

Clave de la Propuesta	PPI- - -		
Puntos a considerar	Si	No	Observaciones/Comentarios
¿Se incluyen los datos de la <b>Portada</b> (licenciatura, título, modalidad, versión, declaratoria, firmas, etc.)?			
¿La extensión del <b>Título</b> es adecuada y sin abreviaturas?			
¿El <b>Título</b> refleja de forma clara lo que se trabajará en el proyecto?			
¿La <b>Introducción</b> describe en forma concisa el área de aplicación del proyecto?			
¿Los <b>Antecedentes</b> sitúan el proyecto propuesto respecto a otros trabajos?			
¿La <b>Justificación</b> describe la razón, relevancia o necesidad que origina el proyecto?			
¿El <b>Objetivo General</b> es claro y tiene relación directa con el proyecto a realizar?			
¿Los <b>Objetivos Específicos</b> se engloban en el objetivo general?			
¿La secuencia de actividades que se presenta en la <b>Metodología</b> es congruente con los objetivos y permite que se alcancen éstos?			
¿La <b>Descripción Técnica</b> presenta las especificaciones generales y particulares (materiales, dimensiones, normas, etc.), así como la explicación funcional de cada uno de los bloques del sistema a desarrollar?			
¿La <b>Normatividad</b> mencionada da un marco a la propuesta?			
¿El <b>Cronograma de Actividades</b> señala con claridad las tareas a realizar para alcanzar los objetivos del proyecto?			
¿El proyecto es realizable en el tiempo propuesto?			
¿Se encuentran indicados los <b>Entregables</b> dentro de la propuesta? ¿Se incluye explícitamente la entrega del <b>Reporte Final</b> ?			
¿Se incluyeron las <b>Referencias Bibliográficas</b> y estas cumplen con el formato solicitado?			
¿La <b>Terminología</b> específica del proyecto, que no es del conocimiento general en Ingeniería Mecánica, está claramente explicada?			
¿Se indican instalaciones, equipos y materiales que se requieren para realizar el proyecto?			
¿La propuesta tiene una redacción clara y sin faltas ortográficas?			
¿El enfoque del trabajo corresponde a un proyecto de Ingeniería Mecánica?			
Observaciones			
Estado de la propuesta			
( ) Autorizada      ( ) Revisada      ( ) No autorizada		Comité de Estudios de Ingeniería Mecánica	

## Propuesta de Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica

**Licenciatura:** Ingeniería Mecánica.

**Nombre del proyecto de integración:** Diseño y construcción de una mesa de trabajo y el diseño del sistema de sujeción de piezas para la fresadora CNC de 4 ejes marca Microkinetics del CEMAC.

**Modalidad:** Proyecto Tecnológico.

**Versión:** Segunda

**Trimestre Lectivo:** 20 I

### Datos del Alumno:

**Nombre:** Mejía Luna Armando **Matrícula:** 209301942

**Correo Electrónico:** mejialunaarmando@gmail.com o al209301942@azc.uam.mx

**Teléfono:** 5529875414



**Firma:** \_\_\_\_\_

### Datos del Alumno:

**Nombre:** Bojorges Gómez Leonardo Daniel

**Matrícula:** 210330069

**Correo Electrónico:** al210330069@azc.uam.mx

**Teléfono:** 5959578017



**Firma:** \_\_\_\_\_

### Datos del Asesor.

**Asesor:** M. en C. Álvarez Miranda Gilberto Domingo

**Categoría:** Titular

**Departamento de Adscripción:** Energía

**Correo electrónico:** gdam@azc.uam.mx

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** 06/JULIO/2020

## **Declaratoria**

**En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.**

**Alumno: Armando Mejía Luna**

---

**Firma**

**Alumno: Leonardo Daniel Bojorges Gómez**

---

**Firma**

**Asesor: M. en C. Gilberto Domingo Álvarez Miranda**

---

**Firma**

## **1. Introducción**

El control numérico computarizado es el uso de una computadora para controlar y monitorear los movimientos de una máquina herramienta. Algunas de esas máquinas herramientas más conocidas son: fresadora, torno, rectificadora, máquina de corte por láser, etc.

Un controlador CNC (Control Numérico Computarizado) trabaja en conjunto con una serie de motores (servomotores y/o motores a pasos), así como componentes de accionamiento para desplazar los ejes de la máquina de manera controlada y ejecutar los movimientos programados.

Una fresadora es una máquina herramienta que se utiliza para realizar procesos de manufactura mecanizados de diferentes materiales sólidos por arranque de viruta. Este proceso se logra mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa.

La Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco cuenta con un centro de manufactura asistido por computadora, con varias máquinas de control numérico, en particular se cuenta con 4 fresadoras didácticas CNC marca Microkinetics, las cuales se utilizan principalmente en las UEA de Control Numérico Computarizado y Manufactura Asistida por Computadora.

Con el tiempo ha surgido la necesidad de reacondicionar dichas fresadoras CNC con el propósito de alargar su vida útil. Debido a que las mesas de trabajo son una parte imprescindible de las fresadoras, y que actualmente están en condiciones casi inutilizables, en esta propuesta se pretende diseñar y fabricar una mesa de trabajo, así como diseñar el sistema de sujeción de piezas.

## **2. Antecedentes**

Se han realizado proyectos relacionados con diferentes tipos de prototipos que llevan el mismo enfoque, como el de la tesis "Diseño e implementación de un prototipo virtual de una mesa de coordenadas" realizado por Cuauhtémoc Vladimir Luna Giménez de la Universidad Nacional Autónoma de México de la Facultad de

Ingeniería en el año 2010. Realizó el diseño de una mesa con movimientos en las coordenadas (x,y) y se obtuvo un prototipo, así como dibujos de especificación realizados en un software de CAD y resultados favorables de pruebas hechas en simulación de cómo se movieron los ejes de dicha mesa [1]. Este proyecto nos servirá como guía para poder basar el procedimiento del diseño de la mesa de trabajo, tomando en cuenta los pasos a seguir en las especificaciones en dibujos de CAD, así como el modelado en simulaciones de movimientos de dicha mesa de trabajo.

En la Universidad Católica de Perú se realizó una tesis titulada “Diseño Mecánico del Cabezal y el Bastidor de una Fresadora CNC con mesa de trabajo tipo plataforma de goug” realizada por José Manuel Flores Hernández en el año 2012.

Resulta una redacción confusa.

Quien hizo el diseño de una fresadora CNC con una mesa de trabajo de plataforma móvil, donde investigó los movimientos que requiere una fresadora para maquinar, llevó a cabo una simulación de movimientos para corroborar que funcione correctamente y por último se realizó su estudio de fabricación [2]. Este proyecto es importante ya que muestra los movimientos en una fresadora CNC similar a la máquina-herramienta en la que pretendemos trabajar, esto nos ayudará a entender la importancia que tienen los movimientos longitudinales en las fresadoras y así realizar el prototipo de la mesa de trabajo para nuestro proyecto.

En la Universidad Autónoma de Nuevo León se realizó un proyecto titulado “Sistemas de Sujeción y Soporte Mecánico” elaborado por el Ing. Benito Avila Castro en el año 2000. El Ing. Avlia Quien realizó el diseño y análisis de diferentes sistemas de sujeción mecánicos para que los estudiantes tengan acceso a los diferentes tipos de plantillas, accesorios o sujetadores que se encuentran en el mercado, y así puedan realizar sus propias adaptaciones a diferentes máquinas-herramientas [3]. Este trabajo es de suma importancia en nuestro proyecto, ya que nos dará un amplio panorama de los diferentes tipos de sujeción ya existentes en el mercado, así como información para la selección de plantillas y accesorios que nos ayudarán a hacer el diseño de nuestros sujetadores mecánicos.

Por otro lado, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, se presentó una tesis titulada “Cálculo, Diseño y Proceso de Fabricación de un Plato de Garras” realizada por Ismael Mendiguchía García en el año 2012. Donde diseñó un plato de garras autocentrante para la bancada de una fresadora de determinadas dimensiones, haciendo una extracción de tecnología de catálogos y tesis, una elección de materiales, así como una selección de máquina-herramienta, cálculo de costos y de factibilidad [4]. Este trabajo es relevante porque muestra tanto el diseño y procesos de fabricación de una máquina-herramienta similar a la que estaremos trabajando, nos ayudará en el diseño de la mesa de trabajo, pero principalmente nos guiará en la definición de procesos de fabricación que elegiremos en nuestro proyecto y realizar los diagramas de proceso de las piezas diseñadas.

### **3. Justificación**

El uso y la falta de experiencia por parte de los alumnos de la universidad, ha llevado a un deterioro considerable de las mesas de trabajo de las fresadoras CNC marca Microkinetics ubicadas en el CEMAC.

Esta Propuesta de Proyecto de Integración surge con la necesidad de conservar útiles las fresadoras CNC marca Microkinetics del CEMAC, al diseñar y manufacturar la bancada al igual que el diseño del sistema de sujeción de piezas mecánicas.

### **4. Objetivos**

#### **Objetivo general**

Diseñar y construir una mesa de trabajo, así como diseñar el sistema de sujeción de piezas mecánicas de la fresadora CNC marca Microkinetics ubicada en el CEMAC.

#### **Objetivos particulares**

Diseñar la mesa de trabajo para la fresadora CNC marca Microkinetics del CEMAC.

Diseñar los sujetadores mecánicos de la mesa de trabajo de la fresadora CNC.

Construir la mesa de trabajo diseñada para la fresadora CNC.

Realizar las pruebas correspondientes para asegurar el buen funcionamiento de la máquina-herramienta con el nuevo componente.

## **5. Descripción técnica**

El proyecto consiste en diseñar y construir una mesa de trabajo de 13 pulgadas de largo por 2.75 pulgadas de ancho para la fresadora CNC de cuatro ejes marca Microkinetics la cual es desplazada por 2 motores con un torque de 176 oz-in. Dicha mesa se usa principalmente para el maquinado en acrílico.

En el transcurso del diseño se pretende elegir una aleación de aluminio de las disponibles en el mercado nacional, la cual con base en las especificaciones de los fabricantes nos ofrezca mejores propiedades mecánicas.

Para el diseño de los sujetadores mecánicos se buscará que sean adaptables geométricamente para el maquinado en placas rectangulares con un espesor de 12 mm hasta 25 mm.

## **6. Normatividad**

NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-3-1986 Dibujo técnico-Vistas: Estas normas serán utilizadas en la realización de los dibujos para la mesa de la fresadora. [5]

NORMA oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002: Norma mexicana sobre metrología y normalización, a tomar en cuenta para el diseño de las piezas mecánicas. [6]

NORMA oficial mexicana NMX-W-047-SCFI -2013: establece el método de prueba a la tensión para determinar las propiedades mecánicas en el aluminio y sus aleaciones, en cualquier forma física, exceptuando las de papel, polvos y sinterizados, a la temperatura ambiente y a baja velocidad de deformación. [7]

ANSI H35.1/H35.1M: Esta norma describe el sistema de designación para aluminio forjado, aleaciones de aluminio forjado, aluminio y aleaciones de aluminio en forma de fundición y lingotes de fundición, y temple. [8]





## 8. Entregables

- Dibujos a detalle normalizados de cada una de las partes y ensambles.
- Cálculo de costos de fabricación.
- Una mesa construida y ensamblada en la fresadora CNC marca Microkinetics del CEMAC.
- Reporte final.

## 9. Referencias Bibliográficas

- [1] Luna Giménez C.V., 2010, "Diseño e implementación de un prototipo virtual de una mesa de coordenadas", Proyecto terminal de licenciatura, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
- [2] Flores Hernández J.M., 2012, "Diseño Mecánico del Cabezal y el Bastidor de una Fresadora CNC de 500x500x300 mm con mesa de trabajo tipo plataforma de goug", Tesis de titulación para Ingeniero Mecánico, Universidad Católica de Perú.
- [3] Ávila Castro B., 2000, "Sistemas de Sujeción y Soporte Mecánico", Proyecto de investigación, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- [4] Mendiguchía García I., 2012, "Cálculo, Diseño y Proceso de Fabricación de un Plato de Garras", Proyecto de Titulación de licenciatura, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.
- [5] Diario Oficial de la Federación, 1986, "NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-3-1986 Dibujo técnico-Vistas", NOM-Z-3-1986 de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4824044&fecha=22/12/1986#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2DZ.%2D1986%20Dibujo%20t%C3%A9cnico%2DVistas.&text=El%20dibujo%20t%C3%A9cnico%20p](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4824044&fecha=22/12/1986#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2DZ.%2D1986%20Dibujo%20t%C3%A9cnico%2DVistas.&text=El%20dibujo%20t%C3%A9cnico%20p)

[uede%20considerarse.lo%20que%20se%20est%C3%A9%20representando](#)

- [6] Diario Oficial de la Federación, 2002, “NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002”, NOM-008-SCFI-2002 de <http://www.anpact.com.mx/marco/normas/NOM-008-SCFI-2002.pdf>.
- [7] Diario Oficial de la Federación, 2013, “NORMA Oficial Mexicana NMX-W-047-SCFI-2013”, NMX-W-047-SCFI-2013 de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5307996&fecha=25/07/2013](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5307996&fecha=25/07/2013)
- [8] ANSI, 2017, “American National Standard Alloy And Temper Designation Systems For Aluminum”, ANSI H35.1/H35.1M de <https://www.aluminum.org/ansi-h351h351m>

## **10. Terminología**

**CEMAC: Centro** de manufactura asistida por computadora.

## **11. Infraestructura**

Las instalaciones a utilizar son el Centro de manufactura Asistida por Computadora (CEMAC), Centro de Desarrollo Asistido por Computadora (CEDAC) y el Taller Mecánico de la Universidad.

## **12. Asesoría complementaria**

No aplica.

## **13. Publicación o difusión de los resultados**

No es necesario.

Diseño y construcción de una mesa de trabajo y el diseño del sistema de sujeción de piezas para la fresadora CNC de 4 ejes marca Microkinetics del CEMAC.

Pág.	Comentario del CEIM	Pág.	Acción realizada
4	Revisar el uso de la puntuación para evitar frases demasiado largas en todo el documento.	4	Se corrigió la redacción al mejorar el uso de la puntuación y así evitar frases demasiado largas, principalmente en la justificación.
4	Manuel. Hizo	4	Se revisó y mejoró la redacción de modo que se añadió el signo de puntuación recomendado por el CEIM.
4	quien	4	Se revisó y mejoró la redacción de modo que se evitaran frases demasiado largas, así mismo se agregó la palabra sugerida por el CEIM.
5	emplear algún sinónimo	5	Se revisó y mejoró la redacción, así mismo se empleó un sinónimo de la palabra indicada por el CEIM.
5	considerable	5	Se agregó la palabra sugerida por el CEIM.
5	ubicadas en el	5	Se agregaron las palabras sugeridas por el CEIM.
5	No se define	5	Se cambió la abreviatura señalada por el significado completo de esta.
5	Mantener el título de esta sección junto con los objetivos	5	Se cambió el formato del documento, de manera que el título de la sección quedó junto con los objetivos.
7	resulta obvio	7	Se eliminó el texto señalado por el CEIM.
8	Si no se considera factible la fabricación ¿no se concluirá el Proyecto de Integración? ¿A qué se refieren? ¿Sin importar el resultado de esta actividad, se realizará la actividad 3?	7	Se eliminó la actividad debido a que no es necesaria para cumplir los objetivos.
8	final	7	Se agregó la palabra indicada por el CEIM.
8	final	7	Se agregó la palabra indicada por el CEIM.
9	Mantener este título con el siguiente párrafo	9	Se cambió el formato del documento, de manera que el título de la sección quedó junto con el siguiente párrafo.