

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO		versión 1.0 ELAB: 24/04/2014 M.BV: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código FOR 0011 10	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	Página 1 de 13



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Quito – Ecuador, octubre 2024

Juan Carlos Jor ok

23/10/2024.



PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis de la afectación del grabado laser en bronce de 1 mm a 3 mm mediante la parametrización y ensayos no destructivos con una máquina laser GALVO SCANNER Modelo N° L M-30S

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

MIRANDA CARREÑO CRISTOPHER DARIO

SHUNTA CUCHIPE CHRISTIAN JAVIER

Carrera:

Mecánica Industrial

Fecha de presentación:

17 de octubre del 2024

Quito, 17 de octubre del 2024

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Análisis de la afectación del grabado láser en bronce de 1 mm a 3 mm mediante la parametrización y ensayos no destructivos con una máquina láser GALVO SCANNER Modelo N° L M-30S

2.- Problema de investigación

El grabado láser en bronce se utiliza ampliamente en la industria para la personalización y marcado de productos, gracias a su capacidad para crear grabados precisos y duraderos. Sin embargo, este proceso puede generar diversas afectaciones en el bronce que impactan tanto la calidad del grabado como las propiedades físicas del material. Estas afectaciones incluyen cambios en la microestructura del bronce, como modificaciones en su estructura cristalina, que pueden alterar su dureza y resistencia. Además, el calor generado durante el grabado puede provocar deformaciones térmicas y afectar las propiedades térmicas y eléctricas del material.

También pueden surgir problemas estéticos, como bordes irregulares o falta de contraste, que afectan la legibilidad y apariencia del grabado.

El objetivo de este estudio es investigar cómo el proceso de grabado láser influye en estas propiedades del bronce, analizando sus efectos en la microestructura, las propiedades mecánicas y la calidad estética del grabado. Se plantearán preguntas de investigación sobre cómo el láser afecta al bronce y los problemas estéticos y funcionales resultantes. La revisión de la literatura incluirá estudios previos sobre efectos térmicos, alteraciones en la microestructura y calidad del grabado, mientras que la metodología se centrará en la preparación de muestras, la variación de parámetros del láser y la evaluación de las propiedades mecánicas y la calidad estética del grabado.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

El grabado láser en bronce es una técnica que, en general, ofrece resultados de alta calidad en la personalización y marcado de productos. La microestructura del bronce se mantiene estable durante el proceso, lo que asegura que sus propiedades mecánicas, como dureza y resistencia, no se vean comprometidas. Además, el calor generado es controlado y no provoca deformaciones térmicas, garantizando la integridad dimensional del material. Las propiedades térmicas y eléctricas del bronce permanecen óptimas, lo que permite su uso eficaz en diversas aplicaciones industriales.

Estéticamente, el grabado presenta bordes limpios y un contraste adecuado, mejorando la legibilidad y la apariencia del producto. En general, el grabado láser en bronce se presenta como un método confiable y eficiente, sin efectos negativos significativos, lo que lo convierte en una opción preferida en la industria para la personalización de productos de alta calidad.

2.2.- Preguntas de investigación

Vamos a analizar la potencia necesaria para el bronce, lo que nos ayudará a determinar el tiempo y la velocidad de grabado, teniendo en cuenta la conductividad térmica de cada material.

Una vez que hayamos revisado la bibliografía existente, formularemos algunas hipótesis sobre lo que podrían arrojar nuestros resultados. Durante el desarrollo del proyecto, pondremos estas hipótesis a prueba mediante experimentos y observaciones, lo que nos permitirá descubrir nuevos enfoques para abordar el problema.

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Analizar los parámetros y especificaciones de grabado del Logo del ISUCT en materiales como el bronce mediante las propiedades mecánicas y físicas de estos materiales para obtener un grabado de buena calidad sin sobrecalentamiento de la máquina.

3.2.- Objetivos Específicos

- Establecer las longitudes de las muestras de materiales base, como el bronce.
- Identificar las propiedades mecánicas y físicas de estos materiales.
- Comprender cómo funciona la fuente de grabado láser y su interfaz.
- Realizar pruebas variando los parámetros establecidos, utilizando la misma forma y área de grabado en los tres espesores del material.
- Ajustar los parámetros para lograr un grabado de alta calidad, asegurando la durabilidad de la máquina

4.- Justificación

El análisis de los parámetros y especificaciones del grabado láser en bronce es fundamental. A través del estudio de cada uno de estos parámetros en los diferentes materiales que utilizaremos, podremos realizar comparaciones durante el proceso de grabado.

Es importante considerar el área de grabado, la potencia del láser, la velocidad y el tiempo de grabado. Ajustando la velocidad, podremos evitar el sobrecalentamiento del material, lo que nos permitirá obtener un acabado de alta calidad.

5.- Estado del Arte.

Los parámetros ideales para el proceso de grabado láser en bronce incluyen la potencia promedio, la frecuencia de pulso y la velocidad de escaneo.

El modelo de simulación permite predecir con precisión la forma final de las piezas y optimiza el proceso de grabado láser ajustando la potencia, la frecuencia de pulso y la velocidad de escaneo. Se observa que la rugosidad de la superficie y la profundidad del grabado disminuyen a medida que se incrementa la velocidad de escaneo y se reduce la potencia del láser en el grabado profundo en bronce.

.6.- Temario Tentativo

1. Introducción al Grabado Láser

- *Conceptos básicos y principios del grabado láser.*
- *Usos industriales y artísticos del grabado láser en bronce.*

2. Propiedades y Características de los Materiales

- *Propiedades físicas y químicas del bronce relevantes para el grabado láser.*
- *Comparación de dureza, conductividad térmica y reflectividad del bronce frente a otros materiales.*

3. Parámetros del Grabado Láser

- *Potencia del láser: impacto en la profundidad y velocidad de grabado.*
- *Velocidad de desplazamiento: relación con la calidad y eficacia del grabado.*
- *Frecuencia de pulso: efectos en la resolución y detalle del grabado.*
- *Densidad de energía: optimización para bronce y aplicaciones específicas.*

4. Ajuste de Parámetros Según el Material

- *Recomendaciones de parámetros específicos para el grabado en bronce.*
- *Estudios de caso y ejemplos prácticos de ajuste de parámetros.*

5. Técnicas Avanzadas de Grabado

- *Modulación de frecuencia (MF) y su efecto en la calidad del grabado.*
- *Modos de escaneo: influencia en la uniformidad y precisión del grabado.*
- *Métodos de corrección de errores y optimización de la eficacia.*

6. Control de Calidad y Acabado

- *Evaluación de la calidad del grabado: profundidad, contraste y durabilidad.*
- *Métodos de inspección y criterios de aceptación.*

7. Aplicaciones Industriales y Creativas

- *Estudios de caso en sectores industriales como automotriz, aeroespacial y joyería.*
- *Personalización de productos y aplicaciones decorativas en bronce.*

8. Consideraciones de Seguridad y Mantenimiento

- *Normativas de seguridad en el manejo de sistemas láser.*
- *Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de grabado láser.*

9. Tendencias y Futuro del Grabado Láser

- *Avances recientes en tecnología láser aplicada al grabado.*
- *Perspectivas futuras y desarrollo de nuevas aplicaciones y materiales.*

Conclusión y Aplicación Práctica

- *Resumen de los conceptos clave y su aplicación en contextos reales.*
- *Sesiones prácticas para ajustar parámetros y realizar grabados en bronce.*
- *Evaluación final y discusión de resultados para promover la mejora continua.*

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCIÓN A SU PROPOSITO	
Teórica	☐
Aplicada Tecnológica	☒
Aplicada científica	☐

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN 4
☐	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
☐	TRL 2: Concepto o tecnología formulados.				
☒	TRL 3: Prueba de concepto.				
☐	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.				
☐	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.	Desarrollo	Entorno de simulación	Ingeniería a escala 1/10 < Escala < 1	Prototipo y demostración
☒	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.				
☐	TRL 7: Tecnología validada en entorno real	Innovación	Entorno real	Escala real = 1	Producto comercializable y certificado
☐	TRL 8: Tecnología validada y certificada en entorno real.				
☐	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				Despliegue

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	☐	Documental	☐
Descriptiva	☒	De campo	☒
Explicativa	☐	Laboratorio	☒
Correlacional	☐		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	☐	Deductivo	☒
Cuantitativa	☒	Hipotético	☐
POR EL GRADO DE MANIPULACION DE VARIABLES		Inductivo	☐
Experimental	☐	Analítico	☐
Cuasiexperimental	☐	Sintético	☐
No experimental	☒	Estadístico	☐

7.2.- Métodos de investigación

Experimentación Controlada

Esta etapa implica diseñar y realizar experimentos en un entorno controlado, ya sea en un laboratorio o en una planta piloto, para evaluar cómo distintos parámetros del grabado láser influyen en la calidad y características del grabado en diversos materiales.

Pasos:

- **Selección de Materiales:** Escoger muestras representativas de bronce para el estudio.
- **Definición de Variables:** Identificar y ajustar variables clave, como la potencia del láser, la velocidad de movimiento del cabezal láser, la frecuencia de pulso y la densidad de energía.
- **Proceso Experimental:** Llevar a cabo los grabados láser siguiendo un diseño experimental planificado, asegurando que cada configuración de parámetros se pruebe de manera sistemática.
- **Recopilación de Datos:** Registrar información sobre la profundidad del grabado, el contraste, la resolución y cualquier otro aspecto relevante.
- **Análisis de Resultados:** Utilizar análisis estadísticos para establecer la relación entre las variables y los resultados del grabado en cada material.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

Realización de Experimentos Controlados

Llevar a cabo experimentos en un entorno controlado para evaluar cómo distintos parámetros impactan el grabado láser en cada material..

Técnicas específicas:

- **Registro de Variables** Mantener un registro exhaustivo de los parámetros del láser utilizados, como la potencia, la velocidad de desplazamiento y la frecuencia de pulso.
- **Medición de Resultados:** Emplear herramientas de medición precisas para registrar la profundidad del grabado, el contraste, la resolución y otras características importantes.
- **Análisis Estadístico:** Utilizar técnicas estadísticas para examinar la relación entre los parámetros ajustados y los resultados obtenidos, evaluando la calidad y eficiencia del grabado.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

8.2.- Recursos

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Cristopher Dario Miranda Carreño	Analista	Mecánica Industrial
2	Christian Javier Shunta Cuchi	Analista	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Maquina láser de grabado	4200
2	Bronce 1mm	75
3	Bronce 2mm	100
4	Bronce 3mm	150
5	Material para limpieza de material	110

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

P. W. (2017). *Laser Materials Processing: Principles and Applications.* Wiley-IEEE Press.

- Una obra que proporciona una comprensión clara de los principios y aplicaciones del procesamiento de materiales con láser.