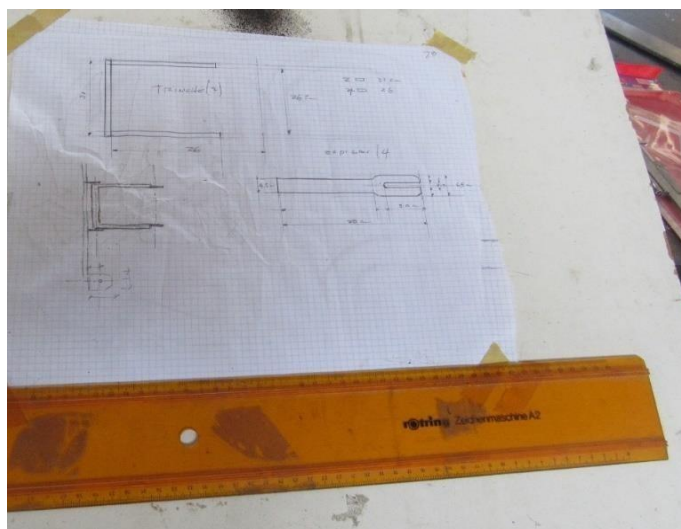


Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

12. Boceto de trinchas: Se elaboró trinchas para la sujeción de los motores independientes en boceto (figura 69) para luego proceder a la construcción.

Figura 69.

Boceto trinchas



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

13. Fabricación de los trinches: Se hizo uso del tubo rectangular negro con planchas de acero de 6 mm y 5 mm cada uno, en el proceso se cortó en la adaptación (figura 70) luego con ayuda del esmeril se dio forma completando con la suelda 6011.

Figura 70.

Construcción de Trinches



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

14. Incorporación de los motores a los trinches: Ya que los motores eléctricos conforman el aro, este junto con los neumáticos componen el conjunto de la llanta (figura 71) donde van sujetos al trinche que va soldado en la parte posterior del buggy.

Figura 71.

Parte posterior del buggy



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

15. Sistema de amortiguación parte posterior del buggy eléctrico: El sistema de amortiguamiento (figura 72) se sujeta con la base del amortiguador al trinche para ser soldados.

Figura 72.

Parte posterior del buggy eléctrico

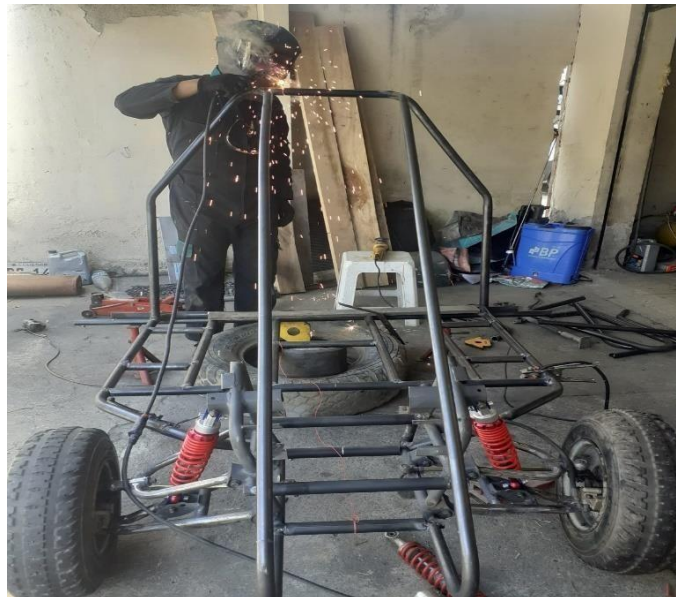


Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

16. Elaboración de la jaula: Una vez puestas las llantas se realiza la construcción de la jaula (figura 73) de la parte delantera como la posterior, para construir las partes laterales del buggy eléctrico.

Figura 73.

Jaula para buggy eléctrico



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

17. Proceso de soldadura: Una vez armado el eje delantero y posterior, se desarma completamente el sistema de amortiguamiento para trabajar más cómodo, ya que la estructura tiene que ser soldada de todas partes debe de estar limpia la superficie (figura 74) de esta manera la suelda MIG realiza los cordones necesarios para este proceso se utilizó una máquina gladiador pro Inverter MIG sin gas (figura 75) con carrete número 0.9 mm con un voltaje de 210 V que se adapta con una capacidad de unir diferentes tipos de materiales en el caso de los tubos de 1 pulgada $\frac{1}{4}$ y 1 pulgada x 2 mm con un mínimo de escoria y procurando no causar grietas o huecos gracias a las herramientas de seguridad que se detallan a continuación:

- Guantes para soldar
- Overol

- Casco para soldar
- Mascarilla para evitar absorber los gases producidos por la unión de materiales.

Se verifica que la estructura esté nivelada con las mediciones correspondientes de largo y ancho de no ser se corrige, para luego ser rellenada con el cordón de suelda MIG si en caso no se realiza un cordón simétrico se nivela con un disco de desbaste y amoladora teniendo en cuenta no debilitar la zona.

Figura 74.

Maquina MIG



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 75.

Soldadura de toda la estructura



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

18. Proceso de pulir: Realizado los cordones con la máquina MIG sin gas se utiliza la pulidora con la maquina amoladora (figura 76) para quitar cualquier deformación en la estructura por el proceso de soldadura asimismo las piezas que se desee pulir y de esta manera queda lista para el proceso de pintura.

Figura 76.

Proceso de pulir con amoladora



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

19. Pintura: Luego de haber pulido toda la estructura y las piezas que se desee pintar (figura 77) para ser armadas en el buggy se utilizó la pintura bate piedra con protección anticorrosión, sellante protector automotriz color negro conjuntamente con la pistola para pintar, y se dejó secar toda la noche.

Figura 77.

Estructura del buggy pintado



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

20. Sistema de dirección: Después de la pintura se arma el sistema de dirección donde se colocarán los pivotes de la dirección, y columna de dirección (figura 78) con la calibración de los ángulos camber y caster, los cuales están entre los puntos de anclaje del bastidor en este caso fue usado de un cuadro de segunda junto con las manguetas ensamblaremos los pivotes para su estabilidad en el armado de las llantas, que son los responsables del comportamiento del vehículo en curvas de alta velocidad junto al volante fundamental nos permite dirigir las ruedas directrices de modo que podamos controlar la trayectoria con precisión y sin esfuerzo.

Figura 78.

Sistema de dirección



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

21. Fijación del asiento: Una vez fijado la altura de la dirección y la ubicación del volante (figura 79) procedemos a instalar las bases de los asientos deportivos para el piloto y copiloto.

Figura 79.

Asientos deportivos



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

22. Sistema de frenos: Se fabrica los pedales en acero inoxidable para ser ensamblados en la estructura una vez puesto la planta de aluminio corrogada (figura 80) y se arma el sistema de frenos delantero y trasero.

Figura 80.

Asientos y plancha de aluminio



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

23. Instalación del sistema eléctrico: Se procedió a conectar los motores eléctricos independientes al módulo (figura 81) de distribución de corriente (figura 82) que se encarga de transmitir la corriente a todo el sistema vehicular del buggy eléctrico de turismo, para lo cual fue necesario unos diagramas de guía en la instalación (figura 83) (figura 84).

Figura 81.

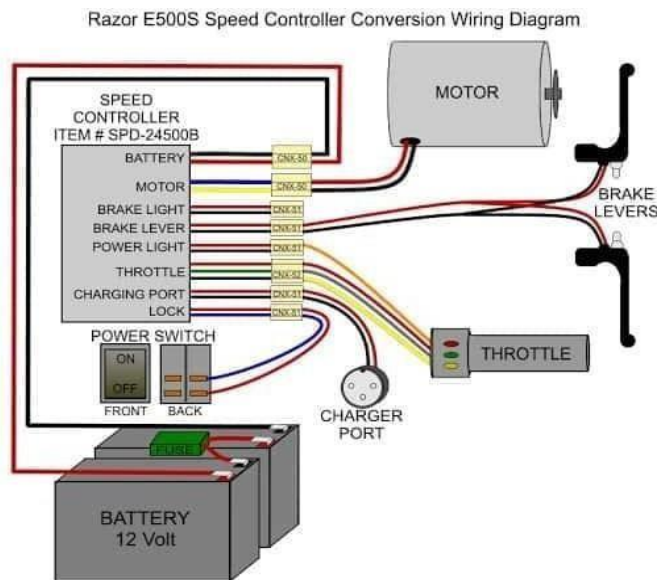
Instalación del sistema eléctrico



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 82.

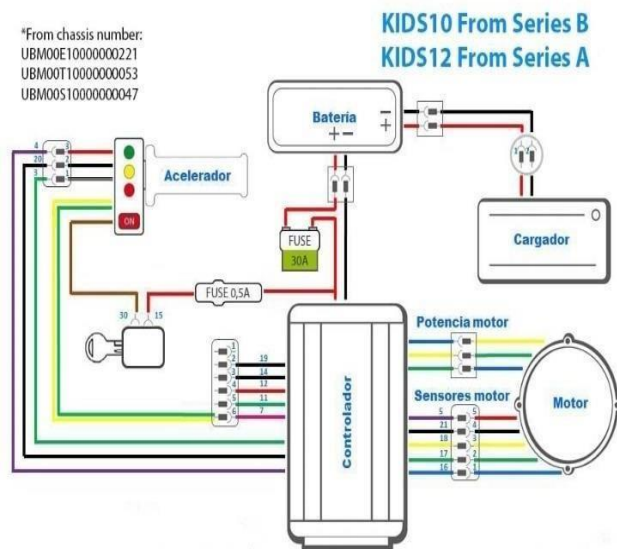
Diagrama eléctrico



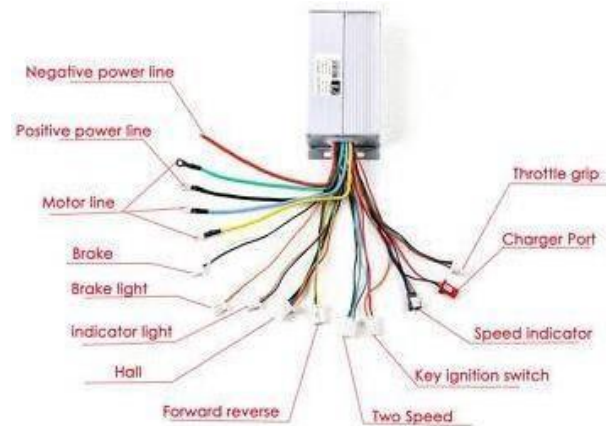
Nota: Imagen sustraída de la web

Figura 83.

Diagrama guía en la instalación



Nota: Imagen sustraída de la web

Figura 84.*Controlador**Nota:* Imagen sustraída de la web

24. Finalización de la construcción: Una vez hechas las instalaciones se hace una prueba de recorrido (figura 85) para verificar la potencia y fuerza del buggy eléctrico con una batería de litio 60 V 20 AH NMC distribuida a dos motores eléctricos independientes marca Brushless DC 60 V 2000 W.

Figura 85.*Buggy eléctrico**Nota:* Proyecto terminado, tomado por Torres & Najera, 2022.

Los siguientes trabajos consecutivos en el taller se tienen que planificar y verificar la herramienta antes de ser utilizada para salvaguardar la integridad y seguridad del operario.

De igual manera para el resto de las estructuras de acero, la construcción de estructuras de perfiles tubulares en los talleres debería organizarse, a ser posible, de tal manera que el material siga un proceso unidireccional desde la recepción hasta la entrega final.

9.5 Evaluación del proyecto

Carga muerta (M).

Peso de la estructura 31.902kg.

$$M = M_t * g$$

$$M = 147.087kg * 9.81m/s^2$$

$$M = 14429.23 N$$

Carga viva (V).

Peso del motor 11kg.

Modulo 2kg

Batería 14kg

Peso estándar de una persona adulta 75kg

Elementos mecánicos 23kg

$$V = V_t * g$$

$$V = 201kg * 9.81 m/s^2$$

$$V = 1971.81 N$$

Carga de aceleración brusca (Ab).

(INEN, 2013) 2712: 0.2 m/s²

$$Ab = (Mt) * (-a)$$

$$Ab = 146.087 \text{ kg} * (-0.2 \text{ m/s}^2)$$

$$Ab = -29.21 \text{ N}$$

Carga de Frenado (F).

Carga producida por una desaceleración del vehículo.

$$F = Mt * a$$

$$F = 83.144 \text{ KG} * 0.2 \text{ m/s}^2$$

$$F = 29.21 \text{ N}$$

Carga de Giro (G)

$$G = (Mt + Vt) * V^2 / r$$

Velocidad máxima $V = 26 \text{ m/s}$

Radio de curvas $R = 350 \text{ m}$

$$G = (Mt + Vt) * V^2 / r$$

$$G = (146.087 \text{ kg} + 75 \text{ kg}) * (27.66 \text{ m/s})^2 / 350 \text{ m}$$

$$G = 17.47 \text{ N}$$

Carga por Resistencia del Aire Frontal (Raf).

C_x = Coeficiente de resistencia aerodinámica [N]: 0.7N

ρ = Densidad del aire [kg/m³]: 1.225kg/m³

A_f = Área correspondiente a la trayectoria [m²]: 0.180m²

$V = \text{Velocidad [m/s]}: 25\text{m/s}$

$$Raf = Cx * p * Af * V^2 / 2$$

$$Raf = 0.7 * 1.225\text{kg/m}^3 * 0.180\text{m}^2 * 25\text{m/s}^2 / 2$$

$$Raf = 19.35\text{N}$$

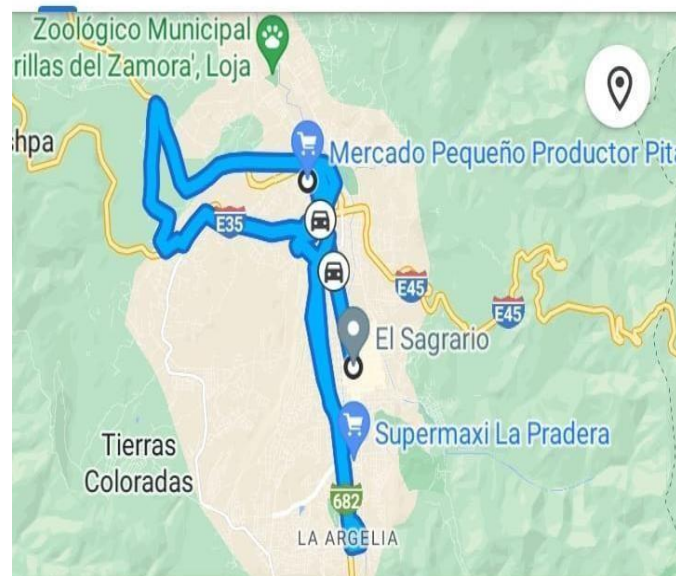
Autonomía del buggy eléctrico

Pruebas realizadas en pista

Para las pruebas de funcionamiento en pista se cargó en su totalidad la batería de litio, el tiempo de carga es de tres horas, la prueba de recorrido se tomó en cuenta las características de asfalto en la ciudad de Loja obteniendo datos con pruebas cronometradas para comprobar el comportamiento del vehículo eléctrico tipo buggy los cuales detallaremos en la siguiente tabla.

Figura 86.

Croquis de recorrido



Nota: Recorrido del buggy eléctrico, tomado por Torres & Najera, 2022.

Pruebas realizadas en pista

Tabla 17.

Recorrido del buggy eléctrico

Vueltas cronometradas	Tiempos
Vuelta 1	60 minutos con 12 segundos
Vuelta 2	55 minutos con 45 segundos
Vuelta 3	50 minutos con 23 segundos
Vuelta 4	61 minutos con 02 segundos
Vuelta 5	60 minutos con 00 segundos

Nota: Tiempos cronometrados, elaborado por Torres & Najera, 2022.

Figura 87.

Realización de prueba



Nota: Imagen de recorrido, tomado por Torres & Najera, 2022.

10. Conclusiones

- Se estableció un procedimiento técnico, con las características de los motores eléctricos, mediante el estudio de la transmisión electromagnética, para la elaboración de un vehículo tipo buggy eléctrico, basado en la normativa INEN 1323 automotor, en el cual se establece las especificaciones de los puntos necesarios a seguir, para brindar seguridad y comodidad a los usuarios.
- Se determinó a través de la encuesta que la realización del proyecto de un vehículo tipo buggy eléctrico como iniciativa de transporte ecológico de uso turístico tiene una aceptabilidad en la comunidad Sudamericana del 75% en la carrera de mecánica automotriz, lo cual ha brindado una amplia acogida para la realización del proyecto en curso.
- Se estableció una alternativa de transporte ecológico de uso turístico, gracias a la suficiencia, capacidad de movilidad y el desempeño de los dos motores a prueba con una autonomía determinada a 40 Km/h, la durabilidad de la batería nos brinda la eficiencia de 60 min hora reduciendo la contaminación auditiva y atmosférica afirmando que los motores eléctricos son menos contaminantes con el medio ambiente.
- Finalmente, tras conocer el interés de los encuestados en la carrera de mecánica automotriz acerca del transporte amigable, se demostró que la gran mayoría tiene aceptación en la movilidad eléctrica, para lo cual se ha creado un manual de diseño y construcción para quienes deseen incursionar en el diseño automotriz y fabricar su propio buggy eléctrico para la reducción de la huella de carbono.

11. Recomendaciones

- Procurar tener un conocimiento en mecánica automotriz y electricidad de cuál será el objetivo principal del diseño que vamos a realizar, sobre todo conocer las distintas variables físicas y mecánicas que actúan sobre la pieza o estructura de la construcción del vehículo tipo buggy.
- En la actualidad ya existen varios diseños realizados bajo la normativa INEN 1323 automotor, se recomienda optar por una normativa, para tener mayor seguridad a los ocupantes, lo cual requiere de equipos sofisticados para la construcción.
- Realizar el análisis computarizado mediante un software de diseño y establecer una propuesta con un análisis dinámico de volqué o choque para visualizar el comportamiento de la estructura y la seguridad ante un o accidente.
- Realizar un cronograma de actividades para todos los días de trabajo y la lista de materiales y equipos a utilizar para evitar contratiempos y sobre todo evitar realizar en lo más posibles gastos fuera del presupuesto establecido durante el proceso de fabricación.
- Tener conocimientos sobre los motores eléctricos y las características de fabricante de funcionamiento para evitar algún percance a la hora de la instalación y funcionamiento, de esta manera evita algún accidente al operario.
- Asumir el tipo de batería de litio a usar, establecer y conocer las normas del fabricante para la seguridad al momento de realizar las conexiones correspondientes, se caracterizan por cargarse más rápido, durar más, contar con una mayor vida útil y ofrecer más densidad energética, por lo que en menos espacio se puede obtener mayor autonomía.
- Efectuar una investigación para establecer el tipo de módulo a usar para abastecer a los dos motores, ya que es un dispositivo eléctrico encargado de suministrar la electricidad a los motores eléctricos y de esta manera brindarnos seguridad y eficiencia al momento de realizar las conexiones respectivas para su correcto funcionamiento.

- Asumir conocimiento sobre el cargador portátil para vehículos eléctricos y de voltaje 110 voltios, conocer las características de los fabricantes y de esta manera tener mayor seguridad y evitar estropear los dispositivos conectados.
- Repartidor es un dispositivo que se utiliza para favorecer las distracciones de las conexiones eléctricas y transformar de 80 a 12 voltios para poder tener un sistema de luces.
- Luego de haber realizado las pruebas respectivas y las instalaciones de los equipos para su correcto funcionamiento en caso de no estar funcional el equipo o tener algún defecto, revisar las características técnicas de los fabricantes.

12. Bibliografía

- Arráez, J. (2006, 12 02). *Redalyc*. Retrieved from La Hermenéutica:una actividad interpretativa: <https://www.redalyc.org/pdf/410/41070212.pdf>
- Autodesk.Inc. (2020). *Autodesk*. Retrieved from Autodesk: <https://latinoamerica.autodesk.com/products/inventor/overview?term=1-YEAR&tab=>
- AutoDoc. (2020). *moto.autodoc*. Retrieved from moto.autodoc: <https://moto.autodoc.es/repuestos/motocicleta-disco-de-freno-accesorios-43003>
- Azuara, D. (2021, 04). *AutoMexico.com*. Retrieved from AutoMexico.com: <https://automexico.com/mantenimiento/que-es-una-bieleta-y-para-que-sirve-aid11908>
- crosscar, W. c. (2021). *World car crosscar*. Retrieved from World car crosscar: <https://www.worldcrosscar.com/car-cross-competicion/#:~:text=Los%20veh%C3%ADculos%20Car%20Cross%2C%20son,mandos%20habituales%20de%20un%20autom%C3%B3vil.>
- Dominguez, C. (2018, 05 18). *Momento Gp*. Retrieved from Momento Gp: <https://www.momentogp.com/analisis-tecnico-de-un-chasis-tubular/>
- Espinoza, E. (2016, 11). *Docplayer*. Retrieved from Docplayer: <https://docplayer.es/52806331-Dra-eleonora-espinoza-uic-noviembre-2016.html>
- Finders, R. (2017). *Renting Finders*. Retrieved from Renting Finders: <https://rentingfinders.com/glosario/cargador/>
- Flores. (2014, 07 19). *Instituto mexicano del transporte*. Retrieved from <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=396&IdBoletin=149>
- Gardey, J. P. (2020). *Definición.de*. Retrieved from Definición.de: <https://definicion.de/neumatico/>

- Helloauto. (2018). *Helloauto*. Retrieved from Helloauto: <https://helloauto.com/glosario/amortiguador>
- Inciarte, B. &. (2012, 06 02). *Redalyc*. Retrieved from Fenomenología y hermenéutica: <https://www.redalyc.org/pdf/904/90424216010.pdf>
- INEN. (1323).
- Mobiltronics. (2019, 09). *Mobiltronics*. Retrieved from Mobiltronics: <https://moviltronics.com/tienda/bateria-litio-60v-20ah/>
- Motores. (2021, 01). *Motores y mas*. Retrieved from Motores y mas: <https://motoresymas.com/cont-tecnico/diagramas/mordaza-caliper/>
- O'DEA, J. (2017, Julio 23). *Unión de científicos concientes* . Retrieved from Unión de científicos concientes : <https://es.ucsusa.org/recursos/carros-camiones-buses-contaminacion#:~:text=Los%20veh%C3%ADculos%20de%20transporte%20emiten,global%2C%20predominantemente%20di%C3%B3xido%20de%20carb%C3%B3n>.
- Plaza, D. (2016). *Motor.es*. Retrieved from Motor.es: <https://www.motor.es/ques/chasis-autoportante-monocasco>
- Ramón, F. (2022, 03 22). *El Mercurio* . Retrieved from Moto eléctrica, el inicio del sueño para crear una planta ensambladora en Cuenca: <https://elmercurio.com.ec/2022/03/20/moto-electrica-el-inicio-del-sueno-para-crear-una-planta-ensambladora-en-cuenc/>
- Sandoval, E. (2019, 12 01). *Scielo*. Retrieved from Vehículos eléctricos: ¿Una solución para reducir los gases de efecto invernadero proveniente del sector transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México?: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662019000100134
- solutions, E. (2018, 09 02). *Emobility*. Retrieved from Emobility: <https://www.emobility-uy.com/tipos-de-motor-electrico>
- UDE. (2021). *Universidad de la Empresa*. Retrieved from

<https://ude.edu.uy/metodologia-proyectual/#:~:text=Definimos%20metodolog%C3%ADa%20proyectual%20como%20el,resolver%20un%20problema%20de%20dise%C3%B1o.>

UNAM. (2015). *Técnicas de investigación documental*. Retrieved from <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

Vega Pérez, J. &. (2015). *Electromagnetismo*. México: Patria.

Watto. (2019). *Wattco*. Retrieved from Wattco: <https://www.wattco.com/es/2020/12/controladores-motor/#:~:text=El%20controlador%20de%20motor%20m%C3%A1s,arrancar%20o%20detener%20el%20motor.>

Zienkiewicz. (2018). *El método de los elementos finitos*. Reverté.

13. Anexos

Presupuesto

El total del presupuesto para el presente trabajo de fabricación de un manual de diseño y construcción de un buggy de turismo como iniciativa de transporte eléctrico será financiado por los autores.

Tabla 18.

Presupuesto del proyecto

Presupuesto		
Recursos humanos		
Aporte de investigadores	Cristian Adrian Torres Quezada	
	Jhon Flavio Najera Zavala	
TOTAL, INGRESOS	4737.43 \$	
Recursos materiales		
Cantidad	Descripción	Precio Total
30	Adquisición de materiales	\$4237.43
1	Alquiler de herramienta	\$300.00
1	Documentación	\$100.00
1	Gastos varios	\$100.00
TOTAL, GASTOS	\$4737.43	

Nota: Autores del proyecto de investigación, elaborado por Torres & Najera, 2022.

Cronograma

Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades																													
Meses Semanas		Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Refuerzo en problema a trabajar en base a las líneas de investigación	■																												
Identificación del problema		■																											
Planteamiento del tema				■																									
Elaboración de justificación					■																								
Planteamiento de objetivo general y objetivos específicos						■																							
Elaboración del marco institucional y marco teórico							■	■																					
Elaboración del diseño metodológico									■																				
Determinación de la muestra, recursos, y bibliografía.										■																			
Presentación del proyecto ante el Vicerrectorado Académico con la petición para su aprobación en su orden											■																		
Investigación de campo: Diseño y aplicación de encuesta y/o entrevista, observaciones de campo.												■	■																
Desarrollo de investigación y propuesta de acción														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Desarrollo de investigación y propuesta de acción														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Elaboración de conclusiones y recomendaciones y levantamiento del documento final del borrador de proyecto de investigación																										■			
Revisión integral del proyecto																										■			
Entrega de borradores de proyectos de investigación de fin de carrera																											■	■	

Nota: Elaborado por Torres & Najera, 2022.

Certificado del vicerrector Alumno Cristian Adrian Torres Quezada



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 15 de Julio del 2022
Of. N° 522 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). TORRES QUEZADA CRISTIAN ADRIAN
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGY ELÉCTRICO COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA CIUDAD DE LOJA, DURANTE EL PERIODO ABRIL – OCTUBRE 2022**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. EDDY XAVIER SANTIN TORRES.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Certificado del vicerrector Alumno Jhon Flavio Najera Zavala**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

Loja, 15 de Julio del 2022
Of. N° 520 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

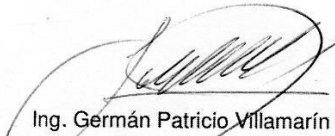
Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGY ELÉCTRICO COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA CIUDAD DE LOJA, DURANTE EL PERIODO ABRIL - OCTUBRE 2022.**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. EDDY XAVIER SANTIN TORRES.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Certificado CIS del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano



CERTF. N° 021-JP-ISTS-2022
Loja, 21 de octubre de 2022

El suscrito, Lic. Juan Pablo Quezada **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores **JHON FLAVIO NAJERA ZAVALA & CRISTIAN ADRIAN TORRES QUEZADA** estudiantes en proceso de titulación periodo Abril- Noviembre 2022 de la carrera de **MECÁNICA**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

English is a piece of cake!

Checked by:
Juan Pablo Quezada R.
E.F.L. Teacher

Lic. Juan Pablo Quezada Rosales
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

Modulado de la encuesta

Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera Mecánica Automotriz del ISTS Manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte para uso turístico en la ciudad de Loja, durante el periodo abril – noviembre 2022.

1. ¿Usted qué tipo de combustibles utiliza en su vehículo?

Gasolina ()

Diésel ()

2. ¿Cuál de los siguientes combustibles alternativos conoce usted?

Etanol ()

Hidrógeno ()

GLP ()

3. ¿Cuánto gasta semanalmente en combustible para su vehículo?

\$10 ()

\$20 ()

\$30 ()

\$40 ()

4. ¿Usted haría uso de un buggy con motor eléctrico como medio de transporte turístico?

Si ()

No ()

Tal vez ()

5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el alquiler de un buggy eléctrico por el periodo de una hora?

\$10 ()

\$15 ()

\$25 ()

6. ¿Con que frecuencia utilizaría el servicio de transporte de un buggy eléctrico?

1 vez a la semana ()

1 vez cada quince días ()

1 vez al mes ()

7. ¿Ha notado alguna diferencia entre el transporte eléctrico y transporte convencional?

Si ()

No ()

8 ¿Estaría dispuesto a contribuir con el transporte ecológico para disminuir la contaminación?

Si ()

No ()

En algún momento ()

Nunca ()

9. ¿Cuál sería la distancia ideal para usted de recorrido de un vehículo eléctrico para turismo?

10 a 20 Km ()

20 a 30 Km ()

30 a 40 Km ()

40 a 50 Km ()

10. ¿Qué cantidad de dinero estaría dispuesto a pagar por un buggy eléctrico?

850 a 1200 dólares ()

1200 a 1600 dólares ()

1600 a 1800 dólares ()

1800 a 2500 dólares ()

Evidencia Fotográfica

Facturas


Facturas de los elementos utilizados en la elaboración del proyecto de investigación de un manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico como iniciativa de transporte en la ciudad de Loja.

Factura de remaches y brocas

 DISTRIBUIDORA DEL SUR T O D O E N P E R N O S		RUC: 1102138995001 FACTURA No. 002-003-000002225 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: 1010202201110213899500120020030000022252 739859616 FECHA Y HORA AUTORIZACIÓN: 2022-10-10T08:35:19-05:00 AMBIENTE: PRODUCCIÓN EMISIÓN: NORMAL CLAVE DE ACCESO:  1010202201110213899500120020030000022252739859616			
DARQUEA SANCHEZ ALEXANDRA LIBERTAD Dir. Matriz: JOSE FELIX DE VALDIVIESO Y SUCRE Dir. Sucursal: JOSE FELIX DE VALDIVIESO 154-41 ENTRE SUCRE Y 18 DE NOVIEMBRE OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: NO CONTRIBUYENTE RÉGIMEN RIMPE					
Razón Social / Nombres y Apellidos: JHON NAJERA Fecha Emisión: 10/10/2022 Dirección: LAS PITAS II		Identificación: D604913830001 Guía Remisión:			
Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Descuento	Precio Total
DS02802	REMACHE POP DE ALUMINIO 1/8" X 3/4" (CAJA 1000 U) FRA (*)	50.00	\$ 0.014286	\$ 0.00	\$ 0.71
DS03303	BROCA METAL HSS ACERO RÁPIDO 1/8" DEWALT DW1700188 (*)	1.00	\$ 0.357143	\$ 0.00	\$ 0.36
DS05167	REMACHADORA 4 PUNTAS TOTAL THT32104 (*)	1.00	\$ 6.205357	\$ 0.00	\$ 6.21
Información adicional Email: ismaejajera536@gmail.com Teléfono: 0995821604				SUBTOTAL IVA 12% \$ 7.28 SUBTOTAL \$ 7.28 DESCUENTO \$ 0.00 IVA 12% \$ 0.87 Descuento IVA 12% \$ 0 TOTAL \$ 8.15	
Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo		
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	8.15	0			

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura de líquido de freno y cilindro de embrague



OCAMPO ROJAS ORLANDO
Matriz: QUITO 152-28 Y 18 DE NOVIEMBRE
Loja- Ecuador
Teléfonos: 072578054, 0996976714
Email: automotrizocampo@gmail.com

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

FACTURA ELECTRÓNICA


Número de comprobante:
RUC: 1100141272001
001-002-000064174

Número de autorización SRI:
0810202201110014127200120010020000641741190081711

Fecha y hora de autorización:

Ambiente: Tipo de emisión:
PRODUCCIÓN NORMAL

CLAVE DE ACCESO:



0810202201110014127200120010020000641741190081711

Agente de Retención Resolución No.: 1

Sr (a): NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO
R.U.C.I.: 0604913830
Fecha de emisión: 2022-10-08

Dirección: MONFILIO JARAMILLO Y MIGUEL RIOFRIO 143 3P COLOR NARANJA
Telefono: 0995061563
Email: ismaelnajera538@gmail.com
Vencimiento: 07/11/2022
Comercio: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO


DETALLE				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO \$	DESC. UNIT \$	TOTAL \$
1.000000	CILINDRO DE EMBRAGUE	32.142857	0.00	32.14
1.000000	LIQUIDO DE FRENO	3.571428	0.00	3.57

PAGOS				
FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	UNIDAD	
TARJETA DE CRÉDITO	40.00	0	días	

SUBTOTAL IVA 12% \$	35.71
SUBTOTAL 0% \$	0.00
SUBTOTAL \$	35.71
DESCUENTO \$	0.00
IVA 12% \$	4.29
VALOR TOTAL \$	40.00

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Facturas planchas de aluminio 4x8x1mm y disco de corte



DIPAC MANTA S.A

Dirección Matriz: Av. 24 de mayo 702 y calle cuarta
Dirección Sucursal: AMBATO S-N ENTRE TULCAN IBARRA
Contribuyente Especial: 5368
Obligado a llevar Contabilidad: SI

R.U.C.: 1390060757001

FACTURA

No.: 015-010-000131148


Número de autorización:
0810202201139006075700120150100001311485763184213

Fecha y Hora de Autorización: 08/10/2022 10:35:46

Ambiente: PRODUCCIÓN

Emisión: Normal

CLAVE DE ACCESO



Razón Social / Nombres y Apellidos: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO Identificación: 0604913830
Fecha Emisión: 08/10/2022 Dirección: LAS PITAS
Guía de Remisión: 015-010-000132003

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Descripción	Det. Adicional Det. Adicional Det. Adicional	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
PANTAL 46010		PL. ANTIDES. ALUM. 4X8X1MM		1.00	\$ 49.78	\$ 0.00	\$ 49.78
DISCOR 7116BD		RD DISCO CORTE 7 X 1/16"		1.00	\$ 1.47	\$ 0.00	\$ 1.47

Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo																							
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	57.40		Días	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 60%;">SUBTOTAL 12%:</td><td style="text-align: right;">\$ 51.25</td></tr> <tr><td>Subtotal 0%:</td><td style="text-align: right;">\$ 0.00</td></tr> <tr><td>Subtotal no Objeto de IVA:</td><td style="text-align: right;">\$ 0.00</td></tr> <tr><td>Subtotal Exento de IVA:</td><td style="text-align: right;">\$ 0.00</td></tr> <tr><td>Subtotal sin impuestos:</td><td style="text-align: right;">\$ 51.25</td></tr> <tr><td>Total Descuento:</td><td style="text-align: right;">\$ 0.00</td></tr> <tr><td>ICE:</td><td style="text-align: right;">\$ 0.00</td></tr> <tr><td>IVA 12%:</td><td style="text-align: right;">\$ 6.15</td></tr> <tr><td>IRBPNR:</td><td style="text-align: right;">\$ 0.00</td></tr> <tr><td>Propina:</td><td style="text-align: right;">\$ 0.00</td></tr> <tr><td>Valor Total:</td><td style="text-align: right;">\$ 57.40</td></tr> </table>	SUBTOTAL 12%:	\$ 51.25	Subtotal 0%:	\$ 0.00	Subtotal no Objeto de IVA:	\$ 0.00	Subtotal Exento de IVA:	\$ 0.00	Subtotal sin impuestos:	\$ 51.25	Total Descuento:	\$ 0.00	ICE:	\$ 0.00	IVA 12%:	\$ 6.15	IRBPNR:	\$ 0.00	Propina:	\$ 0.00	Valor Total:	\$ 57.40
SUBTOTAL 12%:	\$ 51.25																									
Subtotal 0%:	\$ 0.00																									
Subtotal no Objeto de IVA:	\$ 0.00																									
Subtotal Exento de IVA:	\$ 0.00																									
Subtotal sin impuestos:	\$ 51.25																									
Total Descuento:	\$ 0.00																									
ICE:	\$ 0.00																									
IVA 12%:	\$ 6.15																									
IRBPNR:	\$ 0.00																									
Propina:	\$ 0.00																									
Valor Total:	\$ 57.40																									

Información Adicional

emailCliente : ismaelnajera538@gmail.com/te-dipac@dipacmanta.com
Dirección : LAS PITAS
Partner : 015999999
FormaPago : CONTADO
NumOV : 150330028
Ciudad : Vacío
CodVendedor : 460
NomVendedor : DIAZ MARIN TANYA VANESSA

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura casco de soldar.



DISTRIBUIDORA DEL SUR
T O D O E N P E R N O S

RUC: 1102138995001

FACTURA

No. 002-003-000002215

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:
0710202201110213899500120020030000022155
998863914

FECHA Y HORA AUTORIZACIÓN: 2022-10-07T10:49:08-05:00

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO:



0710202201110213899500120020030000022155998863914

DARQUEA SANCHEZ ALEXANDRA LIBERTAD
Dir. Matriz: JOSE FELIX DE VALDIVIESO Y SUCRE
Dir. Sucursal: JOSE FELIX DE VALDIVIESO 154-41 ENTRE SUCRE Y 18 DE NOVIEMBRE
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: NO
CONTRIBUYENTE RÉGIMEN RIMPE

Razón Social / Nombres y Apellidos:	JHON NAJERA	Identificación:	0604913830001
Fecha Emisión:	07/10/2022	Guía Remisión:	
Dirección:	LAS PITAS II		

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Descuento	Precio Total
DS02482	CASCO PARA SOLDAR FOTSENSIBLE NEGRO CON REGULADOR TOTAL TSP9306 (*)	1.00	\$ 38.392657	\$ 0.00	\$ 38.39
SUBTOTAL IVA 12%					\$ 38.39
SUBTOTAL					\$ 38.39
DESCUENTO					\$ 0.00
IVA 12%					\$ 4.61
Descuento IVA 12%					\$ 0
TOTAL					\$ 43.00

Información adicional


Email: ismaelnajera538@gmail.com

Teléfono: 0995821604

Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	43.00		0

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura perno de acero, tuerca de seguridad, arandela de presión.



DISTRIBUIDORA DEL SUR
T O D O E N P E R N O S

FACTURA

No. 002-003-000002148


NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:
3006202201110213899500120020030000021486
526798814

FECHA Y HORA AUTORIZACIÓN: 2022-09-30T13:11:33-05:00

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO:



3006202201110213899500120020030000021486526798814

DARQUEA SANCHEZ ALEXANDRA LIBERTAD
Dir. Matriz: JOSE FELIX DE VALDIVIESO Y SUCRE
Dir. Sucursal: JOSE FELIX DE VALDIVIESO 154-41 ENTRE SUCRE Y 18 DE NOVIEMBRE
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: NO
CONTRIBUYENTE RÉGIMEN RIMPE

Razón Social / Nombres y Apellidos:	JHON NAJERA	Identificación:	0604913830001
Fecha Emisión:	30/09/2022	Guía Remisión:	
Dirección:	LAS PITAS II		

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Descuento	Precio Total
DS04098	PERNO ACERO NEGRO G8,8 12 X 50 MM P.1.25 (R.F.) (*)	7.00	\$ 0.448429	\$ 0.00	\$ 3.13
DS04219	TUERCA DE SEGURIDAD 12 MM PASO 1.25 (R.F.) (*)	8.00	\$ 0.178571	\$ 0.00	\$ 1.43
DS04202	TUERCA ACERO 12 MM PASO 1.25 (R.F.) (*)	8.00	\$ 0.178571	\$ 0.00	\$ 1.43
DS04650	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2" FRA (*)	8.00	\$ 0.089286	\$ 0.00	\$ 0.71
DS04628	ARANDELA GALVANIZADA REFORZADA 1/2" FRA (*)	16.00	\$ 0.089286	\$ 0.00	\$ 1.43
SUBTOTAL IVA 12%					\$ 6.13
SUBTOTAL					\$ 6.13
DESCUENTO					\$ 0.00
IVA 12%					\$ 0.98
Descuento IVA 12%					\$ 0
TOTAL					\$ 9.11

Información adicional

Email: ismaelnajera538@gmail.com

Teléfono: 0995821604

Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	9.11		0

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura Disco flap zirconio y disco corte metal

		No. 002-003-000002104																																					
		NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: 2709202201110213899500120020030000021043 267754810																																					
DARQUEA SANCHEZ ALEXANDRA LIBERTAD Dir. Matriz: JOSE FELIX DE VALDIVIESO Y SUCRE Dir. Sucursal: JOSE FELIX DE VALDIVIESO 154-41 ENTRE SUCRE Y 18 DE NOVIEMBRE OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: NO CONTRIBUYENTE RÉGIMEN RIMPE		FECHA Y HORA AUTORIZACIÓN: 2022-09-27T08:14:28-05:00 AMBIENTE: PRODUCCIÓN EMISIÓN: NORMAL CLAVE DE ACCESO:  2709202201110213899500120020030000021043267754810																																					
Razón Social / Nombres y Apellidos: JHON NAJERA Fecha Emisión: 27/09/2022 Dirección: LAS PITAS II		Identificación: 0604913830001 Guía Remisión:																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Precio unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Precio Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D505772</td> <td>DISCO FLAP ZIRCONIO G60 4-1/2"X7/8" CMT CMLP031156 (*)</td> <td>3.00</td> <td>\$ 1.1172</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 3.35</td> </tr> <tr> <td>D503900</td> <td>DISCO DE CORTE METAL BNA 32 14" X 7/64" X 1" NORTON 86252843694 (*)</td> <td>1.00</td> <td>\$ 6.87078</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 6.87</td> </tr> </tbody> </table>		Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Descuento	Precio Total	D505772	DISCO FLAP ZIRCONIO G60 4-1/2"X7/8" CMT CMLP031156 (*)	3.00	\$ 1.1172	\$ 0.00	\$ 3.35	D503900	DISCO DE CORTE METAL BNA 32 14" X 7/64" X 1" NORTON 86252843694 (*)	1.00	\$ 6.87078	\$ 0.00	\$ 6.87	<table border="1"> <tbody> <tr> <td colspan="2">SUBTOTAL IVA 12%</td> <td>\$ 10.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SUBTOTAL</td> <td>\$ 10.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DESCUENTO</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">IVA 12%</td> <td>\$ 1.23</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Descuento IVA 12%</td> <td>\$ 0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL</td> <td>\$ 11.45</td> </tr> </tbody> </table>		SUBTOTAL IVA 12%		\$ 10.22	SUBTOTAL		\$ 10.22	DESCUENTO		\$ 0.00	IVA 12%		\$ 1.23	Descuento IVA 12%		\$ 0	TOTAL		\$ 11.45
Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Descuento	Precio Total																																		
D505772	DISCO FLAP ZIRCONIO G60 4-1/2"X7/8" CMT CMLP031156 (*)	3.00	\$ 1.1172	\$ 0.00	\$ 3.35																																		
D503900	DISCO DE CORTE METAL BNA 32 14" X 7/64" X 1" NORTON 86252843694 (*)	1.00	\$ 6.87078	\$ 0.00	\$ 6.87																																		
SUBTOTAL IVA 12%		\$ 10.22																																					
SUBTOTAL		\$ 10.22																																					
DESCUENTO		\$ 0.00																																					
IVA 12%		\$ 1.23																																					
Descuento IVA 12%		\$ 0																																					
TOTAL		\$ 11.45																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Información adicional</th> </tr> <tr> <th>Forma de Pago</th> <th>Valor</th> <th>Plazo</th> <th>Tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO</td> <td>11.45</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Información adicional				Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo	SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	11.45	0		<table border="1"> <tbody> <tr> <td colspan="2">Email: ismaelnajera538@gmail.com</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Teléfono: 0995821604</td> </tr> </tbody> </table>		Email: ismaelnajera538@gmail.com		Teléfono: 0995821604																					
Información adicional																																							
Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo																																				
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	11.45	0																																					
Email: ismaelnajera538@gmail.com																																							
Teléfono: 0995821604																																							


Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura Broca metal y barra roscada

		No. 002-003-000002099																																					
		NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: 2609202201110213899500120020030000020990 012712813																																					
DARQUEA SANCHEZ ALEXANDRA LIBERTAD Dir. Matriz: JOSE FELIX DE VALDIVIESO Y SUCRE Dir. Sucursal: JOSE FELIX DE VALDIVIESO 154-41 ENTRE SUCRE Y 18 DE NOVIEMBRE OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: NO CONTRIBUYENTE RÉGIMEN RIMPE		FECHA Y HORA AUTORIZACIÓN: 2022-09-26T13:25:20-05:00 AMBIENTE: PRODUCCIÓN EMISIÓN: NORMAL CLAVE DE ACCESO:  2609202201110213899500120020030000020990012712813																																					
Razón Social / Nombres y Apellidos: JHON NAJERA Fecha Emisión: 26/09/2022 Dirección: LAS PITAS II		Identificación: 0604913830001 Guía Remisión:																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Precio unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Precio Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D503323</td> <td>BROCA METAL HSS-R ACERO 5/8" VASTAGO 1/2" DEBOR 4080508021 (*)</td> <td>1.00</td> <td>\$ 12.922901</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 12.92</td> </tr> <tr> <td>D501002</td> <td>BARRA ROSCADA GALV. 5/8" UNC 1M CON TUERCAS Y ARANDELAS (*)</td> <td>1.00</td> <td>\$ 8.526786</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 8.53</td> </tr> </tbody> </table>		Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Descuento	Precio Total	D503323	BROCA METAL HSS-R ACERO 5/8" VASTAGO 1/2" DEBOR 4080508021 (*)	1.00	\$ 12.922901	\$ 0.00	\$ 12.92	D501002	BARRA ROSCADA GALV. 5/8" UNC 1M CON TUERCAS Y ARANDELAS (*)	1.00	\$ 8.526786	\$ 0.00	\$ 8.53	<table border="1"> <tbody> <tr> <td colspan="2">SUBTOTAL IVA 12%</td> <td>\$ 21.46</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SUBTOTAL</td> <td>\$ 21.46</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DESCUENTO</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">IVA 12%</td> <td>\$ 2.57</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Descuento IVA 12%</td> <td>\$ 0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL</td> <td>\$ 24.02</td> </tr> </tbody> </table>		SUBTOTAL IVA 12%		\$ 21.46	SUBTOTAL		\$ 21.46	DESCUENTO		\$ 0.00	IVA 12%		\$ 2.57	Descuento IVA 12%		\$ 0	TOTAL		\$ 24.02
Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Descuento	Precio Total																																		
D503323	BROCA METAL HSS-R ACERO 5/8" VASTAGO 1/2" DEBOR 4080508021 (*)	1.00	\$ 12.922901	\$ 0.00	\$ 12.92																																		
D501002	BARRA ROSCADA GALV. 5/8" UNC 1M CON TUERCAS Y ARANDELAS (*)	1.00	\$ 8.526786	\$ 0.00	\$ 8.53																																		
SUBTOTAL IVA 12%		\$ 21.46																																					
SUBTOTAL		\$ 21.46																																					
DESCUENTO		\$ 0.00																																					
IVA 12%		\$ 2.57																																					
Descuento IVA 12%		\$ 0																																					
TOTAL		\$ 24.02																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Información adicional</th> </tr> <tr> <th>Forma de Pago</th> <th>Valor</th> <th>Plazo</th> <th>Tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO</td> <td>24.02</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Información adicional				Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo	SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	24.02	0		<table border="1"> <tbody> <tr> <td colspan="2">Email: ismaelnajera538@gmail.com</td> </tr> </tbody> </table>		Email: ismaelnajera538@gmail.com																							
Información adicional																																							
Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo																																				
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	24.02	0																																					
Email: ismaelnajera538@gmail.com																																							


Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura de oxicordes 4mm, 6mm

DIPAC MANTA S.A Dirección Matriz: Av. 24 de mayo 702 y calle cuarta Dirección Sucursal: AMBATO S-N ENTRE TULCAN IBARRA Contribuyente Especial: 5388 Obligado a llevar Contabilidad: SI		NO.: U15-U10-000130222 Número de autorización: 2405202201139006075700120150100001303664675263114 Fecha y Hora de Autorización: 24/09/2022 09:01:51 Ambiente: PRODUCCIÓN Emisión: Normal CLAVE DE ACCESO 																																																																																										
Razón Social / Nombres y Apellidos: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO Fecha Emisión: 24/09/2022 Guía de Remisión: 015-010-000131213		Identificación: 0604913830 Dirección: LAS PITAS																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cod. Principal</th> <th>Cod. Auxiliar</th> <th>Descripción</th> <th>Det. Adicional</th> <th>Det. Adicional</th> <th>Det. Adicional</th> <th>Cantidad</th> <th>Precio Unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Precio Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OXILC00</td> <td>40</td> <td>OXICORTES 4mm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10.39</td> <td>\$ 1.67</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 17.35</td> </tr> <tr> <td>OXILC00</td> <td>50</td> <td>OXICORTES 6mm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.50</td> <td>\$ 1.67</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 5.85</td> </tr> <tr> <td>OXILC00</td> <td>60</td> <td>OXICORTES 6mm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.05</td> <td>\$ 1.67</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 3.42</td> </tr> <tr> <td>CORTEG</td> <td>UIAUT40</td> <td>CORTE GUILL AUT.HASTA 4.0MM</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>\$ 0.01</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 0.01</td> </tr> <tr> <td>CD124/1</td> <td></td> <td>FLECHA ESTAMPADA 130MM</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.00</td> <td>\$ 0.52</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 2.60</td> </tr> </tbody> </table>	Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Descripción	Det. Adicional	Det. Adicional	Det. Adicional	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total	OXILC00	40	OXICORTES 4mm				10.39	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 17.35	OXILC00	50	OXICORTES 6mm				3.50	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 5.85	OXILC00	60	OXICORTES 6mm				2.05	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 3.42	CORTEG	UIAUT40	CORTE GUILL AUT.HASTA 4.0MM				1.00	\$ 0.01	\$ 0.00	\$ 0.01	CD124/1		FLECHA ESTAMPADA 130MM				5.00	\$ 0.52	\$ 0.00	\$ 2.60	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma de Pago</th> <th>Valor</th> <th>Plazo</th> <th>Tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO</td> <td>32.74</td> <td></td> <td>Días</td> </tr> </tbody> </table>	Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo	SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	32.74		Días	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>SUBTOTAL 12%:</td> <td>\$ 29.23</td> </tr> <tr> <td>Subtotal 0%:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Subtotal no Objeto de IVA:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Subtotal Exento de IVA:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Subtotal sin impuestos:</td> <td>\$ 29.23</td> </tr> <tr> <td>Total Descuento:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>ICE:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>IVA 12%:</td> <td>\$ 3.51</td> </tr> <tr> <td>IRBPNR:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Propina:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Valor Total:</td> <td>\$ 32.74</td> </tr> </tbody> </table>	SUBTOTAL 12%:	\$ 29.23	Subtotal 0%:	\$ 0.00	Subtotal no Objeto de IVA:	\$ 0.00	Subtotal Exento de IVA:	\$ 0.00	Subtotal sin impuestos:	\$ 29.23	Total Descuento:	\$ 0.00	ICE:	\$ 0.00	IVA 12%:	\$ 3.51	IRBPNR:	\$ 0.00	Propina:	\$ 0.00	Valor Total:	\$ 32.74
Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Descripción	Det. Adicional	Det. Adicional	Det. Adicional	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total																																																																																			
OXILC00	40	OXICORTES 4mm				10.39	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 17.35																																																																																			
OXILC00	50	OXICORTES 6mm				3.50	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 5.85																																																																																			
OXILC00	60	OXICORTES 6mm				2.05	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 3.42																																																																																			
CORTEG	UIAUT40	CORTE GUILL AUT.HASTA 4.0MM				1.00	\$ 0.01	\$ 0.00	\$ 0.01																																																																																			
CD124/1		FLECHA ESTAMPADA 130MM				5.00	\$ 0.52	\$ 0.00	\$ 2.60																																																																																			
Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo																																																																																									
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	32.74		Días																																																																																									
SUBTOTAL 12%:	\$ 29.23																																																																																											
Subtotal 0%:	\$ 0.00																																																																																											
Subtotal no Objeto de IVA:	\$ 0.00																																																																																											
Subtotal Exento de IVA:	\$ 0.00																																																																																											
Subtotal sin impuestos:	\$ 29.23																																																																																											
Total Descuento:	\$ 0.00																																																																																											
ICE:	\$ 0.00																																																																																											
IVA 12%:	\$ 3.51																																																																																											
IRBPNR:	\$ 0.00																																																																																											
Propina:	\$ 0.00																																																																																											
Valor Total:	\$ 32.74																																																																																											
Información Adicional emailCliente : ismaelnajera538@gmail.com/fe-dipac@dipacmanta.com Dirección : LAS PITAS Partner : 015999999 FormaPago : CONTADO NumOV : 150329136 Ciudad : Vaoio CodVendedor : 460																																																																																												

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura de tubo negro rectangular, oxicortes 6mm

DIPAC MANTA S.A Dirección Matriz: Av. 24 de mayo 702 y calle cuarta Dirección Sucursal: AMBATO S-N ENTRE TULCAN IBARRA Contribuyente Especial: 5388 Obligado a llevar Contabilidad: SI		NO.: U15-U10-000130222 Número de autorización: 2205202201139006075700120150100001302225374862111 Fecha y Hora de Autorización: 22/09/2022 08:46:29 Ambiente: PRODUCCIÓN Emisión: Normal CLAVE DE ACCESO 																																																																																										
Razón Social / Nombres y Apellidos: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO Fecha Emisión: 22/09/2022 Guía de Remisión: 015-010-000131072		Identificación: 0604913830 Dirección: LAS PITAS																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cod. Principal</th> <th>Cod. Auxiliar</th> <th>Descripción</th> <th>Det. Adicional</th> <th>Det. Adicional</th> <th>Det. Adicional</th> <th>Cantidad</th> <th>Precio Unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Precio Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OXILC00</td> <td>60</td> <td>OXICORTES 6mm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.55</td> <td>\$ 1.67</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 9.27</td> </tr> <tr> <td>ERE1142</td> <td></td> <td>TUB.EST.NEG.REC. 1 1/4 x 2mm"</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>\$ 11.49</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 11.49</td> </tr> <tr> <td>ERC255</td> <td>02</td> <td>TB. EST.NEG.REC 25x50x2.5mm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>\$ 16.63</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 16.63</td> </tr> <tr> <td>GAPFRA</td> <td>NSARM</td> <td>LENTE ARMOR SUPER TRANSPARENTE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>\$ 3.50</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 3.50</td> </tr> <tr> <td>CORTEG</td> <td>UIAUT60</td> <td>CORTE GUILL AUT.HASTA 6.0MM</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>\$ 0.01</td> <td>\$ 0.00</td> <td>\$ 0.01</td> </tr> </tbody> </table>	Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Descripción	Det. Adicional	Det. Adicional	Det. Adicional	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total	OXILC00	60	OXICORTES 6mm				5.55	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 9.27	ERE1142		TUB.EST.NEG.REC. 1 1/4 x 2mm"				1.00	\$ 11.49	\$ 0.00	\$ 11.49	ERC255	02	TB. EST.NEG.REC 25x50x2.5mm				1.00	\$ 16.63	\$ 0.00	\$ 16.63	GAPFRA	NSARM	LENTE ARMOR SUPER TRANSPARENTE				1.00	\$ 3.50	\$ 0.00	\$ 3.50	CORTEG	UIAUT60	CORTE GUILL AUT.HASTA 6.0MM				1.00	\$ 0.01	\$ 0.00	\$ 0.01	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma de Pago</th> <th>Valor</th> <th>Plazo</th> <th>Tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO</td> <td>45.81</td> <td></td> <td>Días</td> </tr> </tbody> </table>	Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo	SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	45.81		Días	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>SUBTOTAL 12%:</td> <td>\$ 40.90</td> </tr> <tr> <td>Subtotal 0%:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Subtotal no Objeto de IVA:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Subtotal Exento de IVA:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Subtotal sin impuestos:</td> <td>\$ 40.90</td> </tr> <tr> <td>Total Descuento:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>ICE:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>IVA 12%:</td> <td>\$ 4.91</td> </tr> <tr> <td>IRBPNR:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Propina:</td> <td>\$ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Valor Total:</td> <td>\$ 45.81</td> </tr> </tbody> </table>	SUBTOTAL 12%:	\$ 40.90	Subtotal 0%:	\$ 0.00	Subtotal no Objeto de IVA:	\$ 0.00	Subtotal Exento de IVA:	\$ 0.00	Subtotal sin impuestos:	\$ 40.90	Total Descuento:	\$ 0.00	ICE:	\$ 0.00	IVA 12%:	\$ 4.91	IRBPNR:	\$ 0.00	Propina:	\$ 0.00	Valor Total:	\$ 45.81
Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Descripción	Det. Adicional	Det. Adicional	Det. Adicional	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total																																																																																			
OXILC00	60	OXICORTES 6mm				5.55	\$ 1.67	\$ 0.00	\$ 9.27																																																																																			
ERE1142		TUB.EST.NEG.REC. 1 1/4 x 2mm"				1.00	\$ 11.49	\$ 0.00	\$ 11.49																																																																																			
ERC255	02	TB. EST.NEG.REC 25x50x2.5mm				1.00	\$ 16.63	\$ 0.00	\$ 16.63																																																																																			
GAPFRA	NSARM	LENTE ARMOR SUPER TRANSPARENTE				1.00	\$ 3.50	\$ 0.00	\$ 3.50																																																																																			
CORTEG	UIAUT60	CORTE GUILL AUT.HASTA 6.0MM				1.00	\$ 0.01	\$ 0.00	\$ 0.01																																																																																			
Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo																																																																																									
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	45.81		Días																																																																																									
SUBTOTAL 12%:	\$ 40.90																																																																																											
Subtotal 0%:	\$ 0.00																																																																																											
Subtotal no Objeto de IVA:	\$ 0.00																																																																																											
Subtotal Exento de IVA:	\$ 0.00																																																																																											
Subtotal sin impuestos:	\$ 40.90																																																																																											
Total Descuento:	\$ 0.00																																																																																											
ICE:	\$ 0.00																																																																																											
IVA 12%:	\$ 4.91																																																																																											
IRBPNR:	\$ 0.00																																																																																											
Propina:	\$ 0.00																																																																																											
Valor Total:	\$ 45.81																																																																																											
Información Adicional emailCliente : ismaelnajera538@gmail.com/fe-dipac@dipacmanta.com Dirección : LAS PITAS Partner : 015999999 FormaPago : CONTADO NumOV : 150328978 Ciudad : Vaoio CodVendedor : 460 Nombre Cliente : FIA7 MARIN TANVA V&NFRSA																																																																																												

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura alambre MIG 0.8mm 15KLS

 MINEQUIMSA III		R.U.C.: 1104819410001 FACTURA No. 001-002-000012006 NUMERO DE AUTORIZACION 0909202201110481941000120010020000120061234567811 FECHA Y HORA DE AUTORIZACION 12/09/2022 10:43:42 AMBIENTE: PRODUCCION EMISION: NORMAL CLAVE DE ACCESO  0909202201110481941000120010020000120061234567811																											
ABRIGO PUCHAICELA IVAN PATRICIO MINEQUIMSA III Dirección Matriz: MERCADILLO Y RAMON PINTO Dirección Establecimiento: MERCADILLO Y RAMON PINTO Teléfono Establecimiento: 2589853 Correo Establecimiento: OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI		Razón Social/Nombres y Apellidos: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO Identificación: 0604913830001 Fecha Emisión: 09/09/2022 Guía de Remisión: Dirección: RAFAEL JARAMILLO S/N																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cod. Principal</th> <th>Cod. Auxiliar</th> <th>Cant</th> <th>Descripción</th> <th>Precio Unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Total Sin Impuestos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F1959</td> <td>F1959</td> <td>1.0000</td> <td>ALAMBRE MIG WEST ARCO 0.8MM 15KLS</td> <td>43.3036</td> <td>0.00</td> <td>43.30</td> </tr> </tbody> </table>	Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cant	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Total Sin Impuestos	F1959	F1959	1.0000	ALAMBRE MIG WEST ARCO 0.8MM 15KLS	43.3036	0.00	43.30	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>SUBTOTAL 12%</td> <td>43.30</td> </tr> <tr> <td>SUBTOTAL 0%</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>SUBTOTAL SIN IMPUESTOS</td> <td>43.30</td> </tr> <tr> <td>TOTAL Descuento</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>IVA 12%</td> <td>5.20</td> </tr> <tr> <td>PROPIÑA</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>IMPORTE TOTAL</td> <td>48.50</td> </tr> </tbody> </table>	SUBTOTAL 12%	43.30	SUBTOTAL 0%	0.00	SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	43.30	TOTAL Descuento	0.00	IVA 12%	5.20	PROPIÑA	0	IMPORTE TOTAL	48.50
Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cant	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Total Sin Impuestos																							
F1959	F1959	1.0000	ALAMBRE MIG WEST ARCO 0.8MM 15KLS	43.3036	0.00	43.30																							
SUBTOTAL 12%	43.30																												
SUBTOTAL 0%	0.00																												
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	43.30																												
TOTAL Descuento	0.00																												
IVA 12%	5.20																												
PROPIÑA	0																												
IMPORTE TOTAL	48.50																												
Información Adicional Email ismaelnajera538@gmail.com Teléfono 0995821604 Forma Pago EFECTIVO Nota Los agentes de retención están obligados a entregar su respectivo comprobante de retención dentro del termino no mayor a 5 días de haber recibido el comprobante de venta. LRTI Art 50																													


Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura tubo redondo de 1/4 de pulgada 2mm de espesor y 1 pulgada de 2mm de espesor

 UNIMAX EL PODER DEL ACERO		FACTURA Nro: 002015000067133 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: 0909202201010240251800120020150000671331234567814 FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 2022-09-09T16:02:02-05:00 AMBIENTE: PRODUCCIÓN EMISIÓN: NORMAL CLAVE DE ACCESO:  0909202201010240251800120020150000671331234567814																																									
SANDOVAL GONZALEZ LAUTARO MARCELO Dir. Matriz: EDUARDO MORA MORENO 7017 Y CARLOS ESCARABAY Contribuyente Especial Nro: 290 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI		RAZÓN SOCIAL CLIENTE: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO CI/RUC: 0604913830 FECHA EMISIÓN: 09/09/2022 Guía Remisión: Dirección: LAS PITAS II																																									
DETALLES																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cod. Principal</th> <th>Cantidad</th> <th>Descripción</th> <th>Precio Unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Precio Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7891345212585</td> <td>1.00</td> <td>DISCO CORTE METAL NORTON 7"</td> <td>1.4547</td> <td>0.00</td> <td>1.45</td> </tr> <tr> <td>7891345003828</td> <td>1.00</td> <td>DISCO PULIR METAL NORTON 4.5</td> <td>1.235</td> <td>0.00</td> <td>1.24</td> </tr> <tr> <td>0000160</td> <td>1.00</td> <td>T R 1 1/4 X 2MM</td> <td>13.0893</td> <td>0.00</td> <td>13.09</td> </tr> <tr> <td>TE1</td> <td>1.00</td> <td>T R 1 * 2MM</td> <td>10.3929</td> <td>0.00</td> <td>10.39</td> </tr> </tbody> </table>	Cod. Principal	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Precio Total	7891345212585	1.00	DISCO CORTE METAL NORTON 7"	1.4547	0.00	1.45	7891345003828	1.00	DISCO PULIR METAL NORTON 4.5	1.235	0.00	1.24	0000160	1.00	T R 1 1/4 X 2MM	13.0893	0.00	13.09	TE1	1.00	T R 1 * 2MM	10.3929	0.00	10.39	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>SUBTOTAL 0%</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>SUBTOTAL 12%</td> <td>26.17</td> </tr> <tr> <td>SUBTOTAL</td> <td>26.17</td> </tr> <tr> <td>DESCUENTO</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>IVA 12%</td> <td>3.14</td> </tr> <tr> <td>VALOR TOTAL</td> <td>29.31</td> </tr> </tbody> </table>	SUBTOTAL 0%	0.00	SUBTOTAL 12%	26.17	SUBTOTAL	26.17	DESCUENTO	0.00	IVA 12%	3.14	VALOR TOTAL	29.31
Cod. Principal	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Precio Total																																						
7891345212585	1.00	DISCO CORTE METAL NORTON 7"	1.4547	0.00	1.45																																						
7891345003828	1.00	DISCO PULIR METAL NORTON 4.5	1.235	0.00	1.24																																						
0000160	1.00	T R 1 1/4 X 2MM	13.0893	0.00	13.09																																						
TE1	1.00	T R 1 * 2MM	10.3929	0.00	10.39																																						
SUBTOTAL 0%	0.00																																										
SUBTOTAL 12%	26.17																																										
SUBTOTAL	26.17																																										
DESCUENTO	0.00																																										
IVA 12%	3.14																																										
VALOR TOTAL	29.31																																										
Información Adicional DIRECCION DEL ADQUIRENTE LAS PITAS II TELEFONO DEL ADQUIRENTE 0995821604* EMAIL DEL ADQUIRENTE ismaelnajera538@gmail.com																																											

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura de tubo redondo ¼ de pulgada y 2mm junto a 1 pulgada y 2mm



UNIMAX
EL PODER DEL ACERO

RUC:0102402518001

FACTURA
Nro: 002015000066837

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:
0509202201010240251800120020150000668371234567815

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN:
2022-09-05T09:44:43-05:00

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO:



0509202201010240251800120020150000668371234567815

SANDOVAL GONZALEZ LAUTARO MARCELO

Dir. Matriz:
EDUARDO MORA MORENO 7017 Y CARLOS ESCARABAY

Contribuyente Especial Nro: 290

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI

RAZÓN SOCIAL CLIENTE: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO
FECHA EMISIÓN: 05/09/2022
Dirección: LAS PITAS II

CI/RUC: 0804913830
Guía Remisión:

DETALLES

Cod. Principal	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
0000160	2.00	T R 1 1/4 X 2MM	13.0893	0.00	26.18
TE1	1.00	T R 1 * 2MM	10.3929	0.00	10.39

Información Adicional	
DIRECCION DEL ADQUIRENTE	LAS PITAS II
TELEFONO DEL ADQUIRENTE	0998821804*
EMAIL DEL ADQUIRENTE	ismaelnajera538@gmail.com

SUBTOTAL 0%	0.00
SUBTOTAL 12%	36.57
SUBTOTAL	36.57
DESCUENTO	0.00
IVA 12%	4.39
VALOR TOTAL	40.96

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura, transferencia bancaria compra de los motores eléctricos



Transferencia exitosa 

Has transferido

\$1,390.00

De la cuenta:

A la cuenta:

Beneficiario:

Banco destino:

Correo:

AH0763

220812XXXX

Quizhpe Conde Luis Ale...

Banco Pichincha

-

Cuando:

Nro. comprobante:

07 sept. 2022

26615839

Mobillrty Ecuador

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Factura asientos deportivos



FACTURA
Nro: 001002000115806

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:
2909202201110281350600120010020001158061739789112

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN:
2022-09-29T12:14:38-05:00

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO:

2909202201110281350600120010020001158061739789112

ECHEVERRIA CUADROS JUAN ANDRES

Dir. Matriz:
JOSE FELIX 1548 SUCRE Y 18 NOVIEMBRE

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI

RAZÓN SOCIAL CLIENTE: NAJERA ZAVALA JHON FLAVIO

CI/RUC: 0604913830

FECHA EMISIÓN: 29/09/2022

Guía Remisión:

Dirección: LAS PITAS 2

DETALLES

Cod. Principal	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
PARTES	2.00	PARTES Y PIEZAS DE VEHICULO	156.250	0.00	312.50
SUBTOTAL 0%					0.00
SUBTOTAL 12%					312.50
SUBTOTAL					312.50
DESCUENTO					0.00
IVA 12%					37.50
VALOR TOTAL					350.00

Información Adicional

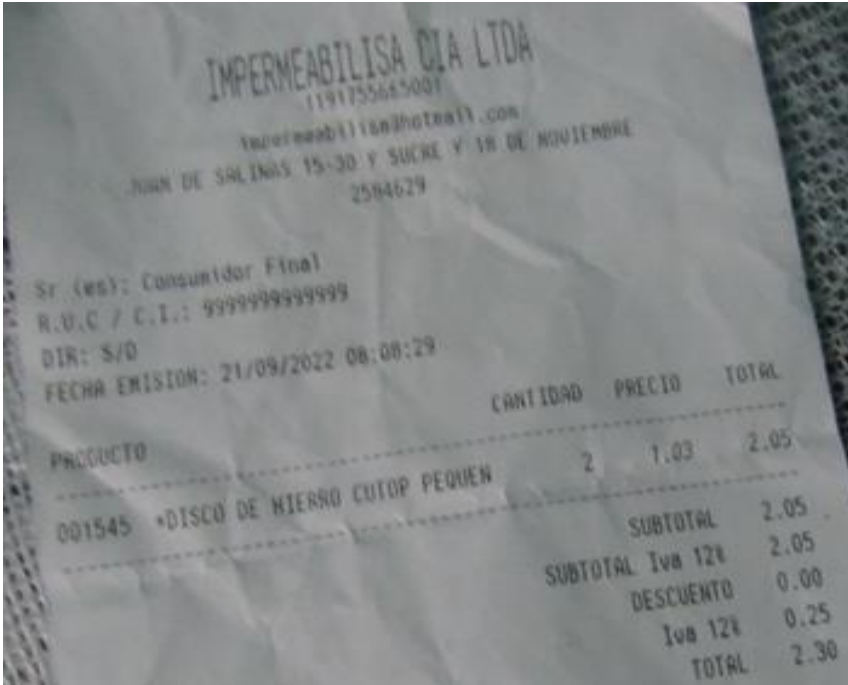
DIRECCION DEL ADQUIRENTE: LAS PITAS 2

TELEFONO DEL ADQUIRENTE: 0995821604

Agente de Retencion Nro. Resolucion 1

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Facturas varias



IMPERMEABILISA CIA LTDA
1191755655001
impermeabilisa@hotmail.com
JUAN DE SALINAS 15-30 Y SUCRE Y 18 DE NOVIEMBRE
2584629

Sr (ws): Consumidor Final
R.U.C / C.I.: 9999999999999
DIR: S/O
FECHA EMISION: 21/09/2022 08:08:29

PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
001545 *DISCO DE HIERRO CUTOP PEQUEN	2	1.03	2.05
SUBTOTAL			2.05
SUBTOTAL Iva 12%			2.05
DESCUENTO			0.00
Iva 12%			0.25
TOTAL			2.30

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

TALLER Y REPUESTOS DE MOTOFRENO
Enriquez Calva Santos Lizandro "Contribuyente Regular - Régimen EPR"
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MOTOCICLETAS
Dir: Machala s/n y Quevedo LOJA - ECUADOR TEL: 091 270 6819

FACTURA N° 0000220
001-001-00
R.U.C.: 1722163502001 - Aut. SRI. 1129842083

29 Sep 2022
GR (ES): Shua Nadero
R.U.C.C.I: 0604012970 TEL: 099 5821604

ANT	DESCRIPCIÓN	V. UNITARIO	V. VENTA
1	Amortiguador Rojo Volante		5500

IMPORTE: BILLETOS - Francisco Rafael Carrera Brindley - RUC: 1718917964001 - S.A. / Aut. SRI 1129842083 - F. 25/04/2023 - Emisión: 00000001 a 000000243
Válido hasta 25/Abril/2023

Documentos Categorizados: NO Original: Adquisitivo - Copia: Emitir

Subtotal: 5500
DESCUENTO:
I.V.A 0%:
I.V.A 12%:
TOTAL: 5500

Shua Nadero
FIRMA AUTORIZADA
RECIBO AUTORIZADO

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

TALLER Y REPUESTOS DE MOTOFRENO
Enriquez Calva Santos Lizandro "Contribuyente Regular - Régimen EPR"
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MOTOCICLETAS
Dir: Machala s/n y Quevedo LOJA - ECUADOR TEL: 091 270 6819

FACTURA N° 0000207
001-001-00
R.U.C.: 1722163502001 - Aut. SRI. 1129842083

24 Sep 2022
GR (ES): Shua Najera
R.U.C.C.I: 0604412870 TEL: 099 5821604

ANT	DESCRIPCIÓN	V. UNITARIO	V. VENTA
1	Por Amortiguador Rojos		5500
1	Aumento de Amortigua		500
1	Aumen Amortiguador		500

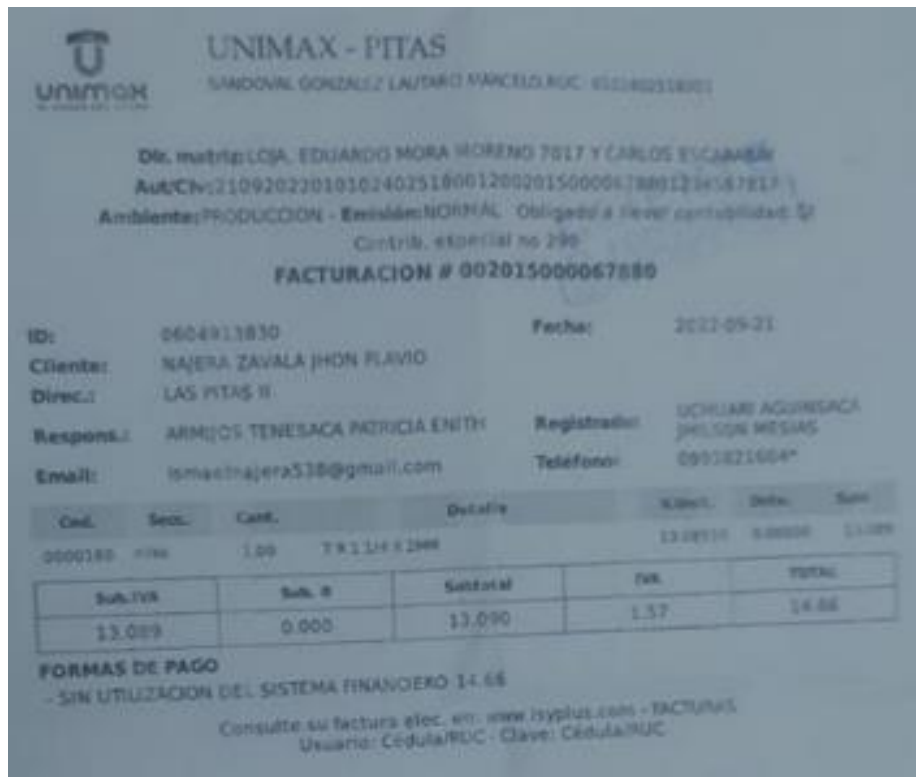
IMPORTE: BILLETOS - Francisco Rafael Carrera Brindley - RUC: 1718917964001 - S.A. / Aut. SRI 1129842083 - F. 25/04/2023 - Emisión: 00000001 a 000000243
Válido hasta 25/Abril/2023

Documentos Categorizados: NO Original: Adquisitivo - Copia: Emitir

Subtotal: 6000
DESCUENTO:
I.V.A 0%:
I.V.A 12%:
TOTAL: 6000

Shua Najera
FIRMA AUTORIZADA
RECIBO AUTORIZADO

Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.



Nota: Tomado por Torres & Najera, 2022.

Evidencia fotográfica de los autores

Figura 88.

Doblado los tubos



Nota: Máquina dobladora de tubos manualmente, tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 89.

Cortando tubos



Nota. Máquina para cortar tubos, tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 90.

Estructura de la base



Nota: Estructura de la base, tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 91.

Soldadura de la estructura



Nota: Soldadura MIG usado en el proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 92.

Poniendo las partes del buggy



Nota: Construcción del buggy, tomado por Torres & Najera, 2022.

Figura 93.

Buggy finalizado

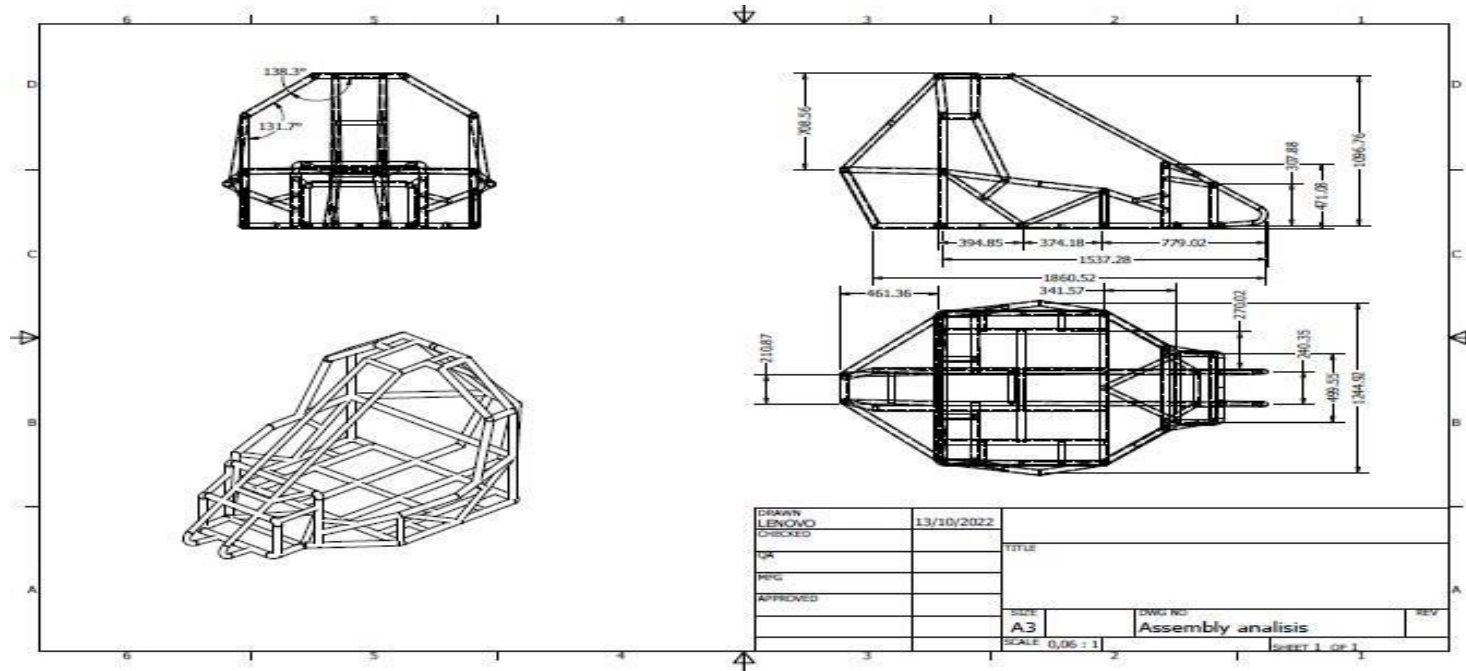


Nota: Finalización del proyecto, tomado por Torres & Najera, 2022.

Vistas laterales y frontales

Figura 94.

Vistas del proyecto



Nota: Planos usados en el buggy eléctrico, elaborado por Torres & Najera, 2022.



MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUGGY ELÉCTRICO COMO INICIATIVA DE TRANSPORTE PARA USO TURÍSTICO EN LA CIUDAD DE LOJA

AUTORES:

- ◉ Cristian Torres
- ◉ Jhon Najera



Índice de contenido

Introducción	4
Normativas de Seguridad de construcción	5
Equipo de seguridad para soldar.....	5
Normativa de seguridad al momento de construir el buggy eléctrico.....	5
Normas básicas de manejo de vehículo eléctrico tipo buggy	6
Propuesta práctica de acción	7
Percepción y definición del problema.....	7
Diseño de la propuesta.....	7
Recopilación de información.....	7
Chasis monocasco	8
Análisis del Diseño	9
Software CAD.....	9
(Diseño Asistido por Computadora).....	9
Software CAD.....	10
(Diseño Asistido por Computadora).....	10
Análisis del diseño.....	11
Modelización de la estructura tubular	11
Materiales a usar.....	11
Ensamblaje de la estructura.....	12
Estructura de acero renderizada.....	12
Determinación del espaciado del habitáculo	14
Vista frontal ergonómica del cuerpo humano con medidas	15
Vista superior ergonómica del cuerpo con medidas.....	15
Definición de elementos	16
Batería de Litio.....	16
Controlador	16
Cargador.....	16
Motor eléctrico	17
Neumático.....	17
Amortiguadores	17
Asientos.....	17
Brazo superior brazo inferior	18
Travesaño	18

Disco	18
Mordazas	19
Mangueta	19
Puntas de eje.....	19
Bieleta de dirección	19
Tubo estructural rectangular negro.....	20
Tubo estructural redondo negro.....	20
Tubo estructural redondo negro.....	20
Ejecución del proyecto.....	21
Vistas Frontales y Laterales	34

Introducción:

En el presente proyecto se muestra el diseño y construcción de un vehículo tipo buggy eléctrico, para turismo en el que se presenta de manera detallada los siguientes procesos: desde la construcción de ideas en diseños sobre su chasis, apoyado del software CAD (Diseño Asistido por Computadora) se diseñó el chasis y la carrocería del vehículo tipo buggy en 3D lo cual nos permitió una vista adecuada de como resultaría, físicamente así mismo cabe mencionar que el programa, nos permitió establecer ensayos sobre colisiones de fuerza en el material, para estar al corriente de la calidad del material y seguridad pasiva del piloto y copiloto. Sus simulaciones de comportamiento estático y su construcción en detalle, implementando sistema estructural con procesos de soldadura para sus diferentes sistemas eléctricos. Este manual está basado con la guía de Normativas INEN 1323 (Automotor), la cual nos facilitó varias opciones de fabricación del chasis y el diseño de esta manera podremos emplear de la mejor manera dentro la fabricación y diseño del auto eléctrico tipo buggy.

Normativas de Seguridad de construcción

Normativa de seguridad en el taller automotriz en la construcción de un buggy eléctrico de turismo como iniciativa de transporte requiere tomar medidas previas que se detallan a continuación.

Equipo de seguridad para soldar

Es necesario al momento de soldar que la estructura este completamente limpia se deberá cubrir todo el perímetro del tubo, evitar soldar en un lugar donde haya material combustible o cerca de polvo o de gases explosivos los electrodos debidamente escogidos deberán ser de la mejor calidad, en caso de soldar con suelda MIG que el carrete esté debidamente ajustado al número específico que proceda a indicar el fabricante de la máquina en este caso fue la máquina gladiador MIG sin gas las herramientas de seguridad al momento de soldar son las siguientes:

- Máscara para evitar inhalación de humos tóxicos
- Protección en la cabeza
- Mandil
- Calzado de seguridad
- Guantes

Normativa de seguridad al momento de construir el buggy eléctrico

- **Baterías:** Todas las baterías deben estar sólidamente fijadas y fácilmente accesibles, el compartimento de las baterías estará separado del habitáculo destinado a los viajeros y del habitáculo del conductor y contará con ventilación por aire del exterior, los polos de la batería irán provistos de protección contra el riesgo de cortocircuito. (INEN, 1323)
- Llevar equipo de seguridad al momento de trabajar en el taller de mecánica, como son guantes los necesarios al momento de cortar y pulir con las debidas gafas para la protección de la vista.

- En entorno de trabajo, debe estar ordenado al momento de requerir alguna necesidad de tal manera que los trabajadores realicen sus tareas de forma segura.
- Evitar sobrecargar las estanterías, recipientes y zonas de almacenamiento.
- Saber utilizar las herramientas para trabajar tanto en la estructura como al momento de soldar para evitar accidentes con las máquinas.
- Los trabajadores deberán evitar accesorios colgantes al momento de soldar o cortar que sean de interrupción o se atasquen con el material a trabajar.
- Mantener alejado a niños y personas que no estén familiarizadas con las herramientas correr o jugar deben estar terminantemente prohibidos por el alto riesgo de accidentes que pueden ocurrir.

Normas básicas de manejo de vehículo eléctrico tipo buggy

Nos tomamos muy en serio la seguridad de cada individuo, tanto conductor como acompañante. Las normas al conducir el buggy son las siguientes:

- No se derrapa.
- No se acelera en vacío.
- No sacamos las manos brazos ni móviles fuera de la jaula de seguridad con el vehículo en movimiento.
- No usamos la bocina por simple diversión.
- No se tira ninguna basura durante la ruta, usa papeleras o lo dejas en el buggy.

Propuesta práctica de acción

Percepción y definición del problema

Para realizar el modelo de diseño de la estructura de construcción se utilizó un software CAD (Diseño Asistido por Computadora), comenzamos realizando en un análisis detallado con la normativa INEN 1323 automotor el mismo que brinda las especificaciones en cuanto a materiales y las dimensiones del chasis, tolerancias máximas y mínimas, las cuales, tendrán que ser respetadas por el fabricante en un vehículo tipo buggy que tiene como principal característica, un chasis ligero, carrocería sin techo rígido y cuatro ruedas grandes con neumáticos anchos, que se utiliza sobre todo para recorrer terrenos arenosos o montañosos.

Una vez ya terminado el montaje de las partes mencionadas anteriormente, se debe proceder con las pruebas de inspección del correcto funcionamiento del vehículo tipo buggy, para así poder llegar a la conclusión del éxito de montar los dos motores independientes y el módulo sin tener algún problema al momento de poner en marcha el vehículo de turismo.

Diseño de la propuesta

Recopilación de información.

Existen varios tipos de diseños estructurales tubulares, a continuación, se puede observar algunos de estos los cuales sirvieron de referencia al momento de elegir la mejor opción en la realización del proyecto.

Monoplaza car cross



Fig. 1 Vehículo Monoplaza

Chasis tubular

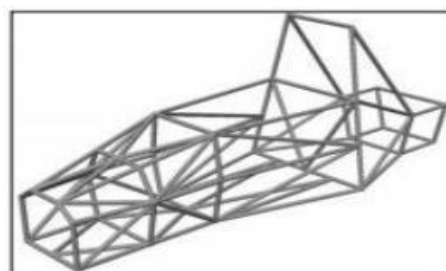


Fig. 2 Estructura chasis tubular

Chasis monocasco



Fig. 3 Chasis monocasco estructura tubular

Análisis del Diseño

**Software CAD
(Diseño Asistido por
Computadora)**

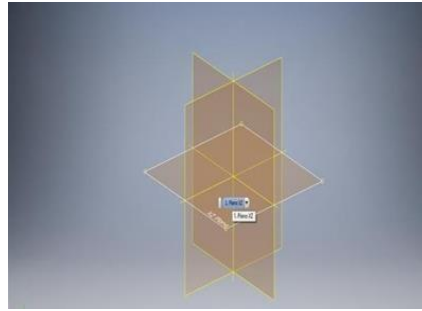


Fig. 4 Elección del plano

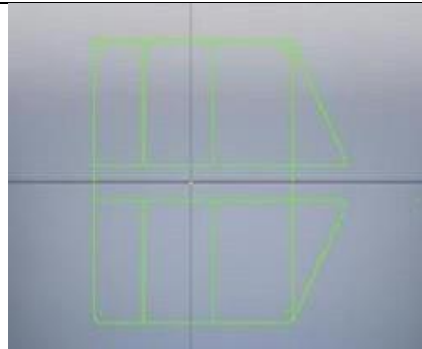


Fig. 5 Boceto 1

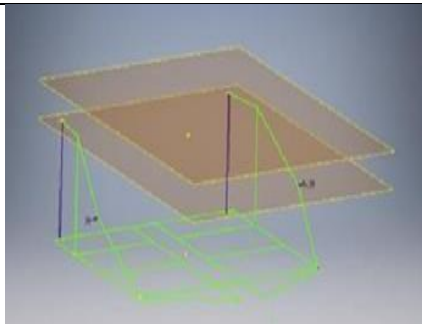


Fig. 6 Boceto 2

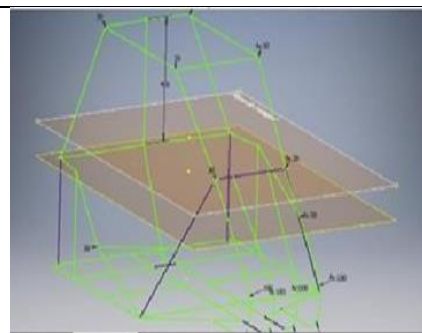


Fig. 7 Boceto 3

Software CAD (Diseño Asistido por Computadora)



Fig. 8 Perfil estructural

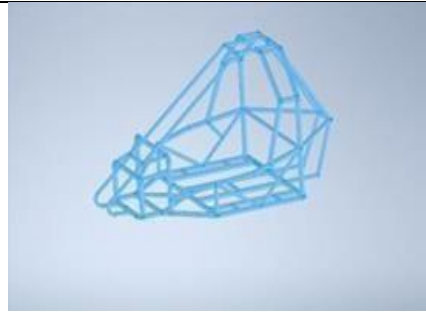


Fig. 9 Modelo de estructura

Análisis del diseño

Después de generar el modelo completo, se puede verificar el peso total y el peso de cada uno de los elementos. La estructura aplicada el material ASTM A 500 Grado B y los diferentes tipos de perfil pesa 120.86 kg.

Modelización de la estructura tubular

Para la fabricación de chasis de los vehículos tipo buggy existen una gran variedad de propuestas de diseño dependiendo del tipo de buggy que se vaya a construir se puede optar por dos tipos de chasis según la ubicación del asiento, en cambio los modelos que centran en asiento a la estructura es un chasis que funciona para todo tipo de terreno. Una vez analizadas las propuestas de diseño bajo la normativa INEN 1323 automotor para la construcción de chasis, se ha definido realizar un chasis para uso turístico para dos personas con una innovación eléctrica este modelo presenta características bastante destacados, como un buen peso estructural y el material de construcción es comercial.

Así mismo el tipo de chasis seleccionado permite una correcta sujeción de los elementos mecánicos tanto los dos motores eléctricos independientes, así como un sistema de dirección, ubicación en la parte frontal de vehículo, posición para el asiento con su respectiva regulación situando un punto de equilibrio óptimo para estructura, características que brindaran una estabilidad perfecta para el desempeño del prototipo en el asfalto.

Materiales a usar. Dentro de los parámetros en cuanto a material se deben tener en cuenta y según INEN 1323 establece lo siguiente:

Material de construcción tubos de sección cilíndrica de acero, estructura, monolítica para piezas soldadas, flexibilidad de chasis con límites de elasticidad, todas las piezas deben estar fijadas completamente al chasis, necesariamente su construcción debe ser rígida

Una vez terminado el croquis guardaremos nuestro proceso para proceder a la fase de ensamblaje, donde abriremos nuestro boceto para proceder a insertar la estructura tubular (figura 10) utilizando la normativa ANSI para tubos circulares de acero suave soldado con una dimensión de 1 pulgada 1/4 x 2. El acero estructural o aleación de acero utilizada como material de construcción del bastidor debe cumplir con la clasificación ISO 4948 y las designaciones ISO 4949.

Ensamblaje de la estructura



Fig. 10 Material en la estructura

Estructura de acero renderizada

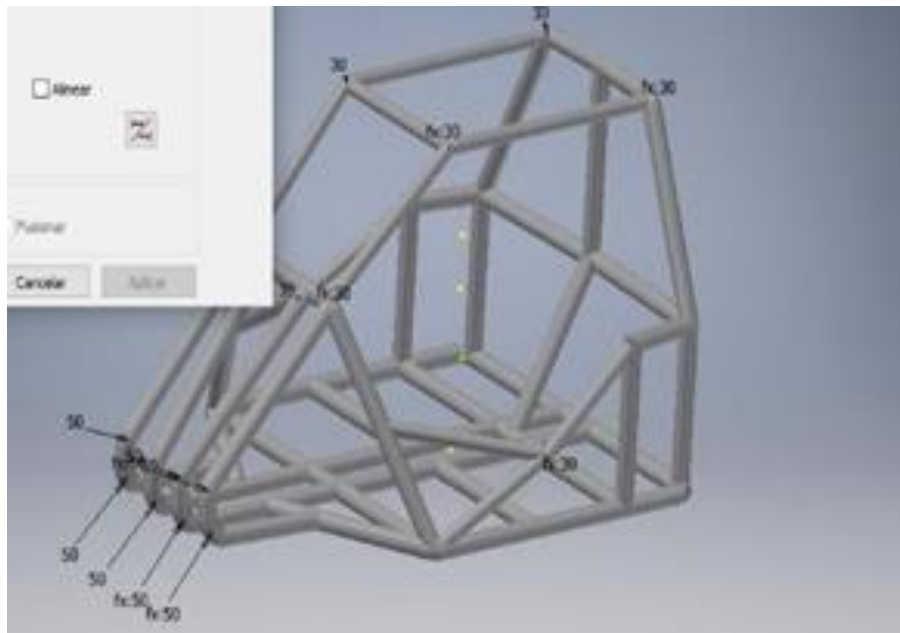


Fig. 11 Estructura terminada

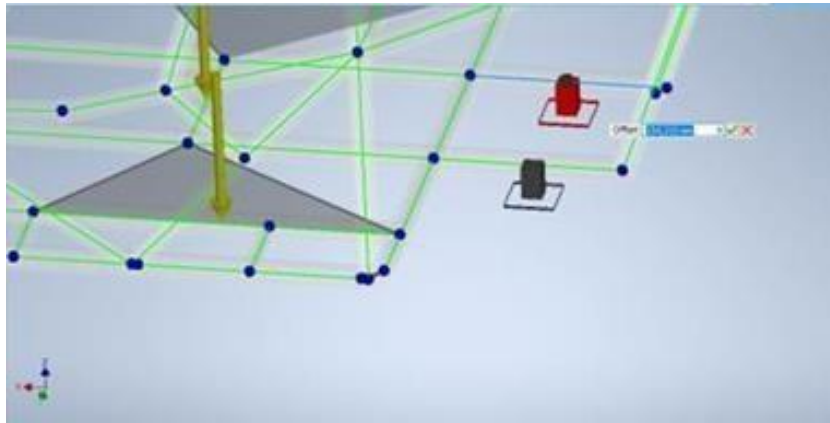


Fig. 12 Determinación de cargas y restricciones

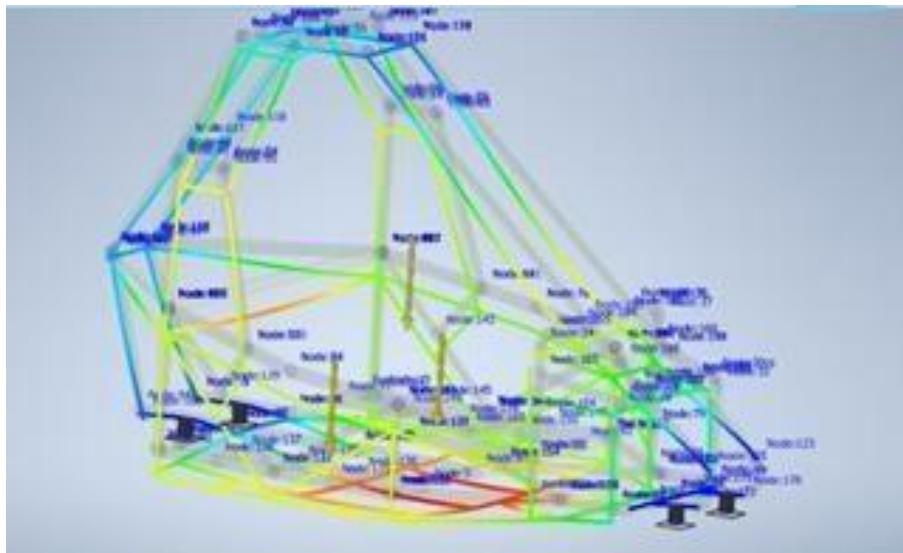


Fig. 13 Torsión

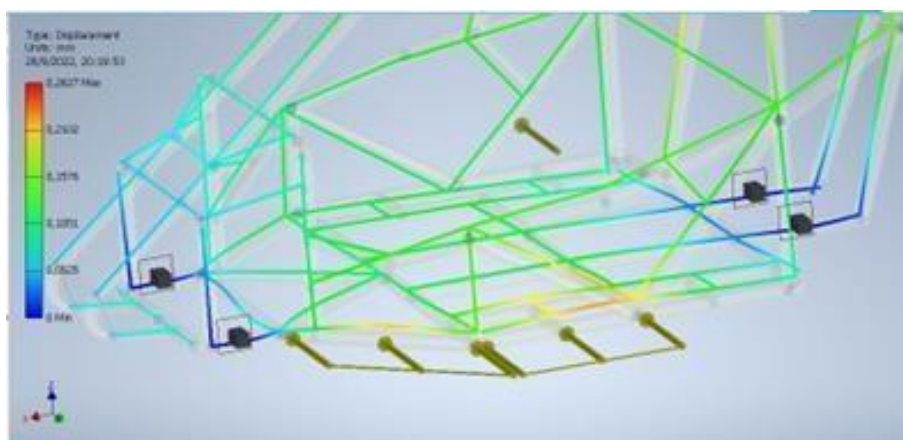


Fig. 14 Prueba impacto frontal

Para esta prueba se aplicará una fuerza de 28239.11N, equivalente a 3 veces la carga de diseño a la cual será sometida la estructura.

Determinación del espaciado del habitáculo

En la determinación del espaciado del habitáculo se toma en cuenta el criterio de espacio y ergonomía. Para ello, en base a dimensiones de una persona de 1.70m se toma medidas de las partes de cuerpo de dicha persona que estará dentro del vehículo. En la (Figura 15) se encuentran dimensionada en mm, una persona de 1.90m, obtenidas.

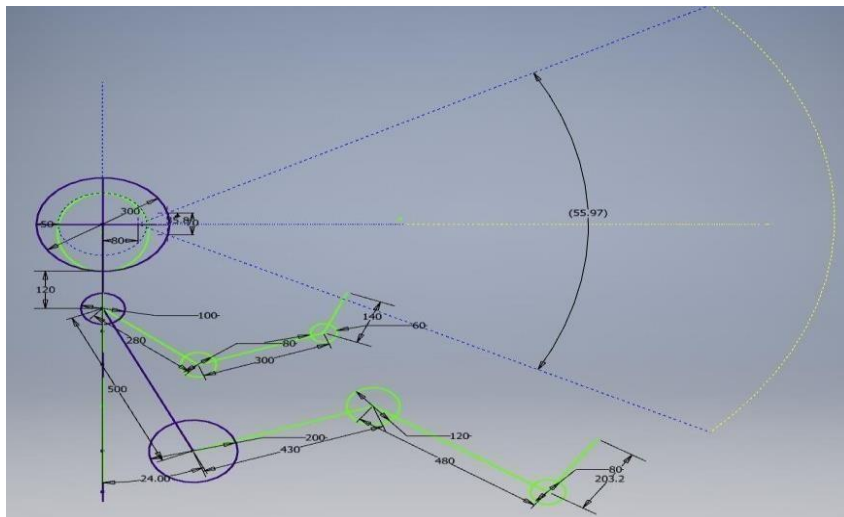


Fig. 15 Dimensiones

Para este trabajo de investigación las medidas son del 95%, esto quiere decir que solo el 95% de la población puede ingresar al habitáculo del vehículo, como se muestra en la (figura 16).

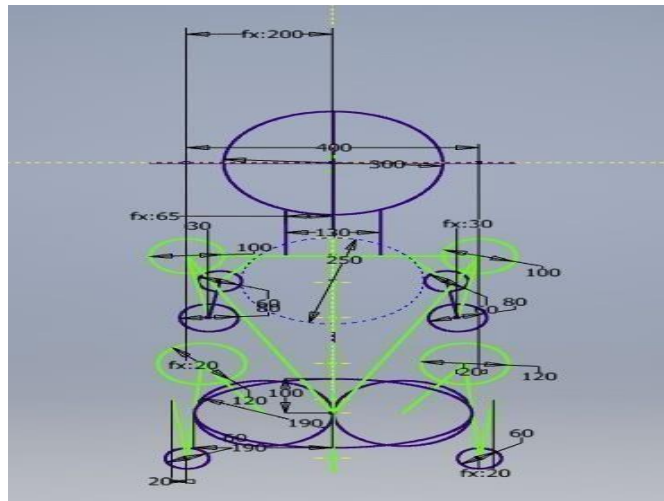


Fig. 16 Dimensiones de la persona

Vista frontal ergonómica del cuerpo humano con medidas

El conductor puede ampliar su campo visual fisiológico (figura 17), mediante el movimiento de ojos, cuello y tronco para tener movilidad y flexibilidad al momento de realizar el manejo y así brindar seguridad a los ocupantes a bordo.

Vista superior ergonómica del cuerpo con medidas

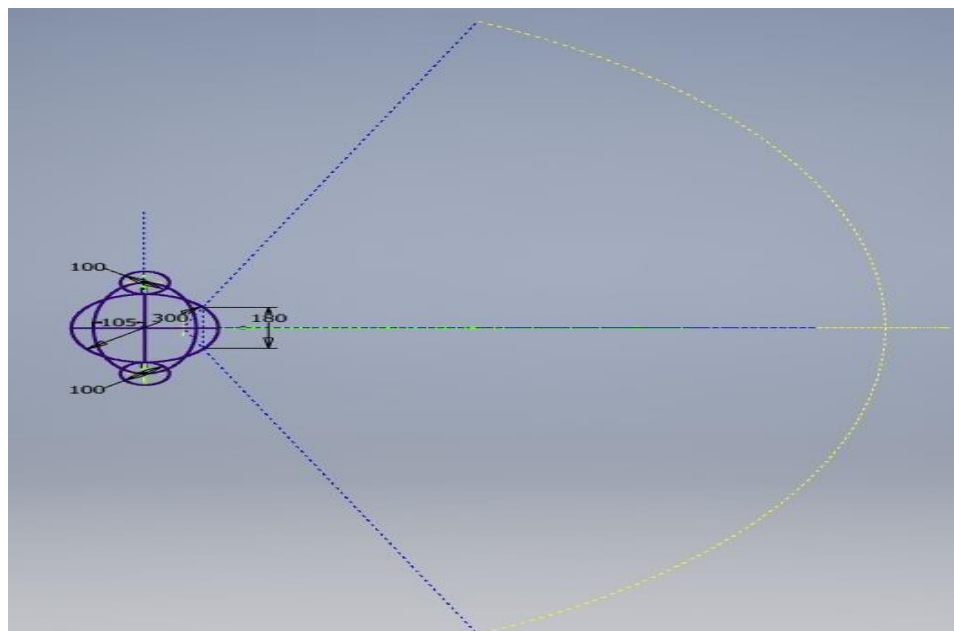


Fig. 17 Vista del cuerpo con medidas

Definición de elementos

Para la realización de un buggy eléctrico de turismo se realizó una investigación para conocer los elementos que conforman el mismo de esta manera se prosiguió en la obtención de los materiales para la construcción de este proyecto que se detallan a continuación.

Batería de Litio



Fig. 18 Batería de litio 60V20AH NMC



Fig. 19 Controlador

Controlador

Cargador



Fig. 20 Cargador para vehículo eléctrico

Motor eléctrico



Fig. 21 Motor eléctrico Brushless DC 60V
2000W



Fig. 22 Llantas y neumático Rin 10

Neumático

Amortiguadores



Fig. 23 Amortiguadores con gas para



Asientos

Volante



Fig. 25 Volante redondo



Fig. 26 Brazo superior y brazo inferior

Brazo superior brazo inferior

Travesaño

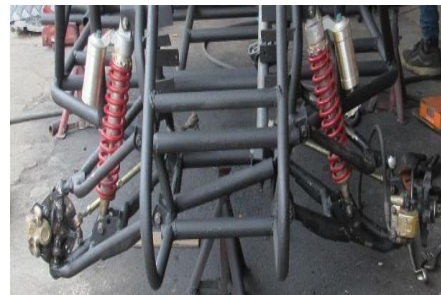


Fig. 27 Travesaño



Fig. 28 Disco de Moto

Disco

Mordazas



Fig. 29 Mordazas para moto



Fig. 30 Mangueta

Mangueta

Puntas de eje



Fig. 31 Puntas de eje



Fig. 32 Bieleta

Bieleta de dirección

**Tubo estructural
rectangular negro**



Fig. 33 Tubo Rectangular negro



Fig. 34 Tubo estructural redondo negro

**Tubo estructural redondo
negro**



Fig. 35 Tubo estructural redondo negro de
pulgada 1/4 de 2mm

**Tubo estructural redondo
negro**

Ejecución del proyecto

A continuación, se describe los pasos necesarios en la realización del presente proyecto manual de diseño y construcción de un buggy eléctrico de turismo como iniciativa de transporte en la ciudad de Loja.

Se procede hacer un inventario con todos los elementos necesarios para la fabricación del trabajo de investigación, a continuación, se busca un establecimiento o taller mecánico el cual se encuentre equipado con los debidos equipos y herramientas para la construcción y las medidas de seguridad necesarias dentro del taller.

Paso 1.

Compra de material y realización de cortes con sus respectivas dimensiones

Cortes: Se toma medidas de los tubos redondos negros y se realiza los cortes para el doblado de tubos en la máquina. Luego se realizó un corte (figura 36) angular de 90° a cada tubo

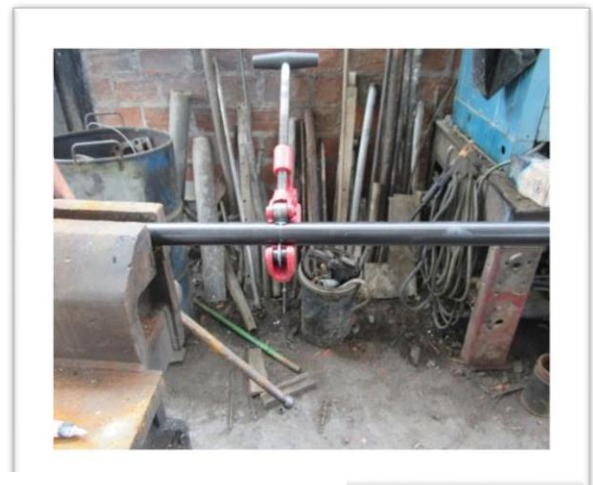


Fig. 36 Cortadora de tubos

Paso 2.



Fig. 37 Maquina dobladora de tubos

Dobladora de tubos: En este caso se procedió a armar la máquina dobladora de tubos, ya que no se encontraba en uso en el taller una vez armada se colocaron los tubos para ser doblados en frío en este proceso se deforman los tubos manualmente de manera controlada tanto de la base como la parte delantera, trasera y frontal. (Figura 37-38).



Fig. 38 Tubos doblados de la base

Paso 3.

Curvar los tubos a las medidas correspondientes

Curvado angular: Se trata de asignar un ángulo (figura 39) en el cual se curvará la pieza junto con una escuadra falsa, se introduce la chapa bajo la ballesta de doblar en la posición deseada, la elevación del mango acciona primero una leva, en este caso se procedió a insertar un tubo para ejercer fuerza luego el movimiento continuado del mango curva el metal bajo en ángulo deseado.



Fig. 39 Curvatura de ángulos

Paso 4.

Realización de boceto



Fig. 40 Boceto de la base

Boceto: Para una mejor perspectiva se realizó un boceto en el piso para darnos una visión de como quedaría la base de la estructura del chasis (figura 40) con lo cual se dejó un margen de error de 2cm a cada corte, ya que por las propiedades elásticas el tubo tiende a recuperar su forma debido a la memoria del material y la curvatura podría ser mayor o menor.

Paso 5.

Doblar los tubos a las medidas correspondientes

Tubos doblados: De acuerdo al tipo de tubos que se utilizó debido a las diferentes dimensiones tanto para la estructura (figura 41) como para llenar la parte interna, dándole una mayor firmeza, se debe tomar en cuenta que, el diámetro de cada tubo y grosor puede variar la deformación por consecuencia de la fuerza aplicada para doblar el tubo.



Fig. 41 Tubos doblados de para la jaula

Paso 6.

Utilización de herramientas designadas



Fig. 42 Taller Mecánico

Taller mecánico: Una vez efectuados los cortes de acuerdo al diseño previamente realizado en este caso se utilizó el software de diseño CAD (Diseño Asistido por Computadora) con un margen de error en los tubos de 2cm hecho a propósito para debidas correcciones en el armado, se buscó un taller mecánico (figura 42) con todo el equipamiento para ser utilizado en el armado del cuerpo del chasis del buggy eléctrico.

Paso 7.

Cortes de boca a los tubos

Cortes boca de pescado: Para este paso es necesario medir los tubos a ensamblar, mediante un tornillo de banco se sujeta los tubos, y con la amoladora se realiza el corte, boca de pez (figura 43) que es el nombre técnico dado a este tipo de cortes



Fig. 43 Corte de pez



Fig. 44 Unión de tubos

Paso 8.

Proceso de soldadura para unión de piezas

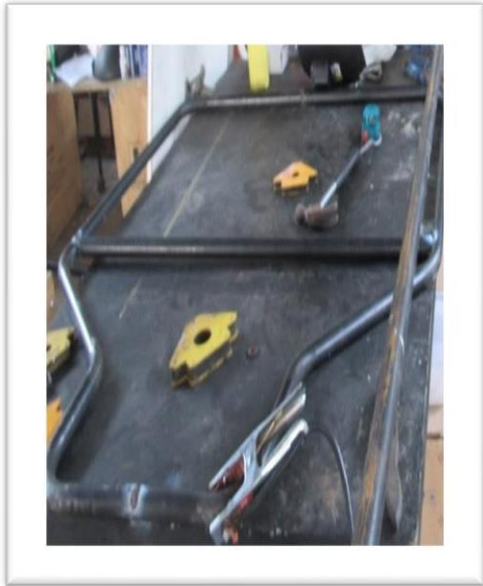


Fig. 45 Base Soldada

Soldadura: El proceso de soldadura se debe escoger el electrodo adecuado, en este caso para poder armar se tomó el electrodo 6011 para tomar puntos de suelda a la base de la estructura antes para hacer mediciones antes de hacer el cordón para ser llenado (figura 45) como se lo conoce con una máquina marca gladiador pro invertir technology MIG sin gas.

Paso 9.

Unión del bastidor a la base de la estructura



Fig. 46 Base de la estructura con el bastidor

Base de la estructura: Una vez realizado el punteo de la base, se coloca el bastidor que fue de un cuadro figura 46 para el buggy el cual se procedió a soldar para luego colocar el sistema de amortiguamiento, y todo el sistema de freno delantero.

Paso 10.

Instalación de amortiguadores

Sistema de amortiguación: Se coloca el sistema de amortiguamiento a la parte delantera (figura 47) junto con los aventadores superiores e inferiores, las manguetas, rotulas y las ruedas.



Fig. 47 Parte delantera amortiguadores

Paso 11.

Realización de planos de la parte posterior

Boceto de trinches: Se elaboró trinches para la sujeción de los motores independientes en boceto (figura 48) para luego proceder a la construcción.

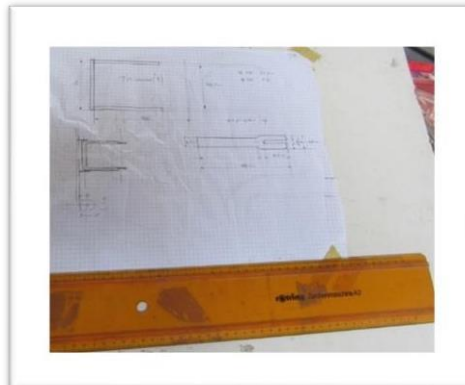


Fig. 48 Boceto trinches

Paso 12.

Elaboración de trinches para los ejes posteriores

Fabricación de los trinches: Se hizo uso del tubo rectangular negro con planchas de acero de 6mm y 5mm cada uno, en el proceso se cortó en la adaptación (figura 49) luego con ayuda del esmeril se dio forma completando con la suelda 6011.



Fig. 49 Construcción de trinches

Paso 13.

Instalación de trinches



Fig. 50 Parte posterior del buggy

Incorporación de los motores a los trinches: Ya que los motores eléctricos conforman el aro, este junto con los neumáticos componen el conjunto de la llanta donde van sujetos al trinche que va soldado en la parte posterior del buggy. (figura 50).

Paso 14.

Adaptación del sistema de amortiguación para la parte posterior



Fig. 50 Parte posterior del buggy eléctrico

Sistema de amortiguación parte posterior del buggy eléctrico: El sistema de amortiguamiento (figura 51) se sujeta con la base del amortiguador al trinche para ser soldados.

Paso 15.

Construcción de jaula



Fig. 51 Jaula para buggy eléctrico

Elaboración de la jaula: Una vez puestas las llantas se realiza la construcción de la jaula de la parte delantera como la posterior, para construir las partes laterales del buggy eléctrico. (figura 52).

Paso 28.

Soldadura de toda la estructura con MIG sin gas

Proceso de soldadura: Una vez armado el eje delantero y posterior, se desarma completamente el sistema de amortiguamiento para trabajar más cómodo, ya que la estructura tiene que ser soldada de todas partes, debe de estar limpia la superficie (figura 53) de esta manera la suelda MIG realiza los cordones necesarios para este proceso se utilizó una máquina gladiador pro Inverter MIG sin gas (figura 54).

Herramientas de seguridad:

- Guantes para soldar
- Overol
- Casco para soldar
- Mascarilla para evitar absorber los gases producidos por la unión de materiales.



Fig. 53 Máquina MIG



Fig. 54 Soldadura de toda la estructura

Paso 29.

Proceso de desbaste de toda la estructura

Proceso de pulir: Realizado los cordones con la máquina MIG sin gas, se utiliza la pulidora con la máquina amoladora (figura 55) para quitar cualquier deformación en la estructura por el proceso de soldadura.



Fig. 55 Proceso de pulir con una máquina amoladora

Paso 18.

Proceso de pintado a la estructura

Pintura: Luego de haber pulido toda la estructura y las piezas que se desee pintar (figura 56) para ser armadas en el buggy se utilizó la pintura bate piedra con protección anticorrosión.

Fig. 56 Estructura del buggy pintado



Paso 19.

Instalación de sistema de dirección

Sistema de dirección: Después de la pintura se arma el sistema de dirección donde se colocarán los pivotes de la dirección, y columna de dirección (figura 57) con la calibración de los ángulos camber y caster, los cuales están entre los puntos de anclaje del bastidor en este caso fue usado de un cuadro de segunda junto con las

manguetas ensamblaremos los pivotes para su estabilidad en el armado de las llantas, que son los responsables del comportamiento del vehículo en curvas de alta velocidad junto al volante fundamental nos permite dirigir las ruedas directrices de modo que podamos controlar la trayectoria con precisión y sin esfuerzo.



Fig. 57 Sistema de dirección

Paso 20.

Instalación de asientos



Fig. 58 Asientos deportivos

Fijación del asiento: Una vez fijado la altura de la dirección y la ubicación del volante (figura 58) procedemos a instalar las bases de los asientos deportivos para el piloto y copiloto.

Paso 21. Proceso de instalación de frenos



Fig. 59 Asientos y plancha de aluminio

Sistema de frenos: Se fabrica los pedales en acero inoxidable para ser ensamblados en la estructura una vez puesto la planta de aluminio corrugada (figura 59) y se arma el sistema de frenos delantero y trasero.

Paso 22.

Proceso de instalación eléctrica

Instalación del sistema eléctrico: Se procedió a conectar los motores eléctricos independientes al módulo (figura 60) de distribución de corriente (figura 61) que se encarga de transmitir la corriente a todo el sistema vehicular del buggy eléctrico de turismo, para lo cual fue necesario unos diagramas de guía en la instalación (figura 62) (figura 63).

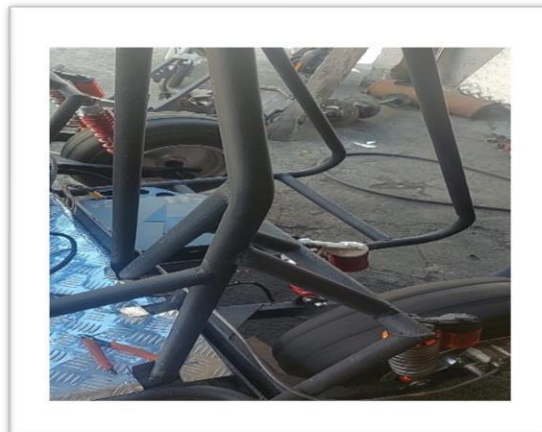


Fig. 60 Instalación del sistema eléctrico

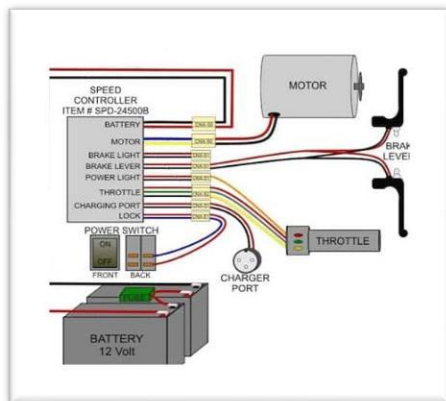


Fig. 61 Diagrama eléctrico

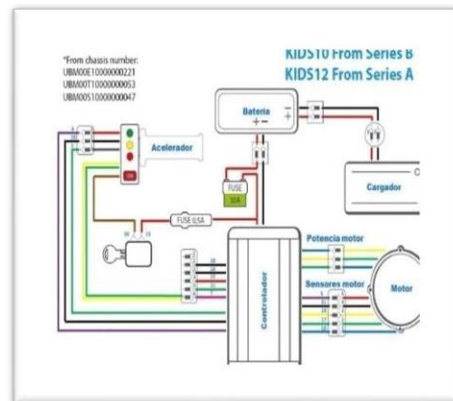


Fig. 62 Diagrama guía en la instalación

Diagrama guía en la instalación

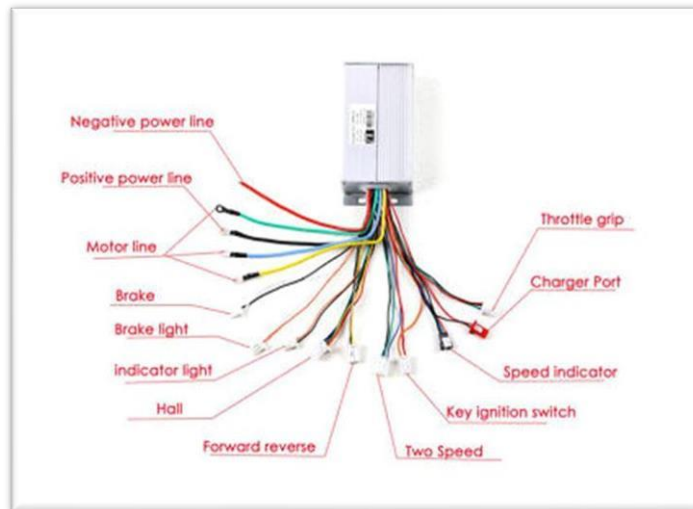


Fig. 63 Controlador

Paso 23.

Finalización de construcción

Finalización de la construcción: Una vez hechas las instalaciones se hace una prueba de recorrido (figura 64) para verificar la potencia y fuerza del buggy eléctrico con una batería de litio 60V 20AH NMC distribuida a dos motores eléctricos independientes marca Brushless DC 60V 2000W.



Fig. 64 Buggy eléctrico

Pruebas realizadas en pista

En la (figura 65) para las pruebas de funcionamiento en pista se cargó en su totalidad la batería de litio, el tiempo de carga es de tres horas, la prueba de recorrido se tomó en cuenta las características de asfalto en la ciudad de Loja obteniendo datos con pruebas cronometradas para comprobar el comportamiento del vehículo eléctrico tipo buggy los cuales detallaremos en la siguiente tabla.

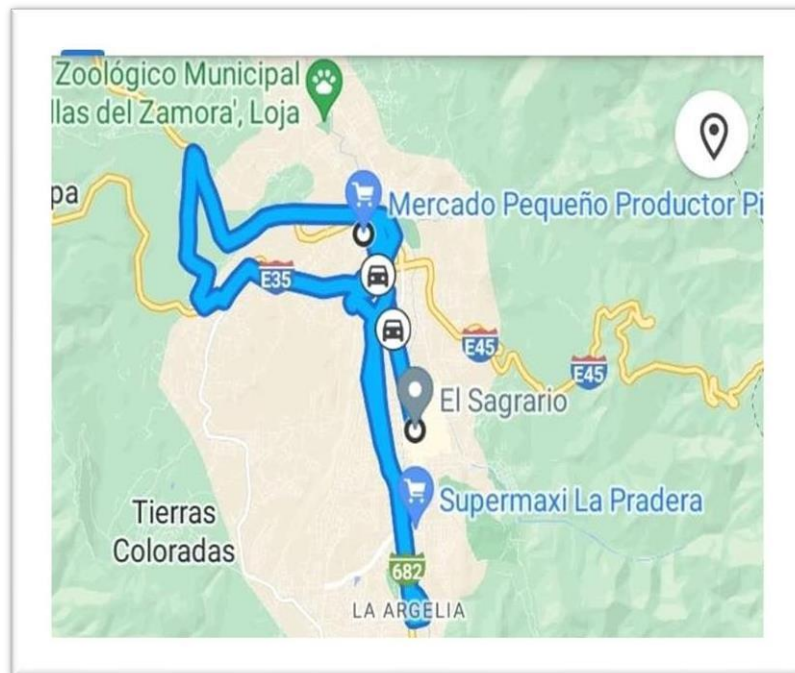
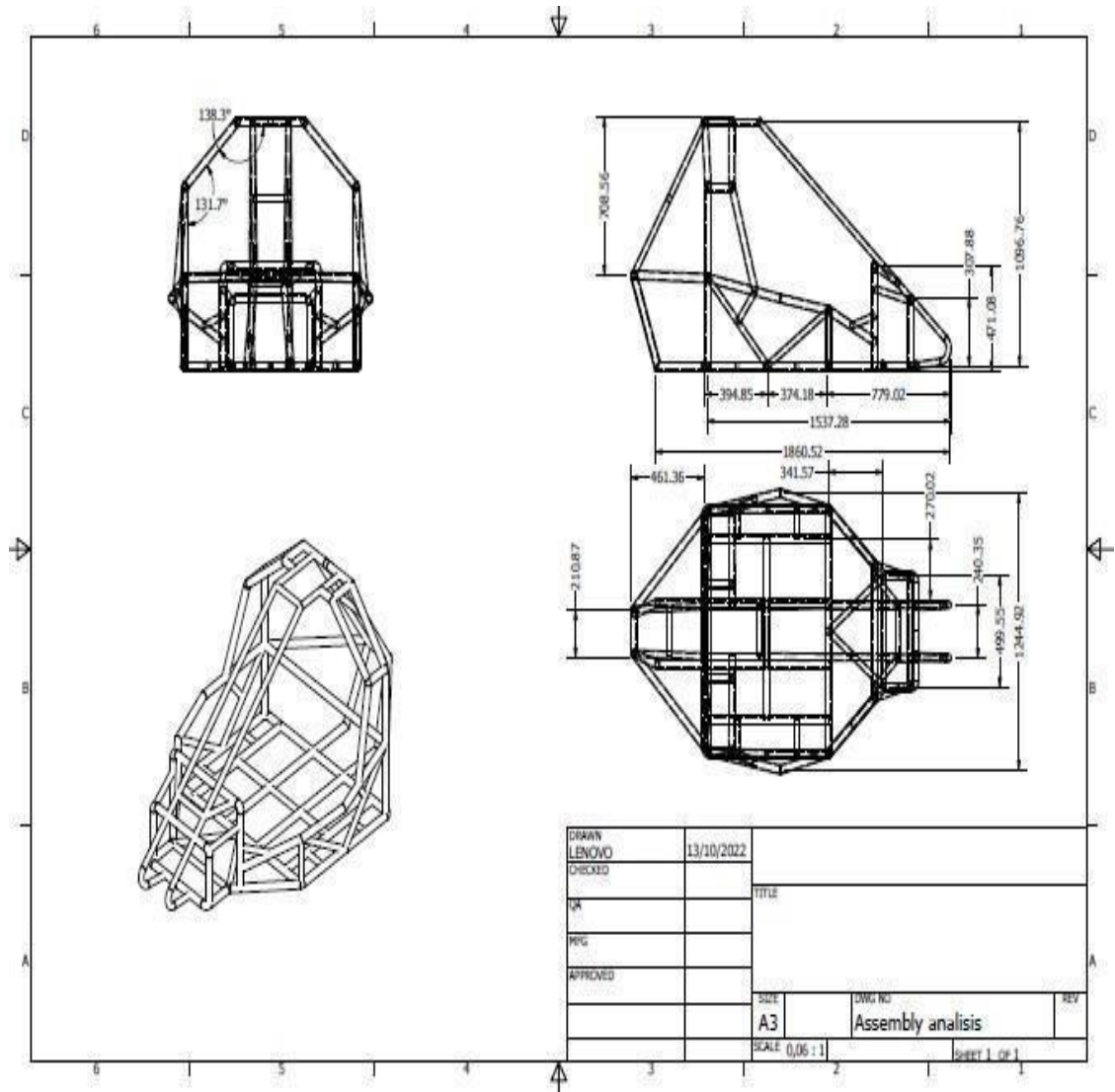



Fig. 65 Recorrido de pista

Tabla 1 Recorrido del buggy eléctrico

VUELTAS CRONOMETRADAS	TIEMPOS
VUELTA 1	60 minutos con 12 segundos
VUELTA 2	55 minutos con 45 segundos
VUELTA 3	50 minutos con 23 segundos
VUELTA 4	61 minutos con 02 segundos
VUELTA 5	60 minutos con 00 segundos

Vistas Frontales y Laterales





“La voluntad obstinada de perseguir una ambición propia es verdaderamente una fuerza que puede hacer superar obstáculos”