

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA METALÚRGICA

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN PARA LA ASIGNATURA PROYECTO DE LA
LICENCIATURA DE INGENIERÍA QUÍMICA METLÚRGICA**

SEMESTRE 2019 – 1

**Efecto del plomo en las propiedades mecánicas de un latón de colada
con tres velocidades de enfriamiento**

Asesor: Dr. Bernardo Fabián Campillo Illanes.

Supervisor: M en I J. Fernando Flores Álvarez

Introducción

Las aleaciones Cu-Zn se conocen comúnmente como latones, y constituyen las aleaciones de cobre más importantes desde el punto de vista de aplicación industrial por la conjugación de propiedades y precio. El cinc comunica un color amarillento al cobre, denominándose latones rojos para contenidos de Zn < 20%, y amarillos los de Zn > 20%.

Además de Zn, los latones pueden contener otros elementos aleantes, para mejorar determinadas características. Por ejemplo, el estaño mejora la resistencia mecánica y en particular la resistencia a la corrosión en agua de mar, el níquel mejora sensiblemente la resistencia a la corrosión bajo tensión. El aluminio y en menor grado el manganeso mejora la resistencia mecánica. El plomo facilita las labores de corte y la resistencia al desgaste por fricción. Por último el silicio mejora la fluidez y la soldabilidad y el hierro produce una estructura más fina. La adición de todos los elementos (excepto el níquel cuya solubilidad en el cobre es total) equivale a un aumento del contenido de cinc, por lo que la fase β aparece a menores contenidos de cinc [1]

Sin embargo, los elementos deben de cumplir una cantidad establecida bajo norma, cuando alguno de estos elementos sobrepasa este rango afecta proporcionalmente a las propiedades mecánicas como es el caso del plomo que su porcentaje bajo norma es de un máximo de 0.07% cuando el porcentaje es mayor, el latón puede sufrir agrietamiento en el proceso de conformado ya que la ductilidad se ve afectada [2].

En los procesos de elaboración mediante moldeo surgirá la elección del tipo de moldeo. Es sabido que el tipo de molde es una variable fundamental en el proceso de colada siendo que la velocidad de enfriamiento del metal es función directa de la transferencia de calor del metal al molde y del molde al medio ambiente, esto en la mayoría de los casos determina la constitución y la estructura de la pieza, esto a su vez determina las propiedades mecánicas, influyendo directamente en el desempeño de las piezas y por tanto su aplicación. Por lo cual, se debe considerar es la calidad de la pieza a obtener. El molde metálico genera un enfriamiento acelerado del metal fundido, en tanto que los moldes de arena dan un tiempo más largo a la solidificación, procurando un mayor crecimiento de los granos y afectando a la conformación de la estructura de la pieza [3].

Bibliografía

- [1] Barroso Herrero. (2008). *Introducción al conocimiento de materiales y sus aplicaciones*. UNED.DeGarmo, P. (1988). *Materiales y procesos de fabricación* (Segunda ed.). Barcelona, España: Reverté, S. A.
- [2] Mora Pozo, E. P. (2011). Caracterización del latón. *Revista Metalúrgica* , 57-64.

[3] Guy , A. (1970). *Metalurgia física para ingenieros*. Fondo Educativo Interamericano, S. A.

[4] Effect of Cooling Rate on Strength and Fracture Surfaces of Alpha Brass Casting, M. M. Haque and A. Faris Ismail, *Advanced Materials Research Vols. 33-37* (2008) pp 7-12

Hipótesis

El crecimiento dendrítico es afectado al variar la velocidad de enfriamiento, con un tamaño de dendrita menor se elevan las propiedades mecánicas y corrosivas en el latón de colada, estas propiedades pueden ser afectadas según el porcentaje de plomo en la aleación.

Objetivos

Realizar la caracterización metalográfica de un latón de colada, con diferentes velocidades de enfriamiento.

Determinar el efecto del plomo en las propiedades mecánicas del latón de colada.

Evaluar el efecto de las segregaciones de plomo y su efecto en la velocidad de corrosión del latón.

Relacionar como afecta la velocidad de enfriamiento en las propiedades mecánicas en el material, considerando el efecto que tiene el plomo en la aleación.

Al final de la estancia de investigación, se tendrá un avance aproximado del 70% de la tesis que hará el estudiante.

Metodología

1. Re-fusión de un latón con tres velocidades de enfriamiento (molde de cobre, acero y cerámico)
2. Identificar cualitativamente las fases por Difracción de Rayos X (DRX)
3. Caracterización metalográfica por microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido para la determinación de tamaño de dendrita, espacios Interdendríticos y análisis cualitativo de las fases y segregaciones por EDS
4. Obtención de probetas para pruebas de tensión bajo la norma ASTM E8
5. Ensayo de dureza correlacionando el crecimiento dendrítico.
6. Pruebas de corrosión Potencial tiempo Rp y curvas de polarización para determinar como afecta la presencia de plomo en la aleación

Infraestructura

La re-fusión del latón se realizará en el horno vertical del laboratorio de tratamientos térmicos del Departamento de Ingeniería Metalúrgica (DIM) utilizando moldes metálicos de Cu, Acero y un molde cerámico.

Corte y preparación metalográfica se realizará en los laboratorios del DIM

La caracterización por microscopía óptica se realizará utilizando los microscopios de DIM, la caracterización de microscopía electrónica de barrido se llevará a cabo en la USAII-FQ.

El maquinado de probetas se realizará en el ICF-UNAM

Los ensayos mecánicos se llevarán a cabo en el laboratorio de ensayos mecánicos del DIM

Las pruebas de corrosión se llevarán a cabo en el DIM

El proyecto es financiado por el programa **PAPIIT IN115616**

Cabe mencionar que el maquinado de las probetas es lo único que se llevará a cabo en el ICF-UNAM, por lo que no es necesario que el alumno vaya al instituto.

Calendarización o cronograma

Actividad/semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisión bibliográfica	X	X	X													
Re-fusión del latón			X	X												
Preparación metalográfica			X	X	X											
Estudio de DRX						X	X									
Maquinado de probetas						X	X	X								
Preparación metalográfica								X	X							
Análisis por microscopia (MO y MEB)			X	X						X	X	X				
Medición de propiedades mecánicas												X	X			
Cuantificación de las segregaciones de plomo													X	X		
Elaboración de reporte													X	X	X	X

