

Departamento de Ingeniería Metalúrgica
Asignatura: Proyecto (clave 1909)
Semestre 2019-1

Profesor responsable del proyecto:
Dr. Rafael Fernández Flores

Título del proyecto:
“Análisis de la propagación de un frente de color en un modelo físico de similitud para la colada continua a fin de visualizar el desarrollo hidrodinámico del flujo entrante.”

Introducción

La colada continua es el proceso responsable de casi toda la producción de acero en la actualidad. Durante la operación, el metal líquido es colado de la cuchara a al distribuidor y pasa a través de dos orificios posicionados en la base del distribuidor. Siempre intentando mantener un flujo y volumen constante de metal líquido.

El estudio de la hidrodinámica del flujo de metal líquido que entra en el distribuidor y es colado en las lingoteras es de gran interés debido a es aquí donde se logra eliminar la escoria que siempre acompaña al metal líquido, por lo tanto, mantener un flujo contante y homogéneo durante el vaciado debe ser de gran precisión y manteniendo siempre un volumen constante dentro del distribuidor. Existe una extensa bibliografía que aborda este tema tanto de forma externa al departamento de ingeniería de la facultad de química como interna.

Este trabajo pretende estudiar la hidrodinámica presente en el distribuidor del sistema de colada continua, haciendo uso del modelo físico con inyección de color. El interés es establecer una técnica que permita alcanzar los objetivos a partir de realizar análisis de imagen con herramientas ya integradas en el software y el desarrollo de algunas.

Hipótesis

La propagación de un frente de color en un modelo físico de un distribuidor de colada continua puede cuantificarse realizando análisis de imagen a videos de experimentos de adición de un trazador colorido.

Objetivos

Generales

Entender el desarrollo de un frente líquido dentro del distribuidor de la colada continua

Particulares

Familiarizarse con el uso de herramientas de análisis de imagen que provee el software de *Mathematica*.

Desarrollar, programándolas en *Mathematica*, herramientas de análisis de imagen para cuantificar el desarrollo del frente de color.

Desarrollo de una metodología de análisis de imagen

Metas

- Videgrabaciones de la evolución del color en el modelo físico
- Desarrollar las herramientas computacionales para analizar el frente de color
- Estimar el tiempo de residencia del marcador
- Elaborar un mapa de las regiones de flujo dentro del distribuidor

Metodología

Experimental

Se utilizará el modelo físico de acrílico transparente con inyección de color que se encuentra en el laboratorio de modelado físico que está bajo la responsabilidad del Dr. J. Bernardo Hernández Morales para realizar experimentos de adición de un trazador visual en pulso. El trazador consiste de un colorante en disolución acuosa (60 g/L) de anilina.

El modelo físico consta de un tanque de acrílico transparente con una entrada de flujo en la parte superior y dos salidas en la parte inferior. El fluido de trabajo es agua a temperatura ambiente. Se hace circular agua con ayuda de una bomba. Cuando el sistema está estable se añade el trazador en pulso con una jeringa. Este procedimiento se realizará con dos diferentes gastos de agua y variando la altura máxima que alcanza dentro del modelo.

Se realizarán videgrabaciones que inicien poco antes de la adición del trazador y terminarán poco después de que el trazador abandone por completo el tanque del modelo.

Análisis de imagen

Se utilizarán herramientas ya integradas en el Software Mathematica y se desarrollarán algunas otras, específicas para el estudio en curso.

Mediante el uso del software se medirá el tiempo de residencia y se generaran mapas dinámicos que muestren la evolución del frente de color.

Después de recabar y analizar los resultados de la primera serie de experimentos es posible que sea necesario reajustar variables (gasto y altura de agua) para mejorar la captura de información.

Infraestructura

- Modelo físico fabricado en acrílico
- Rotámetro para medir flujo de agua marca Cole Parmer
- Bomba de agua de ½ Hp
- Material de vidrio y jeringas para la adición del trazador
- Cámara de video (30 fps) y trípode
- Software Mathematica

Calendario de actividades

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades																
Revisión Bibliográfica																
Preparación preliminar del equipo																
Experimentación y video grabación																
Uso del software para el análisis																
Desarrollo de herramientas en el software																
Segunda serie de experimentación																
Análisis de datos																
Redacción del informe																

Comentarios adicionales

El alumno deberá poseer conocimientos básicos del software Mathematica.