

## **1) Título del proyecto**

Aplicaciones de impresiones 3D en la fabricación de piezas coladas

## **2) Nombre del profesor o tutor**

José Alejandro García Hinojosa

## **3) Planteamiento del problema**

Es importante la actualización de las nuevas tecnologías aplicadas en la fabricación de piezas coladas. Entre ellas la impresión 3D que tiene una gran aplicación en la industria de la fundición, y es muy importante el conocimiento de estas por parte de los alumnos de las carreras de metalurgia en los que se incluyan asignaturas relacionadas con la fundición.

## **4) Justificación**

Una de las actuales tecnologías que crece a pasos enormes es la impresión 3D, y que tiene una gran variedad de aplicaciones en la industria de la fundición, entre las que destacan: la elaboración de modelos de fundición para molde de arena (en verde o con aglutinantes químicos), la elaboración de moldes de arena, la elaboración de piezas prototipo, el diseño de moldes metálicos para colada por gravedad, el diseño de moldes/dados para proceso de colada a presión, así como de modelo evaporable, entre otros<sup>1-4</sup>.

Para la elaboración tanto de los modelos como de los moldes metálicos, es muy importante tener conocimiento metalúrgicos sólidos para incluirlos en su diseño, como son: tolerancias por contracción, ángulos de salida, tolerancias por maquinado y pintado de moldes, así como el diseño metalúrgico asociado a las condiciones de solidificación (radios de curvatura, reducción y unión entre espesores diferentes, uniones tipo X, T, L, etc.). Las correctas consideraciones conllevarán a la obtención de piezas con las correctas dimensiones y tolerancias, reducción de tensiones residuales e incluso eliminar la presencia de potenciales defectos (rechupes localizado, fracturas en caliente, etc.).

Adicionalmente es importante el conocimiento de las características y alcances de los diferentes tipos de impresoras 3D, como los para grabado en bloques de arena, inyección de arena, inyección de polímeros, inyección de cera, incluso inyección de metal. Por lo que un estudio referente a este tema es de mucha importancia en la actualización de la enseñanza de la fundición.

## **5) Objetivo**

1. En base a la recopilación bibliografía reportada, se identificarán las diferentes aplicaciones de la impresión 3D en la industria de la fabricación de piezas colada.
2. Establecer comparaciones entre los diferentes tipos de impresión 3D y su aplicación particular, indicando características de cada una, y enfatizando las ventajas y desventajas de cada una.
3. Elaborar un documento/reporte que pueda servir como base para una tesina, que cumpla con los lineamientos establecidos por la Facultad de Química de la UNAM, y que sirva como manual de consulta para los alumnos de la carrera de IQM

## **6) Metodología**

Se realizará de acuerdo a las actividades siguientes:

- a) Explicar al alumno la relevancia del tema

- b) Presentar al alumno los alcances de la impresión 3D en la industria de la fundición
- c) Discutir con el alumno las diferentes variantes de impresión 3D y la importancia de considerar los parámetros metalúrgicos de diseño
- d) Documentar ejemplos particulares de aplicación 3D y las variables consideradas
- e) Analizar y discutir los documentos recopilados sobre el tema, e identificar los avances más importantes.
- f) Establecer conclusiones sobre el tema en base a los puntos d y e.

## 7) Calendarización o cronograma de actividades.

Semana	Actividad
1,2,3	Realizar los puntos a, b y c de la metodología de trabajo. Capacitar al alumno en la búsqueda de información, de ser necesario Explicar el contenido que debe tener el reporte del proyecto Iniciar la recopilación bibliográfica
4, 5, 6, 7	Elaborar el archivo digital de información sobre el tema. Escribir resúmenes sobre ejemplos específicos de transformaciones tecnológicas Discutir con el alumno el contenido de los resúmenes de la información analizada
8	Realizar una revisión/presentación preliminar de los avances del documento escrito
9, 10, 11	Revisión de los avances del documento escrito y discusión de dudas
12, 13	Corrección del documento por parte del alumno en base a las observaciones del profesor
14 y 15	Tener listo el documento para la entrega al CAEE, así como la presentación en formato ppt.

## 8) Comentarios adicionales

En la entrevista se comentará con el (la) alumno(a), si tiene las facilidades y herramientas digitales/informáticas adecuadas para realizar el proyecto desde casa (computadora, acceso a la red, etc.)

## Bibliografía

1. T. Dikova, D. Dzhezendov, et al, Application of 3D Printing in Manufacturing of Cast Patterns, June 2016, Conference: VIth International Metallurgical Congress, METALLURGY, MATERIALS AND ENVIRONMENTAt: Ohrid, Republic of Macedonia
2. R. Ramakrishnan, B. Himmel et al, 3D Printing of Inorganic Sand Moulds for Casting Applications, September 2014, Advanced Materials Research 1018:441-449, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1018.441
3. N. Shahrubudina, T.C. Leea, R. Ramlana, An Overview on 3D Printing Technology: Technological, Materials, and Applications, Procedia Manufacturing 35 (2019) 1286–1296
4. M. Aghaei, R. Giesecke, 3D Printing Sand Molds for Casting Bespoke Metal Connections, Digital Metal: Additive Manufacturing for Cast Metal Joints in Architecture, Intelligent & Informed, Proceedings of the 24th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) 2019, Volume 1, 133-142. © 2019