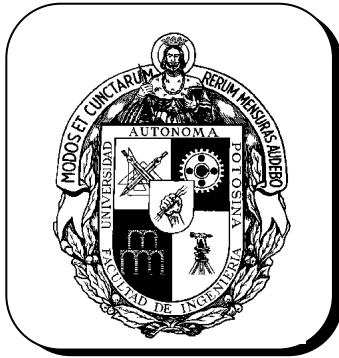


FACULTAD DE INGENIERÍA

AREA DE METALURGIA Y MATERIALES



Nombre de la materia: PIROMETALURGIA
Clave de la materia: 6104
Clave CACEI: IA
Nivel del Plan de Estudios: IX **No. de créditos:** 6
Horas/Clase/Semana: 3
Horas totales/Semestre: 48
Horas/Práctica (y/o Laboratorio): 0
Prácticas complementarias:
Trabajo extra-clase Horas/Semana: 3
Carrera/Tipo de materia: Optativa
No. de créditos aprobados: 315
Fecha última de Revisión Curricular: Mes 03 Año 11
Materia y clave de la materia requisito: EXTRACTIVA I, 6072

JUSTIFICACION DEL CURSO

El ingeniero Metalurgista y de Materiales debe conocer las tecnologías clásicas y avanzadas o “de punta”, que se emplean para producir metales refinados a partir de sus minerales, concentrados o residuos, por métodos pirometalúrgicos.

Este programa está concebido para los cambios dinámicos que vayan surgiendo en la carrera. Es decir, es flexible, y se podrán cubrir temas variables, por ejemplo cuando surja un nuevo desarrollo pirometalúrgico.

OBJETIVO DEL CURSO

Capacitar al estudiante en las técnicas de producción de los metales mas comunes, mediante análisis de procesos pirometalúrgicos unitarios desde el punto de vista de equilibrio, cinética, transferencia de masa y calor; enfatizando en la comparación de tecnologías modernas

con las clásicas o convencionales, para que tengan visión y habilidad de mejorar los procesos ayudando a conservar los recursos naturales y a reducir la contaminación ambiental.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Cobre - plomo - zinc 3 hrs.

Objetivo: El alumno debe conocer los aspectos relacionados con la ocurrencia, producción, demanda, precios, costos y usos de estos materiales.

- 1.1. Ocurrencias, principales minerales
- 1.2. Productores más importantes. Cobre, plomo y zinc en México
- 1.3. Producción y demanda mundial. Precios. Usos

2. Pirometalurgias de cobre, plomo y zinc 4 hrs.

Objetivo: El alumno debe conocer, comprender y aplicar estos procesos.

2.1. Procesos clásicos. Flujogramas generales

3. Análisis de los procesos pirometalúrgicos unitarios desde el punto de vista de equilibrio

químico, cinética, transferencia de masa y calor.
Reactores y equipos 12 hrs.

Objetivo: El alumno debe conocer y comprender los detalles de estas operaciones.

- 3.1. Cobre: Matificación - conversión. Flujogramas
Sistemas Cu - Fe - S y Cu - O - S. Horno reverbero,
horno de soplo y horno eléctrico.
- 3.2. Plomo: sinterización - reducción en horno de soplo -
refinación térmica.
Flujogramas
Sistemas Pb - O - S y Pb - O - C
- 3.3. Procesos modernos. Tecnologías. Introducción.
Principios de fusión oxidante de sulfuros.

4. Descripción y análisis de procesos modernos. 20 hrs.

Objetivo: El alumno debe conocer y comprender las nuevas tecnologías desarrolladas.

4.1. Procesos Outokumpu, Inco, Mitsubishi, Noranda, Kivcet, Contop, Ausmelt, Vanyukov, Teniente, etc. y su comparación con los procesos clásicos. Presentaciones de los Alumnos. Discusiones.

5. Zinc 5 hrs.

Objetivo: el alumno debe conocer estas tecnologías.

5.1. Sinterización - reducción en horno de soplo. El proceso Imperial Smelting

5.2. Proceso electrotérmico St. Joe

5.3. Nuevas posibilidades.

6. Mesa redonda. Discusiones. Conclusiones. presentación de reporte técnico escrito 6 hrs.

Objetivo: Entrenar al alumno a trabajar en equipo, a tomar decisiones basadas en consideraciones técnico - económicas y a escribir reportes técnicos con conclusiones y recomendaciones.

METODOLOGÍA

Exposición de temas, problemas de aplicación. Presentaciones orales de temas seleccionados. Discusiones abiertas. Balances de materiales y de energía

en hojas de cálculo. Prácticas en casa. Exámenes. Reporte técnico.

EVALUACIÓN

Prácticas (problemas) a resolver en casa 33.3 %
Exámenes y disertaciones. Participación en discusiones 33.3 %

Reporte técnico 33.4 %

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA BASICA.

- a. Biswas y Davenport, 1993, El Cobre, Metalurgia Extractiva. Limusa, México, 420 p.
- b. Lead-Zinc Tin '80, TMS-Aime World Symposium On Metallurgy And Environmental Control, 1030 p.
- c. Lead-Zinc '90, TMS Aime World Symposium on Metallurgy and Environmental Control, 1086 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA.

- d. Coudurier, I., Hopkins, D.W., and Wilkomirski, I., 1978, Fundamentals of Metallurgical Processes, Pergamon Press, New York.
- e. Extractive Metallurgy of Copper, Nickel and Cobalt, Proceedings, T.M.M.M.S., v. I, II, 1993, U.S.A.
- f. Schlesinger, M.E., Davenport, W.G., et. al., 2011, Extractive metallurgy of copper, fifth edition, Elsevier. ISBN: 978-0-08-096789-9.