





## PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

**CARRERA:** Mecánica Industrial

**TEMA:** Diseño y Construcción de una Máquina Ruteadora CNC con Recorrido de 420 mm por 594 mm (A2) para la Fabricación de Identificadores Acrílicos de Fibra Óptica para la Empresa 'K-misetaz'

**Elaborado por:**

Andrade Onofre Christian Emilio  
Bravo Ureña Esteban Mateo

**Tutor:**

Ing. Santiago Pullaguari

**Fecha:** 29-01-2025

## Índice de contenidos

Índice de contenidos .....	3
Índice de gráficos.....	4
Índice de tablas.....	5
1. Problemática .....	6
1.1. Formulación y planteamiento del Problema .....	6
1.2. Objetivos.....	6
1.3. Justificación .....	7
1.4. Alcance.....	8
1.5. Materiales y métodos.....	9
Introducción:.....	10
Principios Fundamentales: .....	10
Proceso de Diseño Concurrente:.....	10
Beneficios del Diseño Concurrente:.....	11
Herramientas y Tecnologías:.....	11
1.6 Marco Teórico .....	12
Router CNC ¿Qué es? .....	12
Componentes Del Router CNC .....	13
El Motor de Pasos de Reluctancia Variable (VR):.....	15
El motor de Pasos de Rotor de Imán Permanente:.....	15
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	17
2.1. Recursos humanos.....	17
2.2. Recursos técnicos y materiales.....	17
2.3. Viabilidad .....	18
2.4. Cronograma.....	19
2.5. Bibliografía.....	21
Referencias.....	22

## Índice de gráficos

<b>Figura 1</b> Router CNC.....	12
<b>Figura 2</b> Arduino UNO.....	13
<b>Figura 3</b> Estructura interna motor paso a paso.....	14
<b>Figura 4</b> Fases de Bobinado de un motor paso a paso (InfoPLC, 2023).....	15
<b>Figura 5</b> Estructura interna de un Husillo de bolas .....	16
<b>Figura 6</b> Rodillo lineal.....	16

## Índice de tablas

**Tabla 1** Lista de materiales..... 9

**Tabla 2** Lista de materiales..... 17

## 1. Problemática

### 1.1. Formulación y planteamiento del Problema

Para la instalación de cables de fibra óptica en los postes de alumbrado público, diversas empresas proveedoras se dedican a esta actividad.

Día a día, los trabajadores de estas empresas deben subirse a los postes para realizar las instalaciones. Sin embargo, debido a una mala gestión del municipio en asuntos de cableado, cada poste se encuentra saturado con cables de cada uno de los proveedores. Por lo tanto, es necesario que cada empresa pueda identificar sus cables para evitar malos entendidos, y cada una debe tener un método propio de identificación.

### 1.2. Objetivos

#### 1.2.1 *Objetivo general*

Diseñar y construir una máquina ruteadora CNC con un recorrido de 420 mm por 594 mm (tamaño A2) para la fabricación de identificadores acrílicos de fibra óptica, mediante métodos de producción y selección de materiales adecuados, con el fin de ser implementada en los procesos de producción de la empresa 'K-misetaz'

#### 1.2.2 *Objetivos específicos*

Diseño y selección de los componentes de acuerdo a los parámetros de funcionamiento para el ensamblaje tales como motores, husillos, guías lineales para garantizar el funcionamiento de la máquina.

Montaje y construcción de la estructura con los distintos ejes de la CNC usando métodos de producción

### 1.3. Justificación

La implementación de una máquina ruteadora CNC en la empresa es crucial para satisfacer la creciente demanda de productos de alta precisión y durabilidad en el mercado. Esta tecnología avanzada permite realizar cortes y grabados extremadamente precisos en los identificadores de acrílico, garantizando una calidad uniforme y consistente en cada producto. Las etiquetas realizadas siempre están expuestas a la intemperie y, con el paso del tiempo utilizando el método de serigrafía, provoca una pérdida de información y posibles confusiones entre proveedores.

La necesidad de esta innovación surge de la competencia en el sector, donde los clientes esperan productos de alta calidad que puedan resistir el uso constante sin deteriorarse rápidamente. La precisión y la eficiencia de la ruteadora CNC no solo aseguran que las etiquetas sean perfectamente legibles y duraderas, sino que también permiten a la empresa cumplir con plazos de entrega más estrictos, mejorando así el servicio al cliente y la satisfacción general.

Con nuestro proyecto, buscamos mejorar la productividad de la empresa, reduciendo tiempos y mano de obra, además de prolongar la vida útil de las etiquetas. El proceso ofrece una mejor resistencia a la información presente en las etiquetas, asegurando su durabilidad y legibilidad. Esta optimización en la producción no solo se traduce en una mayor eficiencia operativa, sino también en una significativa reducción de costos a largo plazo. Al disminuir el tiempo y la cantidad de trabajo manual requerido, la empresa puede reubicar recursos humanos en otras áreas estratégicas, mejorando así la gestión general y fomentando el desarrollo de nuevas competencias dentro del equipo de trabajo.

#### 1.4. Alcance

Las dimensiones finales del área de trabajo en los ejes X y Y serán de 420 mm por 594 mm, tamaño correspondiente al formato DIN A "A2". Este tamaño es ideal para una amplia variedad de aplicaciones industriales y comerciales, permitiendo una gran flexibilidad en la producción de diferentes tipos de identificadores de acrílico y otros componentes. La estructura de la máquina será realizada con tubo cuadrado de 50 mm por 3 mm de espesor, asegurando una robustez y estabilidad excepcionales durante el funcionamiento, lo cual es crucial para mantener la precisión y la calidad de los cortes y grabados.

Para cada uno de los ejes de movimiento hemos decidido utilizar motores NEMA 23, los cuales nos dan un torque de 1.26 Newton-metro (Stepper Online, 2024). Para el usillo utilizaremos un router manual de la marca "A3D" modelo: "Twist-a- Saw", posee una potencia de 500W, es capaz de cortar madera trípex, acrílico, fibra de vidrio, planchas de zinc, piso flotante, cerámica, tubo de PVC, panelde melamina, tubo de cobre. (Fallabela, 2024). Además, vamos a redactar un manual de usuario, debido al software requerido para sufuncionamiento.



## 1.5. Materiales y métodos

### ***Materiales***

***Tabla 1 Lista de materiales***

<b>Material</b>	<b>Detalle</b>
Tubo Perfil cuadrado	Estructura principal
Eje Acero 1018	Ejes principales, bocin de rodamientos
Eje Bronce	Tuercas principales, bocines
Platina de 3mm	Estructuras de apoyo
Plancha de 10mm	Base Estructura principal
Barra cuadrada 25mm	Ranuras Mesa
Garruchas	Llantas
Pernos	Fijación de estructuras
Rodamientos, rodamientos lineales	Facilitan el movimiento
Motores Nema 23	Generan el movimiento de ejes
Arduino Uno	Cerebro de la maquina
Dremel "Twist-a-saw"	Husillo de la maquina
Drivers de motor	Controlan el movimiento de motores

## **Metodología**

### **Introducción:**

La metodología de diseño concurrente es un enfoque sistemático para el desarrollo de productos que enfatiza la consideración simultánea o conecta de forma simultánea todas las etapas del ciclo de vida de un producto o proyecto, desde la concepción y diseño hasta la producción, mantenimiento y eliminación. Este enfoque busca mejorar la calidad y reducir el tiempo de desarrollo mediante la integración de equipos multidisciplinarios que trabajan en paralelo en lugar de en secuencia. (Flórez, Ovalle, Forero, s f).

### **Principios Fundamentales:**

En el diseño concurrente, los equipos multidisciplinarios integran expertos de diversas disciplinas, permitiendo una consideración integral desde el inicio del proyecto (Hartley, 1992). El trabajo en paralelo reduce el tiempo de desarrollo al superponer etapas del proceso (Winner et al., 1988). Este enfoque se centra en el ciclo de vida completo del producto, minimizando costos y problemas potenciales (Ulrich & Eppinger, 2016). La comunicación abierta y la colaboración efectiva son esenciales para el éxito del diseño concurrente, facilitadas por herramientas colaborativas y tecnologías de la información (Cooper, 1994).

### **Proceso de Diseño Concurrente:**

El proceso comienza con la definición de requisitos claros desde todas las perspectivas involucradas, asegurando que se cubran todas las necesidades del cliente y del proceso de manufactura (Andreasen & Hein, 1987). Se generan múltiples conceptos de diseño que son evaluados y refinados continuamente (Wheelwright & Clark, 1992). Las herramientas de modelado y simulación son utilizadas para analizar y validar los diseños propuestos, evaluando su rendimiento y manufacturabilidad (Clark & Fujimoto, 1991). El prototipado rápido permite probar y validar conceptos en fases tempranas, facilitando ajustes y mejoras antes de la producción final (Crawford, 1997).

**Beneficios del Diseño Concurrente:**

El trabajo en paralelo reduce significativamente el tiempo de desarrollo, permitiendo llevar productos al mercado más rápidamente (Koskela, 2000). La integración de múltiples perspectivas mejora la calidad del producto al identificar y resolver problemas potenciales en las primeras etapas del desarrollo (Smith & Reinertsen, 1991). La optimización continua del diseño ayuda a reducir costos de producción y aumentar la eficiencia (Cusumano & Nobeoka, 1998). Además, un enfoque centrado en el cliente mejora la satisfacción y competitividad en el mercado, respondiendo rápidamente a las necesidades del consumidor (Meyer & Lehnerd, 1997).

**Herramientas y Tecnologías:**

Las herramientas CAD/CAM/CAE son esenciales para el modelado, simulación y análisis del diseño, permitiendo evaluaciones precisas y ajustes eficientes (Whitney, 1990). Los sistemas de gestión del ciclo de vida del producto (PLM) facilitan la colaboración y el manejo de información a lo largo del ciclo de vida del producto, mejorando la coordinación y la eficiencia (Stark, 2005). Las tecnologías de prototipado rápido, como la impresión 3D, permiten la creación rápida de prototipos físicos para pruebas y validaciones tempranas (Chua & Leong, 2003). Las herramientas de gestión de proyectos son cruciales para coordinar y supervisar el progreso de las tareas en equipos multidisciplinarios, asegurando que los proyectos se mantengan en curso y dentro del presupuesto (Kerzner, 2009).

## 1.6 Marco Teórico

### Router CNC ¿Qué es?

Un enrutador de control numérico por computadora (CNC) es una máquina de corte controlada por computadora que monta un enrutador manual como un husillo. Esta máquina se utiliza para cortar diversos materiales blandos como madera, PVC y algunos tipos de metales no ferrosos. Es una herramienta versátil y precisa que se emplea en múltiples aplicaciones de fabricación y procesamiento. Su capacidad para realizar cortes complejos y detallados con alta precisión la hace indispensable en muchas industrias manufactureras modernas (Prasad, 1996; Hartley, 1992).

El Router CNC se utiliza principalmente para cortar y dar forma a materiales blandos y algunos metales no ferrosos. Su uso es extenso en la industria manufacturera, donde se emplea en operaciones como el fresado, torneado, corte por láser, soldadura, corte por llama y plasma, doblado, hilado, perforado, y más. (Winner et al., 1988; Ulrich & Eppinger, 2016). El funcionamiento de un Router CNC se basa en el control de múltiples ejes, normalmente al menos dos (X e Y), y un husillo de herramienta que se mueve en el eje Z (profundidad). La posición de la herramienta se controla mediante motores paso a paso de accionamiento directo o servomotores, que permiten movimientos precisos y repetitivos. (Andreasen & Hein, 1987; Wheelwright & Clark, 1992).

**Figura 1 Router CNC**



*Nota. Manera en la que trabaja una fresadora CNC en madera. Fuente Routerscnc, 2022*

## Componentes Del Router CNC

### Arduino UNO

El Arduino Uno es una placa de microcontrolador de código abierto basado en el microchip ATmega328P y desarrollado por Arduino.cc. La placa está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos. La placa tiene 14 pines digitales, 6 pines analógicos y programables con el Arduino IDE (Entorno de desarrollo integrado) a través de un cable USB tipo B. Puede ser alimentado por el cable USB o por una batería externa de 9 voltios, aunque acepta voltajes entre 7 y 20 voltios. También es similar al Arduino Nano y Leonardo. (Arduino, 2018)

**Figura 2** Arduino UNO

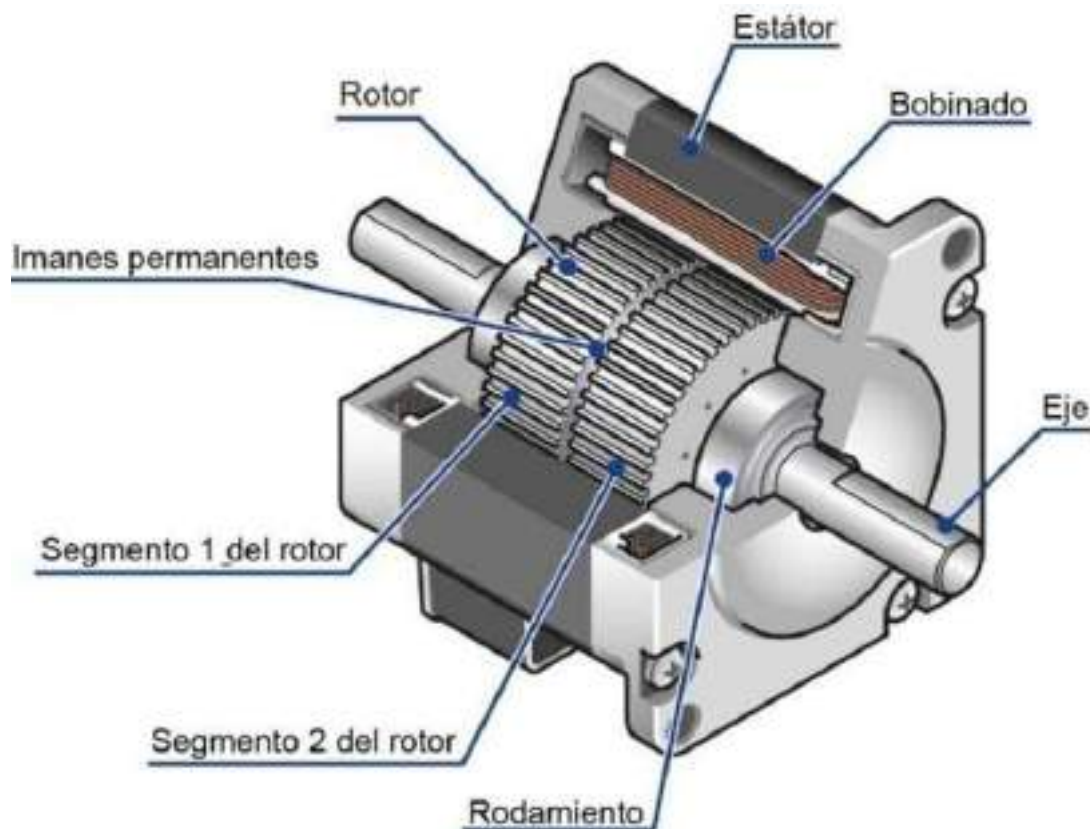


*Nota. Arduino UNO es la mejor placa para empezar una programación. Fuente Arduino uno, s*  
*f*

### **Motor Paso a Paso**

Es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa que es capaz de girar una cantidad de grados (paso o medio paso) dependiendo de sus entradas de control. Se comporta de la mismamaneira que un conversor digital-analógico (D/A) y puede ser gobernado por impulsos procedentes de sistemas digitales. Este motor presenta las ventajas de tener precisión y repetitividad en cuanto al posicionamiento del aparato. Entre sus principales aplicaciones destacan los robots, drones, radiocontrol, impresoras digitales, automatización, fotocomponedoras, pre prensa, etc. (InfoPLC, 2023).

**Figura 3** Estructura interna motor paso a paso



*Nota. Principales componentes de un motor paso a paso. Fuente InfoPLC 2023*

### ***Tipos de Motores de Pasos***

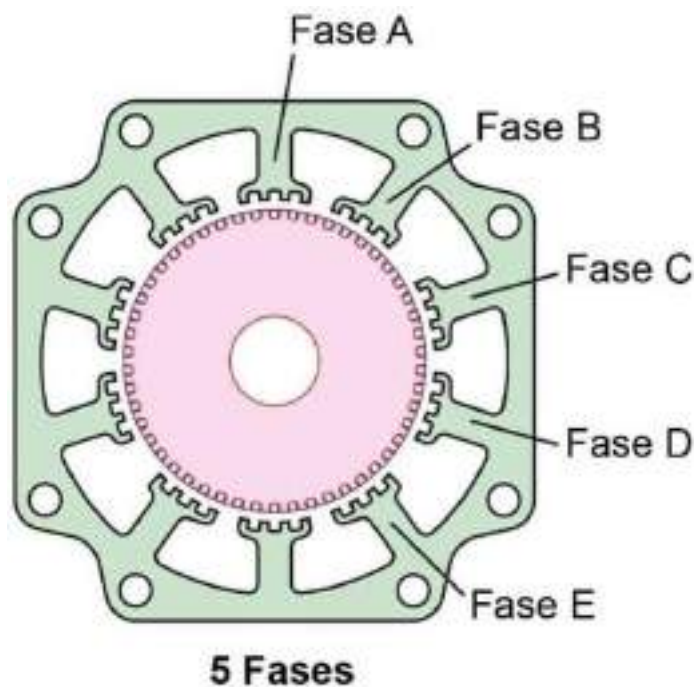
#### **El Motor de Pasos de Reluctancia Variable (VR):**

Tiene un rotor multipolar de hierro y un estátor devanado, opcionalmente laminado. Rota cuando el (o los) diente(s) más cercano(s) del rotor es (o son) atraído(s) a la(s) bobina(s) del estátor energizada(s) (obteniéndose, por lo tanto, la ruta de menor reluctancia). La respuesta de este motor es muy rápida, pero la inercia permitida en la carga es pequeña. Cuando los devanados no están energizados, el par estático de este tipo de motor es cero. (InfoPLC, 2023)

#### **El motor de Pasos de Rotor de Imán Permanente:**

Permite mantener un par diferente de cero cuando el motor no está energizado. Dependiendo de la construcción del motor, es típicamente posible obtener pasos angulares de 7.5, 11.25, 15, 18, 45 o 90°. El ángulo de rotación se determina por el número de polos en el estátor.

**Figura 4** Fases de Bobinado de un motor paso a paso (InfoPLC, 2023)



*Nota. Fases de un motor paso a paso. Fuente InfoPLC, 2023*

### **Husillo de Bolas**

Un husillo de bolas es un actuador lineal mecánico que convierte el movimiento de rotación en movimiento lineal con bajas pérdidas por fricción.

**Figura 5** Estructura interna de un Husillo de bolas



*Nota. Recorrido de bolas alrededor del husillo. Fuente OMC, s f*

### **Rodamiento Lineal**

Los rodamientos lineales están diseñados para su uso en guías de eje apoyadas. En el interior de los rodamientos hay pistas de bolas circunferenciales que están fijadas por una carcasa de polímero. Lo que proporciona un movimiento sin fricciones. Las obturaciones a ambos lados impiden la entrada de suciedad.

**Figura 6** Rodillo lineal



*Nota. Forma del rodillo de bolas. Fuente Morelem, 2020*



## 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 2.1. Recursos humanos

Tesistas	Tutor Académico
Andrade Onofre Christian Emilio	Ing. Santiago Pullaguari
Bravo Ureña Esteban Mateo	

### 2.2. Recursos técnicos y materiales

**Tabla 2** Lista de materiales

Material	Detalle
Tubo Perfil cuadrado	Estructura principal
Eje Acero 1018	Ejes principales, bocin de rodamientos
Eje Bronce	Tuercas principales, bocines
Platina de 3mm	Estructuras de apoyo
Plancha de 10mm	Base Estructura principal
Barra cuadrada 25mm	Ranuras Mesa
Garruchas	Llantas
Pernos	Fijación de estructuras
Rodamientos, rodamientos lineales	Facilitan el movimiento
Motores Nema 23	Generan el movimiento de ejes
Arduino Uno	Cerebro de la maquina
Dremel "Twist-a-saw"	Husillo de la maquina
Drivers de motor	Controlan el movimiento de motores

### 2.3. Viabilidad

La implementación de una máquina ruteadora CNC en la empresa es crucial para satisfacer la creciente demanda de productos de alta precisión y durabilidad en el mercado. Esta tecnología avanzada permite realizar cortes y grabados extremadamente precisos en los identificadores de acrílico, garantizando una calidad uniforme y consistente en cada producto. Las etiquetas realizadas siempre están expuestas a la intemperie y, con el paso del tiempo utilizando el método de serigrafía, provoca una pérdida de información y posibles confusiones entre proveedores.

La necesidad de esta innovación surge de la competencia en el sector, donde los clientes esperan productos de alta calidad que puedan resistir el uso constante sin deteriorarse rápidamente. La precisión y la eficiencia de la ruteadora CNC no solo aseguran que las etiquetas sean perfectamente legibles y duraderas, sino que también permiten a la empresa cumplir con plazos de entrega más estrictos, mejorando así el servicio al cliente y la satisfacción general.

Con nuestro proyecto, buscamos mejorar la productividad de la empresa, reduciendo tiempos y mano de obra, además de prolongar la vida útil de las etiquetas. El proceso ofrece una mejor resistencia a la información presente en las etiquetas, asegurando su durabilidad y legibilidad. Esta optimización en la producción no solo se traduce en una mayor eficiencia operativa, sino también en una significativa reducción de costos a largo plazo. Al disminuir el tiempo y la cantidad de trabajo manual requerido, la empresa puede reubicar recursos humanos en otras áreas estratégicas, mejorando así la gestión general y fomentando el desarrollo de nuevas competencias dentro del equipo de trabajo.

## 2.4. Cronograma

## TESIS Ruteadora CNC

Nombre del estudiante:

1.- Andrade Omar Christian  
Emilio

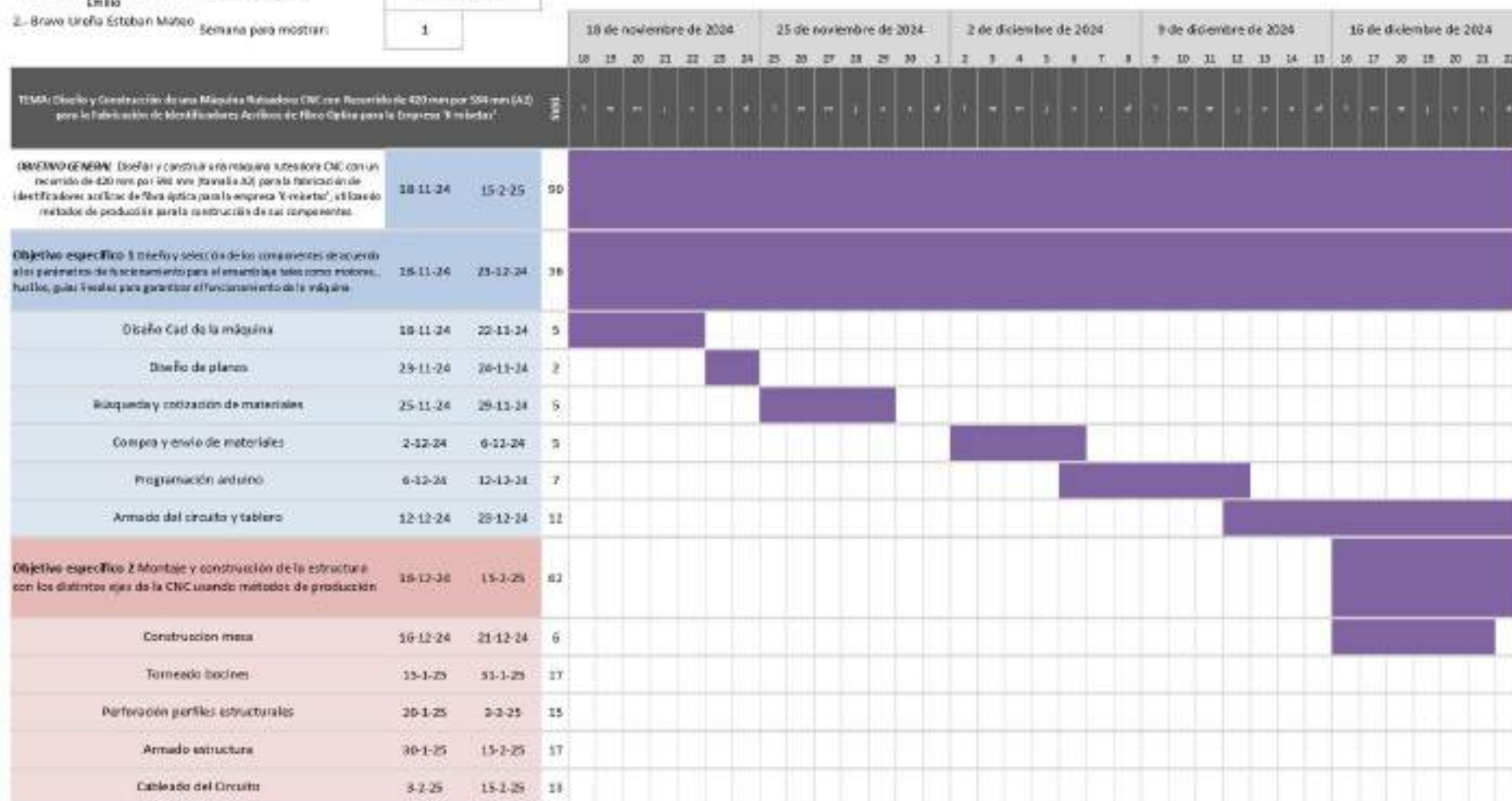
Inicio del proyecto:

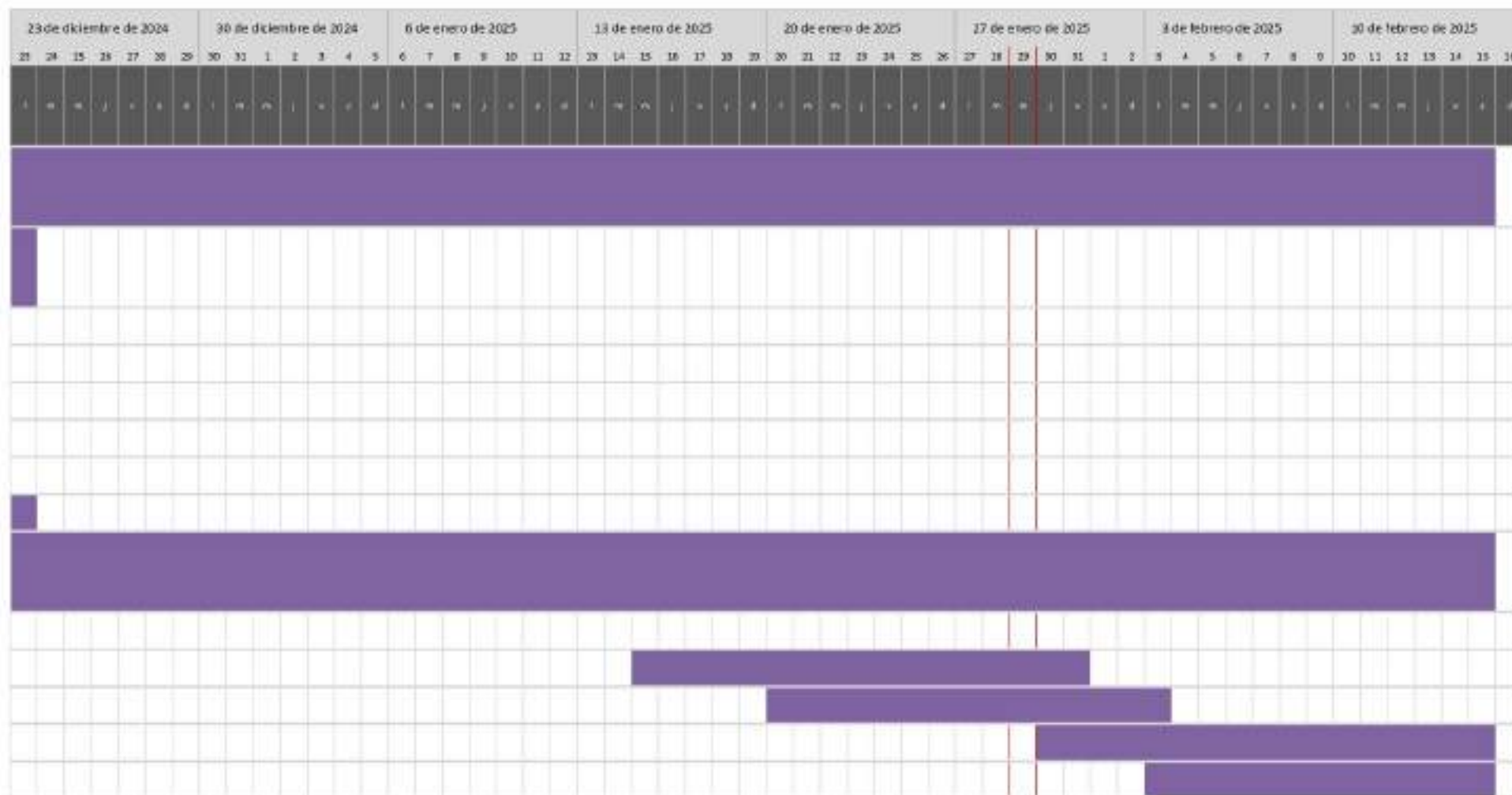
jul, 11/11/2024

2.- Bravo Lirio Esteban Mateo

Semana para mostrar:

1





## 2.5. Bibliografía

Arduino - home. (2018). <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>

Andreasen, M. M., & Hein, L. (1987). Integrated Product Development. Springer.

Cnc, R., & Cnc, R. (2022, 14 noviembre). ¿Cuál es la mejor marca en CNC Router? - Router CNC. Router CNC - Blog para expertos en Router CNC. <https://routerscnc.com.mx/2022/10/24/cual-es-la-mejor-marca-en-cnc-router/>

Ecarletti. (2024). Motores paso a paso: características básicas | Robots Didácticos. <https://robots-argentina.com.ar/didactica/motores-paso-a-paso-caracteristicas-basicas/>

Equipo editorial, Etecé. (2021, 5 agosto). Metodología - Concepto, tipos, investigación y método. Concepto. <https://concepto.de/metodologia/#%3A~%3Atext%3DMetodolog%C3%ADa%20y%20m%C3%A9todo-%2C%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20metodolog%C3%ADa%3F%2Cel%20estudio%20de%20las%20ciencias>

¿Qué es un Router CNC? (2024, 21 junio). SIDEKO | Máquinas CNC. <https://sideco.com.mx/que-es-un-router-cnc/>

Toolstoday. (2024, 10 junio). Router Bits for Beginners. Toolstoday. <https://es.global.toolstoday.com/learn/router-bits-for-beginners>

Umesal. (2021, 28 julio). Los CNC. Umesal. <https://umesal.com/los-cnc/>

Yi, Y. (2023, 7 abril). Woodworking Router Bits: The Complete Guide for Beginners. SpeTool. <https://spetools.com/es/blogs/spetool-woodworking-tips/woodworking-router-bits-the-complete-guide-for-beginners>

## Referencias

- Prasad, B. (1996). Concurrent Engineering Fundamentals: Integrated Product and Process Organization. Prentice Hall PTR.
- Hartley, J. R. (1992). Concurrent Engineering: Shortening Lead Times, Raising Quality, and Lowering Costs. Productivity Press.
- Cooper, R. G. (1994). Third-Generation New Product Processes. Journal of Product Innovation Management, 11(1), 3-14.
- Winner, R. I., et al. (1988). The Role of Concurrent Engineering in Weapons System Acquisition. Institute for Defense Analyses.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2016). Product Design and Development. McGraw-Hill Education.
- Andreasen, M. M., & Hein, L. (1987). Integrated Product Development. Springer.
- Wheelwright, S. C., & Clark, K. B. (1992). Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality. Free Press.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry. Harvard Business Review Press.
- Crawford, C. M. (1997). New Products Management. Irwin.
- Thomke, S. (2003). Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation. Harvard Business School Press.
- Pahl, G., & Beitz, W. (1996). Engineering Design: A Systematic Approach. Springer.
- Koskela, L. (2000). An Exploration Towards a Production Theory and Its Application to Construction. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Smith, P. G., & Reinertsen, D. G. (1991). Developing Products in Half the Time. Van Nostrand Reinhold.
- Cusumano, M. A., & Nobeoka, K. (1998). Thinking Beyond Lean: How Multi-Project Management Is Transforming Product Development at Toyota and Other

Companies. Free Press.

Meyer, M. H., & Lehnerd, A. P. (1997). The Power of Product Platforms: Building Value and Cost Leadership. Free Press.

Whitney, D. E. (1990). Designing the Design Process. Research in Engineering Design, 2(1), 3-13.

Stark, J. (2005). Product Lifecycle Management: 21st Century Paradigm for Product Realisation. Springer.

Chua, C. K., & Leong, K. F. (2003). Rapid Prototyping: Principles and Applications. World Scientific.

Kerzner, H. (2009). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Wiley.

**CARRERA:** Mecánica Industrial

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b>		30 DÍA	01 MES	2025 AÑO
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:</b>		Andrade Onofre Bravo Ureña		Christian Emilio Esteban Mateo
		APELLIDOS		NOMBRES
<b>TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:</b> Diseño y Construcción de una Máquina Ruteadora CNC con Recorrido de 420 mm por 594 mm (A2) para la Fabricación de Identificadores Acrílicos de Fibra Óptica para la Empresa 'K-misetaz'				
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:</b>	CUMPLE	NO CUMPLE		
OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DELIMITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
PROBLEMÁTICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:</b>				
<b>GENERALES:</b>				
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA				
<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 50px;"> <div>SI <input checked="" type="checkbox"/></div> <div>NO <input type="checkbox"/></div> </div>				
<b>ESPECÍFICOS:</b>				
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO				
<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 50px;"> <div>SI <input checked="" type="checkbox"/></div> <div>NO <input type="checkbox"/></div> </div>				



<b>JUSTIFICACIÓN:</b>		<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>ALCANCE:</b>		<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
ESTA DEFINIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>MARCO TEÓRICO:</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>TEMARIO TENTATIVO:</b>		<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:</b>			
OBSERVACIONES : <u>sin observaciones</u>			
-----			
-----			
-----			
-----			
-----			
<b>CRONOGRAMA :</b>			
OBSERVACIONES : -----			

FUENTES DE INFORMACIÓN:

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

☒
☐

ECONÓMICOS

☒
☐

MATERIALES

☒
☐

PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aceptado

☒

Negado  
siguientes razones:

☐

el diseño de propuesta tecnológica por las

a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

*Santiago Rullogan*

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

*[Firma]*

*20* DÍA *01* MES *2015* AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME