

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 Particulares</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		Comité de Estudios de Ingeniería Mecánica	
( ) Autorizada      ( ) Revisada      ( ) No autorizada			

Universidad Autónoma Metropolitana.  
Unidad Azcapotzalco.  
División de Ciencias Básicas e Ingeniería.  
Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración (PI): Diseño y construcción de tres prototipos para su implementación en la UEA Taller de Procesos de Manufactura I.

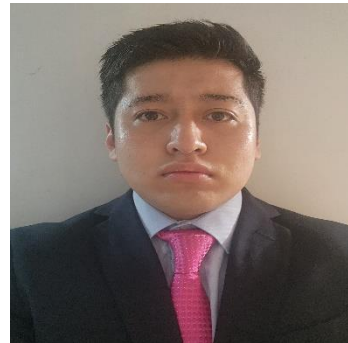
Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Segunda.

Trimestre Lectivo: 24O

Datos del alumno:

Nombre completo: Aguirre Alba Carlos Darío  
Matrícula: 2183038406  
Correo electrónico: al2183038406@azc.uam.mx



---

Firma.

Datos del asesor

Nombre: Mtro. Gilberto Domingo Álvarez  
Miranda  
Profesor: Titular  
Departamento: Energía  
Correo electrónico: gdam@correo.azc.uam.mx  
Teléfono: 5318 9066

---

Firma

Datos del co-asesor

Nombre: Dr. Iván González Uribe  
Profesor: Asociado  
Departamento: Energía  
Correo electrónico: igu@azc.uam.mx  
Teléfono: 55 3306 7531

---

Firma

Fecha: 19/09/2024

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.

---

Carlos Darío Aguirre Alba

---

Mtro. en C. Gilberto Domingo Álvarez Miranda

---

Dr. Iván González Uribe

# 1. Introducción.

En la Universidad Autónoma Metropolitana, se ofrece la Unidad de Enseñanza-Aprendizaje (UEA) denominada Taller de Procesos de Manufactura I. El objetivo principal de esta UEA es proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para operar y manejar eficientemente las diversas herramientas utilizadas en los procesos de manufactura sin arranque de viruta. Esto incluye tanto el conocimiento teórico como la experiencia práctica en el uso de maquinaria y técnicas especializadas [1].

Durante el curso, el alumnado inscrito en la UEA tiene la oportunidad de aplicar estas habilidades en un proyecto específico: la manufactura de una lámpara con una pantalla cónica, como se muestra en la Figura 1. La construcción de este modelo se ha repetido durante varios años. Sin embargo, el diseño de este modelo no incluye la totalidad de los procesos que forman parte del programa de estudios [1]. Además, el proyecto se desarrolla a lo largo de un trimestre, lo cual es un periodo extenso para la elaboración de un solo prototipo, y considerando los tipos de procesos de manufactura que se abordan en el temario de la UEA, es necesario ampliar los prototipos, ya que cada uno requiere de diferentes materiales para su manufactura.

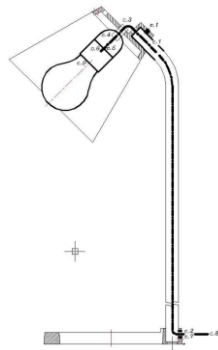


Figura 1. Modelo de lámpara con pantalla cónica [2].

Con el fin de continuar innovando en el proceso de aprendizaje, se ha propuesto el desarrollo de tres diseños alineados con los temas de la UEA los cuales son fundición, soldadura, forja y tratamiento térmico. Esto permitirá al alumnado comprender tanto el procedimiento como la justificación de estas prácticas, explorando y aplicando diferentes técnicas de manufactura en el Taller de mecánica de la Universidad, en el departamento de Energía. Este enfoque no solo busca incentivar la creatividad y el desarrollo de soluciones creativas en el campo de la manufactura, sino también profundizar en su comprensión. A través de la implementación de nuevos procesos, se pretende ofrecer al alumnado una perspectiva reciente que les permita formarse para el campo de la manufactura.

## 2. Antecedentes.

En el año 2008 por los profesores Zeferino Damián Noriega, Mario Gómez Villeda, Mario J. Ocaña González, Javier C. Osario Jiménez, y Ernesto Montes Estrada del Departamento de Energía, de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, se realizó el Programa analítico para la UEA Procesos de Manufactura I [3]. Se tomará en cuenta las practicas desarrolladas con este programa como base de los prototipos.

En el año 2011 los alumnos Aline Cantera Rubio y Arturo Chavarría Reséndiz de la Universidad Nacional Autónoma de México de la Facultad de Ingeniería, realizaron la tesis con el nombre de "Diseño y Construcción de un Molde Permanente para Vaciado por Gravedad que Sirva como Material Didáctico en una Práctica de Laboratorio" [4]. Se tomará en cuenta los conceptos fundamentales y metodología para la fundición en moldes debido a que el primer prototipo empleará este proceso.

En el año 2011 el Ing. Pedro Hernández Gutiérrez de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales de la División de Estudios de Posgrado, realizó la tesis con el nombre de "Comportamiento Microestructural de un Acero API-5L-X52 soldado por el proceso MMAW en Ambientes Marinos" [5]. De esta tesis se tomará como referencia la preparación de la superficie para soldadura debido a que se empleará en el proceso del segundo prototipo.

En el año 2016 los alumnos Elvis Cardozo Corrales y Luis Enrique Velarde Huamán de la Universidad Privada del Norte de la Facultad de Ingeniería, realizaron la tesis con el nombre de "Implementación de mejora del proceso de forjado en caliente de elementos de sujeción de la empresa Ferri Perú SRL en el año 2016." [6]. Se tomará en cuenta el proceso de forjado en caliente debido a que se empleará en el proceso del tercer prototipo.

### 3. Justificación.

A través del Taller de Procesos de Manufactura I, se busca dotar al alumnado con habilidades prácticas y teóricas en manufactura sin arranque de viruta. Actualmente, como proyecto se está llevando a cabo la fabricación de una lámpara con pantalla cónica, la cual se desarrolla a lo largo de un trimestre, sin cumplir completamente con la totalidad del temario de la UEA, faltando los temas de soldadura, forja y tratamientos térmicos.

Para innovar la experiencia educativa, se propone desarrollar tres nuevos diseños, que incluyan los temas anteriormente mencionados, permitiendo con esto que el alumnado aplique las diversas técnicas de manufactura dentro de la Universidad. Esta diversificación no solo incentivará la creatividad y el desarrollo de soluciones, sino que también preparará mejor al alumnado para enfrentar desafíos profesionales en el campo de la manufactura y el entendimiento de esta.

### 4. Objetivos.

#### **Objetivo general.**

Diseñar y construir tres prototipos que se implementarán como prácticas en la UEA Taller de Procesos de Manufactura I.

#### **Objetivos particulares.**

Identificar las especificaciones técnicas y funcionales que deben tener los prototipos.

Diseñar los modelos para la aplicación en la UEA.

Manufacturar los prototipos.

Evaluar los prototipos para su funcionalidad.

Redactar un manual para su implementación en la UEA.

## 5. Descripción técnica.

El proyecto implica el diseño y la construcción de tres prototipos que se implementarán en la UEA Taller de Procesos de Manufactura I. Las dimensiones y materiales se determinarán a lo largo del proyecto en consulta con el asesor y el asesorado.

### Prototipo 1

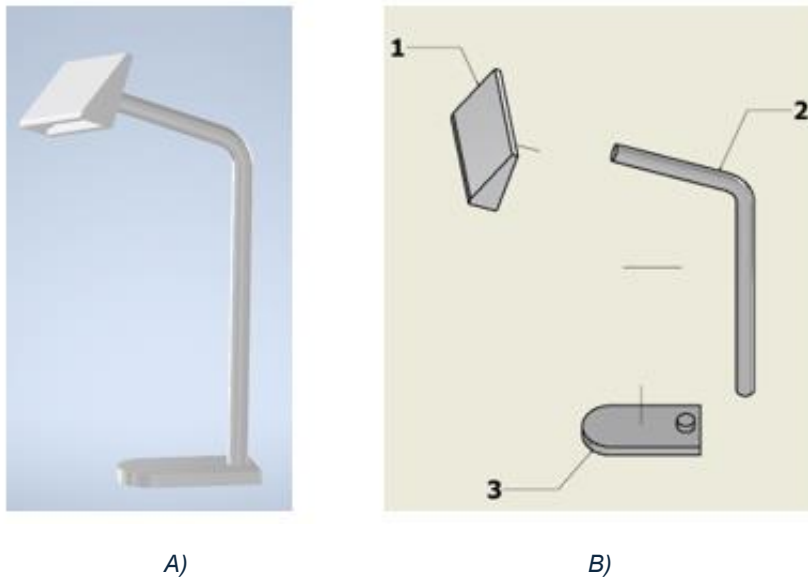


Figura 2. Prototipo propuesto para lámpara. A) Modelado, B) Explosionado.

Tabla 1. Lámpara.

Pieza	Descripción	Dimensiones Aprox	Procesos	Materiales
1	Pantalla de lámpara	30 cm x 10 cm, 5 cm	Doblado, barrenado, machuelado, rectificado	Aluminio
2	Brazo de lámpara	45 cm x 25 cm x 3 cm	Doblado, barrenado, machuelado, rectificado	Aluminio
3	Base de lámpara	20 cm x 10 cm x 2 cm, 30 cm x 1.5 cm	Fundición, barrenado, machuelado, rectificado	Aluminio

## Prototipo 2

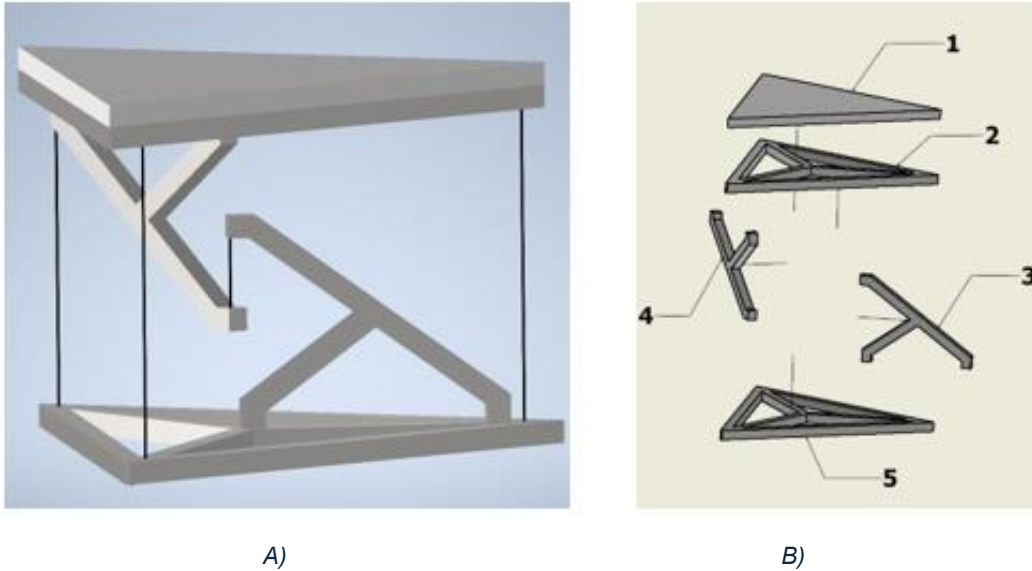


Figura 3. Prototipo propuesto para mesa. A) Modelado, B) Explosionado.

Tabla 2. Mesa.

Pieza	Descripción	Dimensiones Aprox.	Procesos	Material
1	Tabla de mesa	39.3 cm x 34.4 cm x 1.6 cm	Soldadura, rectificado, machuelado	Madera
2	Soporte de la mesa	39.3 cm x 34.4 cm x 1.6 cm	Soldadura, rectificado, machuelado	PTR de 3/4"
3	Barra 1 de mesa	15.2 cm x 20 cm x 1.6 cm	Soldadura, rectificado, machuelado	PTR de 3/4"
4	Barra 2 de mesa	15.2 cm x 20 cm x 1.6 cm	Soldadura, rectificado, machuelado	PTR de 3/4"
5	Base de mesa	39.3 cm x 34.4 cm x 1.6 cm	Soldadura, rectificado, machuelado	PTR de 3/4"



### Prototipo 3

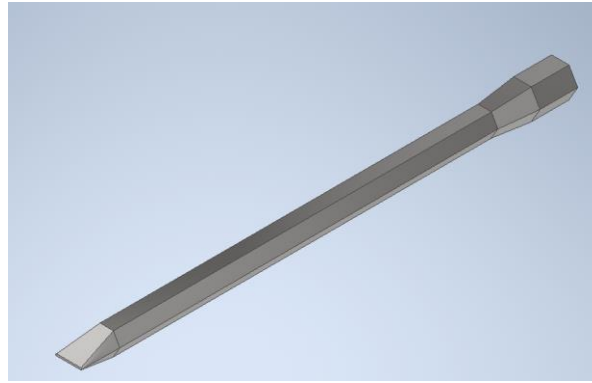


Figura 4. Prototipo propuesto para cincel para forja.

Tabla 3. Cincel para forja.

Pieza	Descripción	Dimensiones Aprox.	Procesos	Material
1	Cincel	30 cm x 3/4" sec. Transversal	Forja manual, modelado, tratamiento térmico, pruebas de metalografía	Acero 1045, pieza cilíndrica

## 6. Normatividad.

Norma AFM-003: Esta norma será de utilidad para el proyecto para los procedimientos de Fundición Establece los procedimientos estándar para la fundición de piezas. Esta norma será de utilidad para el proyecto para seguir estos procedimientos que ayudan a garantizar la consistencia y calidad de las piezas producidas

ANSI/AWS D1.1 - Código de soldadura para estructuras de acero. Proporciona los requisitos para la soldadura de estructuras de acero, incluyendo procedimientos de soldadura, calificación de soldadores y métodos de inspección. Esta norma será de utilidad para el proyecto es esencial para involucrar estructuras metálicas.

ISO 1010 "Acabados superficiales". Proporciona especificaciones para acabados superficiales de piezas metálicas y no metálicas. Esta norma será de utilidad para el proyecto para definir los acabados superficiales requeridos para tus prototipos y asegurarte de que cumplen con los estándares necesarios [7].

ASTM E2876 "Métodos de ensayo para características mecánicas de materiales". Proporciona métodos para probar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en tus prototipos. Es útil para evaluar la resistencia y durabilidad de los materiales que se seleccionen [8].

ISO 148-1 “Ensayo de dureza de materiales metálicos”. Esta norma será de utilidad para el proyecto para asegurar que los materiales metálicos utilizados en los prototipos tienen las propiedades adecuadas [9].

## 7. Cronograma de actividades.

UEA para la(s) que se solicita(n) autorización.

- Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

Actividades del trimestre 24-O														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Determinar los parámetros físicos de los prototipos	x	x	x										
2	Realizar los diseños mecánicos de los prototipos			x	x	x	x							
3	Realizar los planos mecánicos de los prototipos				x	x	x							
4	Realizar análisis de costos y cotizaciones					x	x							
5	Comprar materiales						x							
6	Manufacturar y ensamblar la lámpara (prototipo1)							x	x					
7	Manufacturar la mesa flotante (prototipo 2)								x	x				
8	Detallar la mesa									x				
9	Manufacturar el cincel de forja (prototipo 3)									x	x			
10	Realizar pruebas de metalografía										x			
11	Evaluar los prototipos										x	x		
12	Redactar manual de procesos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13	Realizar reporte final	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	Entregar reporte final													x

## 8. Entregables.

Reporte Final.

Manual de prototipos.

## 9. Referencias bibliográficas.

- [1] Universidad Autónoma Metropolitana. 2017. Taller de Procesos de Manufactura I: Programa de Estudio. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- [2] González Uribe, I., "Ensamble de Lámpara: Fase 3: Ensamble Final de Lámpara," Manual no publicado
- [3] Zeferino Damián Noriega, Mario Gómez Villeda, Mario J. Ocaña González, Javier C. Osario Jiménez, y Ernesto Montes Estrada. 2008. “Taller de Procesos de Manufactura I: Programa Analítico”. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

- [4] Velasco Paredes, S. 2015. Propuesta de Mejoras en los Procesos Productivos en la Empresa Bimbo. Tesis de Licenciatura. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- [5] Hernández Gutiérrez, P., "Comportamiento microestructural de un acero API-5L-X52 soldado por el proceso MMAW en ambientes marinos," Tesis, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, División de Estudios de Posgrado, Saltillo, Coahuila, México, 25 de febrero del 2011.
- [6] Cardozo Corrales, E., y Velarde Huamán, L. E., "Implementación de mejora del proceso de forjado en caliente de elementos de sujeción de la empresa Ferri Perú SRL en el año 2016," Tesis, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Industrial, Lima, Perú, 2016
- [7] International Organization for Standardization, "ISO 1010:1992 - Surface Texture - Surface Roughness Parameters," ISO, Geneva, Switzerland, 1992.
- [8] ASTM International, "ASTM E2876-13 - Standard Test Methods for Mechanical Properties of Materials," ASTM International, West Conshohocken, PA, 2013.
- [9] International Organization for Standardization, "ISO 148-1:2016 - Metallic Materials - Charpy Pendulum Impact Test - Part 1: Test Method," ISO, Geneva, Switzerland, 2016.

## 10. Terminología.

No es necesaria.

## 11. Infraestructura.

CEDAC, ubicado en edificio 2P, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Taller mecánico, ubicado en edificio 2P, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Área de Fundición, ubicado en edificio 2P, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Herramientas de medición: Vernier, Micrómetros, Termómetros de infrarrojos, flexómetro, durómetros.

Herramientas: Crucibles, cucharas de colada, raspadores de escoria, martillo de forja, yunque, soldadura de arco eléctrico, electrodos, esmeril, equipo de protección, pinzas y ganchos.

Maquinaria: Horno de fusión, mezclador de arena, Máquinas de soldadura por arco, prensas plegadoras, fresadora y torno.

## 12. Asesoría complementaria.

No es necesaria

## 13. Publicación o difusión de los resultados.

No se tiene la intención de publicar

COMENTARIO DEL CEIM		ACCIÓN REALIZADA EN LA PPI	
Pág. 1	No se incluyen los datos de la Portada (licenciatura, título, modalidad, versión, declaratoria, firmas, etc.)	Pág. 1	Se incluyeron los títulos faltantes.
Pág. 3	... Aplicar estas habilidades en ...	Pág. 3	Se remplazo "estos conocimientos" por "Aplicar estas habilidades en "
Pág. 3	La construcción de este modelo se ha repetido durante	Pág. 3	Se remplazo "Este modelo ha sido implementado" por " La construcción de este modelo se ha repetido durante "
Pág. 3	El diseño de este modelo no incluye la totalidad de los procesos que forman parte del programa	Pág. 3	Se remplazó "dicho diseño no abarca la totalidad del temario del" por "el diseño de este modelo no incluye la totalidad de los procesos que forman parte del programa"
Pág. 3	El departamento de Energía.	Pág. 3	Se remplazó "el Área de Energía" por " el departamento de Energía. "
Pág. 3	soluciones creativas	Pág. 3	Se remplazó "efectivas" por " soluciones creativas"
Pág. 4	De esta tesis	Pág. 3	Se remplazó "De esta tesis" por " e Esta tesis "
Pág. 4	Corregir mayúscula	Pág. 4	Se hizo minúscula la letra "Y" que estaba en mayúscula
Pág. 4	Busca dotar al alumnado con habilidades.	Pág. 4	Se remplazó "busca dotar al alumnado con habilidades" por " el departamento de Energía. "
Pág. 4	Uniformar el interlineado de los párrafos con el resto del documento.	Pág. 4	Se cambió el interlineado de los párrafos con el resto del documento.
Pág. 5	Acento	Pág. 5	Se le agregó el acento a la palabra "implementarán"
Pág. 5	No se describen los materiales que se emplearán para construir cada componente de los tres prototipos.	Pág. 5	En las tablas de cada prototipo se le agregó cada mterial que se usara.
Pág. 9	Completar con la descripción de las herramientas, máquinas e instrumentos de medición que se emplearán para la manufactura de los prototipos.	Pág. 9	Se le agregaron las herramientas que se utilizarán
Expo.	No se describen los materiales que se emplearán para construir cada componente de los tres prototipos.	Expo.	En las tablas de cada prototipo se le agregó cada mterial que se usara.