



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título:

Construcción y evaluación de accesorios para el taller mecánico utilizando una cortadora láser para la carrera TSE en la ULEAM extensión el Carmen

Autores:

Vera Loor Josúe Nicolas
Arteaga Ferrín Miguel Axel

Tutor(a)

Ing. Fernando López, MSc.

Unidad Académica:

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica.

Carrera:

Tecnología Superior en Electromecánica.

El Carmen, enero 2025.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Fernando López; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, en calidad de Tutor(a).

CERTIFICO:

Que el presente proyecto integrador con el título: "Construcción y evaluación de accesorios para el taller mecánico utilizando una cortadora láser para la carrera TSE en la ULEAM extensión el Carmen" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

Vera Loor Josúe Nicolas Vera Loor Josúe Nicolas , *Arteaga Ferrín*

Miguel Axel Miguel Axel

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

El Carmen, enero 2025.



Ing. Fernando López, MSc.

TUTOR(A)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Vera Loor Josúe Nicolas Josúe Nicolas, *Arteaga Ferrín* Miguel Axel
Arteaga Ferrín Miguel Axel

Estudiante(s) de la Carrera de **Tecnología Superior en Electromecánica**, declaro(amos) bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Construcción y evaluación de accesorios para el taller mecánico utilizando una cortadora láser para la carrera TSE en la ULEAM extensión el Carmen", previa a la obtención del Título de Tecnología Superior en Electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Vera Loor Josúe Nicolas Josúe Nicolas
Axel Arteaga Ferrín Miguel Axel

El Carmen, enero 2025



Arteaga Ferrín Miguel



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Construcción y evaluación de accesorios para el taller mecánico utilizando una cortadora láser para la carrera TSE en la ULEAM extensión el Carmen" de su(s) autor(es): Vera Looor Josúe Nicolas, Arteaga Ferrín Miguel Axel de la Carrera "Tecnología Superior en Electromecánica", y como Tutor(a) del Trabajo el/la Ing. Fernando López

El Carmen, enero 2025

Ing. Rocío Mendoza, Mag
PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Fernando López
TUTOR

Ing. Vladimir Minaya, Mag.
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Bladimir Mora, Mag.
TERCER MIEMBRO TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Ing. Nuestro tutor de tesis quién siempre estuvo al pendiente de nosotros, dándonos ánimo y aliento para seguir adelante, de igual manera también agradecemos a la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ext. El Carmen, por habernos brindado mucho conocimiento nutritivo, además también por haber abierto sus puertas y darnos oportunidad de ser mejores personas. Agradecemos a nuestros compañeros de clases y claro agradecer a lo más importante a nuestros padres y a Dios los pilares de nuestras vidas y de lo que somos ahora.

Vera Loor **Josúe Nicolas** Josúe Nicolas, Arteaga Ferrín Miguel Axel Arteaga
Ferrín Miguel Axel

DEDICATORIA

Dedicamos nuestro esfuerzo en este trabajo primero a nuestros padres que son los que nos dieron la vida nos cuidaron y educaron en cada una de nuestras etapas, con su arduo trabajo también nos brindaron amor, felicidad y experiencia para sobrevivir en la vida, aprender a sobrevivir y ser unas personas de bien. En segundo lugar, también dedicamos el trabajo a Dios quién dio la vida por nosotros el pilar que cada día nos mantiene con vida, salud y prosperidad.

Vera Loor Josúe Nicolas Vera Loor Josúe Nicolas Arteaga Ferrín Miguel
Axel Arteaga Ferrín Miguel Axel

RESUMEN

En el presente del proyecto, con la realización de los respectivos análisis de la construcción de estos accesorios por medio de la cortadora láser se concluyeron grandes mejoras tanto como para talleres en desarrollo y como para la universidad, tratar las mejoras en sus prácticas con la cortadora láser y que los estudiantes de la carrera técnica superior en electromecánica tengan más experiencias y conocimientos de los nuevos avances.

La cortadora láser es de gran utilidad con ella muchos talleres han tenido la oportunidad de poder crecer y desarrollarse sin embargo no muchos han tenido esa oportunidad y mucho de ello se debe al miedo de la inversión e incluso al miedo de experimentar nuevas tecnologías.

PALABRAS CLAVE

Construcción, Cortadora láser, desarrollo, técnicas, seguridad.

ABSTRACT

In this project, with the carrying out of the respective analyzes of the construction of these accessories by means of the laser cutter, great improvements were concluded both for workshops in development and for the university, treating the improvements in their practices with the cutter. laser and that students of the higher technical career in electromechanics have more experiences and knowledge of new advances.

The laser cutter is very useful, with it many workshops have had the opportunity to grow and develop, however not many have had that opportunity and much of this is due to the fear of investment and even the fear of experimenting with new technologies.

KEYWORDS

Construction, Laser cutter, development, techniques, safety.

ÍNDICE

Contenido

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	1
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	2
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	3
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA.....	5
RESUMEN	6
PALABRAS CLAVE	6
ABSTRACT	7
KEYWORDS	7
ÍNDICE	8
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	9
ÍNDICE DE TABLAS	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
1.1. PROBLEMA	11
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.3. OBJETIVOS.....	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. METODOLOGÍA	12
1.4.1. Procedimiento.....	12
1.4.2. Técnicas.....	13
1.4.3. Métodos.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. DEFINICIONES	16
2.2. ANTECEDENTES.....	17
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS.....	19
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	1
3.1. OBJETIVO 1	2

3.2. OBJETIVO 2	2
3.3. OBJETIVO 3	2
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	3
4.1. CONCLUSIONES	3
4.2. RECOMENDACIONES	4
BIBLIOGRAFÍA	5
ANEXOS	7
1 imagen sobre la innovación	8
3 tabla sobre los parámetros de variación del corte laser	8
4 tabla sobre la calidad del corte	9
5 imagen del accesorio a realizar	9
6 cortadora láser usada	10
7 programa LGRBL para el uso de la cortadora láser.....	10

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 . La evolución de la ingeniería de materiales con el tiempo. Fuente: Introducción a la ciencia de materiales. (Villamar, 2013)	16
Ilustración 2 Insignia taller mecánico	1
Ilustración 3 Cortadora Láser 55 TTS	1
Ilustración 4 Software Láser GRBL	1

ÍNDICE DE TABLAS

3.1 Tabla 1 datos sobre la variación del proceso de corte láser por CO2 para el compuesto tradicional y el compuesto híbrido.....	1
3.1.1 Tabla 2Calidad del corte.....	2
Tabla 3 Análisis de presupuesto y gastos	2

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo **diseñar, construir y evaluar** accesorios utilizados en el taller mecánico, haciendo uso de una **cortadora láser**. A través de la implementación de este tipo de tecnología, se busca no solo mejorar la calidad de los productos fabricados, sino también proporcionar a los estudiantes herramientas modernas que les permitan adquirir competencias en el uso de maquinaria avanzada. Además, se evaluará el impacto de esta tecnología en la **productividad y eficiencia** de los procesos dentro del taller, con el fin de demostrar sus ventajas en comparación con los métodos tradicionales de fabricación. (Rodríguez, 2024)

Expuestos estos principales ítems además de que hay muchas ventajas con la cortadora láser, como la realización de cortes en acero inoxidable ya que esto no es posible con otras herramientas incluso sus detalles en los cortes y grabados nos deja mucho que decir, la precisión y su acabado dejan un muy buen trabajo (SOME, 2019). Esta herramienta es de mucha importancia debido a la versatilidad que ofrece, su acabado perfeccionista y la limpieza de cada una de las piezas.

Con base en un trabajo donde se expresa la innovación que se quiere brindar a las Mypes (las micro y pequeñas empresas) de textiles para mejorar sus capacidades con el uso de una cortadora láser y tengan mejores resultados en cuanto a temas de precisión en corte y el corte a gran volumen, más sin embargo es ahí donde nos saben expresar que estas al ser empresas pequeñas no tienen ese conocimiento base para poder implementar nueva tecnología, aparte que hay empresas con el conocimiento pero existe ese miedo de inversión. (Aponte Leon, 2022)

La conexión existente entre la cortadora Láser y la carrera TSE es el uso de las tecnologías. Un técnico tiene mucha relevancia en estos ámbitos especialmente sistemas electrónicos y tecnológicos ya que es ahí donde su rama se desenvuelve y pueden poner en práctica sus habilidades y conocimientos adquiridos mediante sus estudios.

1.1. PROBLEMA

En los talleres mecánicos muchas veces en los trabajos es importante garantizar un servicio eficiente y de buena calidad más sin embargo no siempre los accesorios y herramientas son adecuadas para las necesidades de los técnicos, generando así ciertos retrasos o una mala calidad en el trabajo. Así mismo la falta de los recursos pueden traer dificultad en el desarrollo de los proyectos y trabajos innovadores dentro del área.

En los talleres mecánicos de la ULEAM extensión El Carmen se observa esa falta de accesorios para mejorar la eficiencia, calidad y precisión en las tareas. Además, el uso de las herramientas estándar es común, donde la incrementación de accesorios personalizados mediante la cortadora láser representaría una solución eficaz, permitiendo creación de nuevas piezas y mejorando los trabajos, mientras se optimiza cada proceso y se proporcionan recursos para los estudiantes en su formación.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La presentación y el análisis de este proyecto con importancia significativa ya que se busca contribuir a la mejora y el conocimiento de los estudiantes de la carrera TSE en la ULEAM ext. El Carmen, dando esa relevancia que es necesaria para las prácticas pre profesionales de los estudiantes, es decir la implementación de tecnologías en donde habrá la existencia de mejora en enseñanza y aprendizaje.

La implementación de una cortadora láser simboliza esa oportunidad clave para modernizar los procesos de los talleres mecánicos ajustando las exigencias tecnológicas actuales de la industria. El empleo de esta innovación facilita lograr cortes precisos y complicados en una diversidad de materiales, al incorporar la cortadora láser, los estudiantes de la carrera lograrán la oportunidad de trabajar con una herramienta avanzada que es ampliamente utilizada en sectores industriales, preparándolos mejor para enfrentar los desafíos tecnológicos del mercado laboral.

Esta tecnología permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas en el uso de maquinaria de precisión, lo que mejora su comprensión de los procesos de fabricación modernos. Además, la investigación sobre la aplicación de la cortadora láser en la construcción de accesorios fomenta la innovación en el diseño y fabricación de piezas, lo que enriquece el enfoque pedagógico de la carrera, promoviendo una enseñanza más actualizada y en sintonía.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Construir accesorios para el taller mecánico utilizando una cortadora láser para la carrera TSE en la ULEAM extensión el Carmen.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diseñar los accesorios
- Ensamblar los accesorios cortados con la cortadora CNC
- Evaluar el desempeño y la resistencia de los accesorios

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Procedimiento

La importancia de una cortadora láser para la construcción de materiales de accesorios para un taller mecánico es significativa es una herramienta fundamental para la construcción de accesorios para un taller mecánico, ya que ofrece precisión, velocidad, flexibilidad y calidad de corte, lo que permite aumentar la productividad, reducir costos y mejorar la calidad del producto.

- **Precisión y exactitud:** La cortadora láser permite cortar materiales con una precisión y exactitud muy alta, lo que es fundamental para la construcción de accesorios para un taller mecánico.

- **Flexibilidad y versatilidad:** La cortadora láser puede cortar una variedad de materiales, incluyendo metales, plásticos y madera, lo que la hace ideal para la construcción de accesorios para un taller mecánico.
- **Calidad de corte:** La cortadora láser produce un corte de alta calidad, sin deformaciones ni daños en el material, lo que es fundamental para la construcción de accesorios que requieren una alta precisión.
- **Mejora de la calidad del producto:** La cortadora láser permite producir accesorios de alta calidad, con una precisión y exactitud muy alta, lo que es fundamental para la satisfacción del cliente.

1.4.2. Técnicas

Análisis documental.

El análisis documental es la operación que consiste en seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida. (Bowen, 2009)

En este artículo, Bowen proporciona una guía detallada para la realización de un análisis documental en la investigación cualitativa. El autor destaca la importancia de la selección y el análisis de los documentos, así como la necesidad de considerar el contexto en el que se produjeron los documentos.

Observación.

La observación es una técnica de investigación que implica la recopilación de datos a través de la observación directa y sistemática de los fenómenos, comportamiento o procesos que se están estudiando. Puede ser realizada de diferentes maneras, dependiendo del objetivo de la investigación y del contexto que se está llevando a cabo. (Spradley J. P., 1980)

El autor analiza las diferentes etapas de la observación participante, como la selección del sitio de estudio, el establecimiento de relaciones con los participantes y la recolección de datos. En el proyecto fue fundamental para la debida interpretación de datos y verificación de los resultados.

1.4.3. Métodos

Método Bibliográfico.

Es una técnica de investigación que consiste en la recopilación y análisis de información a partir de fuentes bibliográficas, como libros, artículos, tesis, informes y otros documentos escritos. (Ander-Egg, 1995)

En la ejecución del presente proyecto es de importancia seguir una investigación; por tal razón, se inició desde el método bibliográfico ya que este permite esa capacidad de acceder a la información de distintos proyectos y artículos técnicos que se refieran al corte de láser, aplicados en diferentes materiales, para la carrera TSE en la ULEAM extensión el Carmen.

Método de diseño de experimentos (DOE)

El Método de Diseño de Experimentos (DOE, por sus siglas en inglés) es una técnica estadística utilizada para planificar y analizar experimentos de manera eficiente y efectiva. El objetivo principal del DOE es identificar los factores que influyen en un proceso o sistema y determinar la forma en que estos factores interactúan entre sí. (Montgomery D. C., 2013)

Por ende, tras aplicar el dicho método en el trabajo experimental se conoció cómo y de qué manera influyen cada uno de los factores tanto de los materiales compuestos, como de los parámetros de la máquina cortadora a láser.

Método de análisis de resultados.

El método de análisis de resultados implica una serie de pasos, que pueden variar dependiendo del tipo de investigación y los objetivos del estudio, utilizada para examinar y evaluar los datos recopilados. (Fernández, 2014)

El análisis de resultados tiene su importancia, ya que con ella se puede verificar la calidad de corte en el material y poder contabilizar después de cada experimentación de corte los distintos parámetros, estableciendo así los avances

de cada corte para dar mejora en los posteriores cortes de materiales compuestos antes mencionados.

Método descriptivo.

técnica de investigación que se utiliza para describir y analizar las características y patrones de un fenómeno o situación específica. El objetivo principal de este método es proporcionar una descripción detallada y objetiva de la realidad que se está estudiando. (Hernández, 2014)

Fue netamente necesario tomar la descripción del proceso de corte por láser con los parámetros correctos, tomando en cuenta la efectividad en el trabajo experimental como: el haz de láser, la potencia de la máquina, y la velocidad de corte, entre otros.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

2.1.1 Ciencia e ingeniería de materiales.

La humanidad ha tenido su evolución, junto a ellos también la diversidad de elementos que han evolucionado con el pasar del tiempo y por obvias razones lo siguen haciendo, en el presente tiempo y periodo el mundo experimenta muchos cambios dinámicos y de cierta manera que los materiales también presentan esos cambios, en gran parte los procesos industriales han dependido de mejoras y avances que se manifiestan en los materiales con los que se trabaja en la industria y demás. (William f., 2006)

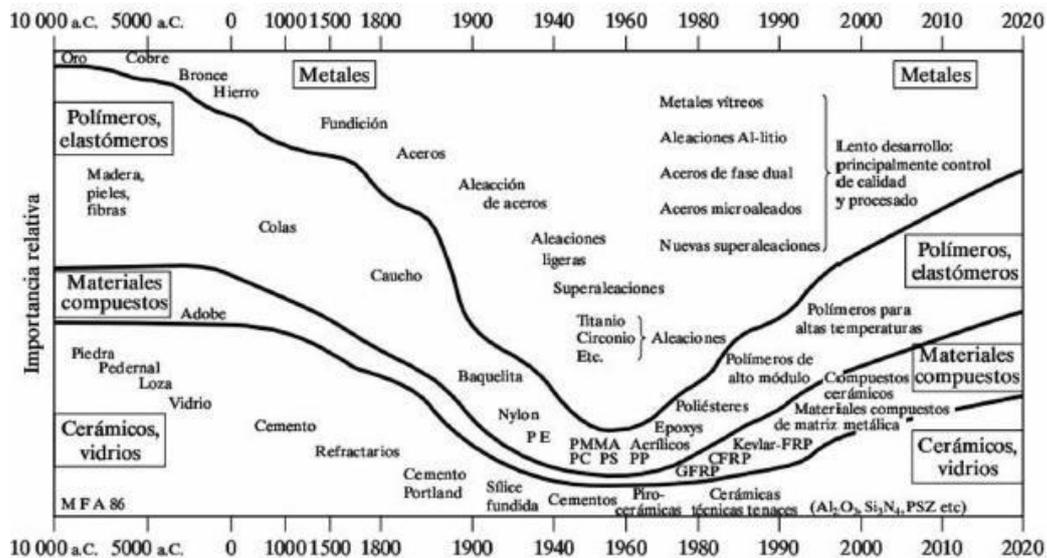


Ilustración 1 . La evolución de la ingeniería de materiales con el tiempo. Fuente: Introducción a la ciencia de materiales. (Villamar, 2013)

El hecho de elección del material adecuado es una problemática presentada con normalidad, ya que en la actualidad hay la existencia de un sin número y cantidad variable de materiales; al instante de escoger ciertos materiales se debe mantener presente diferentes criterios y de esa manera tomar una decisión final. Muchos de estos criterios están primordialmente presentados en las condiciones y servicios que se le dará al material, tales como las propiedades específicas de este; un claro y conciso ejemplo sobre estas propiedades es la resistencia y maleabilidad, siendo mayor mente presentadas definiendo así la opción ultima del material. (Callister J., 2009)

2.1.1.1 Corte por haz láser (LBC)

La palabra láser son siglas formadas de (light amplification by stimulated emission of radiation), traducido al español: “amplificación de luz por emisión estimulada de radiación”. (Ewing H., 2001)

En gran variedad los materiales alcanzan a estar cortados por algún tipo de láser tales como los plásticos, el caucho, los metales, la madera, y demás materiales compuestos, entre otros; pero por otro modo hay la existencia de esos materiales que no se les puede dar un corte por cualquier tipo de láser por diversas razones y muchas de estas varían de acuerdo a sus elementos y claro siempre manteniendo la seguridad. El inicio primordial empírico que está presente en los cortes por láser de cualquier tipo de materiales es exactamente el mismo que ocurre en el corte por láser mediante CO₂. (Powell Jhon., 1998)

El haz del láser mediante su lente de perspectiva se mantendrá siempre en la superficie del material; esto conlleva al calentamiento de la superficie del material en un volumen pequeño, hasta poder fundir y evaporizar de manera rápida por la alta temperatura ofrecida, luego el soplador de gas por un chorro ayudando a expulsar el material fundido, donde se ocasionará ese corte de alta calidad. Mientras el haz se mueve por la superficie marcada, el calibre de la brecha de corte se hace absolutamente un poco mayor al del diámetro del haz, debido a la quemadura. (Koren Y., 2010)

2.2. ANTECEDENTES.

En las industrias de automovilística y aeronáutica se utilizan estos materiales complejos, pero en nuestro País no existe esa investigación del corte rápido, eficiente y de buena calidad como el corte mediante láser por CO₂ para los materiales compuestos. Cuando el elemento polimérico es cortado con la láser de CO₂, se ve influenciada por diversos factores tales como: la velocidad del corte, potencia del láser, presión de gas y la posición focal; los que están implantados para diversas densidades de elementos los cuales se van a cortar, con finalidad de mantener alta calidad de corte, un corte con precisión sin errores. (Rodríguez L., 2011)

Muchos indicadores de corte para diversos materiales complejos de tal madera en que el nivel más idóneo se mantenga en la superficie, con capacidad del láser de 400 a 500W y a una velocidad de corte que va de 20 in/min; partiendo de utilizar aire comprimido con una boquilla de 0,05 in de diámetro; dando estos puntos claves un gran aporte para posteriores estudios incluyendo el presente trabajo.

Con la ayuda del corte láser es viable el corte de varios elementos avanzados, tales como son los metales, plásticos, cauchos, madera, cerámica y materiales compuestos. Siendo como objetivo investigar los efectos que tienen la diversidad de los parámetros del corte en las propiedades y calidad; el corte de la madera con láser es una de las primeras en aparecer dentro del procesamiento de los materiales en industrias, muchas para el corte de las molduras de madera contrachapada y entre otras; los tipos de corte por sistemas láser son muy utilizados debido a la gran ventaja que se obtiene para cortar diversidad de patrones geométricas y de complejidad en la actualidad. (Laserna Ramírez et al., 2013)

El corte láser ganó popularidad en muchos ámbitos dentro de la industria para su disfrute, como por ejemplo el procesamiento de materiales, en el cual influye el corte de estructuras de ingeniería debido a la gran cantidad de potencia, la demanda de detalles y exactitud.

En la época anterior al prólogo de la cortadora láser en los talleres mecánicos, el tiempo era un factor crucial en la realización de trabajos de corte y mecanizado de piezas. La falta de tecnología avanzada y la dependencia de herramientas manuales o máquinas convencionales hacían que los procesos de corte y mecanizado fueran lentos y laboriosos. (Groover S., 2007)

La importancia del tiempo en un taller mecánico se reflejaba en varios aspectos:

Tiempo de producción: El tiempo necesario para completar un trabajo de corte o mecanizado era significativamente mayor que en la actualidad. Esto se debía a la necesidad de utilizar herramientas manuales o máquinas

convencionales, que requerían más tiempo y esfuerzo para realizar las tareas.

Costos laborales: El tiempo adicional necesario para completar un trabajo de corte o mecanizado se traducía en costos laborales más altos. Esto afectaba directamente la rentabilidad del taller mecánico y la competitividad en el mercado.

Calidad del trabajo: La falta de precisión y la variabilidad en los procesos de corte y mecanizado podían afectar la calidad del trabajo final. Esto podía llevar a retrasos adicionales y costos para corregir los errores o reemplazar las piezas defectuosas.

Seguridad laboral: El uso de herramientas manuales o máquinas convencionales podía ser peligroso para los trabajadores, especialmente si no se seguían las normas de seguridad adecuadas. Los accidentes laborales podían ocurrir debido a la fatiga, la distracción o la falta de experiencia.

La introducción de la cortadora láser en los talleres mecánicos revolucionó la forma en que se realizaban los trabajos de corte y mecanizado. La precisión, la velocidad y la eficiencia de la cortadora láser permitieron reducir significativamente el tiempo de producción, los costos laborales y la variabilidad en los procesos. Además, la cortadora láser mejoró la seguridad laboral al reducir la exposición a peligros y la necesidad de manipular herramientas pesadas o máquinas convencionales. (Aponte Leon, 2022)

2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

Si existen trabajos relacionados con la cortadora láser que se han ejecutado en otros continentes. A continuación:

Desarrollo de una máquina de cortadura láser para la industria automotriz en la Universidad de Stuttgart, Alemania: En este proyecto, los investigadores diseñaron y construyeron una máquina de cortadura láser para la industria automotriz, que permite cortar materiales como acero y aluminio con alta precisión y velocidad. (M. Schmidt, 2012)

Un trabajo relacionado con la cortadora láser dentro del continente americano.

En la universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se presenta el desarrollo de una cortadora láser para corte de materiales compuestos. La cortadora se diseñó utilizando una fuente de laser de CO2 y un sistema de control numérico computarizado (CNC). (Garcia et al, 2015)

Trabajo relacionado con la cortadora láser realizado en la provincia de Pichincha, Ecuador:

En este trabajo, se presenta el diseño y la construcción de una máquina cortadora láser para la industria textil en Ecuador. La máquina se diseñó para cortar telas de diferentes materiales y espesores, y se construyó utilizando componentes locales y tecnología láser de alta precisión. (Cevallos J. A, 2018)

Dentro de la provincia de Manabí desafortunadamente no existen acceso a información específica sobre trabajos con cortadora láser, por ende, la investigación procesada de acuerdo con la revisión de la literatura no obtuvo el éxito deseado.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 Tabla 1 datos sobre la variación del proceso de corte láser por CO₂ para el compuesto tradicional y el compuesto híbrido.

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS / HERRAMIENTAS
<p style="text-align: center;">CORTE LÁSER POR CO₂:</p> <p>Proceso que transforma la energía eléctrica en haz láser y mediante espejos es dirigida a un punto específico, con esto se logra potencias altas que funden los materiales para cortarlos a grandes velocidades y con</p>	Parámetros de corte láser.	Potencia de la máquina (W).	<p>Compuesto Tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bajo (50 W) - Medio (80 W) - Alto (100 W) <p>Compuesto Híbrido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bajo (85 W) - Medio (90 W) - Alto (100 W) 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa. • Método Bibliográfico. • Método DOE 2³.
		Velocidad de corte (mm/s).	<p>Compuesto Tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bajo (6 mm/s) - Medio (8 mm/s) - Alto (10 mm/s) <p>Compuesto Híbrido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bajo (5 mm/s) - Medio (7 mm/s) - Alto (10 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa. • Método Bibliográfico. • Método DOE 2³.

mayor precisión.			mm/s)	
------------------	--	--	-------	--

3.1.1 Tabla 2 Calidad del corte.

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS / HERRAMIENTAS
<p>CALIDAD DE CORTE:</p> <p>Parámetro que define la</p>	Evaluación de la calidad	Rugosidad superficial promedio en micrómetros - Ra (μm).	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación frecuente: (6,3 – 1,6 μm) - Aplicación exacta: (1,6 – 0,4 μm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Norma ISO 1302. • Rugosímetro. • Observación directa. • Bibliográfica.

<p>efectividad de un corte, es evaluado por varios factores principalmente el acabado superficial que está dado por la rugosidad.</p>	<p>superficial.</p>	<p>Efecto térmico en base a la temperatura crítica de corte (°C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura superficial (°C) - Distribución de temperaturas (°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa. • Pirómetro. • Cálculo analítico.
---	---------------------	---	---	--

3.1.2 diseño de accesorios.

Insignia de taller mecánico.

Ilustración 2 Insignia taller mecánico



Mediante la investigación se procedió a realizar una insignia para el taller mecánico, al igual que señaléticas.

3.1.3 cortadora láser.

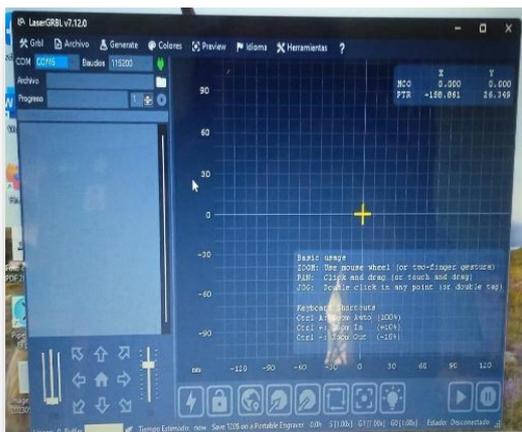
Ilustración 3 Cortadora Láser 55 TTS



El modelo que se empleó fue la cortadora Láser TTS-55 (REVIEW) con un costo de 650\$. Perfecta para el trabajo investigativo en la carrera TSE en la ULEAM extensión El

3.1.4 software.

Ilustración 4 Software Láser GRBL



Para la cortadora se manipuló el software LaserGRBL v7.12.0

De fácil uso tecnológico esencial para la programación de los accesorios con un uso gratuito

3.1. OBJETIVO 1

Diseñar el accesorio.

3.2. OBJETIVO 2

Ensamblar los accesorios cortados con la cortadora CNC.

3.3. OBJETIVO 3

Evaluar el desempeño y la resistencia de los accesorios.

Tabla 3 Análisis de presupuesto y gastos

DESCRIPCIÓN		PRECIO
1	Cortadora láser	650\$
2	Mesa de soporte para cortadora láser	80\$
3	Material para los accesorios de taller mecánico	10\$
		740\$

En base este análisis se obtuvo un gasto mayoritario al presupuesto emitido sobre los 600\$ de este trabajo. Siendo un gasto mayor con 140\$ dólares de más, pero cumpliendo lo establecido con el proyecto el poder instalar una cortadora láser para las instalaciones la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí priorizando a los estudiantes de la carrera TSE y poder cumplir sus conocimientos.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

En la presente investigación se facilitaron los procesos para la construcción del accesorio que se detalló al inicio del proyecto, en este caso si cumplimos con los parámetros establecidos demostrando la eficacia y cumplimiento de lo proyectado.

Se estableció varios propósitos en la investigación y finalmente se concretó la ensamblada de accesorios los cuales fueron cortados con la cortadora (CNC) para después su debida armada y finalizar con el objetivo crear el o los accesorios para el taller mecánico ya nombrado dentro de la investigación.

Se concluye la presente investigación confirmando el último objetivo específico, es confiable y duradero los resultados de los accesorios de la cortadora láser, la necesidad de contar con un diseño que se emplee dentro de un taller mecánico se podrá plasmar mediante la cortadora láser porque es fundamental para cualquier tipo de accesorio ya sea en los diferentes tipos de materiales.

4.2. RECOMENDACIONES

Para los estudiantes cuando realicen sus prácticas con la cortadora láser es necesario trabajar en un ambiente amplio con espacio suficiente, ya que el humo generado puede resultar tóxico debido a la composición del material y poseer las debidas normas de seguridad.

Se recomienda coordinar capacitaciones constantes para los futuros profesionales en carrera de Electromecánica en todas las áreas de manejo con los cortes de láser sus parámetros de tipos de compuestos, tipos de cortes, para obtener experiencia y mejores resultados.

Las autoridades de coordinación de la carrera que generen una metodología didáctica con micro proyectos de motivación para que los educandos logren con facilidad el uso adecuado de los conocimientos para sus prácticas pre profesionales.

Cuando se requiera trabajar con materiales compuestos e híbridos les resultará mejor realizarlo con un moldeo al vacío para una mejor compactación y disminuir las probabilidades de irregularidad y obtener resultados favorables en el corte.

Antes de seleccionar el corte en el proceso de corte tienen que asegurarse en hacer comparaciones con otros procesos existentes para determinar beneficios al momento de obtener un corte de calidad.

Tener presente al momento de realizar un corte verificar que la maquina o cortadora tenga un diámetro de haz láser menor o igual a 0.5 mm, y de esta manera tener una mayor precisión en cada corte.

BIBLIOGRAFÍA

- Ander-Egg. (1995). *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Lumen.
- Aponte Leon, S. A. (2022). *Repositorio institucional*. Obtenido de Proyecto de innovación empresarial para la implementación de una empresa de servicio de soluciones de corte láser a mypes textiles en Lima para el aumento de eficacia, eficiencia y la productividad. [Proyecto de Innovación para optar el Grado Académico de: <https://hdl.handle.net/20.500.13065/431>
- Bowen, G. A. (2009). *Documento de análisis: Una guía para la investigación cualitativa*. Revista de Investigación Cualitativa, 5(1), 1-12.
- Callister J., W. D. (2009). *Introducción a la ciencia e ingeniería de los Materiales*. . Reverte S. A. .
- Cevallos J. A, .. G. (2018). *Diseño y construcción de una máquina cortadora láser para la industria textil en Ecuador*. Revista de la Facultad de Ingeniería Mecánica, 13(2), 123-132.
- Ewing H., H. H. (2001). *Introducción Láser Technology, IEEE Pres Inc.* .
- Fernández, C. (2014). *"El análisis de resultados es el proceso de examinar y evaluar los datos recopilados en una investigación para extraer conclusiones y recomendaciones."* . McGraw .
- Garcia et al, G. J. (2015). *Desarrollo de una cortadora laser para corte de materiales compuestos*. . Revista mexicana de fisica .
- Groover S. (2007). *Importancia y veracidad en la utilidad de una cortadora laser para el desarrollo de un taller mecánico como parte fundamental de su desarrollo*. Dise S. A. .
- Hernández, F. y. (2014). *El método descriptivo es una técnica de investigación que se utiliza para describir y analizar los características y patrones de un fenómeno*. McGraw-Hill.
- Koren Y. (2010). *Ventajas de la cortadora láser en comparación con otros métodos tradicionales de corte*. . Springer. .
- Laserna Ramírez et al., P. J. (2013). *Efecto de las condiciones de corte de un láser de Nd:YAG sobre la estructura y microcomposición de la superficie de aceros inoxidables*,. España-Malaga.
- M. Schmidt, J. P. (2012). *"Investigación sobre la optimización del proceso de corte láser en materiales compuestos"*. Universidad de Stuttgart, Alemania.

- Montgomery D. C. (2013). *El diseño de experimentos es una herramienta estadística que permite planificar y analizar experimentos de manera eficiente y efectiva*. McGraw-Hill.
- Powell Jhon. (1998). *Laser CO2 Cutting Berlin Heidelberg New York* .
- Rodríguez L. (2011). *Mejoramiento de la calidad del borde del cortado en PMMA por láser de CO2* . Santiago de Chile. .
- Rodríguez, E. (14 de junio de 2024). *PRO LEAN*. Obtenido de Explore las ventajas y desventajas del corte por láser de precisión: <https://proleantech.com/es/precision-laser-cutting/>
- SOME. (02 de diciembre de 2019). *SOME stamping solutions*. Obtenido de <https://www.some.es/es/Corte-laser-como-funciona-ventajas-y-materiales>
- Spradley J. P., S. (1980). *Definición de la técnica de investigación la observación y sus fundamentos investigativos*. holt .
- Villamar, D. (2013). *caracterización de materiales compuestos ligocelulósicos obtenidos mediante extrusión*. Quito.
- William f., S. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales* . McGRAW-HILL .

ANEXOS

 **INFORME DE ANÁLISIS**
magister

Vera Josue - Arteaga Miguel

28%
Textos sospechosos



24% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
5% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Vera Josue - Arteaga Miguel.docx
ID del documento: e90ac5eb75c089ced4d0aac1c6b511c2f2e3663
Tamaño del documento original: 565,67 kB
Autores: []

Depositante: RENE FERNANDO LOPEZ BARBERAN
Fecha de depósito: 3/1/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 3/1/2025

Número de palabras: 3941
Número de caracteres: 25.691

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

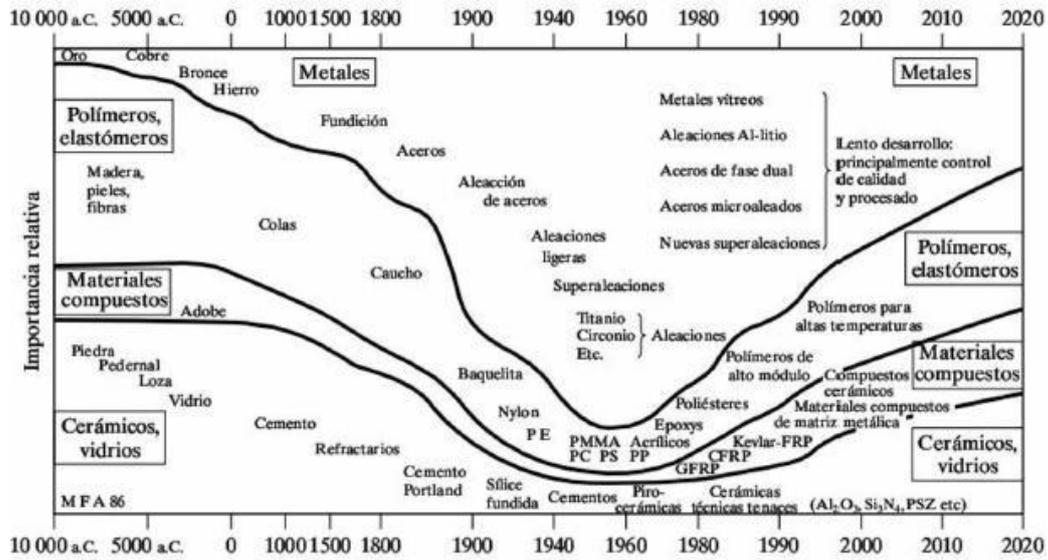
Fuente principal detectada

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 repositorio.uta.edu.ec https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27673/1/TesisI.M.447-RojasMoposkaRon... 6 fuentes similares	22%		 Palabras idénticas: 22% (933 palabras)

Fuente con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 Documento de otro usuario #2a0318 El documento proviene de otro grupo	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

1 imagen sobre la innovación



3 tabla sobre los parámetros de variación del corte laser

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS / HERRAMIENTAS
CORTE LÁSER POR CO₂: Proceso que transforma la energía eléctrica en haz láser y mediante espejos es dirigida a un punto específico, con esto se logra potencias altas que funden los materiales para cortarlos a grandes velocidades y con mayor precisión.	Parámetros de corte láser.	Potencia de la máquina (W).	Compuesto Tradicional: - Bajo (50 W) - Medio (80 W) - Alto (100 W) Compuesto Híbrido: - Bajo (85 W) - Medio (90 W) - Alto (100 W)	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa. • Método Bibliográfico. • Método DOE 2³.
		Velocidad de corte (mm/s).	Compuesto Tradicional: - Bajo (6 mm/s) - Medio (8 mm/s) - Alto (10 mm/s) Compuesto Híbrido: - Bajo (5 mm/s) - Medio (7 mm/s) - Alto (10 mm/s)	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa. • Método Bibliográfico. • Método DOE 2³.

4 tabla sobre la calidad del corte

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS / HERRAMIENTAS
CALIDAD DE CORTE: Parámetro que define la efectividad de un corte, es evaluado por varios factores principalmente el acabado superficial que está dado por la rugosidad.	Evaluación de la calidad superficial.	Rugosidad superficial promedio en micrómetros - Ra (μm).	- Aplicación frecuente: (6,3 – 1,6 μm) - Aplicación exacta: (1,6 – 0,4 μm)	<ul style="list-style-type: none"> • Norma ISO 1302. • Rugosímetro. • Observación directa. • Bibliográfica.
		Efecto térmico en base a la temperatura crítica de corte ($^{\circ}\text{C}$)	- Temperatura superficial ($^{\circ}\text{C}$) - Distribución de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$)	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa. • Pirómetro. • Cálculo analítico.

5 imagen del accesorio a realizar



6 cortadora láser usada



7 programa LGRBL para el uso de la cortadora láser

