Limpiar formulario

Clave de la Propuesta	PPI- 032 - 21 - PT		
Puntos a considerar	**Si**	**No**	**Observaciones/Comentarios**
¿Se incluyen los datos de la **Portada** (licenciatura, título, modalidad, versión, declaratoria, firmas, etc.)?	✔		
¿La extensión del T**ítulo** es adecuada y sin abreviaturas?	✔		
¿El **Título** refleja de forma clara lo que se trabajará en el proyecto?	✔		
¿La **Introducción** describe en forma concisa el área de aplicación del proyecto?	✔		
¿Los **Antecedentes** sitúan el proyecto propuesto respecto a otros trabajos?	✔		
¿La **Justificación** describe la razón, relevancia o necesidad que origina el proyecto?	✔		
¿El **Objetivo General** es claro y tiene relación directa con el proyecto a realizar?	✔		
¿Los **Objetivos Particulares** se engloban en el objetivo general?	✔		
¿La secuencia de actividades que se presenta en la **Metodología** es congruente con los objetivos y permite que se alcancen éstos?			No aplica
¿La **Descripción Técnica** 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 **Normatividad** mencionada da un marco a la propuesta?	✔		
¿El **Cronograma de Actividades** 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 **Entregables** dentro de la propuesta? ¿Se incluye explícitamente la entrega del **Reporte Final**?	✔		
¿Se incluyeron las **Referencias Bibliográficas** y estas cumplen con el formato solicitado?	✔		
¿La **Terminología** especifica del proyecto, que no es del conocimiento general en Ingeniería Mecánica, está claramente explicada?			No aplica
¿Se indican instalaciones, equipos y materiales que se requieren para realizar el proyecto?			No es necesaria
¿La propuesta tiene una redacción clara y sin faltas ortográficas?	✔		
¿El enfoque del trabajo corresponde a un proyecto de Ingeniería Mecánica?	✔		

Observaciones

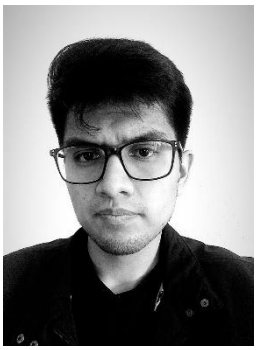
Enviar la PI-A.

Estado de la propuesta	
◉ Autorizada ○ Revisada ○ No autorizada	Comité de Estudios de Ingeniería Mecánica

Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del proyecto: Diseño, construcción y control de un dispositivo para inyección de cera.



Modalidad: Proyecto tecnológico.

Versión: Segunda

Trimestre lectivo: 21-P

Datos del alumno

Nombre: Saúl Juárez Pineda

Matrícula: 2163037163

Teléfono: 552 962 0116

Correo: al2163037163@azc.uam.mx

Firma

Datos del asesor

Nombre: Dr. José Luis Ramírez Cruz

Categoría: *Asociado*

Departamento de adscripción: *Energía*

Teléfono: 53189068

Correo: rcjl@azc.uam.mx

Firma

Datos del coasesor

Nombre: M. en I. Pedro García Segura

Categoría: *Asistente*

Departamento de adscripción: *Energía*

Teléfono: 53189072

Correo: pegase@azc.uam.mx

Firma

Fecha: 04 de octubre del 2021

Declaratoria

En caso de que el Comité 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.

Saúl Juárez Pineda

Dr. José Luis Ramírez Cruz

M. En I. Pedro García Segura

1. Introducción

El municipio de Taxco de Alarcón, Guerrero, es famoso por su trabajo artesanal para producir joyería, específicamente: plata [1]. En el proceso se implementa una técnica llamada “cera pérdida”. Consiste en elaborar a partir de moldes piezas de cera que posteriormente serán utilizadas para fundición (ver *Imagen 1*). Para generar estas se utiliza una inyectora que (ver *Imagen 2*) suele tardar en calentarse.

La ventaja de trabajar con cera perdida es poder producir grandes cantidades de piezas de la misma forma aún si el diseño es complejo. Pero este proceso es lento y es una de las mayores desventajas [2].

Generalmente el artesano acepta trabajos que impliquen producir más de 100 piezas para que sea conveniente costear gastos. Contar con una inyectora que le permita ahorrar tiempo implicaría una mayor producción.

Un dispositivo inyector permitirá calentar cera (en este caso) a su temperatura de fusión. Después mediante un husillo impulsor la cera pasará al molde para generar la pieza. Todo esto controlado por sistema Arduino. Conociendo las temperaturas de trabajo, se pueden establecer tiempos para producir más. La construcción de este dispositivo mejorará la forma de trabajo del artesano en particular.

Imagen 1. Comparativa de una pieza metálica generada por una de cera.

Imagen 2. Inyectora de cera.

2. Antecedentes

En marzo de 2014, Israel Cruz Castañeda de la Universidad Autónoma Metropolitana realizó el “Diseño y construcción de una máquina inyectora de plástico” [3]. En dicho trabajo se crea la máquina con un funcionamiento manual. Se implementó un sistema robusto, en la zona de desplazamiento y de inyección, además, no se aplica para algunas piezas en específico. Este proyecto se tomará como base para establecer los principios de funcionamiento del dispositivo inyector.

En 2019 Laura Quispe de la Universidad Nacional de San Agustín Arequipa, presentó el trabajo que lleva por nombre “Instalación y puesta en marcha de una planta de joyería fina para fabricación de piezas base oro 24K, 18K y 14K en la región Arequipa” [4], en el cual se describe la aplicación de la técnica de cera pérdida, además, proporciona las características (como el color, la densidad, la temperatura de fusión, la temperatura de inyección, entre otras) de los diferentes tipos de cera y los procesos de manufactura en la obtención de joyería. Conocer las características de la cera, permitirá realizar el control del dispositivo a fabricar.

En mayo de 2009, Molina Vela Edwin Marcelo de la Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, realizó el “Diseño e implementación del sistema de control para una inyectora de plástico” [5]. En este proyecto la máquina es hidráulica y la programación es en PLC. Este diseño será empleado para entender la lógica utilizada en la programación, aunque se trabajará con un sistema Arduino.

3. Justificación

Los principales problemas que se presentan en la manufactura de piezas de cera, ocurren cuando el artesano que trabaja dicho producto suele aceptar pedidos mayores a las 100 piezas, debido a que el proceso de fundición es largo (llega a tardar alrededor de un día dicha producción). Además, cuando las inyectoras empleadas son nuevas pueden tomar 30 minutos en calentarse, o hasta 3 horas si su antigüedad es mayor a los 2 años.

La utilización de los moldes en la forma actual (de hule silicón), se van desgastando cuando incrementa el número de piezas a reproducir, ya que, al realizar la extracción de estas, los moldes se deben flexionar manualmente.

Por lo mencionado anteriormente, surge la necesidad de contar con un dispositivo de inyección, para mejorar el proceso de fabricación de piezas de cera, debido a que la utilización de moldes metálicos y el control de dicho dispositivo, permitirá reducir el tiempo de producción e incrementar la cantidad de piezas a reproducir.

4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar y construir un dispositivo inyector de cera con husillo impulsor para piezas de joyería.

Objetivos particulares

Diseñar el dispositivo inyector de cera para piezas menores a los 5.12 $x10^{-4}$ m^3

Construir el dispositivo inyector de cera con husillo impulsor.

Diseñar y construir el control electrónico del dispositivo para controlar la temperatura y el movimiento rotatorio utilizando un sistema Arduino.

Evaluar el funcionamiento del dispositivo.

5. Descripción Técnica

Dimensiones aproximadas del dispositivo: 0.8 m x 0.8 m x 0.4 m.

Volumen máximo de inyección: 5.12 $x10^{-4}$ m^3

Materiales: Aluminio y acero

Peso aproximado del dispositivo: 10 kg.

El movimiento rotatorio será impulsado por un motor a pasos. Tanto el desplazamiento y la temperatura serán controlados por un sistema Arduino de fácil manejo para el usuario.

El dispositivo entregará un ritmo aproximado de 100 piezas por hora considerando el volumen máximo de inyección.

6. Normatividad

ISO 20430. Especifica los requisitos de seguridad esenciales para el diseño y construcción de máquinas de moldeo por inyección para el procesamiento de plásticos y/o caucho [6]. Al proporcionar información sobre los peligros o aspectos que deben ser considerados para su uso seguro, esta norma ayudará a contemplar en el diseño algunas situaciones de riesgo

NOM-001-SCFI-2018. Establece las características y requisitos de seguridad que deben cumplir los equipos electrónicos que se fabriquen, con el propósito de prevenir peligro a los consumidores [7]. Esta norma será empleada para prevenir choques eléctricos, peligros mecánicos, así como establecer protección contra efectos térmicos.

NOM-015-STPS-2001. Establece condiciones de seguridad e higiene, así como los niveles máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas [8]. Si bien el dispositivo no empleará temperaturas mayores a los 100 °C, la norma establecerá tiempos y frecuencias de exposición, así como la distancia apropiada para su manejo.

7. Cronograma

Se muestra un listado de las actividades planeadas para los trimestres 21-O y 22-I. Autorización requerida: Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

Actividades Trimestre 21-O		**Semana**											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diseñar la estructura del dispositivo inyector												
2	Diseñar el sistema de inyección (tolva, resistencias, etc.)												
3	Diseñar el husillo impulsor												
4	Diseñar el sistema rotatorio												
5	Construir la estructura y parte mecánica del dispositivo inyector												
6	Programar y elaborar el sistema Arduino												
7	Elaborar el reporte final												
Actividades Trimestre 22-I													
8	Instalar los componentes electrónicos en el dispositivo inyector												
9	Realizar pruebas de funcionamiento del dispositivo inyector												
10	Evaluar su aplicación en el proceso de la fabricación de joyería												
11	Elaborar y entregar el reporte final												

8. Entregables

Dispositivo inyector de cera funcional.

Reporte final.

9. Referencias

[1] Bescós, 2017, “¿Cómo nace una joya mexicana?”, Forbes, de https://www.forbes.com.mx/forbes-life/nace-una-joya-mexicana-taxco/

[2] Rojas J., 2019, “Fundición a la cera pérdida”, Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Claco.

[3] I. Cruz, 2014, “Diseño y construcción de una máquina inyectora de plástico”, proyecto de integración, Ciencias básicas e ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana.

[4] L. Quispe, 2019, “Instalación y puesta en marcha de una planta de joyería fina para fabricación de piezas base oro de 24K 18K Y 14K en la región Arequipa”, tesis, Facultad de ingeniería de procesos, Universidad Nacional de San Agustín Arequipa.

[5] E. Molina, 2009 “Diseño e implementación del sistema de control para una inyectora de plástico”, proyecto de titulación, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Escuela Politécnica Nacional.

[6] Comité técnico ISO/TC270, 2020, “ISO 20430: 2020 Máquinas para plásticos y caucho – Máquinas de moldeo por inyección – Requisitos de seguridad”, de https://www.iso.org/standard/68000.html

[7] Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía, 2018, “Norma oficial mexicana NOM-001-SCFI-2018, Aparatos electrónicos – requisitos de seguridad y métodos de prueba (cancela a la NOM-001-SCFI-1993), de http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7880/seeco11_C/seeco11_C.html

[8] Secretaría del Trabajo y Prevención Social, 2001, “Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas – Condiciones de seguridad e higiene”, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=728016&fecha=14/06/2002

10. Terminología

No es necesaria

11. Infraestructura

No es necesaria

12. Asesoría complementaria

No es necesaria

13. Publicación o difusión de los resultados

No se tiene la intención de publicar

Comentarios recibidos

Página	Comentario del CEIM	Acción realizada
1	“M”	Se cambió la letra a mayúscula
3	Pone ventajas en plural, pero solo menciona una. Yo aclararía que mejorará la forma de elaborar joyería del artesano en particular. Escrito como está suena muy ambicioso.	Se corrigió la redacción. Se modificó la oración.
4	No se entiende la oración Errores en la redacción Redacción confusa en la justificación	Se corrigió la redacción en los antecedentes y en la justificación.
5	¿Plástico? Tipo de letra	Se sustituyó la palabra por “cera”. Se cambió el tipo de letra
6	“Niveles” Por lineamiento, para solicitar la autorización de Proyecto II se debe justificar un trabajo de tres trimestres	Se corrigió la palabra mal escrita Se eliminó el Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica II.