

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05	Página 1 de 3	
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
Viernes 04 de enero de 2019 DÍA MES AÑO		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
Guallasamin Iza Edwin Alexis APELLIDOS NOMBRES		
TITULO DEL PROYECTO: Automatización del plato divisor 90:1 de la maquina industrial fresadora universal convencional marca hoston machinery xl6336 mediante microcontrolador atmega 328p controlada por interfaz humano maquina hmi perteneciente a la empresa mecánica de precisión a.s.a		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐
• ANÁLISIS	☒	☐
• DELIMITACIÓN.	☒	☐
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	☒	☐
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	☒	☐
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
SI NO ☒ ☐		
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
SI NO ☒ ☐		

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05	Página 2 de 3	
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

JUSTIFICACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD

☒
☐

BENEFICIARIOS

☒
☐

FACTIBILIDAD

☒
☐
ALCANCE:

CUMPLE

NO CUMPLE

ESTA DEFINIDO

☒
☐
MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SI

NO

DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR

☒
☐
TEMARIO TENTATIVO:

CUMPLE

NO CUMPLE

ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

☒
☐

ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO

☒
☐

APLICACIÓN DE SOLUCIONES

☒
☐

EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

☒
☐
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES: El tipo de investigación es la adecuada, ya que es una automatización en base a un accesorio de máquina herramienta y es necesario poder recopilar información.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS: Investigación cuantitativa

OBSERVACIONES

CRONOGRAMA: cumplimiento de acuerdo al cronograma.

OBSERVACIONES:

FUENTES DE INFORMACIÓN :

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05	Página 3 de 3	
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
------------------	---------------	------------------

HUMANOS

☒
☐

ECONÓMICOS

☒
☐

MATERIALES

☒
☐

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

☒

Negado

☐

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) -----

b) -----

c) -----

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR: ING. ERNESTO QUISHPE

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ING. ERNESTO QUISHPE

Viernes 04 de enero de 2019

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

 INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL		Versión: 0.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ITSCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN		F. elaboración: 9 10 2018 F. última revisión: 24 10 2018 Página 1 de 14
Código: INS.FO.31.01			
INSTRUCTIVO	PERFIL DE PROYECTO DE GRADO		



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA:

AUTOMATIZACIÓN ELECTRÓNICA PROGRAMABLE DE PLATO DIVISOR

Elaborado por:

EDWIN ALEXIS GUALLASAMIN IZA

Tutor:

Ing. Ernesto Quishpe

Fecha: 4/01/2019

Índice de contenidos.

Índice de contenidos	3
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos	5
1.4 Alcance	7
1.6 Métodos de investigación	7
1.7 Marco Teórico	7
• Cabezal universal divisor.....	7
• Servomotor.....	7
Fuente:lichuan	8
• Controlador (arduino mega).....	8
• Acoplamiento rígidos.....	9
Fuente: epidor.....	9
• LCD Arduino.....	9
Fuente: how tow mechantronic	10
• Selección de material (Aluminio prodax).....	10
2.1. Recursos humanos.....	10
2.3. Viabilidad.....	11
2.4 Cronograma	13
Bibliografía	14

Índice de gráficos.

FOTOGRAFIA 1: plato divisor motorizado.....	6
FOTOGRAFIA 2: controlador arduino.....	6
FOTOGRAFIA 3: servomotor y servodriver.....	8
FOTOGRAFIA 4: acoplamiento rígido.....	9
FOTOGRAFIA 5: TFT touch.....	10

Índice de tabla

Tabla 1: Recursos Técnicos	11
Tabla 2: Recursos humanos	11

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación del Problema

La empresa Mecánica de Precisión A.S.A utiliza platos divisores manuales que, a pesar de cumplir con la necesidad, trabajan con un error de precisión de 0.5 décimas de milímetro, por ello se generan pérdidas económicas, tiempos que podrían ser utilizados en la fabricación de mayor número de componentes, la pérdida innecesaria de tiempos se genera en la realización de cálculos, cambio de discos perforados, calibración de compas, operación manual, entre otros.

El no contar con la innovación de tecnología en máquinas herramientas permite que la empresa tenga pérdidas excesivas en sus ingresos al no ser una empresa competitiva. La fabricación de componentes mecánicos también implica horas de capacitación y experiencia de operador lo cual hace que el trabajo sea delimitado a personas expertas en el tema, al no contar la empresa con el presupuesto necesario es obligada a investigar sistemas de mecanizado que permitan alcanzar un nivel de precisión mayor

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar y construir un sistema de automatización programable en un plato divisor utilizando componentes de precisión como: servo motor, servo driver, tarjeta de control Arduino, pantalla touch para la empresa Mecánica de Precisión A.S.A, permitiendo optimizar horas hombre y puesta a punto de la máquina.

1.2.2 Objetivos específicos

- Seleccionar componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos que permitan alcanzar la precisión (0.2°) que requiere la empresa.
- Analizar la optimización de tiempo a la hora del maquinado.
- Diseñar y construir un sistema de automatización programable para el plato divisor.

1.3. Justificación

Actualmente la empresa Mecánica de Precisión A.S.A utiliza platos divisores manuales que cumplen la necesidad en la fabricación de componentes mecánicos, aun así obteniendo un margen de error de 0.4 décimas de milímetro, pérdidas de tiempo en la realización de cálculos, cambio de discos perforados, calibración de compas, con ello generando perdidas económicas.

El diseño y construcción de un sistema de automatización es importante para la empresa ya que le va a permitir obtener la precisión adecuada para la fabricación de componentes de alta calidad, mayor demanda de trabajos, entrega en menor tiempo, fabricación en serie, reducción de tiempos, costos por hora hombre, hora máquina.

Con la ejecución del proyecto se beneficia directamente a la empresa y al personal, permitiendo generar un ahorro económico por adquisición nueva, el importar un plato divisor motorizado implica gastos de compra, importación, desaduanización que sobre pasa el presupuesto de la empresa ,fabricar mayor número de componentes en menos tiempo y con mayor precisión, por ello generando mayor competitividad así como mayor

ingreso de dinero, mayor de manda en la industria, desarrollando un plan piloto a futuro para el equipamiento de fresadoras en la industria nacional.

Se ejecuta de manera rápida la construcción del sistema de automatización con una lista de componentes de alta precisión que fácilmente se encuentran en el mercado, para que la empresa pueda implementar el plato divisor en su fresadora universal convencional y poder iniciar con la fabricación de componentes mecánicos de alta precisión.



FOTOGRAFIA 1: plato divisor motorizado.

Fuente:colombo folippetti



FOTOGRAFIA 2: controlador arduino.

Fuente: maquineros cnc

1.4 Alcance

Se realiza la automatización de un plato divisor para la empresa Mecánica de Precisión A.S.A utilizando componentes de precisión como: servo motor, servo driver, placa de control Arduino, controlador touch, que permita obtener mayor precisión en la manufactura de componentes mecánicos, al terminar la ejecución del proyecto, la empresa implementara de inmediato en la fresadora convencional universal Hostom el plato divisor automatizado.

1.6 Métodos de investigación

La automatización del plato divisor se la realiza bajo un método de investigación exploratoria, una vez planteado el problema se presentaron posibles soluciones y datos al ser analizados, de acuerdo al ámbito laboral e industrial. Al ser presentadas posibles soluciones se realiza una deducción y clasificación, asegurando una solución viable.

1.7 Marco Teórico

- **Cabezal universal divisor.**

El cabezal universal divisor es un accesorio de la fresadora, en realidad es uno de los accesorios más importantes, diseñado para ser usado en la mesa de la fresadora. Tiene como objetivo primordial hacer la división de la trayectoria circular del trabajo y sujetar el material que se trabaja. El eje porta fresas que posee el cabezal se coloca formando cualquier ángulo con la superficie de la mesa. Este accesorio se acopla al husillo principal de la máquina, permitiéndole realizar las más variadas operaciones de fresado.

El cabezal universal es uno de los más comúnmente usados en la industria. Se usa para ejecutar todas las formas posibles de divisiones. Es un accesorio muy preciso y versátil. Sujeta la pieza en uno de sus extremos, bien sea en la copa universal, entre copa y punta o entre puntas y es posible producirle un movimiento giratorio a la pieza en combinación con el movimiento longitudinal de la mesa para el fresado de hélices.

- **Servomotor.**

Un servomotor (también llamado Servo) es un dispositivo similar a un motor de corriente continua, que tiene la capacidad de ubicarse en cualquier posición dentro de su

rango de operación, y mantenerse estable en dicha posición. Está conformado por un motor, una caja reductora y un circuito de control. Los servos se utilizan frecuentemente en sistemas de radio control y en robótica, pero su uso no está limitado a estos. Es posible modificar un servomotor para obtener un motor de corriente continua que, si bien ya no tiene la capacidad de control del servo, conserva la fuerza, velocidad y baja inercia que caracteriza a estos dispositivos.

La corriente que requiere depende del tamaño del servo. Normalmente el fabricante indica cual es la corriente que consume. Eso no significa mucho si todos los servos van a estar moviéndose todo el tiempo. La corriente depende principalmente del par, y puede exceder un amperio si el servo está enclavado, figura 3.



FOTOGRAFIA 3: servomotor y servodriver.

Fuente:lichuan

- **Controlador (Arduino mega).**

Arduino es una plataforma open-hardware basada en una sencilla placa con entradas y salidas (E/S), analógicas y digitales, Su corazón es el microcontrolador Atmega8, un chip sencillo y de bajo coste que permite el desarrollo de múltiples diseños. Al ser open-hardware tanto su diseño como su distribución es libre, puede utilizarse libremente para desarrollar cualquier tipo de proyecto sin tener que adquirir ningún tipo de licencia.

Tiene: - 14 pines de entrada/salida digital (de los cuales 6 pueden ser usados como salidas PWM), - 6 entradas analógicas, - una conexión USB, - un conector para alimentación, - un botón de reset.

- **Acoplamientos rígidos.**

Los acoplamientos rígidos se ofrecen en diseños de una y de dos piezas elaborados de acero al carbono, acero inoxidable o aluminio y con opción de chaveteros. Una gran cantidad de tamaños estándar están disponibles con agujero uniforme o distinto de los dos lados desde 1/8" a 2" en la serie imperial o de 3 mm a 50 mm en la serie métrica. Combinaciones de agujeros de medida métrica e imperial están disponibles sobre pedido especial. Cada acoplamiento rígido este marcado con el logo de Ruland y el tamaño de los agujeros para facilitar la identificación.

El acoplamiento rígido de una pieza tipo abrazadera aprieta el eje alrededor del diámetro exterior completo lo cual garantiza una fuerza de fijación más alta y que no se dañal eje. Comparado con acoplamientos rígidos con tornillo prisionero eso es una ventaja importante cual les da la capacidad a transmitir un par de torsión más alto. La versión de dos piezas tiene los tornillos en direcciones opuestas para un diseño balanceado y permita todavía el montaje o desmontaje fácil y sin necesidad a retirar otros componentes del eje, figura 4.



FOTOGRAFIA 4: acoplamiento rígido.

Fuente: epidor

- **LCD Arduino.**

Este componente se encarga de convertir las señales eléctricas de la placa en información visual fácilmente entendible por los seres humanos. Debemos de dominar tanto las conexiones como la programación de la pantalla LCD con Arduino ya que es un componente muy útil en muchos proyectos. La gran ventaja es que gracias a la pantalla

LCD, podremos mostrar información de datos como temperatura, humedad, presión o voltaje.



FOTOGRAFIA 5: TFT touch.

Fuente: how tow mechantronic

- **Selección de material (Aluminio prodax).**

Generalidad: Aleado de alta resistencia, excelente maquinabilidad, alta conductividad térmica, buena estabilidad, resistencia a la corrosión, bajo peso.

Aplicaciones: Moldeado; por soplado, en vacío, de espuma, de caucho, inyección de termoplástico

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Por parte del instituto:

1. ING. FABIÁN NEPPAS
2. ING. ERNESTO QUISHPE

Por parte de la empresa Mecánica de Precisión A.S.A.

1. SR. Ernesto Rubén Sosa Carrera

2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 1: Recursos Técnicos

ESTUDIO ECONÓMICO		
Nº	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	SERVO MOTOR 3.3N/M	\$ 250
1	TRAJETA ARDUINO MEGA	\$ 33
1	LCD PARA ARDUINO	\$ 52
1	ACOPLAMIENTO RIGIDO Ø8	\$ 12
1	EJE DURALON PRODAX Ø3" x 200MM	\$ 63
1	GASTOS EXTRAS	\$ 130
	TOTAL	\$ 540

Fuente. Propia.

Tabla 2: Recursos humanos

ESTUDIO ECONOMICO		
Nº	DESCRIPCION	VALOR
2	RESMA DE PAPEL	\$ 6
10	HORAS DE DISEÑO	\$ 60
18	HORAS DE PROGRAMACIÓN	\$ 126
2	DIAS DE PRUEBA	\$ 60
1	DILIGENCIAS	\$ 40
1	GASTOS EXTRAS	\$ 50
	TOTAL	\$ 342

Fuente. Propia.

2.3. Viabilidad

El proyecto se realizará con el sustento económico de la empresa Mecánica de Precisión A.S.A, lo que nos asegura que el proyecto no tendrá ninguna interrupción, al contar con los conocimientos necesarios y una lista de componentes que fácilmente se encuentran en el mercado.

Se ejecuta de manera rápida la construcción del sistema de automatización para que la empresa pueda implementar el plato divisor en su fresadora universal convencional y poder iniciar con la fabricación de componentes mecánicos de alta precisión.

2.4 Cronograma

AUTOMATIZACIÓN PROGRAMABLE DE PLATO DIVISOR

	28/01/2019	11/02/2019	25/02/2019	11/03/2019	25/03/2019	08/04/2019	15/04/2019	24/09/2019
Elaboración de planos								
Cotización del material								
Compra del material								
Fabricación de brida en aluminio								
Acoplamiento de divisor a brida								
Acoplamiento de brida a motor								
Ensamble de divisor brida y motor								
Ensamble de motor y acoplamiento rígido								
Calibración de juego de motor								
Instalacion eléctrica de placa de control								
Ubicación de placa de control								
Instalación de lcd en placa de control								
Instalación eléctrica de motor								
Instalación electrónica de placa de control y servomotor								
Instalación electrónica de servo driver								
Calibración de servo driver								
Programación de placa de control arduino								
Pruebas de maquinado								

Bibliografía

- (02 de ENERO de 2018). Obtenido de
<https://www.google.com/search?q=SERVO+MOTOR+3.3NM&oq=SERVO+MOTOR+3.3NM&aqs=chrome..69i57.6648j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
(2018, enero 02). From
<https://www.google.com/search?q=SERVO+MOTOR+3.3NM&oq=SERVO+MOTOR+3.3NM&aqs=chrome..69i57.6648j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- ABB. (14 de ABRIL de 2017). Obtenido de
<https://new.abb.com/drives/es/convertidores-baja-tension-ca/control-de-movimiento>
- Batak Lagu. (03 de DICIEMBRE de 2016). Obtenido de
<https://bataklagu.com/play/torno-cnc-con-arduino-funcion-plato-divisor.html>
- Directi Industri. (27 de ENERO de 2014). Obtenido de
<http://www.directindustry.es/prod/colombo-filippetti/product-5613-421629.html>
- Diwo. (27 de Febrero de 2016). Obtenido de <http://diwo.bq.com/esquemas-de-conexiones-para-tus-proyectos-de-electronica/>
- español ruland. (22 de MAYO de 2006). Obtenido de
<http://espanol.ruland.com/acoplamiento-rigido.asp>
- Esteban Schaffer. (16 de NOVIEMBRE de 2015). Obtenido de
<https://prezi.com/gkxd603h8rb0/plato-divisor/>
- Frank Crespo. (AGOSTO de 2017). Obtenido de
<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/07/03/display-lcd/>
- Frank Mecafenix. (18 de ABRIL de 2017). Obtenido de
<http://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/servomotor/>
- Jcrespo. (26 de JUNIO de 2016). Obtenido de
<https://www.aprendiendoarduino.com/tag/lenguaje-de-programacion/>
- Jose Ruiz. (s.f.). Obtenido de
<https://arduinoobot.pbworks.com/f/Manual+Programacion+Arduino.pdf>
- MASCHINEN. (2003). *TABLA DE CIRCULOS DE TALADROS*. GERMANY: OPTIMUN.
- Programar facil. (02 de JULIO de 2011). Obtenido de
<https://programarfacil.com/tutoriales/fragmentos/arduino/texto-en-movimiento-en-un-lcd-con-arduino/>
- Shirriff, K. (2018). *IRremote Library*. QUITO: ELECTRONICS PROJECT.