

## **1) Título:**

**Efecto de las variables, temperatura de colada, porcentaje de humedad y sistema de colada, sobre los defectos en una pieza de fundición de aluminio 535.**

## **1a) Nombre del profesor responsable del proyecto:**

Adrián Manuel Amaro Villeda.

## **2) Introducción:**

La demanda de aleaciones de aluminio se ha incrementado en la actualidad, por su relación de buenas propiedades y baja densidad, y en conjunto con la exigencia de la industria como la aeronáutica, aeroespacial, eléctrica y automotriz. La manufactura de piezas por el proceso de fundición, debe cumplir la calidad que el cliente demanda, para ser competitivo en el mercado.

Gran parte de las piezas de aluminio solicitadas por la industria se fabrican por el proceso de fundición usando el moldeo en verde. El proceso de moldeo en verde se sigue utilizando en la actualidad, a pesar de existir diversos procesos de moldeo, como el de caja fría y caja caliente. Como en todo proceso de fabricación de piezas por fundición existe siempre un cierto porcentaje de rechazo, y en el proceso de moldeo en verde no es la excepción, se debe de identificar las variables principales del proceso, y determinar su influencia sobre el porcentaje de rechazo debido a los defectos presentes en las piezas, debido al tipo de proceso de fabricación. Las principales variables en este tipo de proceso son: propiedades de la mezcla de moldeo (punto temper), temperatura de vaciado al molde y diseño del sistema de colada.

Las aleaciones de aluminio en general son sensibles a oxidarse, pero las aleaciones de Al-Mg como la aleación 535, que contiene hasta 7.5%Mg, genera defectos en piezas fabricadas por fundición denominada bifilm o doble capa de óxido, así como porosidad, y que tiene afectaciones en las propiedades mecánicas de la aleación.

## **3) Hipótesis:**

Un control correcto en las variables del proceso para la fabricación de piezas con aleación 535 como: temperatura de colada, sistema de colada y porcentaje de humedad en la mezcla de moldeo. Disminuyen la formación de defectos en la pieza, como la porosidad.

## **4) Objetivos:**

- Determinar el efecto de la temperatura de vaciado en una pieza que se fabrica con la aleación 535, sobre los defectos presentes.

- Diseñar dos sistemas de coladas para una pieza que se fabrica con la aleación 535, para evaluar el efecto sobre los defectos presentes por el sistema de colada.
- Determinar el efecto del % de humedad en la mezcla de moldeo para una pieza que se fabrica con la aleación 535, para evaluar el efecto sobre los defectos presentes

##### 5) Metas:

El estudiante desarrollará el criterio de aplicar la técnica de fusión adecuada para una aleación de Al-Mg (aleación 535), que será fundida en un horno de crisol a gas L.P.

El estudiante aplicará un diseño estadístico factorial a dos niveles con tres factores para determinar el efecto de las variables sobre los defectos presentes en las piezas fabricadas con la aleación 535.

##### 6) Metodología:

Se fabricará la aleación 535 en el laboratorio de fundición con la que posteriormente se realizarán las fusiones para aplicar las técnicas de fusión correspondientes en un horno de crisol a gas L.P. Se utilizará un diseño estadístico factorial a dos niveles con 3 factores (variables), es decir  $2^3$ . Las 3 variables son: Temperatura de vaciado, Sistema de colada y Porcentaje de humedad en la mezcla de moldeo en verde. La **Tabla 1** muestra la matriz de experimentos, y cada experimento se realizará por triplicado.

<b>Tabla 1. Matriz de experimentos</b>						
Experimento	1	2	3	Variables	-	+
1	-	-	-	1. Temperatura de colada	730	765
2	+	-	-	2. Sistema de colada	No presurizado 1	No presurizado 2
3	-	+	-	3. % de Humedad en la mezcla de moldeo en verde	3.0	5.0
4	+	+	-			
5	-	-	+			
6	+	-	+			
7	-	+	+			
8	+	+	+			

La desgasificación es una constante en todos los experimentos, se realizará la desgasificación con gas argón mediante una lanza para la eliminación de hidrógeno disuelto en el aluminio líquido. Se controlará la temperatura de metal líquido, mediante el uso de termopares y un adquisidor de datos.

Ya se cuenta con la placa modelo, para fabricar la pieza problema.

Se establecerán dos sistemas de colada no presurizados para poder evaluar los defectos en las piezas obtenidas bajo las diferentes condiciones de fabricación.

Para la fabricación de los moldes se preparará la mezcla de arena para el moldeo en verde con 10% de bentonitas, para esto se determinará el punto temper de la mezcla (el nivel adecuado de humedad) con el objetivo de usar un porcentaje alto de humedad para determinar los tipos de defectos presentes en la pieza con este nivel de humedad.

Cada pieza que se obtenga bajo las diferentes condiciones será evaluada superficialmente y se contabilizaran los defectos, también se seccionará en diferentes zonas para evaluar la cantidad de defectos internos presentes en la pieza.

### 7) Infraestructura:

Horno de crisol con capacidad de 25 kg de aluminio.

Espectrómetro de emisión óptica para realizar los análisis químicos.

Adquisidor de datos para registrar la temperatura en el horno de crisol.

Molino chileno con capacidad de 100 kg.

Aluminio

Magnesio

Termopares tipo K

Fundente

Lanza para desgasificar.

### 8) Cronograma de actividades.

Actividades	Semanas							
	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 14	15 - 16
Revisión bibliográfica.	X	X	X					
Desarrollo experimental.		X	X	X	X	X		
Análisis de resultados.				X	X	X	X	X
Escritura de reporte.					X	X	X	X

### 9) Comentarios adicionales:

El alumno contará con el apoyo de materiales para las fusiones en el horno de crisol, así como de los consumibles.