

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*

CARRERA MECANICA AUTOMOTRIZ

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS  
LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA  
AUTOMOTRIZ DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL – OCTUBRE 2023

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

AUTOR

Alexis Fabricio Aguilar Armijos

DIRECTOR

Ing. Luis Darío Granda Morocho

Loja, 10 de Noviembre 2023

## **Certificación del Director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera**

Ing. Luis Darío Granda Morocho

### **DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN**

#### **CERTIFICA:**

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado: “DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA AUTOMOTRIZ DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL – OCTUBRE 2023”, el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS). Por lo expuesto, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 29 octubre de 2023

---

Ing. Luis Darío Granda Morocho

**DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN**

C.C.: 1104879356

### **Autoría**

Yo, Alexis Fabricio Aguilar Armijos con C.C. 0750602450, libre y voluntariamente declaro que el presente proyecto de titulación denominado “DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA AUTOMOTRIZ DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL – OCTUBRE 2023” se ha desarrollado de manera íntegra, citando y referenciando trabajos que compartan conceptos e ideas requeridas para el desarrollo del presente trabajo.

Por lo declarado, me responsabilizo del contenido y autenticidad del presente proyecto.

Loja, 29 octubre de 2023

---

Alexis Fabricio Aguilar Armijos

C.C.: 0750602450

### **Dedicatoria**

A mis amados padres, quienes me han brindado su amor incondicional, apoyo constante y sabios consejos a lo largo de este camino académico. Su confianza en mí ha sido mi mayor inspiración.

A mi querida esposa, compañera incansable en esta travesía, cuyo amor y paciencia infinitos han sido mi refugio y motivación en las largas noches de estudio.

A mi pequeño hijo, cuya sonrisa y alegría de vivir iluminan cada día, recordándome constantemente el propósito de este esfuerzo.

A mis queridos abuelos Maria y Alcibar quienes me enseñaron el valor del conocimiento y la importancia de la perseverancia. Su legado vive en cada palabra de esta tesis.

A mi tío Oscar que con su apoyo económico a sido un motor fundamental para poder alcanzar mis metas.

A mis hermanos Karen y Jair que me motivaron a seguir adelante con sus consejos para así no desmayar en este camino largo.

Este logro es el resultado de su amor, apoyo y sacrificio. Con profundo agradecimiento, dedico este trabajo a ustedes, con la esperanza de que inspire a futuras generaciones a alcanzar sus sueños con amor, dedicación y gratitud.

Con cariño y admiración:

*Alexis Fabricio Aguilar Armijos*

## Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al INSTITUTO TECNOLÓGICO SUDAMERICANO por brindarme la oportunidad de estudiar en esta noble institución y de llevar a cabo este proyecto de tesis. La confianza y el apoyo proporcionados por la institución fueron fundamentales para la realización de este trabajo.

Agradezco de manera especial al ING. Luis Granda, ING. Eddy Santin cuya guía, conocimientos y experiencia fueron invaluable en cada etapa de este proyecto. Su compromiso y dedicación hacia mi desarrollo académico fueron inspiradores y motivadores.

Asimismo, quiero agradecer a todos los profesores y personal del área de Mecánica Automotriz que han contribuido a mi formación académica, proporcionando una base sólida para esta investigación.

A mis amigos y compañeros de estudio, gracias por el apoyo y la camaradería a lo largo de este viaje académico.

Finalmente, a mi familia y seres queridos, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi motor en este proceso. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Este trabajo es el resultado de un esfuerzo colectivo, y estoy agradecido por las personas que han hecho posible este logro.

Con gratitud,

*Alexis Fabricio Aguilar Armijos*

### **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.** – el Ing. Luis Darío Granda Morocho, por sus propios derechos, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; Alexis Fabricio Aguilar Armijos, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

**SEGUNDA.** – Alexis Fabricio Aguilar Armijos, realizó la investigación titulada: Diseño y fabricación de mesas móviles porta soldadoras para los laboratorios de soldadura de la tecnología superior mecánica automotriz durante el periodo académico abril – octubre 2023; para optar por el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Luis Darío Granda Morocho.

**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. Luis Darío Granda Morocho, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera, Alexis Fabricio Aguilar Armijos 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 “Diseño y fabricación de mesas móviles porta soldadoras para los laboratorios de soldadura de la tecnología superior mecánica automotriz durante el periodo académico abril – octubre 2023” 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 octubre del año 2023.

---

Ing. Luis Darío Granda Morocho

**DIRECTOR**

C.C.: 1104879356

---

Alexis Fabricio Aguilar Armijos

**AUTOR**

C.C.: 0750602450

## **Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación**

Loja, 29 de octubre de 2023

**Nombres:** Alexis Fabricio

**Apellidos:** Aguilar Armijos

**Cedula de Identidad:** 0750602450

**Carrera:** Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

**Semestre de ejecución del proceso de titulación:** marzo – octubre 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación: “Diseño y fabricación de mesas móviles porta soldadoras para los laboratorios de soldadura de la tecnología superior mecánica automotriz durante el periodo académico abril – octubre 2023”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico 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 la cual se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para 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 no presentado 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, graficas, fotografías y demás son de nuestra autoría; y en caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumimos frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la auditoria, 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.

---

Alexis Fabricio Aguilar Armijos

C.C.: 0750602450

## Índice de Contenido

Certificación del Director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera .....	I
Autoría.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento.....	IV
Acta de Cesión de Derechos de Proyecto de Investigación de Fin de Carrera .....	V
Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación.....	VII
Índice de Contenido.....	IX
Índice de Figuras .....	XVI
Índice de Tablas .....	XIX
Resumen .....	1
Abstract .....	2
Problema.....	3
Tema .....	5
Elección de la Línea y Sub Línea de Investigación.....	6
Línea de Investigación .....	6
Sub Línea de Investigación .....	6
Justificación .....	7
Objetivos .....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Marco Teórico.....	10
Marco Institucional.....	10
<i>Reseña Histórica</i> .....	10
<i>Misión, Visión y Valores</i> .....	12

Misión .....	12
Visión .....	12
Valores .....	12
<i>Organigrama Estructural</i> .....	13
<i>Productos o Servicios que Brinda la Entidad</i> .....	14
Marco Conceptual .....	15
<i>Salud y Seguridad en el Trabajo (SST)</i> .....	15
<i>Riesgos Laborales</i> .....	15
Riesgo ergonómico.....	16
<i>Trastornos Musculo Esqueléticos</i> .....	17
<i>Estructuras Metálicas</i> .....	18
<i>Procesos de Manufactura</i> .....	18
Corte.....	18
Soldadura.....	19
Taladrado.....	19
<i>Software CAD</i> .....	19
Diseño Metodológico .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Métodos de Investigación .....	20
<i>Método Fenomenológico</i> .....	20
<i>Método Hermenéutico</i> .....	20
<i>Método Practico Proyectual</i> .....	21
Técnicas de Investigación .....	22
<i>Revisión Bibliográfica</i> .....	22
<i>Encuesta</i> .....	22
<i>Observación</i> .....	23

Determinación del Universo y de la Muestra .....	24
<i>Universo</i> .....	24
<i>Muestra</i> .....	24
Análisis de Resultados: Análisis e Interpretaciones .....	26
<i>Encuesta Dirigida a Estudiantes</i> .....	26
Pregunta 1.....	26
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	27
<i>Análisis cualitativo</i> .....	27
Pregunta 2.....	27
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	28
<i>Análisis cualitativo</i> .....	28
Pregunta 3.....	28
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	29
<i>Análisis cualitativo</i> .....	30
Pregunta 4.....	30
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	31
<i>Análisis cualitativo</i> .....	31
Pregunta 5.....	31
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	32
<i>Análisis cualitativo</i> .....	33
Pregunta 6.....	33
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	34
<i>Análisis cualitativo</i> .....	34
Pregunta 7.....	35
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	35

<i>Análisis cualitativo</i> .....	36
Pregunta 8. ....	36
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	37
<i>Análisis cualitativo</i> .....	37
Pregunta 9. ....	37
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	38
<i>Análisis cualitativo</i> .....	39
Pregunta 10. ....	39
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	40
<i>Análisis cualitativo</i> .....	40
<i>Encuesta Dirigida a Docentes</i> .....	41
Pregunta 1. ....	41
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	42
<i>Análisis cualitativo</i> .....	42
Pregunta 2. ....	42
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	43
<i>Análisis cualitativo</i> .....	43
Pregunta 3. ....	43
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	44
<i>Análisis cualitativo</i> .....	45
Pregunta 4. ....	45
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	46
<i>Análisis cualitativo</i> .....	46
Pregunta 5. ....	46
<i>Análisis cuantitativo</i> .....	48

<i>Análisis cualitativo</i> .....	48
Propuesta Práctica de Acción .....	49
Introducción.....	49
Aplicación de la Metodología de Diseño .....	50
<i>Identificación de la Necesidad</i> .....	50
<i>Investigación Preliminar</i> .....	51
<i>Planteamiento de Objetivos</i> .....	51
<i>Especificaciones de Desempeño</i> .....	52
<i>Ideación e Invención</i> .....	52
Boceto de Diseño 1.....	55
Boceto de Diseño 2.....	56
Boceto de Diseño 3.....	57
<i>Análisis</i> .....	58
Diseño 1.....	58
Diseño 2.....	59
Diseño 3.....	59
<i>Selección</i> .....	60
Ponderaciones del Diseño 1 .....	62
<i>Material</i> .....	62
<i>Manipulación</i> .....	62
<i>Almacenamiento (y seguridad)</i> .....	62
<i>Movilidad (traslado)</i> .....	62
<i>Estacionaria</i> .....	62
<i>Costo</i> .....	62
Ponderaciones del Diseño 2 .....	63

<i>Material</i> .....	63
<i>Manipulación</i> .....	63
<i>Almacenamiento (y seguridad)</i> .....	63
<i>Movilidad (traslado)</i> .....	63
<i>Estacionaria</i> .....	63
<i>Costo</i> .....	63
Ponderaciones del Diseño 3 .....	63
<i>Material</i> .....	64
<i>Manipulación</i> .....	64
<i>Almacenamiento (y seguridad)</i> .....	64
<i>Movilidad (traslado)</i> .....	64
<i>Estacionaria</i> .....	64
<i>Costo</i> .....	64
<i>Diseño Detallado</i> .....	64
Diseño CAD 2D .....	65
Diseño CAD 3D .....	67
<i>Creación de Prototipo y Pruebas</i> .....	69
Materiales y equipos usados.....	69
<i>Electrodos</i> .....	69
<i>Soldadora</i> .....	69
<i>Cepillo de acero</i> .....	69
<i>Amoladora</i> .....	69
<i>Disco de corte</i> .....	69
<i>Disco de pulida</i> .....	69
<i>Disco de lijado</i> .....	70

<i>Masilla</i> .....	70
<i>Varillas de acero</i> .....	70
<i>Candado tradicional</i> .....	70
<i>Ruedas con frenos</i> .....	70
<i>Metro</i> .....	70
<i>Escuadra</i> .....	70
<i>Taladro</i> .....	70
<i>Remache</i> .....	70
Equipo de Protección Personal .....	70
Construcción .....	71
<i>Resultado de construcción</i> .....	80
<i>Producción (Socialización)</i> .....	81
Conclusiones .....	83
Recomendaciones.....	84
Bibliografía .....	85
Anexos.....	92
Certificado de Aprobación del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera.....	92
Autorización para la Ejecución de la Investigación de Fin de Carrera del ISTS .....	93
Certificado de Socialización del Proyecto e Implementación de la Maqueta en el Laboratorio de la Carrera .....	94
Cronograma .....	96
Presupuesto .....	97
Modelo de Encuestas .....	98
Evidencias Fotográficas .....	100
Certificado de Traducción Correcta del Resumen del Proyecto de Investigación .....	95



## Índice de Figuras

Figura 1 <i>Logo del Instituto</i> .....	10
Figura 2 <i>Organigrama Estructural del Instituto</i> .....	13
Figura 3 <i>Riesgo y accidentes laborales</i> .....	15
Figura 4 <i>Posturas realizadas en un taller de mecánica automotriz o automoción</i> .....	16
Figura 5 <i>TME en zonas o puntos de diagnósticos</i> .....	17
Figura 6 <i>Ejemplo de estructuras metálicas</i> .....	18
Figura 7 <i>Procesos de Manufactura</i> .....	19
Figura 8 <i>Resultados gráficos de Pregunta 1</i> .....	26
Figura 9 <i>Resultados gráficos de Pregunta 2</i> .....	28
Figura 10 <i>Resultados gráficos de Pregunta 3</i> .....	29
Figura 11 <i>Resultados gráficos de Pregunta 4</i> .....	31
Figura 12 <i>Resultados gráficos de Pregunta 5</i> .....	32
Figura 13 <i>Resultados gráficos de Pregunta 6</i> .....	34
Figura 14 <i>Resultados gráficos de Pregunta 7</i> .....	35
Figura 15 <i>Resultados gráficos de Pregunta 8</i> .....	37
Figura 16 <i>Resultados gráficos de Pregunta 9</i> .....	38
Figura 17 <i>Resultados gráficos de Pregunta 10</i> .....	40
Figura 18 <i>Resultados gráficos de Pregunta 1</i> .....	41
Figura 19 <i>Resultados gráficos de Pregunta 2</i> .....	43
Figura 20 <i>Resultados gráficos de Pregunta 3</i> .....	44
Figura 21 <i>Resultados gráficos de Pregunta 4</i> .....	46
Figura 22 <i>Resultados gráficos de Pregunta 5</i> .....	47

Figura 23 <i>Diagrama de los pasos establecidos por la metodología de Diseño de Maquinaria por Norton R.</i> .....	49
Figura 24 <i>Situación actual de los equipos y herramientas utilizados para prácticas de soldadura</i> .....	50
Figura 25 <i>Generación de ideas para ser consideradas en los diseños de la mesa móvil porta soldadora</i> .....	53
Figura 26 <i>Boceto de Diseño 1 de la mesa móvil porta soldadora</i> .....	56
Figura 27 <i>Boceto de Diseño 2 de la mesa móvil porta soldadora</i> .....	57
Figura 28 <i>Boceto de Diseño 3 de la mesa móvil porta soldadora</i> .....	58
Figura 29 <i>Visualización 2D (vista frontal y posterior) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora</i> .....	65
Figura 30 <i>Visualización 2D (vistas laterales: izquierda y derecha) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora</i> .....	66
Figura 31 <i>Visualización 2D (vista superior e inferior) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora</i> .....	67
Figura 32 <i>Visualización 3D (varias vistas) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora</i> .....	68
Figura 33 <i>Acotamiento de los tubos galvanizados</i> .....	71
Figura 34 <i>Corte de tubos galvanizados y varillas de acero</i> .....	72
Figura 35 <i>Corte de 45° como puntos de unión de las piezas metálicas</i> .....	73
Figura 36 <i>Soldado de diferentes piezas metálicas</i> .....	74
Figura 37 <i>Barrido de escorias en superficies soldadas</i> .....	74
Figura 38 <i>Pulido de las secciones esquineras y soldadas de la estructura</i> .....	75

Figura 39 <i>Lijado de las secciones esquineras y soldadas de la estructura</i> .....	76
Figura 40 <i>Masillado de las secciones o áreas soldadas</i> .....	76
Figura 41 <i>Lijado de la estructura total de la Mesa móvil porta soldadora</i> .....	77
Figura 42 <i>Colocación de planchas de latón en la estructura de la mesa móvil porta soldadora</i>	78
Figura 43 <i>Pintado de la Mesa móvil porta soldadora</i> .....	78
Figura 44 <i>Colocación de las ruedas en la parte inferior de la estructura</i> .....	79
Figura 45 <i>Colocación de candado de seguridad en la puerta de la Mesa móvil porta soldadora</i>	80
Figura 46 <i>Resultado post construcción de la mesa móvil porta soldadora</i> .....	80
Figura 47 <i>Socialización de Resultado del trabajo o proyecto de titulación</i> .....	82
Figura 48 <i>Certificado de Aprobación del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera</i> .....	92
Figura 49 <i>Autorización para la Ejecución de la Investigación y Designación de Personal del ISTS para el respectivo seguimiento</i> .....	93
Figura 50 <i>Certificado de Socialización del Proyecto e Implementación de la Maqueta en el Laboratorio de la Carrera</i> .....	94
Figura 53 <i>Encuesta 1: Dirigida a Estudiantes</i> .....	98
Figura 54 <i>Encuesta 2: Dirigida a Docentes</i> .....	99
Figura 55 <i>Entrega de 5 Mesas Móviles Porta Soldadoras al encargado respectivo</i> .....	100
Figura 56 <i>Certificación de Traducción Correcta del Resumen del Proyecto de Investigación ...</i>	95

**Índice de Tablas**

Tabla 1 <i>Tabulación de Pregunta 1</i> .....	26
Tabla 2 <i>Tabulación de Pregunta 2</i> .....	27
Tabla 3 <i>Tabulación de Pregunta 3</i> .....	29
Tabla 4 <i>Tabulación de Pregunta 4</i> .....	30
Tabla 5 <i>Tabulación de Pregunta 5</i> .....	32
Tabla 6 <i>Tabulación de Pregunta 6</i> .....	33
Tabla 7 <i>Tabulación de Pregunta 7</i> .....	35
Tabla 8 <i>Tabulación de Pregunta 8</i> .....	36
Tabla 9 <i>Tabulación de Pregunta 9</i> .....	38
Tabla 10 <i>Tabulación de Pregunta 10</i> .....	39
Tabla 11 <i>Tabulación de Pregunta 1</i> .....	41
Tabla 12 <i>Tabulación de Pregunta 2</i> .....	42
Tabla 13 <i>Tabulación de Pregunta 3</i> .....	44
Tabla 14 <i>Tabulación de Pregunta 4</i> .....	45
Tabla 15 <i>Tabulación de Pregunta 5</i> .....	47
Tabla 16 <i>Categorías (parámetros) a evaluar de los diferentes diseños propuestos</i> .....	60
Tabla 17 <i>Matriz de Decisión</i> .....	61
Tabla 18 <i>Cronograma de actividades</i> .....	96
Tabla 19 <i>Prepuesto</i> .....	97

## Resumen

El presente trabajo de titulación surge debido a que, en el laboratorio de la Carrera de Mecánica Automotriz del ISTS no se dispone de una herramienta que permita movilizar una soldadora para cuando se realice prácticas. La ausencia de dicha herramienta mantiene en riesgo la integridad de quienes realicen la actividad de suelda, debido a que el traslado de una maquina soldadora sin herramienta, puede generar accidentes o lesiones. Incluso el desorden de los equipos y herramientas puede estropear el correcto desarrollo de las prácticas.

Con base en lo expuesto anteriormente, en el presente trabajo se planteó el objetivo de diseñar y construir una mesa móvil porta soldadora. El cuerpo investigativo del trabajo es desarrollado a través de los métodos: fenomenológico, hermenéutico y practico proyectual; apoyados bajo las técnicas: revisión bibliográfica, encuesta y observación. Con las cuales se lograron adquirir conocimientos desde Seguridad y Salud en el Trabado, estructuras metálicas hasta Software CAD con el cual se realizó el diseño

Para el desarrollo de la propuesta práctica de acción se consideró la metodología de diseño de maquinaria propuesta por Norton R. que involucra diferentes pasos. Sin embargo, el más importantes en consideración personal fue la “Especificación de Desempeño” ya que en esta etapa se manifiesta que debe ser y hacer la maquinaria, y a raíz de aquello guiar los diferentes diseños de la mesa móvil y eventualmente seleccionar uno.

Finalmente, se concluye que el diseño, construcción e implementación de la mesa móvil porta soldadora fue desarrollada con éxito. Además, como recomendación relevante se indicó que las prácticas de soldadura deben ser realizadas con herramientas y equipos necesarios, e incluso con una charla de inducción sobre seguridad, previo a la realización de operaciones de soldadura.

## **Abstract**

The present research work arises because in the laboratory of the "Instituto Tecnológico Sudamericano" Automotive Mechanics, there is no tool available that allows mobilizing a welding machine when practical work is carried out. The absence of said tool keeps the integrity of those who carry out the welding activity at risk because moving a welding machine without a tool can cause accidents or injuries. Even the disorder of equipment and tools can spoil the correct development of practices.

Based on the aforementioned, in this work the objective of designing and building a mobile welding machine carrying table was set. The research work is developed through the following methods: phenomenological, hermeneutical and practical project; supported by the techniques: bibliographic review, survey and observation. With this it was possible to acquire knowledge about Safety and Health at Work, metal structures to CAD Software with which the design was carried out.

For the development of the practical proposal, the machinery design methodology proposed by Norton R. was considered, which involves different steps. However, the most important in personal consideration was the "Performance Specification" since at this stage it is manifested what the machinery should be and make, and as a result of that guide the different designs of the mobile table and this way eventually select one.

Finally, it is concluded that the design, construction and implementation of the mobile welding table was developed successfully. Furthermore, as a relevant recommendation, it was indicated that welding practices must be carried out with the necessary tools and equipment, and even with an induction talk on safety prior to carrying out welding operations.

## Problema

A nivel mundial, en diferentes áreas industriales de trabajo se está a expensas de accidentes laborales y más aún dónde se realiza trabajos con maquinarias, sustancias peligrosas y/o tóxicas (Contreras & Bullon, 2021). Los riesgos a los que están expuesto los trabajadores en la industria automotriz son: Cortes, inhalación de productos tóxicos, contacto con derivados de petróleo, quemaduras, problemas visuales y auditivos, incendios y explosiones, Caídas, golpes, aplastamientos, sobre esfuerzos (INENKA Business School, 2019), los últimos cuatro riesgos nombrados son relacionadas directamente a las posturas realizadas por el personal (INENKA Business School, 2019). En la investigación “Riesgos de Seguridad y Salud en los mecánicos automotrices de una empresa de servicio automotriz en Barraquilla, febrero – diciembre 2017” realizado por (Chamorro et al., 2017) apuntan a que un causal de accidentes laborales se debe a las horas trabajadas por el personal, ya que el 58,4 % de los empleados realiza labores por más de 48 horas semanales. Además, acorde a los resultados de las encuestas realizadas se enfatiza que dentro de los riesgos más expuesto por los mecánicos automotrices están el: riesgo físico y el riesgo biomecánico o ergonómico. Como se puede evidenciar, el entorno laboral es tan importante, que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) realiza campañas para promover los derechos de los trabajadores referentes a un ambiente de trabajo seguro y saludable (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019).

Los problemas a nivel mundial, también tienen su huella a nivel nacional. Lo cual se puede evidenciar en los registros del (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IEES], 2023) que indican que con fecha de corte de 30 de junio de 2023 se han desarrollado 7780 accidentes de trabajos, donde la industria manufacturera (implica el área automotriz) ocupa el 2do lugar entre las diferentes ramas de actividad con el 18,17 %.

En referencia a nivel local, en base a la disponibilidad de información presentada por el (IEES, 2023) se detalla que en la provincia de El Oro se han desarrollado 237 accidentes hasta mediados del año en curso, donde el 15,61% representa a accidentes dentro de la industria manufacturera. Además, acorde al proyecto “Manual de seguridad para el responsable de un taller automotriz con menos de 15 trabajadores” realizado por (Freire, 2021) en la ciudad Cuenca se corrobora que en el taller (lugar de estudio) se presentan diversas herramientas y maquinarias que exponen a accidentes laborales a los trabajadores.

En el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS) no se dispone de carros porta soldadoras en los laboratorios de la Tecnología Superior Mecánica Automotriz lo cual repercute con el objeto de las normas de Seguridad y Salud en el trabajo, comprometiendo la formación e integridad de profesionales competentes en el área de la soldadura (Gómez, 2020). La falta de esta herramienta en los laboratorios representa una brecha significativa en el cumplimiento de las normativas vigentes, por lo que dicha situación requiere atención inmediata que promueva y garantice la integridad física de los estudiantes y docentes. El no considerar la implementación de los carros porta soldaduras mantendrá un impacto negativo en las prácticas, debido a que, los trabajos realizados sin porta soldadoras podrían ocasionar lesiones o poner en riesgo la integridad de los estudiantes o del personal del instituto. Incluso, la ausencia de equipos en los distintos laboratorios influye en las perspectivas de calidad educativa de una institución, aun mas para una carrera que requiere de prácticas y clases didácticas sin olvidar la integridad de quienes manipulan los equipos o herramientas.



## **Tema**

Diseño y Fabricación de mesas móviles porta soldadoras para los laboratorios de Soldadura de la Tecnología Superior Mecánica Automotriz durante el periodo académico abril – octubre 2023.

## **Elección de la Línea y Sub Línea de Investigación**

### **Línea de Investigación**

Tecnología y técnicas del mantenimiento de sistemas automotrices.

### **Sub Línea de Investigación**

Diseño automotriz con innovación tecnológica.

## **Justificación**

El presente proyecto considera para su desarrollo a la línea de investigación “Tecnología y técnicas del mantenimiento de sistemas automotrices.” estipulada por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano debido a que entre sus núcleos problemáticos menciona la sub línea “Diseño automotriz con innovación tecnológica.”. Esta línea y sub línea de investigación son consideradas dentro del área de mecánica automotriz ya que su objeto es proponer soluciones o alternativas que ayuden en el desarrollo o mejora de procesos pertinentes a esta industria ya sea dentro del mantenimiento, innovación y demás.

Debido a que como requisito para la obtención del título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz se debe presentar un informe de proyecto investigativo, el presente trabajo es realizado académicamente aplicando los conocimientos adquiridos durante los cursos impartidos en la carrera ya mencionada, con lo cual se evidencia la excelente preparación académica – profesional adquirida en el instituto y de forma autónoma.

Desde el punto de vista tecnológico se va a desarrollar este proyecto evaluando varios diseños de carros porta soldadoras procurando que cumpla con las diferentes necesidades de desempeño que permitan su correcta manipulación y utilidad al momento de realizar trabajos de soldadura traducidos en condiciones seguras de trabajo. La fabricación de esta herramienta va relacionada con su implementación en el laboratorio de soldadura de Mecánica Automotriz del ISTS, con la cual se podrá realizar con mayor facilidad los trabajos de soldadura al tener una herramienta que movilice y soporte los equipos pertinentes. Ya que, sin esta herramienta el traslado del equipo soldador sería de manera manual donde se podría maltratar el equipo y repercutir en su vida útil, además que involucraría esfuerzos físicos de los estudiantes o personal del instituto.

Incluso, este equipo ayudaría a que se reduzca la necesidad de personal para el traslado de los equipos de soldadura debido a que el área de asentamiento de equipos será dimensionada con el objeto de colocar todas las herramientas y equipos necesarios para las prácticas de soldadura, además de implementar accesorios que faciliten su movilización. Entonces, desde el punto de vista de seguridad ocupacional, ayudaría a prevenir riesgos laborales ya que las exigencias físicas para el operador disminuirán.

Anexo a lo ya mencionado, se tiene que, el proyecto podría incentivar a talleres de soldadura o mecánicos, a construir esta herramienta de porta soldadoras acorde a sus propias exigencias o posibilidades. Cabe recalcar que, este punto descrito no forma parte del análisis del presente trabajo, sin embargo, es válido mencionar los posibles alcances o propuestas para próximos proyectos.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar y fabricar mesas móviles porta soldadoras para los laboratorios de soldadura de la Tecnología Superior Mecánica Automotriz mediante la aplicación de procesos prácticos de manufactura.

### **Objetivos específicos**

Comprender definiciones y procesos de salud y seguridad en el trabajo, y estructuras metálicas para la aplicación de dichos principios en la elaboración de mesas porta soldadoras mediante la revisión bibliográfica en tesis, artículos y demás fuentes académicas y científicas disponibles.

Indagar sobre la necesidad de la implementación de la mesa porta herramientas en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz para la determinación de la aceptabilidad del desarrollo del proyecto, mediante una encuesta dirigida hacia los estudiantes de tercer ciclo en adelante y docentes de la carrera.

Diseñar mesas porta soldadoras a través de la aplicación y guía de la metodología de diseño de Robert Norton con el fin de establecer un diseño óptimo y que cumpla con los mínimos requeridos previo a la fabricación.

Socializar el producto o resultado obtenido con el proyecto ante el director de la carrera, para la implementación en los laboratorios, mediante la demostración práctica del correcto funcionamiento del mismo.

## Marco Teórico

### Marco Institucional

#### Figura 1

*Logo del Instituto*



*Nota.* Imagen del logo de la institución obtenida de la página del ISTS, 2023.

#### ***Reseña Histórica***

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba, crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano, para la formación de TECNICOS, por lo que se realiza el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, que con fecha 4 de junio de 1996 mediante la resolución Nro. 2403 autoriza la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post 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, a través de la resolución Nro. 4624 de fecha 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura, autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe, y Administración Bancaria. Y

posteriormente, con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, el Ministerio de Educación y Cultura, resuelve 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

Mediante oficio circular nro. 002-DNPE-A de fecha 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 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.

Además, considerando la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, se logra con acuerdo Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, que la Dirección Ejecutiva del Consejo Nacional de Educación Superior, CONESUP.- otorgue 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, mediante el acuerdo ministerial Nro. 351 de fecha 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.

En circunstancias de que en el año 2008, la dirección de la academia en el país es asumida por el CES (Consejo de Educación Superior), SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología), CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior); el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017; para el consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

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 la categoría de “Acreditado” con una calificación del 91% de eficiencia.

### ***Misión, Visión y Valores***

**Misión.** “Formar profesionales tecnólogos universitarios con calidad humana y académica; con principios y valores para cultivar pensamiento crítico, reflexivo, investigativo y de emprendimiento, que los oriente a comprender que la vida es la búsqueda de un permanente aprendizaje dentro de un mundo globalizado”.

**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”.

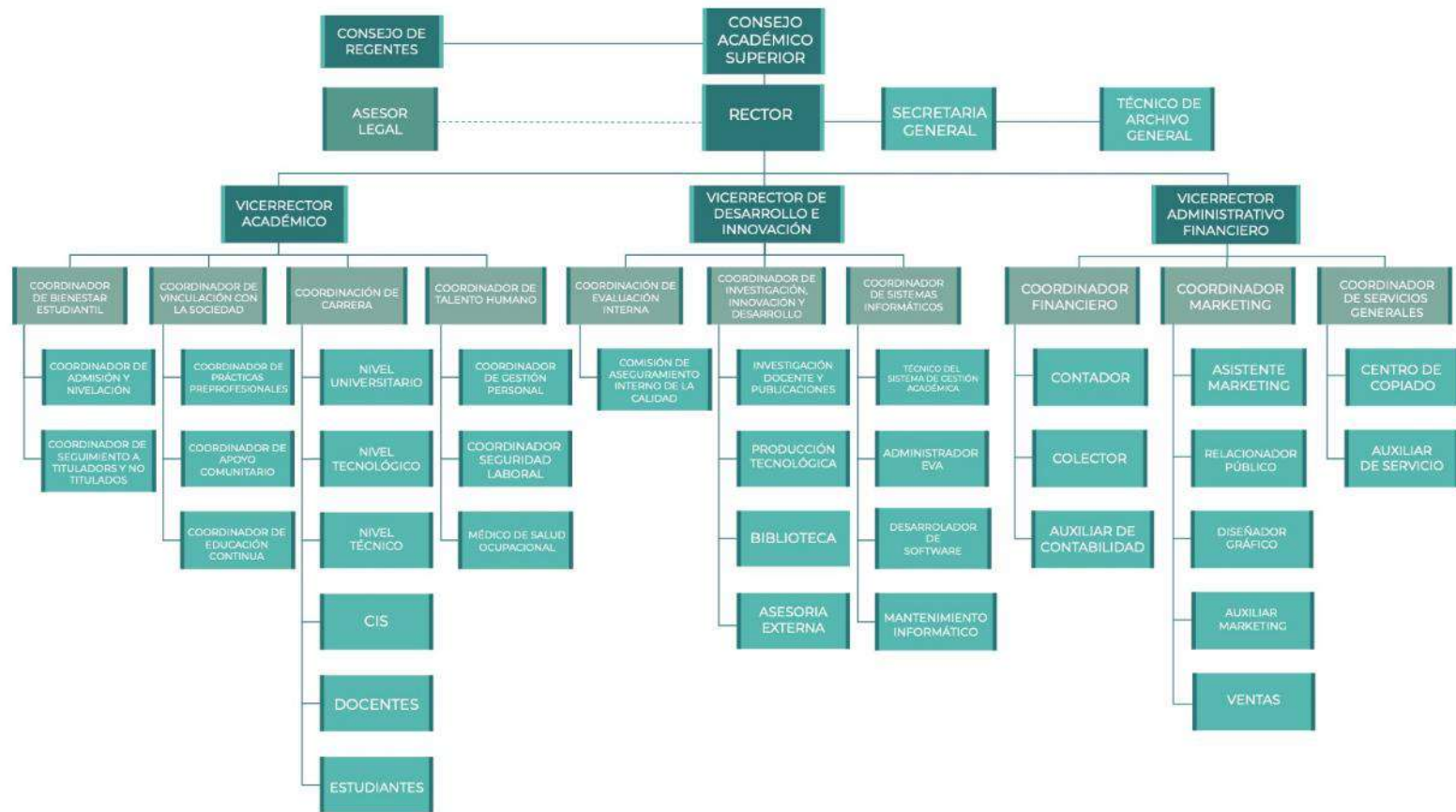
**Valores.** Sus pilares fundamentales se sostienen en la práctica de tres valores: Estudio, Disciplina y Equidad.



*Organigrama Estructural*

**Figura 2**

*Organigrama Estructural del Instituto*



*Nota.* El gráfico representa el Organigrama del ISTS. Tomado de *Organigrama Institucional* por Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS), 2023.

### ***Productos o Servicios que Brinda la Entidad***

#### **Carreras, modalidad presencial:**

- Técnico Superior en Enfermería
- Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
- Tecnología Superior en Administración Financiera
- Tecnología Superior en Talento Humano
- Tecnología Superior en Gastronomía
- Tecnología Superior en Electrónica
- Tecnología Superior en Diseño Gráfico; y
- Tecnología Superior en Desarrollo de Software

#### **Carreras, modalidad semipresencial:**

- Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales; y
- Tecnología Superior en Ciberseguridad

#### **Carreras, modalidad 100% online:**

- Tecnología Superior en Gestión del Talento Humano
- Tecnología Superior en Gestión de la Innovación Empresarial
- Tecnología Superior en Contabilidad y Asesoría Tributaria
- Tecnología Superior en Comercio Digital y Logística
- Tecnología Superior en Administración Financiera
- Tecnología Superior en Desarrollo de Aplicaciones Móviles; y
- Tecnología Superior en Big Data e Inteligencia de Negocios

## Marco Conceptual

### *Salud y Seguridad en el Trabajo (SST)*

La Salud y Seguridad ocupacional busca precautelar y promover la salud tanto física como psicológica de los trabajadores al realizar sus actividades (Universidad Internacional de la Rioja [UNIR], 2021). Además, acorde a lo manifestado por Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC) (2019) a través de su departamento de Seguridad y Salud Laboral, se conoce que esta área realiza los roles de planeamiento, organización, ejecución, control y evaluación de cada una de las estrategias involucradas en promover y mejorar la salud individual y colectivas de los trabajadores buscando la reducción de accidentes y enfermedades ocupacionales.

### *Riesgos Laborales*

Los riesgos laborales según Marrero et al. (2015) pueden clasificarse como: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Estos riesgos según el área y condiciones de trabajo inciden en diferente grado en las probables lesiones a la salud del trabajador, Figura 3.

### Figura 3

#### *Riesgo y accidentes laborales*



*Nota.* El gráfico representa Riesgos y accidentes laborales. Tomado de *Los riesgos por accidentes laborales, podrían estar en todos lados* por Mejía, 2022.

El actual trabajo se enforca en los riesgos ergonómicos, excluyendo los demás; con el objeto de no abarcar riesgos no incluidos directamente en la problemática actual.

**Riesgo ergonómico.** Este riesgo se traduce directamente en la postura accionada por el personal al momento de realizar un trabajo o manipulación (Marreto et al., 2015) tal como se muestra en el ejemplo de la Figura 4.

#### Figura 4

*Posturas realizadas en un taller de mecánica automotriz o automoción*



*Nota.* El gráfico representa Pasturas realizadas en talleres de mecánica automotriz. Tomado de *Buenas prácticas ergonómicas en talleres de automoción* por Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España, 2017.

Una evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA, por sus siglas en inglés) permite el análisis de las causas de los riesgos ergonómicos. En el trabajo “Evaluación de riesgo ergonómico biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz Multimarca” realizado por Aguirre (2015) se pueden observar las causas de este riesgo, las cuales son: Discomfort acústico, discomfort térmico, discomfort lumínico, calidad de aire, operadores de PVD (Pantallas de Visualización de Datos), manipulación manual de cargas, dimensiones del puesto de trabajo, sobre esfuerzo físico / sobre tensión, sobrecargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

**Trastornos Musculo Esqueléticos.** Este trastorno causado por acciones forzosas realizadas sin el control o límite físico de cada persona podría afectar a los músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos, discos espinales y estructuras de soporte del aparato locomotor (Reddy, 2016). Es decir, la manipulación de cargas ocasiona diferentes enfermedades o accidentes laborales como cortes, fracturas, lesiones músculo - esqueléticas en diferentes partes del cuerpo, pero en especial en la zona dorsolumbar, , lo cual además de la afectación integral de la personal también puede afectar a la producción de la actividad laboral de una empresa.

### Figura 5

*TME en zonas o puntos de diagnósticos*



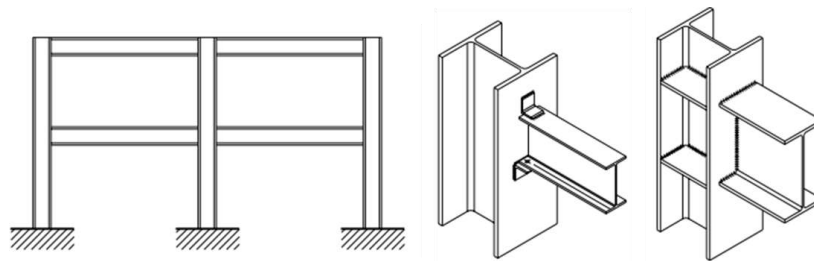
*Nota.* El gráfico representa Puntos a diagnosticar por TME. Tomado de *Criterios diagnósticos de los Trastornos Músculo – Esquelético de origen ocupacional* por Caraballo, 2014.

## ***Estructuras Metálicas***

A las estructuras metálicas se le puede atribuir el nombre de “esqueletos o puntal” de una construcción e incluso maquinaria ya que brinda resistencia, fijación e incluso de ser necesario anclaje al suelo (TECNAR, 2019) como se puede ver los ejemplos en la Figura 6.

### **Figura 6**

#### *Ejemplo de estructuras metálicas*



*Nota.* El gráfico representa Estructuras metálicas. Tomado de *Manual técnico de estructuras metálicas* por TECNAR, 2018.

Las estructuras metálicas por lo general hacen el empleo de acero laminado, ya que es considerado como un material versátil que sus parámetros de: alta resistencia, uniformidad, elasticidad, durabilidad y ductilidad son muy fiables (TECNAR, 2018).

## ***Procesos de Manufactura***

Los procesos de manufactura son actividades realizadas con el objeto de provocar un cambio sea físico o químico de una materia o mezcla de materiales para obtener un nuevo producto, es decir la transformación de una materia (Eraso, 2008).

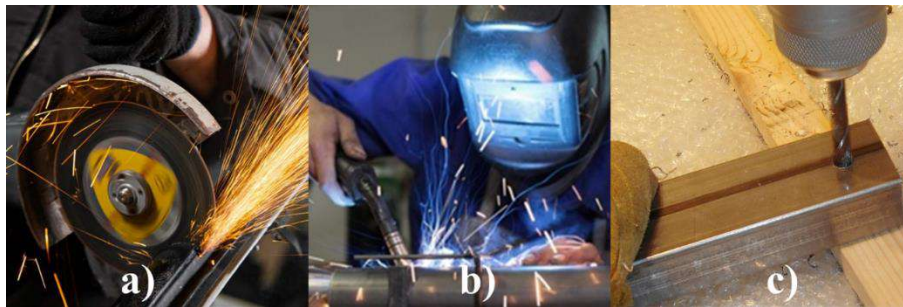
**Corte.** Este proceso es llevado a cabo para eliminar excedentes de un material (sobredimensionamiento o forma). Los productos obtenidos por un corte son: la pieza cortada y el material sobrante (que posiblemente pueda ser utilizado) (Dassault Systemes, 2023).

**Soldadura.** Proceso ejecutado con el objeto de lograr unir materiales metálicos a través de fundir lo mismo ya sea mediante la aplicación de calor y/o presión (Andalucía, 2010).

**Taladrado.** El proceso de taladrado es llevado a cabo a través de una broca la cual está sujeta a un taladro, valga la redundancia. Este proceso genera el mecanizado de una pieza, es decir: realizar hoyos con formas y dimensiones deseadas (Gayoso et al, 2021).

## Figura 7

### *Procesos de Manufactura*



*Nota.* El gráfico representa Procesos de manufactura. a) Corte: Tomado de *Herramientas para cortar metal* por Production Tools, 2023. b) Soldadura: Tomado de *Diferentes tipos de soldadura aplicadas a una pieza de metal por medio de una máquina de soldar* por Velásquez, 2018. Y c) Taladrado: Tomado de *Cómo taladrar correctamente el metal* por Facilísimo, 2008.

### *Software CAD*

Programas de Diseño Asistido por Computadora (por sus siglas en inglés) que permiten elaborar de diseños mecánicos a través de herramientas de ingeniería que detallan dimensiones y formas logrando así la recreación de bosquejos (piezas, ensamblajes, planos y demás) e incluso permite simular procesos dinámicos como movimiento de fluidos (Dassault Systemes, 2016).

## **Métodos de Investigación**

### ***Método Fenomenológico***

Según lo manifestado por Aguirre & Jaramillo (2012) este método se basa en el conocimiento adquirido se basa en las vivencias directas sobre un proceso o acción e incluso la fenomenología no excluye el poder compartir las vivencias. Incluso Reeder (2011) manifiesta que “la fenomenología se interesa en las características generales de la evidencia vivida; esta es la razón por la cual debemos dirigirnos a las estructuras de una experiencia, más que a la experiencia por sí misma... Una estructura, entonces, es una característica en un campo común a varios casos o ejemplos experimentados en ella”.

Entonces, este método será empleado en la experiencia o vivencia directa sobre la observación del uso o aplicación del carro porta soldadoras considerando que complazca las necesidades de los operadores (quienes hacen prácticas).

### ***Método Hermenéutico***

Acorde al artículo desarrollado por Aránguez (2016) donde sintetiza la idea de Gadamer, principal exponente de la filosofía hermenéutica, manifiesta que “la hermenéutica no es un simple método, por oposición al científico, sino que más bien es un enfoque amplio que se plantea las condiciones en las que se produce la comprensión de un fenómeno”. Es decir, este método se sustenta en la interpretación literal o lingüística que se pretende alcanzar hacia un conocimiento, distanciándose del método científico, debido a que a su interpretación le interesan tanto los medios y como los fines (Aránguez, 2016).

Debido a que, el método se basa en la interpretación literaria, esta será empleada en la adquisición de conocimientos relacionado a las definiciones, procedimientos, normas, leyes o



reglamentos aplicadas en seguridad laboral y estructuras metálicas a través de la revisión bibliográfica de fuentes académicas y científicas accesibles.

### ***Método Práctico Proyectual***

El método proyectual es referenciado por un conjunto de procedimientos aplicados para la resolución de un problema de bosquejo o diseño. Este método que involucra la experiencia, dicta un orden de actividades a realizar. Sin embargo, este orden puede variar según las necesidades o problemas encontrados en el “camino” (Sánchez, 2011). Munari (1983) manifestó que el método involucra experimentación, modelamiento y verificación, lo cual es contrastado ya que permite modificación de inicio o apertura de actividades.

Acorde a lo descrito por este método, se puede manifestar que el mismo va a ser empleado en el proceso directo de construcción del carro porta soldadoras. Motivado en la aplicación de una lista de pasos en orden cronológico para el corte y ensamblaje de todos los componentes necesarios.

## **Técnicas de Investigación**

Las técnicas de investigación son herramientas o instrumentos que cumplen el rol de la adquisición de datos, que son relacionadas a la metodología empleadas en una investigación (Editorial Etecé, 2022).

### ***Revisión Bibliográfica***

Esta técnica se basa en procesos de obtención de conocimiento a través de fuentes de información literaria, ya sea físicas o digitales. Según el trabajo “Técnicas de investigación documental” realizado por Rizo (2015) se indica que esta técnica cuenta con diversas etapas, las cuales son: indagación, recopilación, organización, análisis e interpretación de datos.

Hoy en día, hay mucha información disponible por lo que es importante saber filtrar tanta documentación de manera eficiente (Gómez et al., 2014) obtenido así fuentes fiables. Esto es debido a la accesibilidad a internet y sus recursos.

Esta técnica será aplicada debido a la vital importancia de la obtención y comprensión de conocimientos referentes a Salud y Seguridad en el trabajo, y de Estructuras metálicas. Esta información será indagada, recopilada y analizada a través de fuentes fiables, es decir a través de documentación académica y científica (ya sea de manera física o digital), y de páginas web de empresas.

### ***Encuesta***

Esta técnica se basa en la obtención de información de fenómenos y hechos a través de la interrogación sobre el objeto de estudio a una masa poblacional relacionada directa o indirectamente (Casas et al., 2003).

Para la realización de la encuesta es importante definir una población que esté involucrada en el objeto de estudio. Además, se debe considerar que no se está obteniendo una observación directa por lo que hay posibilidad de información errónea. Sin embargo, es muy aplicada para conocer opiniones o creencias (Rodríguez, 2010).

Esta técnica será empleada con el objeto de conocer la opinión de los estudiantes y docentes de la carrera Tecnología Superior Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano relacionada a la importancia de la herramienta (carro porta soldadoras) y su implementación en el laboratorio de soldadura.

### ***Observación***

Esta técnica establece una relación directa e intensa entre el fenómeno u hecho en estudio y el investigador. Si bien es una técnica empírica, es de las más usadas (Fabbri, 2020).

Cabe recalcar que esta técnica no se basa exclusivamente en la atención al fenómeno u hecho sino también en documentar, clasificar, analizar para enfocarnos en lo que se requiere obtener como dato o información (Zorrilla, 2021).

La técnica descrita será aplicada en la elaboración de los diferentes diseños o bosquejos de la estructura del carro porta soldadora a realizar ya que esta herramienta deberá cumplir ciertas condiciones de desempeño mismas que deberán ser observadas y evaluadas en cada diseño realizado.

## Determinación del Universo y de la Muestra

El presente proyecto sobre la construcción de una porta soldadora es dirigido hacia los implicados directos (tanto estudiantes como docentes) en la transmisión de conocimientos de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

### *Universo*

Anteriormente se mencionó el público objetivo, para establecer el tamaño de la población se considera a los estudiantes (quienes estén cursando desde el 3er semestre en adelante) y la totalidad de la terna docente de la carrera en el periodo 2023 – 1. La cantidad de los implicados es obtenida a través de la base de datos que mantiene la secretaría de la carrera, quienes nos facilitaron la información para el respectivo desarrollo del proyecto.

Total, de estudiantes (3er semestre en adelante): 147

Total, de docentes: 7

### *Muestra*

Anteriormente, como se mencionó el público objetivo está dentro del ISTS, para definir el tamaño de la muestra ( $n$ ) se debe emplear una ecuación que defina a la misma. En este caso la población ( $N$ ) es conocida, por lo que se va a aplicar la ecuación utilizada por Herrera (2015) en su trabajo aplicado a poblaciones finitas.

$$n = \frac{N p q Z_{\alpha}^2}{d^2 (N-1) + p q Z_{\alpha}^2} \text{ Ec. 1}$$

Dónde, la puntuación  $Z_{\alpha}$  es referida a la desviación estándar (dependiente del nivel de confianza),  $p$  es la probabilidad de fracaso y  $q$  es la diferente entre 100 % [1] y  $p$ , mientras que  $d$

es el margen de error. A continuación, se detalla los valores utilizados para la definición de la muestra:

- $N_1 = 107$  y  $N_2 = 7$
- $p = 50\%$  (0,5 en decimal)
- $q = 50\%$  (0,5 en decimal)
- $Z_\alpha = 1,96$  dependiente del nivel de confianza (en este caso del 95 %); y
- $d = 5\%$  (0,05 en decimal)

Como se puede evidenciar se tiene 2 poblaciones, ya que la misma se clasifica en: estudiantes y docentes. Sin embargo, sólo se calcula una muestra ( $n_1$ : estudiantes) reemplazando las variables detalladas en la Ecuación 1:

$$n_1 = \frac{(145) (0,5) (0,5) (1,96)^2}{(0,05)^2 (N - 1) + (0,5) (0,5) (1,96)^2}$$

Posterior al reemplazo y cálculo, se tiene que el valor de la muestra ( $n_1$ ) es:

$$n_1 = 105$$

Mientras que, para la muestra de los docentes, se va a considerar el total de la población ya que es una población finita pequeña, entonces se considera a todo el personal, dando como resultado:

$$n_2 = 7$$

## Análisis de Resultados: Análisis e Interpretaciones

### Encuesta Dirigida a Estudiantes

**Pregunta 1.** ¿Qué semestre está cursando actualmente?

**Tabla 1**

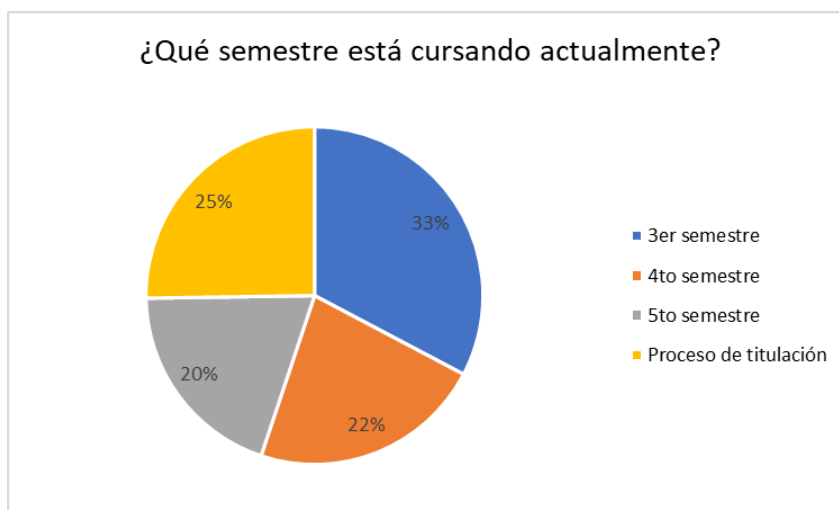
*Tabulación de Pregunta 1*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad	
		Porcentaje de Estudiantes (%)	
3er semestre	35	33	
4to semestre	24	22	
5to semestre	21	20	
Proceso de titulación	27	25	
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 8**

*Resultados gráficos de Pregunta 1*



Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 1. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** De la totalidad de los estudiantes encuestados (100%), el mayor porcentaje (33%) se encuentra cursando el 3er semestre, mientras que el porcentaje menor (20%) corresponde al 5to semestre. Dónde los porcentajes restantes corresponde al 22% para los estudiantes que cursan el 4to semestre, sin dejar a un lado a los que se encuentran en Proceso de titulación con un 25%.

**Análisis cualitativo.** El mayor porcentaje de estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS se encuentra cursando el 3er semestre. Sin embargo, el personal estudiantil que se encuentra en proceso de titulación es considerable ocupando el 2do lugar.

**Pregunta 2.** ¿Usted conoce sobre Salud y Seguridad en el Trabajo dentro de la industria automotriz?

**Tabla 2**

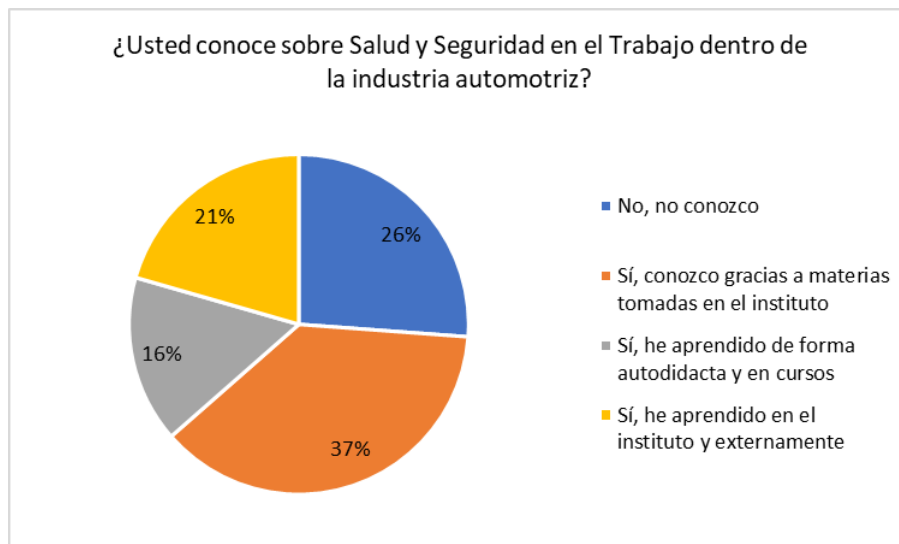
*Tabulación de Pregunta 2*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad
		Porcentaje de Estudiantes (%)
No, no conozco	28	26
Sí, conozco gracias a materias tomadas en el instituto	40	37
Sí, he aprendido de forma autodidacta y en cursos	17	16
Sí, he aprendido en el instituto y externamente	22	21
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

## Figura 9

### Resultados gráficos de Pregunta 2



*Nota.* El gráfico representa el resultado de la Pregunta 2. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Del 100% de los estudiantes encuestados, se puede saber que, un gran porcentaje (37%) conoce sobre SST gracias a materias tomadas en el ISTS, y a su vez el menor porcentaje (16%) indica conocer, pero a través de forma autodidacta y externa. Además, un porcentaje considerable (21%) indicó conocer debido al instituto y externamente. Sin embargo, existe un porcentaje notable (26%) que indica no conocer sobre SST.

**Análisis cualitativo.** Se pudo conocer que la mayoría de los estudiantes tienen conocimientos sobre SST ya sea por cursos tomados en el ISTS y/o de manera externa. Sin embargo, no hay que discriminar que un sector de los mismos no conoce sobre SST.

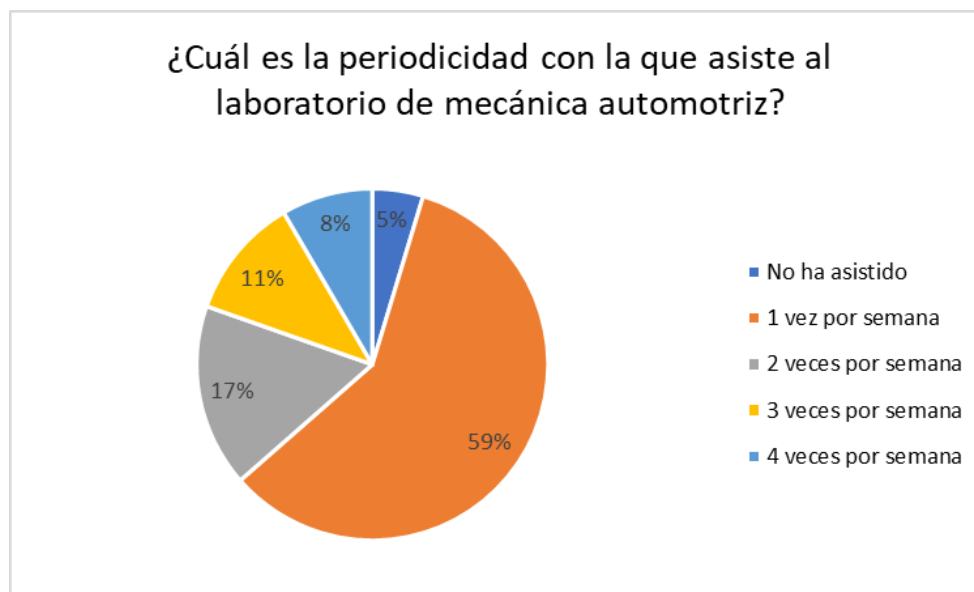
**Pregunta 3.** ¿Cuál es la periodicidad con la que asiste al laboratorio de mecánica automotriz?



**Tabla 3***Tabulación de Pregunta 3*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad	
		Porcentaje de Estudiantes (%)	
No ha asistido	5	5	
1 vez por semana	63	59	
2 veces por semana	18	17	
3 veces por semana	12	11	
4 veces por semana	9	8	
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 10***Resultados gráficos de Pregunta 3*

Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 3. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Acorde a la totalidad de la muestra (100%) encuestada. Se ha logrado conocer que la mayoría (59%) de estudiantes asiste 1 vez por semana al laboratorio de

mecánica automotriz, y además que en menores porcentajes aumenta la periodicidad de asistencia al mismo: 17% de estudiantes visitan 2 veces por semana, 11% visitan 3 veces por semana y un 8% visita 4 veces por semana. Además, un porcentaje muy bajo (5%) No ha realizado visitas al laboratorio.

**Análisis cualitativo.** A través de la encuesta se pudo conocer que casi la totalidad de estudiantes encuestados al menos visitan 1 vez por semana el laboratorio de mecánica automotriz. Pero no se puede evadir que un sector casi minúsculo no ha asistido al mismo.

**Pregunta 4.** ¿Con qué frecuencia ha realizado prácticas de soldadura durante su tiempo de estudio en el instituto?

**Tabla 4**

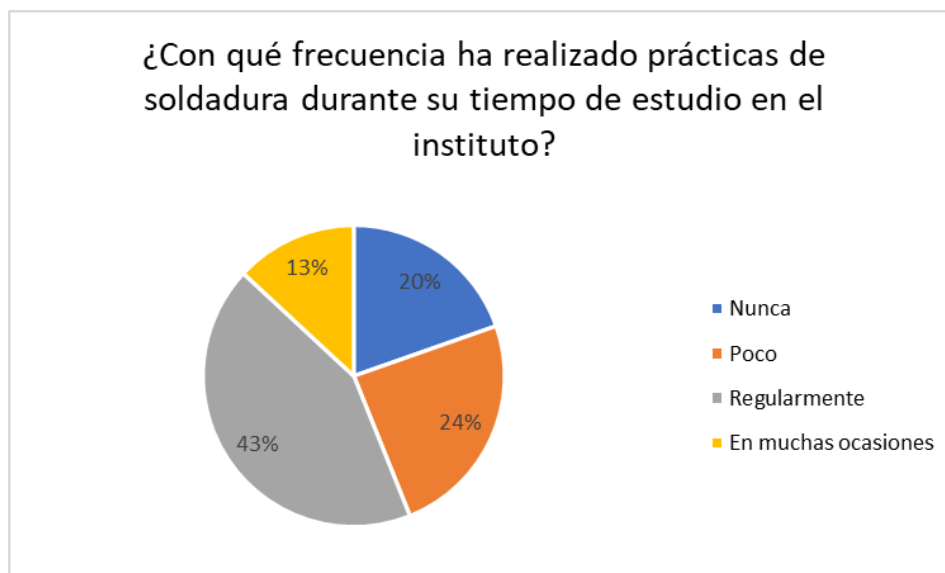
*Tabulación de Pregunta 4*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad
		Porcentaje de Estudiantes (%)
<b>Nunca</b>	21	20
<b>Poco</b>	26	24
<b>Regularmente</b>	46	43
<b>En muchas ocasiones</b>	14	13
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

## Figura 11

### Resultados gráficos de Pregunta 4



*Nota.* El gráfico representa el resultado de la Pregunta 4. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Acorde a la muestra encuestada (100%) de los estudiantes, se pudo conocer que en un gran porcentaje (43%) realiza Regularmente prácticas de soldadura, mientras un bajo porcentaje (13%) indicó que En muchas ocasiones. Sin embargo, existen grupos que realizan Poco e incluso han indicado que Nunca han realizado prácticas de soldadura, 24% y 20%, respectivamente.

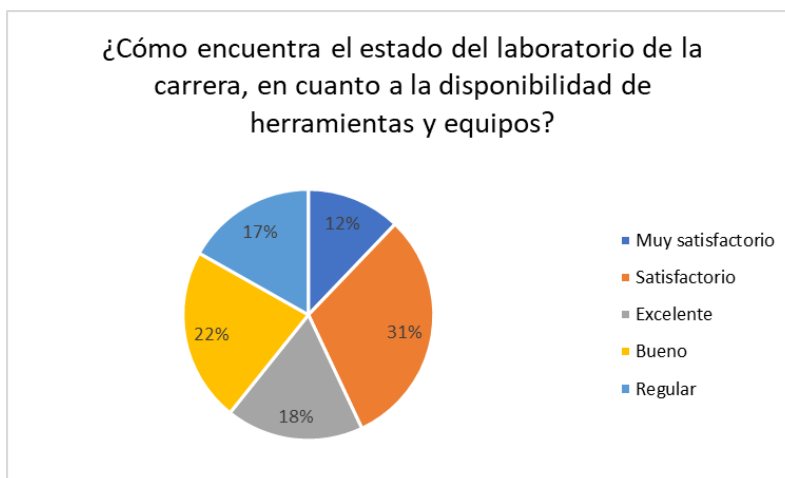
**Análisis cualitativo.** Acorde a los resultados obtenido del total de encuestados, se pudo determinar que la mayoría ha realizado prácticas de soldadura en el ISTS. Sin embargo, existe un grupo considerable que no ha realizado nunca dichas prácticas.

**Pregunta 5.** ¿Cómo encuentra el estado del laboratorio de la carrera, en cuanto a la disponibilidad de herramientas y equipos?

**Tabla 5***Tabulación de Pregunta 5*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad	
		Porcentaje de Estudiantes (%)	
<b>Muy satisfactorio</b>	13	12	
<b>Satisfactorio</b>	33	31	
<b>Excelente</b>	19	18	
<b>Bueno</b>	24	22	
<b>Regular</b>	18	17	
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 12***Resultados gráficos de Pregunta 5*

Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 5. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Acorde a los estudiantes encuestados (100%), un gran porcentaje (31%) indica percibir al laboratorio de la carrera en estado Satisfactorio, y una minoría (12%) indica que Muy satisfactorio e inclusive el 18% lo percibe como Excelente. Sin embargo, existe

un buen porcentaje que lo percibe como Bueno e incluso Regular, siendo estos el 22% y 17% respectivamente.

**Análisis cualitativo.** De acuerdo a la mayoría de los encuestados el estado del laboratorio es bueno e inclusive satisfactorio, dando poca cabida al estado regular del mismo.

**Pregunta 6.** ¿Piensa usted que la fabricación de carrito porta soldadora facilitaría la movilidad de las herramientas y mejorara el trabajo dentro del taller de soldadura?

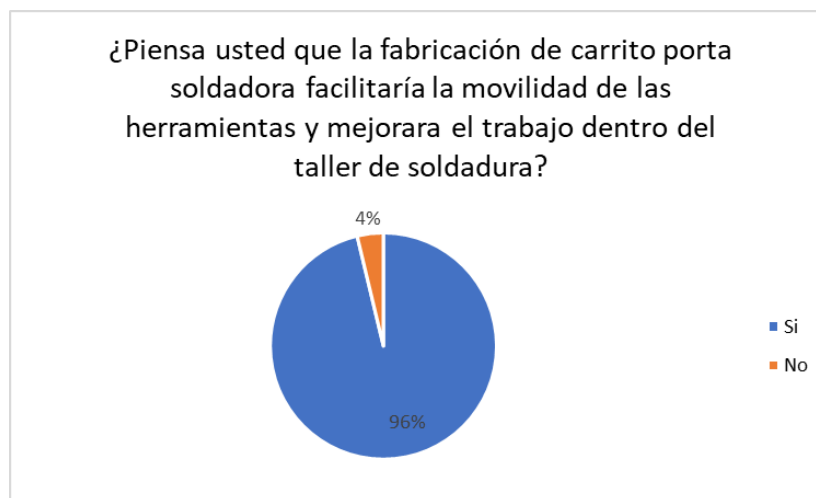
**Tabla 6**

*Tabulación de Pregunta 6*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad	
		Porcentaje de Estudiantes (%)	
<b>Si</b>	103	96	
<b>No</b>	4	4	
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS,

2023.

**Figura 13***Resultados gráficos de Pregunta 6*

*Nota.* El gráfico representa el resultado de la Pregunta 6. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Según la totalidad de muestra (100%) encuestada, se pudo evidenciar que prácticamente la totalidad de estudiantes piensa que la fabricación del carrito porta soldadora facilitará la movilidad de las herramientas y mejora en el trabajo dentro del taller de soldadura, dejando un nulo porcentaje (4%) para quienes piensan lo contrario.

**Análisis cualitativo.** La mayoría o casi totalidad de estudiantes encuestados tienen el pensamiento de que el carro porta soldadora ayudará a mejorar la movilidad de herramientas y el trabajo dentro del taller de soldadura.

**Pregunta 7.** ¿Usted ha utilizado alguna vez un carrito porta soldadora?

**Tabla 7**

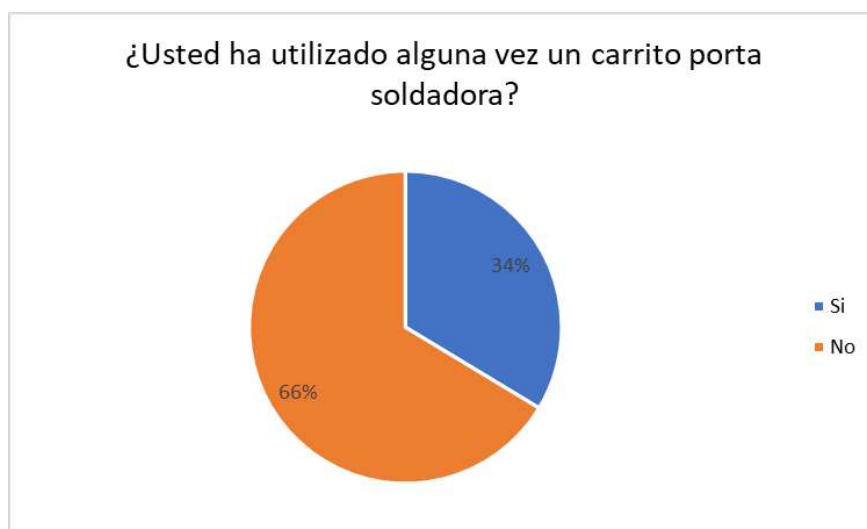
*Tabulación de Pregunta 7*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad
		Porcentaje de Estudiantes (%)
<b>Si</b>	36	34
<b>No</b>	71	66
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 14**

*Resultados gráficos de Pregunta 7*



Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 7. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Acorde a la encuesta realizada al total de muestras (100%) consideradas para el personal estudiantil, se pudo conocer que un gran porcentaje (66%) ha

utilizado alguna vez un carrito porta soldadora. Sin embargo, un porcentaje considerable (34%) no ha utilizado.

*Análisis cualitativo.* Según la encuesta, se puede inferir que la mayoría de estudiantes ha utilizado al menos una vez un carrito porta soldadura.

**Pregunta 8.** ¿Qué ventajas nos traería el uso de portar este carrito?

**Tabla 8**

*Tabulación de Pregunta 8*

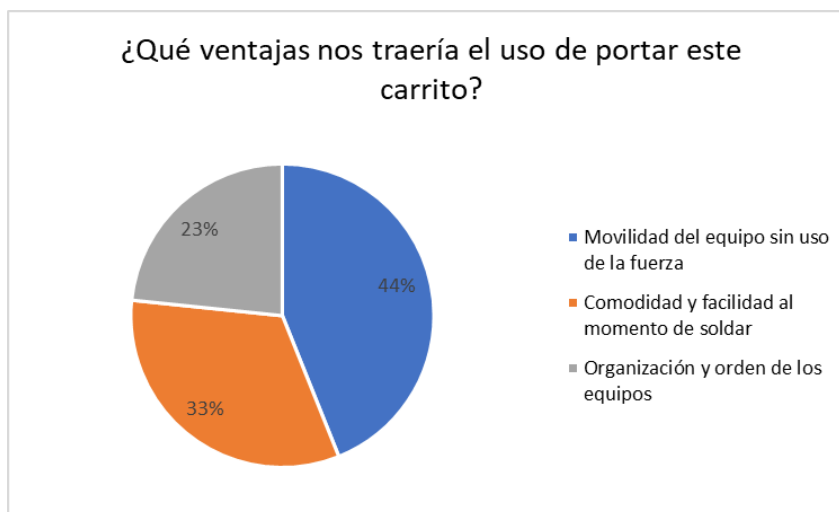
Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad
		Porcentaje de Estudiantes (%)
<b>Movilidad del equipo sin uso de la fuerza</b>	47	44
<b>Comodidad y facilidad al momento de soldar</b>	35	33
<b>Organización y orden de los equipos</b>	25	23
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.



## Figura 15

### Resultados gráficos de Pregunta 8



*Nota.* El gráfico representa el resultado de la Pregunta 8. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Acorde a la totalidad (100%) de estudiantes encuestados se pudo conocer que, un gran porcentaje (44%) cree que la ventaja del uso del carrito porta soldadora es la Movilidad del equipo sin uso de la fuerza, seguido de Comodidad y facilidad al momento de soldar en un 33%. Dejando con menor porcentaje (23%) a la Organización y orden de los equipos.

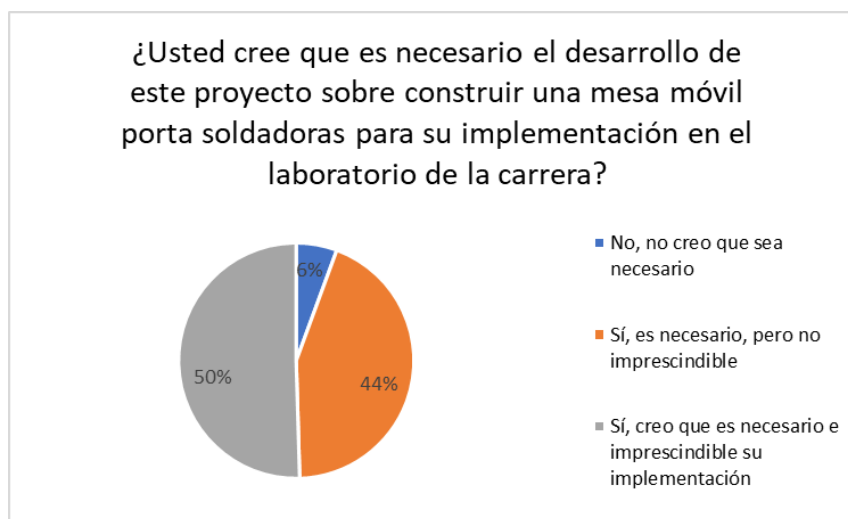
**Análisis cualitativo.** Según los datos obtenidos a través de la encuesta realizada a los estudiantes, se considera que la principal ventaja del uso del carrito porta soldadora es la Movilidad del equipo sin uso de la fuerza, además de la comodidad y facilidad al momento de soldar.

**Pregunta 9.** ¿Usted cree que es necesario el desarrollo de este proyecto sobre construir una mesa móvil porta soldadoras para su implementación en el laboratorio de la carrera?

**Tabla 9***Tabulación de Pregunta 9*

Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad	
		Porcentaje de Estudiantes (%)	
No, no creo que sea necesario	6	6	
Sí, es necesario, pero no imprescindible	47	44	
Sí, creo que es necesario e imprescindible su implementación	54	50	
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 16***Resultados gráficos de Pregunta 9*

Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 9. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Según la base de datos obtenida a través de la encuesta realizada al total de muestra (100%) se pudo conocer que la mitad (50%) de los encuestados cree que es

Necesario e imprescindible la implementación del carrito porta soldadora en el laboratorio de la carrera, en conjunto con el 44% que piensa que es Necesario, pero no imprescindible. Dejando con un porcentaje casi nulo (6%) la opción de No ser necesario.

**Análisis cualitativo.** A través de las respuestas de los estudiantes se pudo conocer que casi la totalidad de los mismos piensa que es necesario la implementación del carrito porta soldadora en el laboratorio de la carrera. Dejando un sector casi nulo que piensa lo contrario.

**Pregunta 10.** ¿Qué características cree usted que serán de suma importante que porte el carrito porta soldadora?

**Tabla 10**

*Tabulación de Pregunta 10*

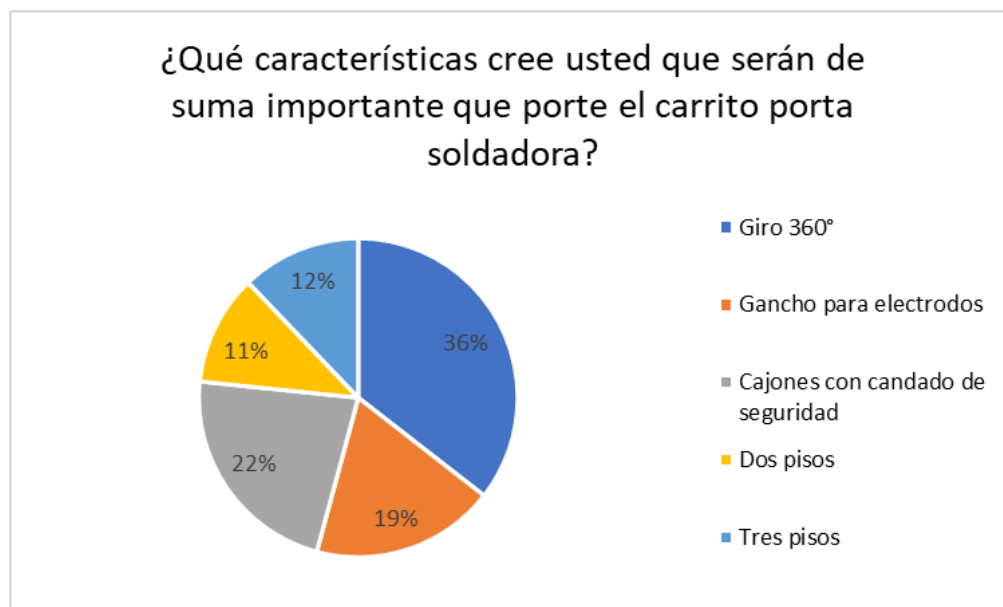
Respuestas	N° de Estudiantes	Cantidad
		Porcentaje de Estudiantes (%)
<b>Giro 360°</b>	38	36
<b>Gancho para electrodos</b>	20	19
<b>Cajones con candado de seguridad</b>	24	22
<b>Dos pisos</b>	12	11
<b>Tres pisos</b>	13	12
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS,

2023.

## Figura 17

Resultados gráficos de Pregunta 10



*Nota.* El gráfico representa el resultado de la Pregunta 10. Datos tomados de *Encuesta - Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Según la totalidad de estudiante encuestados (100%), un gran porcentaje (36%) cree que el Giro 360° es una característica importante del carrito porta soldadora, donde la característica menos considerada (11%) es que sea de Dos pisos. Dejando en los lugares medios a Cajones con candado de seguridad, Gancho para electrodos y que sea de Tres pisos, con 22%, 19% y 12%, respectivamente.

**Análisis cualitativo.** Los estudiantes encuestados han considerado que el carrito porta soldadora debe tener un Giro de 360° para una mejor movilidad, además de considerar 3 pisos para que la misma pueda acaparar los diferentes equipos y herramientas para las actividades de soldadura.

## Encuesta Dirigida a Docentes

**Pregunta 1.** ¿En qué semestre imparte sus clases?

**Tabla 11**

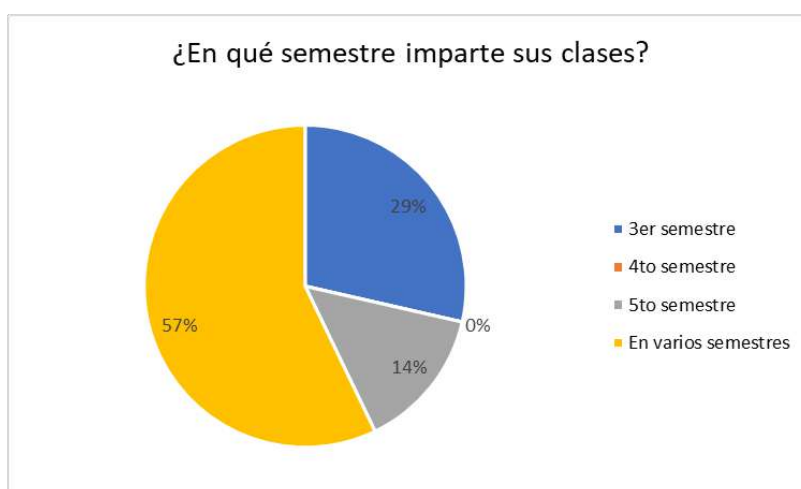
*Tabulación de Pregunta 1*

Respuestas	N° de Docentes	Cantidad	
		Porcentaje de Docentes (%)	
3er semestre	2	29	
4to semestre	0	0	
5to semestre	1	14	
En varios semestres	4	57	
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a docentes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 18**

*Resultados gráficos de Pregunta 1*



Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 1. Datos tomados de *Encuesta - Docentes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Acorde a la planta docente encuestada (100%). Se pudo conocer que la mayoría (57%) imparte clases en varios semestres, incluso no hay docente que tan solo de clases en un semestre (4to). Quedando el 14% y 29% para docentes que dan clases en un solo semestre: 5to y 3er semestre, respectivamente.

**Análisis cualitativo.** La mayoría de docentes de la carrera de Mecánica automotriz del ISTS se dedica a impartir clases a varios semestres, además que no hay un docente que de clases exclusivamente al 4to semestre.

**Pregunta 2.** ¿Dentro de sus actividades, con qué periodicidad los estudiantes realizan prácticas en el laboratorio?

**Tabla 12**

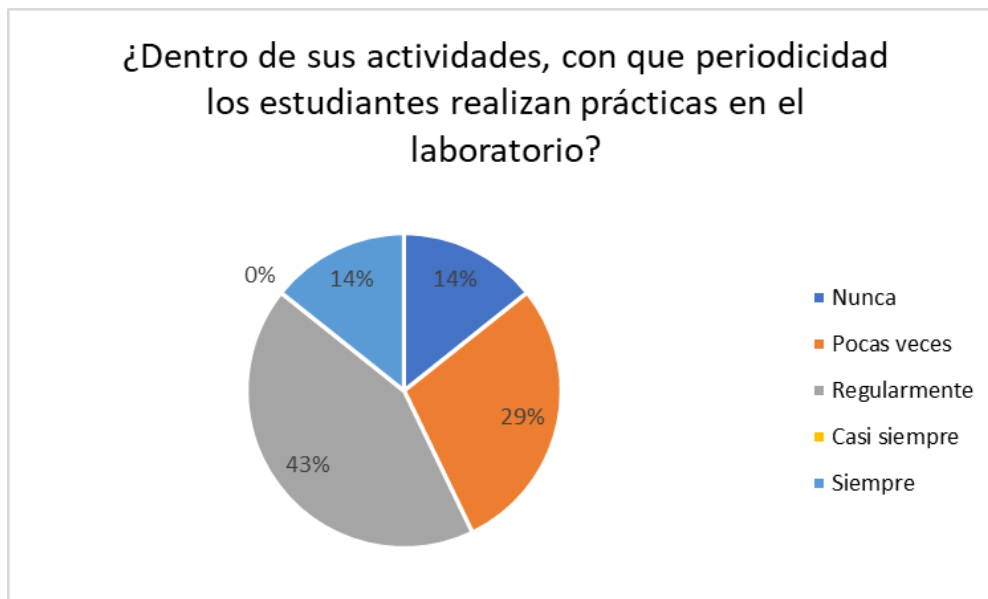
*Tabulación de Pregunta 2*

<b>Respuestas</b>	<b>N° de Docentes</b>	<b>Cantidad</b>	
		<b>Porcentaje de Docentes (%)</b>	
<b>Nunca</b>	1	14	
<b>Pocas veces</b>	2	29	
<b>Regularmente</b>	3	43	
<b>Casi siempre</b>	0	0	
<b>Siempre</b>	1	14	
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a docentes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

## Figura 19

Resultados gráficos de Pregunta 2



*Nota.* El gráfico representa el resultado de la Pregunta 2. Datos tomados de *Encuesta - Docentes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** A través de la encuesta realizada a la totalidad (100%) de docentes se pudo conocer que un gran porcentaje (44%) realiza Regularmente prácticas en el laboratorio según sus actividades de clases, seguido de un 29% que indicó que dicha actividad se realiza Pocas veces, dejando con un porcentaje bajo (14%) a quienes indicaron: Nunca y Siempre, respectivamente, Sin embargo, cabe recalcar que nadie indicó Casi Siempre.

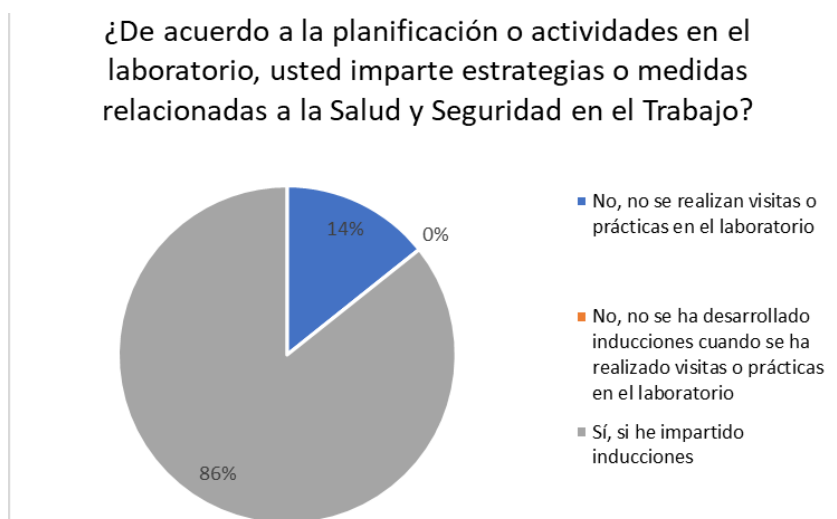
**Análisis cualitativo.** Según los datos obtenidos a través de la encuesta se pudo conocer que Regularmente los docentes realizan prácticas en el laboratorio de la carrera junto a sus estudiantes.

**Pregunta 3.** ¿De acuerdo a la planificación o actividades en el laboratorio, usted imparte estrategias o medidas relacionadas a la Salud y Seguridad en el Trabajo?

**Tabla 13***Tabulación de Pregunta 3*

Respuestas	N° de Docentes	Cantidad
		Porcentaje de Docentes (%)
No, no se realizan visitas o prácticas en el laboratorio	0	0
No, no se ha desarrollado inducciones cuando se ha realizado visitas o prácticas en el laboratorio	1	14
Sí, si he impartido inducciones	6	86
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a docentes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 20***Resultados gráficos de Pregunta 3*

Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 3. Datos tomados de *Encuesta - Docentes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** Los datos obtenidos a través de la encuesta realizada a la totalidad de docentes (100%). Casi la totalidad (86%) de los mismos indicó que Sí se ha impartido



inducciones de SST cuando han realizado visitas. Sin embargo, un docente (14%) manifestó no haber realizado visita o práctica en el laboratorio, lo cual guarda relación a la respuesta de la anterior pregunta.

**Análisis cualitativo.** Acorde a los resultados se puede inferir que casi la totalidad de docentes al realizar visitas o prácticas en el laboratorio imparten inducciones de seguridad a sus estudiantes.

**Pregunta 4.** ¿Dentro de la institución se cuenta con las herramientas y equipos necesarios para realizar prácticas de soldadura, en este caso específico: carro porta soldadora?

**Tabla 14**

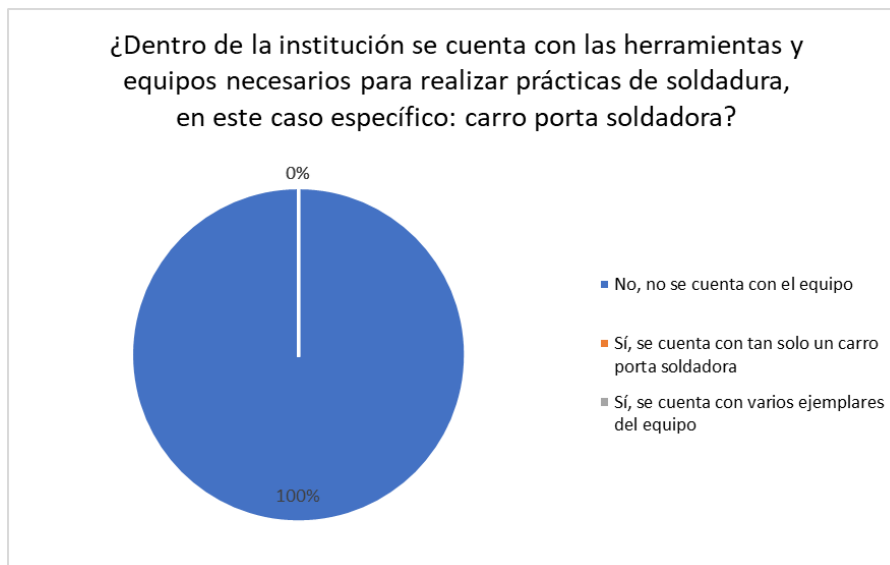
*Tabulación de Pregunta 4*

<b>Respuestas</b>	<b>N° de Docentes</b>	<b>Cantidad</b>
		<b>Porcentaje de Docentes (%)</b>
<b>No, no se cuenta con el equipo</b>	7	100
<b>Sí, se cuenta con tan solo un carro porta soldadora</b>	0	0
<b>Sí, se cuenta con varios ejemplares del equipo</b>	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a docentes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

## Figura 21

### Resultados gráficos de Pregunta 4



*Nota.* El gráfico representa el resultado de la Pregunta 4. Datos tomados de *Encuesta - Docentes*, por Formularios de Google, 2023.

**Análisis cuantitativo.** De acuerdo a la encuesta realizada, se pudo conocer a través del 100% de los docentes que en la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS no se cuenta con un carrito porta soldadora para realizar prácticas de soldadura.

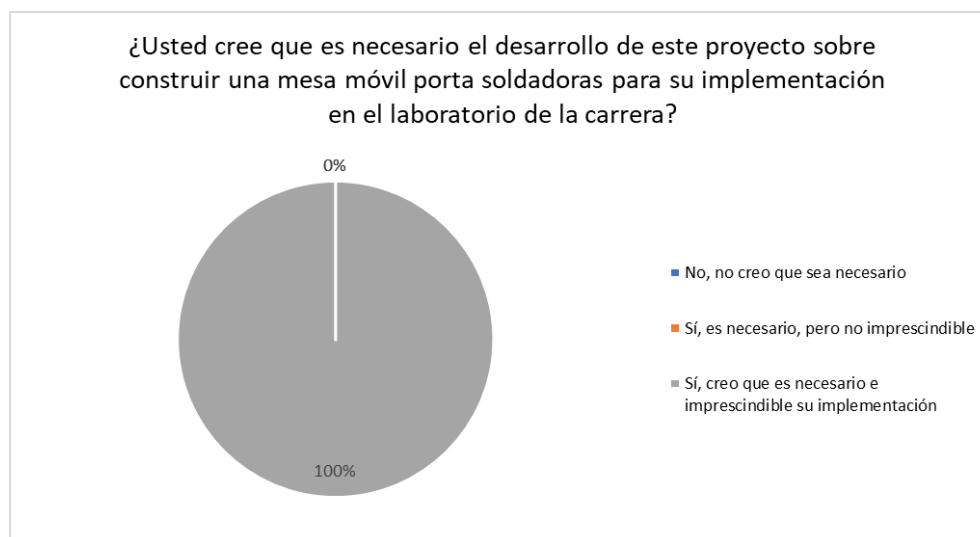
**Análisis cualitativo.** En la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS no dispone de un carro porta soldadora para realizar las prácticas correspondientes.

**Pregunta 5.** ¿Usted cree que es necesario el desarrollo de este proyecto sobre construir una mesa móvil porta soldadoras para su implementación en el laboratorio de la carrera?

**Tabla 15***Tabulación de Pregunta 5*

Respuestas	N° de Docentes	Cantidad
		Porcentaje de Docentes (%)
No, no creo que sea necesario	0	0
Sí, es necesario, pero no imprescindible	0	0
Sí, creo que es necesario e imprescindible su implementación	7	100
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos a través de Encuesta dirigida a docentes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS, 2023.

**Figura 22***Resultados gráficos de Pregunta 5*

Nota. El gráfico representa el resultado de la Pregunta 5. Datos tomados de *Encuesta - Docentes*, por Formularios de Google, 2023.

***Análisis cuantitativo.*** Según los datos obtenidos a través de la encuesta realizada a los docentes se pudo conocer que para la totalidad (100%) de la terna docente es Necesario e imprescindible la implementación del carro porta soldadora en el laboratorio de la carrera.

***Análisis cualitativo.*** Según la perspectiva de los docentes de la carrera de Mecánica Automotriz del ISTS es necesario e imprescindible la implementación del carrito porta soldadora en el laboratorio de la carrera.

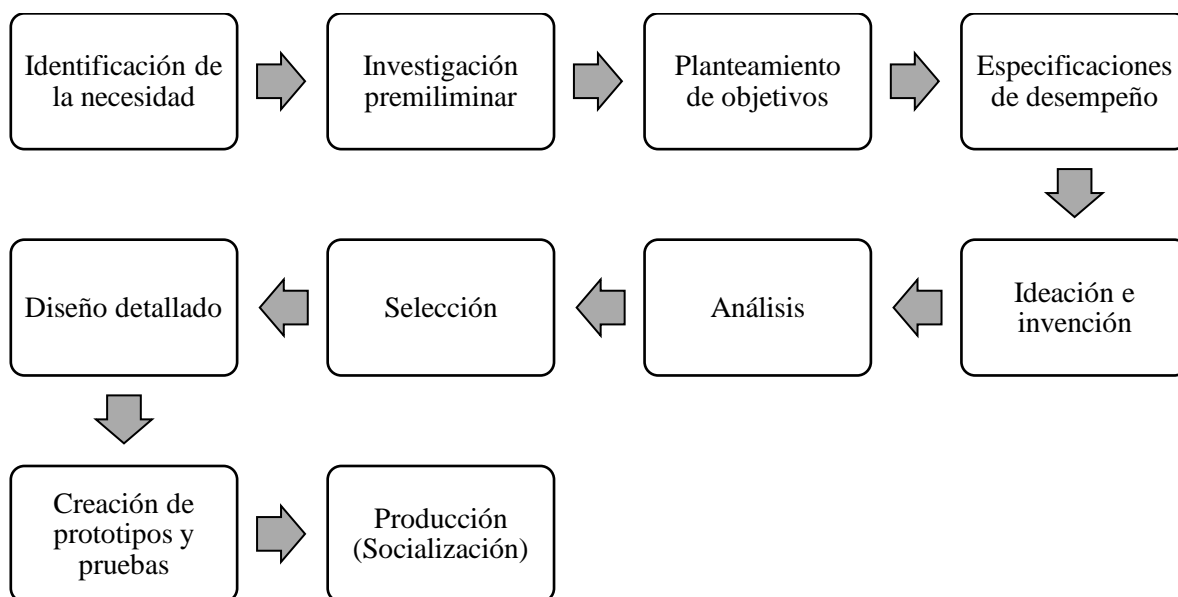
## Propuesta Práctica de Acción

### Introducción

Con base en el tema a desarrollar para el presente proyecto se puede evidenciar que el mismo persigue el objeto del Diseño y construcción de una herramienta (maquinaria). Entonces, para su correcto desarrollo es necesario aplicar una metodología que vaya acorde a sus requerimientos. Por lo cual, para la propuesta práctica de acción se va a considerar la Metodología de Diseño de Maquinaria definida por (Norton R, 2009) a través de 10 pasos que se evidencian en la Figura 48. Además, es bueno recordar que, otros autores tales como (Guzmán, R., 2023) y (Cartuche, R. & Loja, J., 2022) han aplicado esta metodología obteniendo buenos resultados e incluso sus maquinarias fueron implementadas en los laboratorios del ISTS.

### Figura 23

*Diagrama de los pasos establecidos por la metodología de Diseño de Maquinaria por Norton R.*



*Nota.* El gráfico representa Los pasos considerados para el desarrollo de la Propuesta Práctica de Acción.

Información tomada de *Diseño de Maquinaria* por (Norton R, 2009)

## Aplicación de la Metodología de Diseño

Este subcapítulo será guiado a través de los pasos enunciados en la Figura 23.

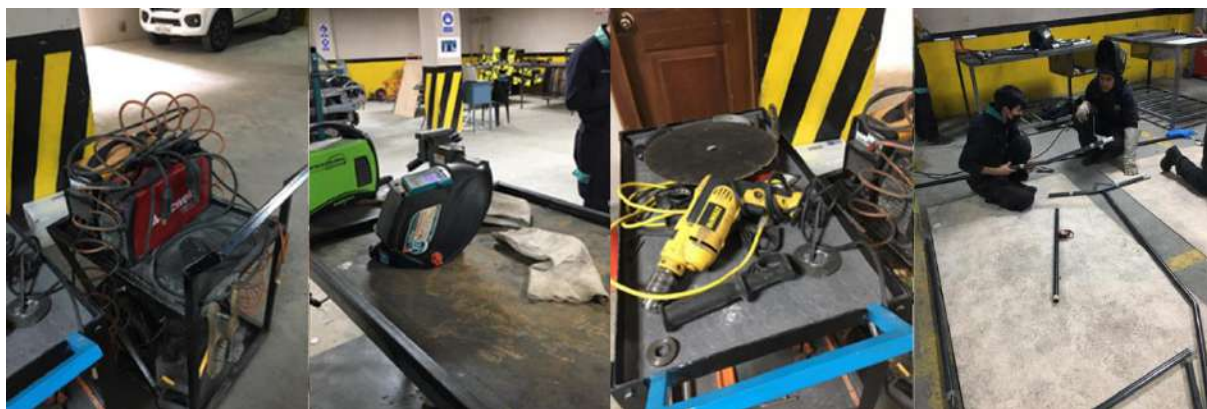
### *Identificación de la Necesidad*

En los laboratorios del ISTS y en específico en el de la carrera de Mecánica Automotriz se necesita diversos equipos y herramientas para que los estudiantes puedan realizar sus diversas prácticas de forma didáctica y segura.

Acorde a lo manifestado, el presente trabajo se centra en la necesidad de implementar mesas móviles porta soldadoras debido a que en la actualidad los equipos y herramientas respectivos para el desarrollo de dichas prácticas se encuentran en desorden donde el casco, electrodos y demás se colocan en lugares inadecuados e incluso la soldadora suele fijarse en el piso donde se puede maltratar y desgastar su vida útil. La situación se observa en la Figura 24.

### **Figura 24**

*Situación actual de los equipos y herramientas utilizados para prácticas de soldadura*



*Nota.* El gráfico representa La situación actual del laboratorio de mecánica automotriz en la realización de prácticas de soldadura. Fotografías tomadas por Autor.

### ***Investigación Preliminar***

Este proceso es uno de los más importantes dónde se obtiene información pertinente al problema. Para el presente caso de estudio se consideró 3 técnicas de investigación mediante las cuales se va a absorber información que permita resolver la problemática.

La revisión bibliográfica permitió conocer sobre estructuras metálicas, procesos de manufactura, software CAD y demás que permitieron abordar el diseño y construcción de la mesa porta soldadora, misma que puede ser revisada en el Marco Conceptual. Mientras que, los Análisis de Resultados: Análisis e Interpretaciones de la encuesta permitió conocer las necesidades y características de la mesa porta soldadora para un mejor aprovechamiento al usarse. Y la observación, se consideró para corroborar que lo requerido a través de la encuesta sea considerada al construir la herramienta.

### ***Planteamiento de Objetivos***

Observar diferentes modelos existentes de mesa porta soldadora para el diseño personalizado de diferentes bocetos de la herramienta, mediante la revisión en varias páginas web de empresas dedicadas a su manufacturación y venta.

Construir una mesa para el almacenamiento y movilización de equipos y herramientas usados en las prácticas de soldadura, mediante la elección de su diseño adecuado.

Aporta con una herramienta (económica y útil) porta soldadora al ISTS para su utilización en prácticas de soldadora en los laboratorios de mecánica automotriz, mediante su manufacturación con las características de desempeño necesarias.

### ***Especificaciones de Desempeño***

Acorde a (Norton R, 2009) las especificaciones de desempeño son características de lo que el sistema debe hacer, ser y poseer. Lo cual no debe confundirse con especificaciones de diseño ya que esta direcciona como debe hacerse la maquinaria, equipo o herramienta.

Con lo manifestado anteriormente, se enlista las especificaciones de desempeño de la mesa porta soldadora:

- Debe ser de metal para evitar riesgos de incendio
- Debe ser resistente a la corrosión para maximizar su vida útil
- Debe poseer el espacio adecuado para la manipulación de la maquina soldadora
- Debe poseer espacio adecuado para el almacenamiento de equipos y herramientas tales como: soldadora, cables, electrodos y demás
- Debe poseer espacio adecuado para el almacenamiento de herramientas y equipos complementarios como: martillo, sierra, llaves y demás
- Debe poseer un medio de seguridad para resguardar los objetos almacenados
- Debe ser móvil para el fácil traslado de los equipo y herramientas; pero debe precautelar permanecer estático cundo se requiera
- Debe costar menos de 100 USD

### ***Ideación e Invención***

Este proceso es considerado uno de los más difíciles. Puesto a que, pone a prueba la creatividad del autor para resolver las necesidades requeridas en la maquinaria (Norton R, 2009). Este paso es el proceso creativo con el cual se tuvo bases para el diseño de los prototipos de la



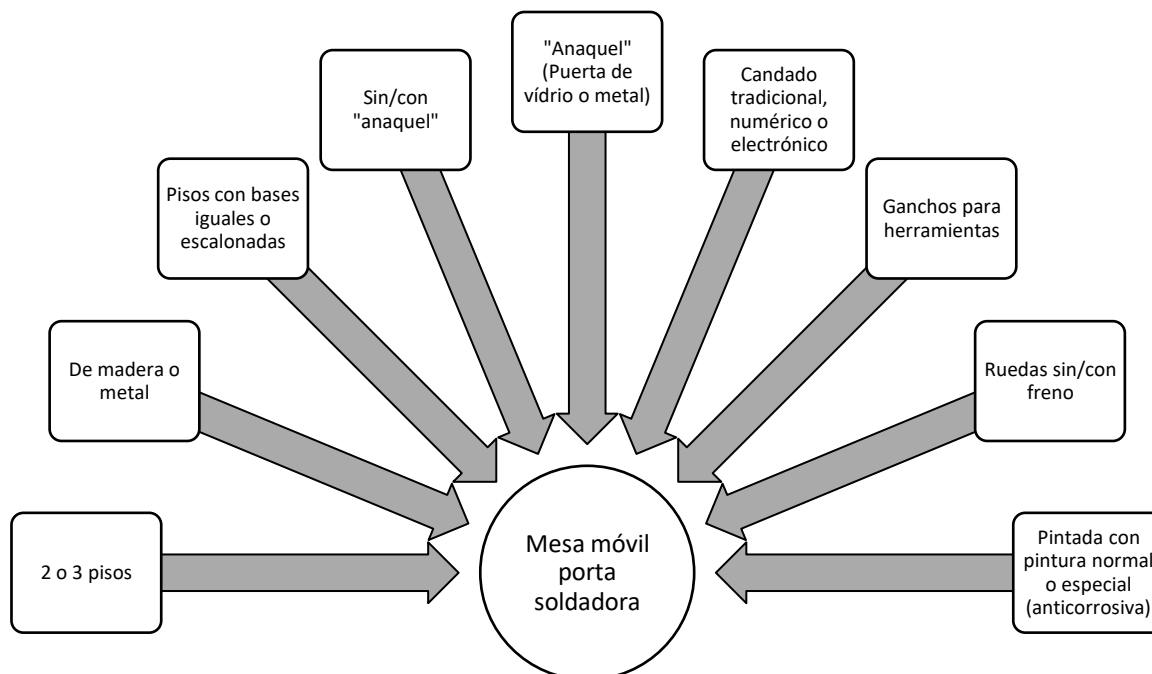
maquinaria (mesa móvil porta soldadora), ya que aquí se procede a definir elementos o características a tomar en cuenta en la construcción.

Para el desarrollo de este paso se consultó al: Ing. Luis Granda (Tutor del presente trabajo de titulación, además director de la Carrera de Mecánica Automotriz) e Ing. Eddy Santin (Docente de la Carrera). Además, se consideró las características más seleccionadas dentro de las Encuestas realizadas. El compendio de ideas para el diseño de la mesa móvil porta soldadora se puede observar en la Figura 25

*Generación de ideas para ser consideradas en los diseños de la mesa móvil porta soldadora* Figura 25.

### Figura 25

*Generación de ideas para ser consideradas en los diseños de la mesa móvil porta soldadora*



*Nota.* El gráfico representa Las ideas generadas a través de recomendaciones de parte de personal docente de Carrera de Mecánica Automotriz del ISTS. Información tomada por Autor.

Todas las ideas fueron anotadas, puesto a que cualquiera de ellas podría servir incluso para dar vida a otra o a su vez ser mejorada, Sin embargo, algunas ideas fueron descartadas para no ser consideradas en los diseños (que se detallaren posteriormente). El descarte de ciertas ideas mostradas en la Figura 25, se debe a las siguientes causas:

**Estructura de 2 pisos:** Si bien fue una alternativa considerada (por los estudiantes encuestados) en igual cuantía que la estructura de 3 pisos, esta fue descartada ya que, al incluir un piso más existe mayor espacio para colocar otras herramientas como: metros, cepillos, desarmadores y demás.

**Estructura de madera:** Esta idea fue pensada con la intención de abaratar costos y facilitar la construcción de la misma. Sin embargo, esta fue descartada de inmediato para disminuir el riesgo de incendio e incluso porque en la industria automotriz y de la soldadura se emplean materiales de metal.

**Estructura sin “anaquel”:** Esta característica fue pensada con los mismos objetivos de la anterior idea. Sin embargo, esta fue descarta pues iba en contra de las necesidades de desempeño de la mesa móvil porta soldadora, que es el de poseer espacio de almacenamiento para equipos y herramientas.

**Candado numérico y electrónico:** Esta idea fue considerada para maximizar la seguridad de los equipos y herramientas almacenados. Sin embargo, estos tipos de dispositivo de seguridad aumentaría el presupuesto de la construcción de la mesa móvil porta soldadora por lo cual fueron descartado.

Las demás ideas generadas si fueron consideradas para el boceto de los diferentes diseños que van a ser descritos a continuación. Además, cabe recalcar que, los diseños descritos tienen la

similitud de: Estructura metálica, de 3 pisos, uso de candado tradicional, y pintado con pintura anticorrosiva. Sin embargo, a través de su descripción se conocerán sus diferencias.

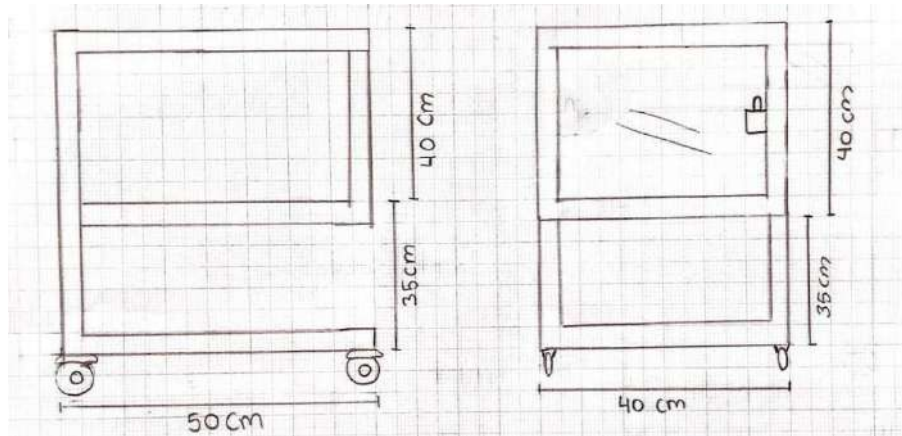
**Boceto de Diseño 1.** Este diseño se puede denominar “Base” puesto a que, con él de guía se ideó los demás bocetos (considerando cambios). El Diseño 1 consideró las siguientes características:

- Estructura de 3 pisos conformada de la siguiente manera: 1er piso ocupado para la colocación de equipos y herramientas utilizadas directamente para las prácticas de soldadura, 2do piso como “anaquel” y 3er piso para las herramientas complementarias.
- Todos los pisos con bases iguales, el área de la base de los pisos es dada por:
  - 40 *cm* de ancho x 50 *cm* de largo
    - La altura del 1ero al 2do es: 35 *cm*
    - La altura del 2do piso al 3er piso es: 40 *cm*
- La puerta del “anaquel” es de vidrio.
- En este diseño se considera las ruedas sin frenos.

Todas las características descritas pueden observarse en la Figura 26.

## Figura 26

### Boceto de Diseño 1 de la mesa móvil porta soldadora

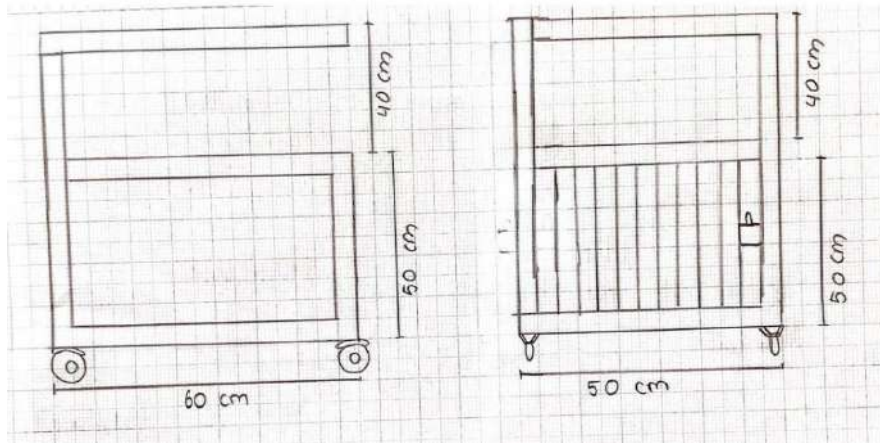


Nota. El gráfico representa el Diseño 1 de la Mesa móvil porta soldadora. Diseño realizado por Autor.

**Boceto de Diseño 2.** En este diseño se considera las siguientes características:

- Estructura de 3 pisos conformada de la siguiente manera: 1er piso como “anaquel”, 2do piso ocupado para la colocación de equipos y herramientas utilizadas directamente para las prácticas de soldadura y 3er piso para las herramientas complementarias.
- Todos los pisos con bases iguales. Sin embargo, su dimensión cambió e incluso la altura entre ellos:
  - Área de base de los pisos: 50 cm de ancho x 60 cm de largo
    - La altura del 1ero al 2do es: 50 cm
    - La altura del 2do piso al 3er piso es: 40 cm
- La puerta del “anaquel” es de metal (varillas de acero).
- En este diseño se considera las ruedas sin frenos.

Las características enlistadas pueden observarse en la Figura 27.

**Figura 27***Boceto de Diseño 2 de la mesa móvil porta soldadora*

*Nota.* El gráfico representa el Diseño 2 de la Mesa móvil porta soldadora. Diseño realizado por Autor.

**Boceto de Diseño 3.** Este diseño considera características adicionales en el Diseño 2 y un cambio de dimensión en la base del 3er piso:

- Piso 1 y 2 con dimensiones iguales al Diseño 2 (50 *cm* de ancho x 60 *cm* de largo).

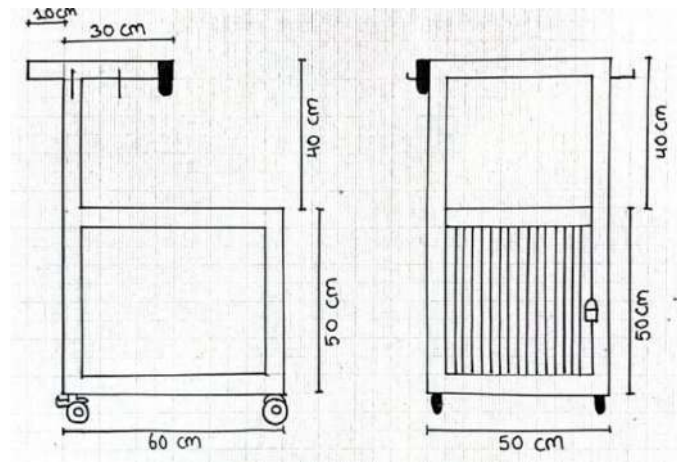
Mientras que el Piso 3 ahora se diseña con la base:

- 50 *cm* de ancho x 30 *cm* de largo
- Ganchos para herramientas tales como: Casco, llaves y demás.
- Porta electrodos, tipo vaso o cubo.
- Ruedas con frenos (parte trasera) y sin frenos (parte delantera)
- Estructura (Gancho) para jalar o empujar la mesa móvil porta soldadora.

El Diseño 3 puede observarse en la Figura 28.

## Figura 28

### Boceto de Diseño 3 de la mesa móvil porta soldadora



*Nota.* El gráfico representa el Diseño 3 de la Mesa móvil porta soldadora. Diseño realizado por Autor.

## Análisis

**Diseño 1.** Este diseño involucró una estructura de tres pisos (de iguales bases), donde el piso 1 fue considerado el lugar para la colocación de la porta soldadora. Las dimensiones detalladas en el subcapítulo anterior permiten la colocación de la maquina soldadora ya que su dimensión máxima es de: 35 cm de ancho x 30 cm de largo x 30 cm de alto. Entonces, acorde a dimensiones se puede decir que son las justas.

La puerta de vidrio que se consideraron en este diseño fue la óptima desde el punto de vista estético, sin embargo, estas no proporcionarían las garantías necesarias en la seguridad para los equipos o herramientas almacenadas, e incluso sería un punto crítico para la integridad ya que si se rompiera el vidrio podría generar lesiones.

Para la movilidad (traslado) de la mesa se consideran la incorporación de ruedas en la parte baja de la estructura.

**Diseño 2.** Este diseño involucró un cambio en el uso de los pisos, dónde el Piso 2 fue considerado para la porta soldadora, ya que así el encargado tendrá mayor facilidad para la manipulación de la máquina. E incluso se extendió sus dimensiones para un mayor aprovechamiento del espacio sin caer en el sobredimensionamiento.

En este caso, ahora se consideró que, el Piso 1 fuese destinado para ser usado como “Anaquel” y que sea cubierto de latón, Mientras que, su puerta sea de varilla.

Además, para la movilidad (traslado) de la mesa se consideró la idea del anterior diseño: Ruedas sin frenos.

**Diseño 3.** En este diseño se consideró aumentar ciertos detalles no considerados en el diseño anterior. Un aspecto importante diferencial con los demás Diseños fue que la base del Piso 3 no fue igual al de los demás, esto con el objeto de no facilitar la sobrecarga en dicho Piso, lo cual podría ocasionar una inclinación o desbalance de la mesa y ocasionar algún accidente.

Además, para mayor comodidad y orden se incorporó ganchos para colocar cascos, llaves y demás. Y también un sitio exclusivo porta electrodos. Con el fin de dar orden y fácil ubicación de ciertas herramientas que por lo general suelen “perdersse”.

Un aspecto importante a resaltar en este diseño fue el plus de considerar ruedas con freno (en la parte trasera) para evitar que la mesa realice algún movimiento no deseado cuando se esté realizando las prácticas de soldadura.

Además, un aspecto que se estaba pasando por alto en los anteriores diseños fue la incorporación de una estructura que permite un mejor empuje o jalado de la mesa móvil porta soldadora.

### ***Selección***

De acuerdo a la metodología de (Norton R, 2009) la selección del diseño se puede desarrollar a través de una matriz de decisión donde se califican los diferentes diseños propuestos en el capítulo de Ideación e Invención, las categorías (parámetros) evaluadas son relacionadas a las Especificaciones de Desempeño, tal como se especifica en la Tabla 16. Además, se considera ponderaciones de calificación para cada categoría, asignados por su relativa importancia.

**Tabla 16**

*Categorías (parámetros) a evaluar de los diferentes diseños propuestos*

<b>Categoría (parámetros)</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Especificaciones de desempeño</b>
Material	0.20	Puntos 1 y 2
Manipulación	0.20	Punto 3
Almacenamiento (y seguridad)	0.20	Puntos 4, 5 y 6
Movilidad (Traslado)	0.15	Punto 7
Estacionario	0.10	Punto 7
Costo	0.15	Punto 8

Nota. La tabla presenta Ponderaciones consideradas para evaluar los diseños propuestos. Elaborado por Autor.

Los motivos por los cuales se requieren dichas especificaciones de desempeño ya se manifestaron en el capítulo pertinente. Sin embargo, cabe recalcar que la calificación que se adjudicó a cada una de ellas es de manera subjetiva, tal como lo manifiesta (Norton R, 2009). A continuación, en la Tabla 17 se presenta la matriz de decisión.



**Tabla 17***Matriz de Decisión*

<b>Matriz de Decisión</b>													
	Material		Manipulación		Almacenamiento (y seguridad)		Movilidad (traslado)		Estacionario		Costo	Rango	
Factor de ponderación	0.20		0.20		0.20		0.15		0.10		0.15	1.00	
Diseño 1	7	1.40	6	1.20	6	1.20	7	1.05	1	0.10	10	1.50	6.45
Diseño 2	10	2.00	10	2.00	8	1.60	7	1.05	1	0.10	10	1.50	8.25
Diseño 3	10	2.00	10	2.00	10	2.00	10	1.50	10	1.00	10	1.50	10.00

Nota. La tabla presenta la Matriz de decisión para calificar los diseños propuestos. Elaborado por Autor.

Como se puede evidenciar en la Tabla 17 cada diseño obtuvo una calificación final (columna Rango), donde el valor de calificación considerado en cada categoría fue de 1 (calificación mínima) a 10 (calificación máxima).

Con base en las calificaciones obtenidas se puede evidenciar que, el diseño seleccionado para realizar su Diseño detallado y consecuentes pasos acorde a la metodología aplicada es el: Diseño 3. A continuación, se describe las causas de las ponderaciones de cada diseño.

**Ponderaciones del Diseño 1.** Este diseño fue considerado como “Base”. Por lo tanto, no es ilógico que este haya obtenido la menor calificación: 6.45.

**Material.** La calificación de 7 en esta categoría, se debe a que, si bien la estructura es de metal, se consideraba el uso de puerta de vidrio para el “anaquel” de almacenamiento. Por lo que, por los equipos y herramientas utilizados en prácticas de soldadura, esta puerta podría quebrarse sin mayor esfuerzo.

**Manipulación.** La calificación de 6 en esta categoría es debido a que, a pesar de que la soldadora tiene espacio para su colocación en la mesa, el espacio para su acceso o manipulación era ajustado.

**Almacenamiento (y seguridad).** La calificación de 6 es causada ya que si bien existe un lugar (de espacio considerable) destinado para el almacenamiento este iba a tener una puerta de vidrio con candado tradicional (el vidrio es fácilmente destructible, dejando la seguridad sin efecto).

**Movilidad (traslado).** La calificación de 7 es debido a que, existe una herramienta (Ruedas) que permiten que la mesa se movilece con más facilidad. Sin embargo, la estructura no presenta un gancho o soporte que permite empujar o jalar la estructura total de la mesa móvil.

**Estacionaria.** La calificación de 1 (menor calificación posible) se debe a que no existe herramienta que permita mantener estática la mesa. Si bien la mesa es móvil, al momento de estar soldando se requiere por seguridad a la integridad tanto de los equipos como de la persona, que le mesa se encuentre estática.

**Costo.** La calificación de 10 (mayor calificación posible) es debido a que la construcción de la mesa cumple el objeto de que sea menor de 100 USD.

**Ponderaciones del Diseño 2.** Este diseño fue realizado considerando cambios y aumentos de las características del Diseño 1. Por lo tanto, es normal que este puntuara más alto que el anterior: 8.25.

**Material.** La calificación de 10 en esta categoría, se debe a que tanto la estructura como la puerta del “anaquel” es de metal.

**Manipulación.** La calificación de 10 en esta categoría es debido a que, aumentaron las medidas del piso donde se coloca la soldadora, brindando un espacio más accesible a la maquina e incluso se cambió el lugar de uso (Piso 2) para mayor confort de quien suelda.

**Almacenamiento (y seguridad).** La calificación de 8 es causada ya que si bien existe un lugar destinado (espacio ampliado con respecto al del Diseño 1) para el almacenamiento y además es asegurado con puerta metálica (y candado tradicional), aún no se ha considerado lugar para el casco o electrodos.

**Movilidad (traslado).** La calificación de 7 es debido a la misma causa del Diseño 1.

**Estacionaria.** La calificación de 1 es debido a la misma causa del Diseño 1.

**Costo.** La calificación de 10 es debido a que la construcción de esta mesa sigue cumpliendo el objeto de que sea menor de 100 USD, a pesar de realizar diferentes cambios comparado con el Diseño 1.

**Ponderaciones del Diseño 3.** Este diseño por lógica obtuvo la mayor calificación: 10.00, ya que este consideraba mejoras con respecto a los diseños anterior o mantenía las características que cumplían a cabalidad las necesidades.

**Material.** La calificación de 10 en esta categoría, se debe a que se consideró las mismas características del Diseño 2.

**Manipulación.** La calificación de 10 en esta categoría es debido a que, se mantiene las características del Diseño 2.

**Almacenamiento (y seguridad).** La calificación de 10 es porque, además de las características mantenidas del Diseño 2, ahora se dispone de ganchos porta caso y un lugar exclusivo para los electrodos.

**Movilidad (traslado).** La calificación de 10 es debido a que además de las ruedas incorporadas a la mesa, ahora se dispone de un soporte que facilita el empuje o jalado de la mesa porta soldadora.

**Estacionaria.** La calificación de 10 es debido a que, ahora las ruedas (en la parte trasera) disponen de frenos que permiten estabilizar la mesa porta soldadora e incluso se redujo la base del Piso 3 para precautelar que este piso sea sobrecargado de peso y ocasione un desbalance o movimiento inesperado de la mesa.

**Costo.** La calificación de 10 es debido a que, a pesar de haber considerado ciertos detalles en el diseño de la mesa, esta siguió cotizada bajo 100 USD.

### ***Diseño Detallado***

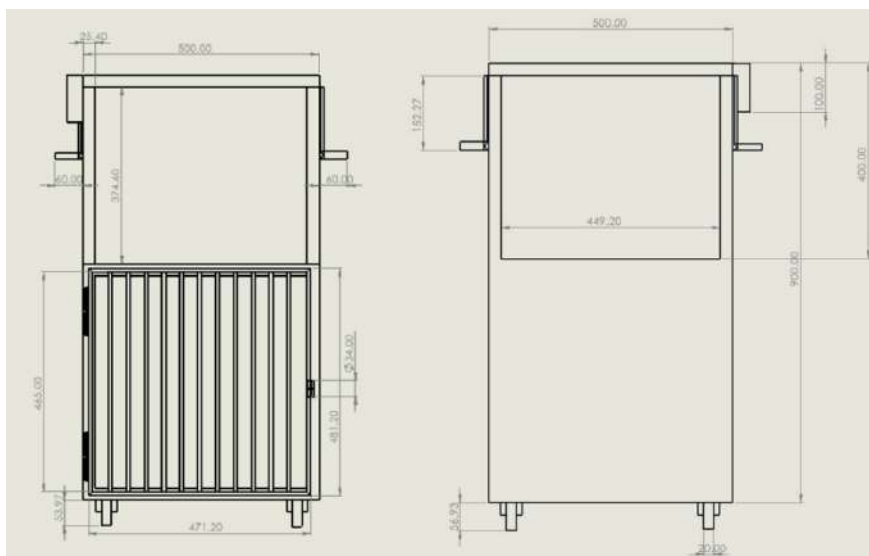
En este paso el diseño seleccionado en el capítulo anterior es desarrollado en un software CAD, donde se procedió a ser más minucioso en los detalles, indicando las dimensiones, escalas, materiales y demás características que van ser ilustradas en este sub capítulo. Los resultados obtenidos en el software CAD, van a ser los planos del diseño tanto en 2D como 3D.

**Diseño CAD 2D.** Este diseño permite ver la estructura bidimensionalmente a través de sus vistas laterales, superior e inferior. Lo cual permitirá observar la altura, longitud y/o ancho de nuestra maquinaria: mesa móvil porta soldadora.

La Figura 29 muestra la vista frontal de la estructura permitiendo observar con detalle el ancho y la altura de cada Piso. Donde el Piso 1 es para el almacenamiento de equipos y herramientas, con puerta de varillas. el Piso 2 es lugar destinado para la soldadora y el Piso 3 considerado para ubicar otras herramientas complementarias. E incluso se logra divisar los ganchos para diferentes equipos o herramientas, como, por ejemplo: el casco de seguridad. Además, en la vista posterior se logra identificar el soporte que sirve para el empujado o jalado de la Mesa móvil.

### Figura 29

*Visualización 2D (vista frontal y posterior) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora*

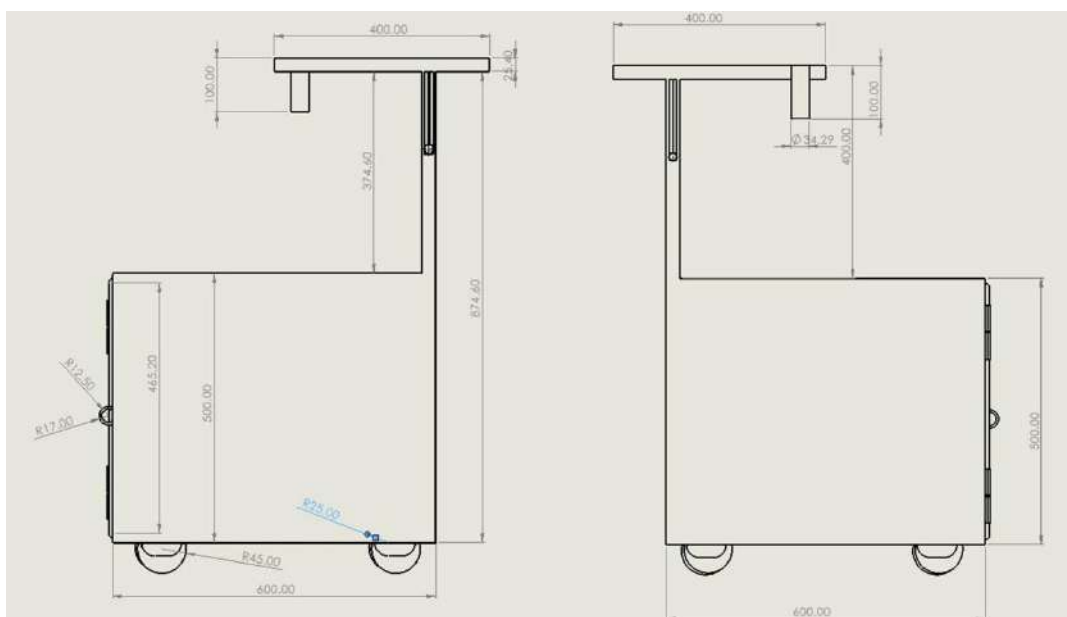


*Nota.* La Figura representa la Vista 2D frontal y posterior de la mesa móvil realizado en un software CAD. Diseño realizado por Autor.

En la Figura 30 se muestra las vistas laterales de la estructura detallando así la longitud y altura de cada Piso. Donde se puede evidenciar que el Piso 3 tiene menor longitud que los demás. En estas vistas también es apreciable la estructura de jalado y empuje; y el vaso para electrodos.

### Figura 30

*Visualización 2D (vistas laterales: izquierda y derecha) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora*

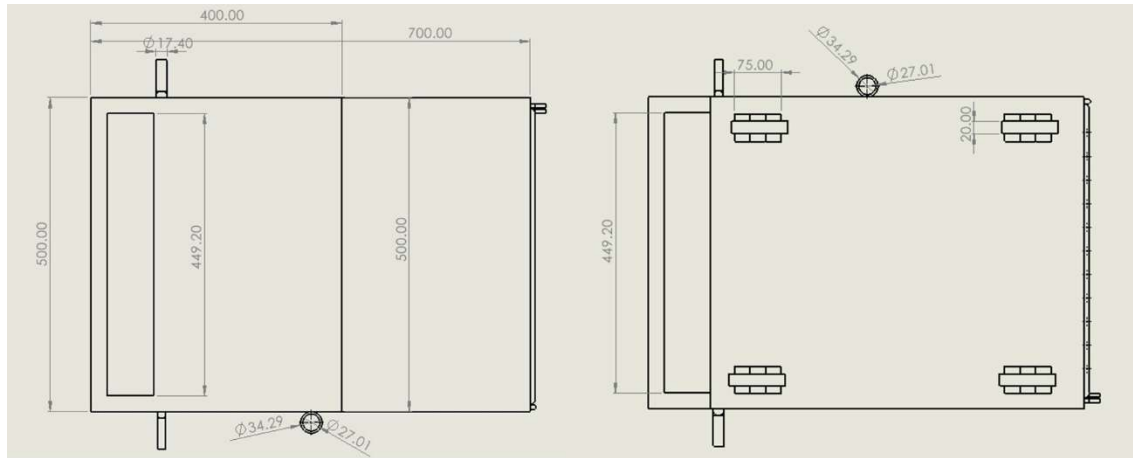


*Nota.* La Figura representa la Vista 2D laterales izquierda y derecha de la mesa móvil realizado en un software CAD. Diseño realizado por Autor.

A través de la Figura 31 se puede divisar el ancho y longitud de la estructura. En la vista superior se puede diferenciar el área del Piso 3 con respecto a la del Piso 2 y Piso 1, estos dos últimos si poseen la misma área base. Mientras que, en la vista inferior tan solo se puede divisar un “cuadro” con las 4 Ruedas con frenos incorporadas a la estructura.

### Figura 31

Visualización 2D (vista superior e inferior) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora



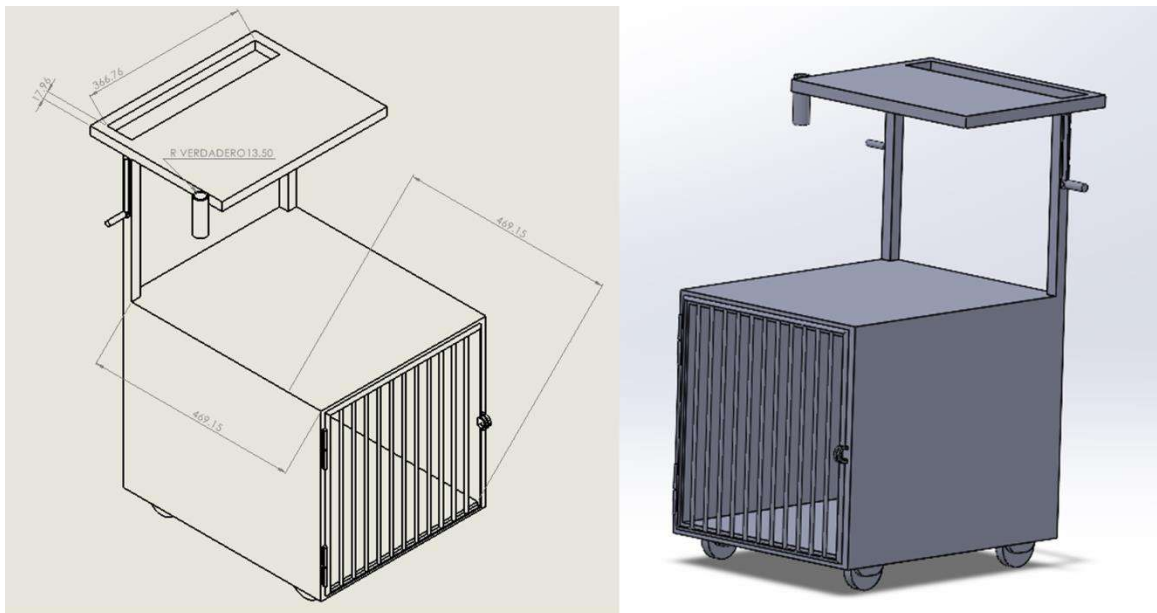
*Nota.* La Figura representa la Vista 2D superior e inferior de la mesa móvil realizado en un software CAD. Diseño realizado por Autor.

**Diseño CAD 3D.** Con los mismos planos que se realizaron los diseños en 2D, se procede a generar las vistas 3D de la Mesa móvil, con la cual se podrá ver una perspectiva completa de la estructura realizada.

La Figura 32 muestra diferentes vistas de la estructura dónde se puede observar las diferentes dimensiones de ancho, longitud y altura de cada Piso y demás detalles o componentes (Ruedas, ganchos, porta electrodos, estructura de jalado/empuje y demás) que conforma la Mesa Móvil.

**Figura 32**

*Visualización 3D (varias vistas) del Diseño Seleccionado de la Mesa móvil porta soldadora*



*Nota.* La Figura representa la Vista 3D bajo diferentes perspectivas de la mesa móvil realizado en un software CAD.

Diseño realizado por Autor.



### ***Creación de Prototipo y Pruebas***

En esta etapa se involucra la construcción del prototipo (modelo) y su puesta en marcha (prueba) para corroborar que el modelo responda a las necesidades por las cuales se consideró su construcción. Para este paso se procede a enlistar los materiales y equipos usados, el Equipo de Protección Personal (EPP) y los pasos o procedimientos para la construcción.

**Materiales y equipos usados.** En esta sección enlista los materiales y equipos usadas y su importancia (para qué sirve) en la construcción de la Mesa móvil porta soldadora.

**Electrodos.** Este material metálico se fundió para unir los diferentes componentes metálicos (bases de pisos, puerta y demás) que conforman la estructura de la Mesa.

**Soldadora.** Esta fue la principal herramienta por la que se logró la construcción la mesa. Ya que, gracias a ella se logró la suelda de los diferentes componentes o uniones.

**Cepillo de acero.** Debido que, al momento de soldar se generaron escorias se procedió a cepillar la superficie donde se soldó para eliminar lo mayor parte posible de estas “casarillas”.

**Amoladora.** La amoladora se utilizó para cortar los diferentes tubos metálicos, además de pulir y lijar las superficies tanto de corte y de soldado, para dejar superficies limpias y/o lisas. La amoladora realiza actividades en dependencia de los discos incorporados.

**Disco de corte.** Esta herramienta fue instalada en la amoladora para realizar los cortes a los tubos galvanizados y demás piezas metálicas para dimensionar los componentes de la estructura de la Mesa móvil porta soldadora.

**Disco de pulida.** Esta herramienta fue incorporada a la amoladora para quitar los cuerpos en excesos cuando se soldó, e incluso de ciertas “astillas” generadas por los cortes.

***Disco de lijado.*** Esta herramienta se incorporó a la amoladora después de pulir las piezas metálicas. El lijado se realizó para dar un mejor acabado a los componentes de la estructura.

***Masilla.*** Este material fue considerado para empastar las superficies soldadas y en donde se visualice poros en la estructura de la Mesa móvil.

***Varillas de acero.*** Este material fue utilizado para realizar la “cara” de la puerta del “anaquel” de almacenamiento de equipos y herramientas.

***Candado tradicional.*** Esta herramienta de seguridad fue utilizada para brindarle seguridad al acceso de los equipos y herramientas almacenados.

***Ruedas con frenos.*** Estas Ruedas fueron instaladas en la parte inferior de la estructura de la mesa para que ayude al traslado (movilidad) de la misma. Sin olvidar que esta mesa en ciertos escenarios debe permanecer estática, por lo que las Ruedas fueron consideradas con frenos.

***Metro.*** Esta herramienta permitió señalar las medidas a las que se cortaron los tubos.

***Escuadra.*** Esta herramienta permitió un mejor posicionamiento de las diferentes piezas metálicas al soldarlas.

***Taladro.*** Esta herramienta se utilizó para realizar orificios en la estructura de la Mesa móvil para instalar planchas de latón (paredes y pisos).

***Remache.*** Estas herramientas permitieron el ajuste o acoplamiento de planchas de latón en la estructura de la Mesa móvil.

**Equipo de Protección Personal.** El proceso de construcción involucra cortes, suelda y otras actividades riesgosas. Por lo que, se consideró el uso de EPP. Así de esta forma también se demuestra el compromiso en las buenas conductas enfocadas en la SST.

- Casco de soldar
- Tapa oídos
- Mascarilla k95
- Guantes
- Overol
- Botas punta de acero

**Construcción.** Posterior a la descripción de los equipos y materiales utilizados se procederá a describir las actividades (en forma cronológica) realizadas para la construcción de la Mesa móvil porta soldadora.

Con la ayuda de un metro se acotó los tubos galvanizados y varillas de acero, Figura 33, considerando las respectivas medidas de los pisos y demás partes que componen la Mesa móvil, acorde al Modelo CAD desarrollado en Diseño Detallado.

### Figura 33

*Acotamiento de los tubos galvanizados*



*Nota.* La Figura representa la medición de los diferentes tubos. Fotografía propia de Autor.

Con ayuda de la amoladora y disco de corte, se cortó los tubos galvanizados y varillas de acero ya acotados, Figura 34. Acorde a los requerimientos del modelo y considerando los resguardos de integridad necesarios.

### **Figura 34**

*Corte de tubos galvanizados y varillas de acero*



*Nota.* La Fotografía representa los Cortes de diferentes tubos galvanizados. Fotografía propia de Autor.

Posterior al corte (para las dimensiones necesarias) de los tubos, ahora se procedió a realizar cortes de  $45^\circ$  a cada una de las piezas metálicas, Figura 35, para que estas tengan un punto de unión entre ellas.

**Figura 35**

*Corte de 45° como puntos de unión de las piezas metálicas*



*Nota.* La Fotografía representa los Cortes a 45° de los tubos. Fotografía propia de Autor.

Con la ayuda de una escuadra se procedió a soldar las piezas metálicas, Figura 36. Además, aquí se puede evidenciar que el soldado se realizó en los puntos cortado a 45°. Cabe mencionar que, en este paso también se realizó la suelda de las varillas junto con el soporte de la puerta.

**Figura 36**

*Soldado de diferentes piezas metálicas*



*Nota.* La Fotografía representa el Soldado de diferentes piezas metálicas. Fotografía propia de Autor.

Como la suelda generó escoria, gracias al cepillo de cerdas de acero se procedió a cepillar las superficies soldadas para quitar el excedente, Figura 37.

**Figura 37**

*Barrido de escorias en superficies soldadas*



*Nota.* La Fotografía representa el Barrido de escorias en las sueldas metálicas. Fotografía propia de Autor.

Posterior al cepillado. A través del uso de la amoladora con disco de pulir, se procedió a pulir las esquinas y superficies soldadas de la estructura, Figura 38.

### **Figura 38**

*Pulido de las secciones esquineras y soldadas de la estructura*



*Nota.* La Fotografía representa el Pulido de secciones esquineras y soldadas. Fotografía propia de Autor.

Debido a que, con la pulida no se obtuvo acabados deseados. Se procedió a cambiar el disco de pulida por el de lijado en la amoladora para lijar las superficies y esquinas tal como se presenta en la Figura 39.

**Figura 39**

*Lijado de las secciones esquineras y soldadas de la estructura*



*Nota.* La Fotografía representa el Lijado de secciones esquineras y soldadas. Fotografía propia de Autor.

Posterior al soldado, pulida y lijada de las superficies soldadas, Se procedió a masillar dichas secciones para tapar los poros o huecos existentes, Figura 40.

**Figura 40**

*Masillado de las secciones o áreas soldadas*



*Nota.* La Fotografía representa el Masillado de secciones o áreas soldadas. Fotografía propia de Autor.



Se procedió a lijar (con lija #220) la mesa móvil en su totalidad, Figura 41, y así dejarla apta para pintar.

### **Figura 41**

*Lijado de la estructura total de la Mesa móvil porta soldadora*



*Nota.* La Fotografía representa el Lijado total de la estructura. Fotografía propia de Autor.

Se procedió a taladrar puntos de acoplamiento para colocar las planchas de latón en toda la estructura de la mesa móvil, ya que estas planchas son sus paredes y pisos, tal como se observa en la Figura 42.

**Figura 42**

*Colocación de planchas de latón en la estructura de la mesa móvil porta soldadora*



*Nota.* La Fotografía representa la Colocación de planchas de latón en la estructura. Fotografía propia de Autor.

Una vez la superficie de la mesa móvil fue totalmente lijada, se procedió a pintar el fondo con color plomo y lo demás de color rojo tal como se observa en Figura 43.

**Figura 43**

*Pintado de la Mesa móvil porta soldadora*



*Nota.* La Fotografía representa el Pinado de la Mesa Móvil Porta Soldadora. Fotografía propia de Autor.

Para darle los detalles finales a la mesa, se colocó las ruedas en las 4 esquinas en la parte inferior de la estructura, Figura 44.

#### **Figura 44**

*Colocación de las ruedas en la parte inferior de la estructura*



*Nota.* La Fotografía representa la Colocación de ruedas en la parte inferior de la estructura. Fotografía propia de Autor.

Para culminar en su totalidad la mesa móvil porta soldadora, se colocó el candado de seguridad en la puerta del “anaquel” donde se almacenan equipos y herramientas, Figura 45.

**Figura 45**

*Colocación de candado de seguridad en la puerta de la Mesa móvil porta soldadora*



*Nota.* La Fotografía representa la Colocación de candado de seguridad en la puerta. Fotografía propia de Autor.

***Resultado de construcción.*** El resultado de la construcción se presenta en la Figura 46, donde se puede evidenciar el perfecto acabado de la mesa móvil porta soldadora.

**Figura 46**

*Resultado post construcción de la mesa móvil porta soldadora*



*Nota.* La Fotografía representa el resultado de la construcción de la mesa móvil porta soldadora. Fotografía propia de Autor.

Además, vale recalcar que la mesa móvil porta soldadora cumple a cabalidad con las necesidades descritas en las especificaciones de desempeño, desde el tipo de material ideal hasta el costo de la misma. Incluyendo las categorías de: manipulación, almacenamiento (y seguridad), movilidad (traslado) y estacionario. Todo aquello logrado a través de los componentes de la herramienta. Cabe también mencionar que, la prueba de esta mesa no involucra procesos que involucren puesta en marcha algún equipo.

### ***Producción (Socialización)***

La etapa de producción acorde la metodología propuesta por (Norton R, 2009) indica que posterior al visto bueno (aprobación) del diseño y su prueba, se puede proceder a realizar la producción a escala del diseño. Sin embargo, el alcance de este proyecto no involucra la elaboración de varias mesas móviles porta soldadora, por lo que este paso es cambiado por el de Socialización.

La socialización, Figura 47, se llevó a cabo ante la presencia del docente Luis Granda, director de la carrera de Mecánica automotriz del ISTS y a su vez tutor de este proyecto, en este proceso se sustentaron las actividades consideradas a lo largo del desarrollo del proyecto y se verificó la funcionalidad de la mesa móvil porta soldadora. Posterior a la exposición del resultado del proyecto, se procedió a la entrega del mismo, para su implementación en el laboratorio de la carrera y que sea utilizado para las prácticas de soldadura.

**Figura 47**

*Socialización de Resultado del trabajo o proyecto de titulación*



*Nota.* La Fotografía representa el Espacio denominado Socialización del proyecto de titulación desarrollado.

Fotografía propia de Autor.

## Conclusiones

Las fuentes consultadas para el desarrollo de este proyecto fueron basadas en fuentes bibliográficas tales como manuales, libros, artículos científicos e incluso de páginas webs dedicadas a la fabricación y venta de Mesas móviles porta soldadoras, ya que dichos modelos pre definidos ayudan a considerar diseños bases y modificarlos en consideración a las necesidades y alcances propios.

La necesidad y aceptación del desarrollo de este proyecto fue determinada a través de encuestas dirigidas al personal tanto docente como estudiantil de la carrera de mecánica automotriz del ISTS ya que este personal son los autores principales en la realización de prácticas de soldadura donde se requiere la herramienta (mesa móvil porta soldadora).

El desarrollo de la propuesta fue considerando el Diseño de Maquinaria establecida por Norton (2009) debido a que, por la naturaleza del equipo a diseñar se relaciona a maquinarias. Además, que este mismo diseño fue aplicado por otros autores en proyectos de titulación relacionados a la carrera de mecánica automotriz del ISTS en el periodo anterior, mismos que obtuvieron buenos resultados.

A través de la socialización del proyecto se logró evidenciar que las actividades desarrolladas en el presente caso fueron acordes a los objetivos planteados. Además, la herramienta evidencio cumplir sus funciones requeridas por lo que se procedió a implementarla o donarla a la carrera de mecánica automotriz del ISTS.

### **Recomendaciones**

Se recomienda el uso de fuentes relacionadas a la especificación del tema a desarrollar para que las definiciones y procesos no sean generales sino específicos a fin de lograr una mejor comprensión y en consecuencia un correcto desarrollo de la propuesta y obtención de resultados deseados.

Se promueve que las encuestas sean dirigidas tanto al personal docente como estudiantil ya que estos son quienes palpan las reales necesidades para el correcto desarrollo de prácticas y adquisición de conocimientos de forma didáctica. Además, se recomienda que la población estudiantil encuestada sea a partir del tercer semestre ya que estos ya han obtenido una experiencia de visitas a laboratorios y temas complejos o específicos dentro de su área de estudio deseada.

Se recomienda el uso de la metodología de diseño de Norton (2009) en proyectos relacionados a la industria automotriz ya que esta es relacionada a maquinarias que es la especificación del método establecido por Norton. Además, se ha demostrado ser eficiente en trabajos realizado por profesionales ahora graduados del ISTS.

Se sugiere que, al momento de realizar prácticas de soldadura se realicen charlas de inducción de seguridad a los estudiantes y demás personal para promover el cuidado a la integridad física de los involucrados, además del correcto uso de los equipos y herramientas.



## Bibliografía

- Aguirre Troya, L.F. (2015). Evaluación de riesgo ergonómico biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz Multimarca [Tesis de Post Grado, Universidad Internacional SEK].  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1396/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20riesgo%20ergon%C3%B3mico%20biomec%C3%A1nico%20en%20el%20%C3%A1rea%20de%20matenimiento%20mec%C3%A1nico%20de%20un%20taller%20automotriz%20Multimarca.pdf>
- Aguirre García, J. C. y Jaramillo Echeverri, L. G. (2012). Aporte del método fenomenológico a la investigación educativa. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(3), 51-74.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129257004.pdf>
- Andalucía. (2010). Procesos de soldadura. *Temas para la educación*.  
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6712.pdf>
- Aránguez, T. (24 de agosto de 2016). *¿Qué es el método hermenéutico?*.  
<https://arjai.es/2016/08/24/que-es-el-metodo-hermeneutico/>
- Caraballo, Y. (12 de agosto de 2014). Criterios diagnósticos de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. <http://www.mundocupacional.com/criterios-diagnosticos-de-los-trastornos-musculo-esqueleticos-de-origen-ocupacional/>
- Cartuche, Rolfi. y Loja, Morocho. (2022). *Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, para la carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo abril - octubre del 2022* [Tesis de pregrado, Instituto Superior Tecnológico

Sudamericano].

<http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/656/1/Tesis%20Final.%20Rolfi%20Cartuche%20-%20Jonathan%20Loja%20.pdf>

Casas Anguita, J. Repullo Labrador, J. y Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Atención Primaria – Elsevier, XXXI (8), 527-538. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>

Contreras, Gabriela. y Bullon, Javier. (25 de agosto de 2021). Accidentes de trabajo más comunes en las empresas. <https://www.blog-qhse.com/es/accidentes-de-trabajo-m%C3%A1s-comunes-en-las-empresas>

Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC). (2019). *Seguridad y Salud Laboral*.

<https://www.celec.gob.ec/gensur/index.php/seguridad-y-salud-laboral/12-salud/42-seguridad>

Dassault Systemes. (2016). *Introducción a SOLIDWORKS* [Archivo PDF].

[https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS\\_Introduction\\_ES.pdf](https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_ES.pdf)

Dassault Systemes. (2023). *Corte*. <https://www.3ds.com/es/make/guide/process/cutting>

Editorial Etecé. (05 de mayo de 2022). *Técnicas de investigación*. <https://concepto.de/tecnicas-de-investigacion/>

Eraso, O. (2008). *Procesos de manufactura*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Fabbri, M. (marzo de 2020). *Las técnicas de investigación: la observación* [Archivo PDF].

<http://institutocienciashumanas.com/wp-content/uploads/2020/03/Las-t%C3%A9cnicas-de-investigaci%C3%B3n.pdf>

Facilísimo. (14 de abril de 2008). *Cómo taladrar correctamente el metal*.

[https://bricolaje.facilisimo.com/d/como-taladrar-correctamente-el-metal\\_183636.html](https://bricolaje.facilisimo.com/d/como-taladrar-correctamente-el-metal_183636.html)

Freire, Guido. (2021). Manual de seguridad para el responsable y el delegado de la seguridad de un taller automotriz con menos de 15 trabajadores. *Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca*.

Gayoso, A. Ochoa, P. Figueroa, J. y González, J. (30 de noviembre de 2021). Proceso de mecanizado mediante el uso del taladro [Archivo PDF].

[https://issuu.com/juliogon1991/docs/procesos\\_de\\_mecanizado\\_mediante\\_el\\_uso\\_del\\_taladro](https://issuu.com/juliogon1991/docs/procesos_de_mecanizado_mediante_el_uso_del_taladro)

Gómez, A. (2020). Formación de profesionales competentes en soldadura: Retos y desafíos.

*Revista de Investigación en Educación Técnica*, 5(2), 45-60.

Gómez Luna, E. Fernando Navas, D. Aponte Mayor, G. y Betancourt Buitrago, L. (2014)

Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, LXXXI (184), 158-163. <https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>

Guzman, Ronny. (2023). *Construcción de una maqueta didáctica que simule un sistema*

*generador de hidrógeno implementado en un motor monocilíndrico carburado para el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja Durante el periodo octubre 2022 – marzo 2023* [Tesis de pregrado, Instituto Superior Tecnológico

Sudamericano]. <http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/718/1/PROYECTO%20DE%20TITULACION%20RONNY%20GUZMAN.pdf>

Herrera, Mario. (enero de 2011). Fórmula para cálculo de la muestra población finita [PDF].

<https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-calculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

INENKA Business School. (3 de abril de 2019). *Riesgos laborales en un taller mecánico: cuáles son y cómo evitarlos*. <https://escuelainenka.com/riesgos-laborales-taller-mecanico/>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IEES). (30 de junio de 2023). Reporte de accidentes de trabajo.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGRhOGQyZWItOThhYS00MmE4LWI4ZWYtODVhMGFkOWM0MGI0IiwidCI6IjZhNmNIOGVkLTBIMGYtNDY4YS05Yzg1LWU3Y2U0ZjIxZjRmMiJ9>

Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS). (2023). *Organigrama Institucional*.

<https://tecnologicosudamericano.edu.ec/pagina/organigrama-estructural/>

Marrero, M. Aguilera, M. Ávila, I. Pastor, M. Díaz, H. Jaime, A. y Salomón, N. (2015). Factores de riesgos laborales y gestación. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 16 (1), 66-69.

Mejía, S. (27 de abril de 2022). *Los riesgos por accidentes laborales, podrían estar en todos lados*. <https://www.revistaperfiles.org/?p=20182>

Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España. (2017). *Buenas Prácticas Ergonómicas en Talleres de Automoción*. <https://umivaleactiva.es/dam/web-corporativa/Documentos->

[prevenci-n-y-salud/C-digos-de-Buenas-Pr-cticas-por-sector-/170913-Buenas-preticas-ergonomicas-en-talleres-de-automocin.pdf](#)

Munari, B. (1983). *Cómo nacen los objetos*. Gustavo Gili.

Norton, Roberto. (2009). *Diseño de maquinaria: Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos*. Cuarta edición. McGrawHill.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). Seguridad y Salud en el centro del futuro del trabajo. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)

Production Tools. (6 de febrero de 2023). *Herramientas para cortar metal*.

<https://productiontools.es/herramientas-industriales/herramientas-para-cortar-metal/>

Reddy, P. (2016). Multifactor association of job, individual and psychosocial factors in prevalence of distal upper extremity disorders and quantification of job physical exposure. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 55, 40-45.

<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.07.005>

Reeder, H. (2011). *La praxis fenomenológica de Husserl*. San Pablo.

Rizo, J. (2015). *Técnicas de investigación documental*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Rodríguez, M. (19 de noviembre de 2010). La técnica de la encuesta.

<https://metodlogiasdelainvestigacion.wordpress.com/2010/11/19/la-tecnica-de-la-encuesta/>

Sánchez, L. (14 de marzo de 2011). *Metodología proyectual por Bruno Munari*.

<https://www.cosasdearquitectos.com/2011/03/metodologia-proyectual-por-bruno-munari/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20proyectual%20consiste%20simplemente,resultado%20con%20el%20m%C3%A9todo%20esfuerzo.>

Salud Ocupacional del Occidente (SOO). (21 de abril de 2021). *Salud Ocupacional*.

<https://www.saludocupacional.info/post/acechan-los-riesgos-ergonomicos-en-el-trabajo-pero-pueden-evitarse>

TECNAR. (2018). *Manual técnico de estructuras metálicas* [Archivo PDF].

<https://rincondemaestros.com/wp-content/uploads/2018/08/manual-estructuras-metalicas126793987323.pdf>

TECNAR. (11 de abril de 2019). *Manual técnico de estructuras metálicas*.

<https://rincondemaestros.com/2019/04/11/manual-tecnico-de-estructuras-metalicas-gratis-pdf/>

Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). (15 de abril de 2021). ¿Qué es la salud

ocupacional y cuáles son sus beneficios?. <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/salud-ocupacional/>

Velásquez, J. (25 de mayo de 2018). *Diferentes tipos de soldaduras aplicadas a una pieza de metal por medio de una máquina de soldar*.

<https://www.oas.org/ext/es/desarrollo/recursos-educacion-docente/Planes-de-Clase/Detalles/diferentes-tipos-de-soldaduras-aplicadas-a-una-pieza-de-metal-por-medio-de-una-maquina-de-soldar>

Zorrilla, A. (7 de enero de 2021). *Observar para descubrir*.

<https://identidadydesarrollo.com/tecnicas-de-investigacion-observacion/>

## Anexos

### Certificado de Aprobación del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera

#### Figura 48

#### *Certificado de Aprobación del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera*



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
SUDAMERICANO  
*Avanzando juntos de calidad*

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

---

Loja, 28 de Julio del 2023  
Of. N° 874 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). AGUILAR ARMIJOS ALEXIS FABRICIO  
**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 **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA AUTOMOTRIZ DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL – OCTUBRE 2023**, 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. LUIS DARIO GRANDA MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



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



---

Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web: [www.tecnologicosudamericano.edu.ec](http://www.tecnologicosudamericano.edu.ec)

Nota. Imagen obtenida a través del Vicerrector de Desarrollo e Innovación del ISTS por el autor, 2023.



## Autorización para la Ejecución de la Investigación de Fin de Carrera del ISTS

### Figura 49

*Autorización para la Ejecución de la Investigación y Designación de Personal del ISTS para el respectivo seguimiento*



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
SUDAMERICANO  
*Avanzando juntos por el futuro*

---

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

---

Loja, 5 de Octubre del 2023  
Of. N° 874 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). AGUILAR ARMIJOS ALEXIS FABRICIO  
**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 **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA AUTOMOTRIZ DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL – OCTUBRE 2023**, 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. LUIS DARIO GRANDA MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Código de identificación por:  
GERMÁN PATRICIO  
VILLAMARÍN CORONEL  
010-2587258

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

---

Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web:  
[www.tecnologicosudamericano.edu.ec](http://www.tecnologicosudamericano.edu.ec)

Nota. Imagen obtenida a través de la Rectora del ISTS por el autor, 2023.

## Certificado de Socialización del Proyecto e Implementación de la Maqueta en el Laboratorio de la Carrera

### Figura 50

*Certificado de Socialización del Proyecto e Implementación de la Maqueta en el Laboratorio de la Carrera*



Loja, 29 de septiembre 2023

El suscrito Ing. Eddy Xavier Santín Torres, **Docente Responsable de recibir el Producto del Trabajo 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 el Sr. **ALEXIS FABRICIO AGUILAR ARMIJOS**, con cédula de identidad Nro. 0750602450, respectivamente, han realizado la entrega de 5 MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORA, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado "DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA AUTOMOTRIZ DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL – OCTUBRE 2023". Para tal efecto el Ing. Eddy X. Santín T. da fe de que se ha realizado la socialización e implementación correspondientes del proyecto en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz, la cual tiene una efectividad de 100% y cumple con los requerimientos esperados.

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

Ing. Eddy X. Santín T.  
**Responsable de recibir el  
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**



Ing. Luis D. Granda,  
**Responsable de experimentación del  
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**

Nota. Imagen obtenida a través del responsable en recibir el producto del desarrollo del tema de titulación por el autor, 2023.

## Certificado de Traducción Correcta del Resumen del Proyecto de Investigación

### Figura 51

#### *Certificación de Traducción Correcta del Resumen del Proyecto de Investigación*



Nota. Imagen obtenida a través del Área de Inglés del ISTS por el autor, 2023.



## Presupuesto

**Tabla 19**

*Prepuestro*

<b>Presupuesto</b>		
<b>Ingresos</b>		
<b>Cantidad</b>	<b>Fuente</b>	<b>Aporte total (USD)</b>
1	Aporte de investigador: Alexis Fabricio Aguilar Armijos	1375
<b>Ingresos Totales (USD)</b>		<b>1375</b>
<b>Egresos</b>		
<b>Recursos Materiales</b>		
<b>Cantidad</b>	<b>Artículo</b>	<b>Precio total por artículo (USD)</b>
1	Internet	40
3	Anillados	30
2	Empastados	30
1	Impresiones	30
3	Tubos Galvanizados	75
5	Varillas de 2 pulgadas	10
3	Planchas de latón	60
1	Caja de remaches	5
10	Bisagras	8
1	Disco de corte	2
1	Disco de pulido	4
1	Devanado	3
1	Masilla	7
5	Lijas	3
5	Candados de seguridad	17
20	Ruedas giratorias	45
5	Pintura Spray	15
3	Electrodos	6
1	Proyecto de titulación	985
<b>Egresos Totales (USD)</b>		<b>1375</b>

*Nota.* Elaborado por Autor.

Cabe mencionar que el presupuesto de los materiales y equipos utilizados para construir las 5 mesas móviles porta soldadoras utilizó 260 USD del presupuesto, por lo que cada mesa móvil está en aproximadamente en 52 USD.

## Modelo de Encuestas

### Figura 52

#### Encuesta 1: Dirigida a Estudiantes

**ENCUESTA APLICADA PARA EL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Con la presente encuesta se busca identificar de que manera los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz consideran beneficioso el diseño y fabricación de mesas móviles porta soldadora. Los datos que se obtendrán serán de vital importancia para el desarrollo del proyecto de titulación, solicitamos responder de la manera más honesta y responsable ya que los beneficiarios principales serán los estudiantes.

afagallar01@tecnologicosudamericae.edu.co Cambiar de cuenta

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

**1. ¿Qué semestre está cursando actualmente? \***

3er semestre

4to semestre

5to semestre

Proceso de titulación

**2. ¿Usted conoce sobre Salud y Seguridad en el Trabajo dentro de la industria automotriz? \***

No, no conozco

Sí, conozco gracias a materias tomadas en el instituto

Sí, he aprendido de forma autodidacta y en cursos

Sí, he aprendido en el instituto y externamente

**3. ¿Cuál es la periodicidad con la que asiste al laboratorio de soldadura de mecánica automotriz? \***

1 vez por semana

2 veces por semana

3 veces por semana

4 veces por semana

Otro

**4. ¿Con qué frecuencia ha realizado prácticas de soldadura durante su tiempo de estudio en el instituto? \***

Nunca

Poca

Regularmente

En muchas ocasiones

**5. ¿Cómo encuentra el estado del laboratorio de la carrera, en cuanto a la disponibilidad de herramientas y equipos para movilidad de herramientas? \***

Muy Satisfactorio

Satisfactorio

Excelente

Bueno

Regular

**6. ¿Piensa usted que la fabricación de carrito porta soldadora facilitaría la movilidad de las herramientas y mejorara el trabajo dentro del taller de soldadura? \***

Sí

No

Otro

**7. ¿Usted ha utilizado alguna vez un carrito porta soldadora? \***

Sí

No

**8. ¿Qué ventajas nos traería el uso de portar este carrito? \***

Movilidad del equipo en uso de la fuerza

Comodidad y facilidad al momento de soldar

Organización y orden de los equipos

**9. ¿Usted cree que es necesario el desarrollo de este proyecto sobre construir una mesa móvil porta soldadoras para su implementación en el laboratorio de la carrera? \***

No, no creo que sea necesario

Sí, es necesario, pero no imprescindible

Sí, creo que es necesario e imprescindible su implementación

**10. ¿Qué características cree usted que serán de suma importante que porte el carrito porta soldadora? \***

Giro 360°

Carrito Porta electrodos

Cajones con candado de seguridad

Dos pisos

Tres pisos

Crear [Borrar formulario](#)

Busca en los formularios o trata de Formularios de Google.

Este formulario se envió en formato Seguro Tecnología Sudamérica, [haz clic para traducirlo](#)

Google Formularios

*Nota.* El gráfico representa El banco de preguntas de la Encuesta. Tomado de *Encuesta Estudiantes*, por Formularios de Google, 2023.

## Figura 53

### Encuesta 2: Dirigida a Docentes

**Formulario ENCUESTA APLICADA PARA EL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MESAS MÓVILES PORTA SOLDADORAS PARA LOS LABORATORIOS DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Con la presente encuesta se busca identificar de que manera los Docentes de la carrera de mecánica automotriz considera beneficiosas el diseño y fabricación de mesas móviles porta soldadora. Los datos que se obtendrán serán de vital importancia para el desarrollo del proyecto de titulación, solicitamos responder de la manera mas honesta y responsable ya que los beneficiarios principales serán los estudiantes.

afagullar01@tecnologicosudamericano.edu.ec [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

**1. ¿En qué semestre imparte sus clases? \***

3er semestre

4to semestre

5to semestre

En varios semestres

**2. ¿Dentro de sus actividades, con qué periodicidad los estudiantes realizan prácticas en el laboratorio de soldadura? \***

Nunca

Pocas veces

Regularmente

Casi siempre

Siempre

**3. ¿De acuerdo a la planificación o actividades en el laboratorio, usted imparte estrategias o medidas relacionadas a la Salud y Seguridad en el Trabajo? \***

No, no se realizan visitas o prácticas en el laboratorio

No, no he desarrollado inducciones cuando se ha realizado visitas o prácticas en el laboratorio

Si, si he impartido inducciones

**4. ¿Dentro de la institución se cuenta con las herramientas y equipos necesarios para realizar prácticas de soldadura, en este caso específico: carro porta soldadora? \***

No, no se cuenta con el equipo

Si, se cuenta con tan solo un carro porta soldadora

Si, se cuenta con varios ejemplares del equipo

**5. ¿Usted cree que es necesario el desarrollo de este proyecto sobre construir una mesa móvil porta soldadoras para su implementación en el laboratorio de la carrera? \***

No, no creo que sea necesario

Si, es necesario, pero no imprescindible

Si, creo que es necesario e imprescindible su implementación

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Este formulario se creó en Instituto Superior Tecnológico Sudamericano. [Notificar algo inadecuado](#)

Google Formularios

*Nota.* El gráfico representa El banco de preguntas de la Encuesta. Tomado de *Encuesta Profesores*, por Formularios de Google, 2023.

## Evidencias Fotográficas

### Figura 54

*Entrega de 5 Mesas Móviles Porta Soldadoras al encargado respectivo*



*Nota.* Imagen propia del autor, 2023.