

MI51A PIROMETALURGIA
08 U.D.

REQUISITOS: QI32A,IQ36A DH: (3.0-3.0-2.0)

CARÁCTER: Obligatorio de la Carrera de Ingeniería Civil de Minas y del Grado de Magíster en Metalurgia Extractiva.

OBJETIVOS:

Generales:

- a) Comprender los fundamentos en que se basan los procesos pirometalúrgicos involucrados en la extracción del cobre.
- b) Adquirir algunas habilidades prácticas para resolver problemas pirometalúrgicos.

Específicos:

- a) Entender claramente lo que significa un proceso extractivo de alta temperatura.
- b) Visualizar el rol que desempeñan los hornos en procesos pirometalúrgicos.
- c) Ser capaz de establecer las bases de la ingeniería conceptual asociada a uno o serie de procesos pirometalúrgicos.
- d) Adquirir habilidades en la solución de problemas asociados a procesos pirometalúrgicos (clases de ejercicios).
- e) Implementar programas computacionales simples para resolver problemas pirometalúrgicos (clases de ejercicios).
- f) Adquirir habilidades, a nivel de laboratorio, para observar reacciones a alta temperatura, medir variables e interpretar resultados.

CONTENIDOS:

Hrs. de Clases

- | | | |
|----|---|-----|
| 1. | Introducción
Objetivo del curso, recomendaciones bibliográficas, descripción general de Procesos pirometalúrgicos. | 3.0 |
| 2. | Secado de Concentrados de Cobre | 6.0 |

	Termoquímica del secado, fenómenos interfaciales, cinética del secado. Equipos.	
3.	Tostación de Concentrados Termoquímica de la tostación, reacciones de tostación, características Tecnológicas y equipos asociados.	6.0
4.	Fusión de Concentrados Termoquímica de la fusión a manta, equilibrio de fases, diagramas Termodinámicos. Equipos: hornos de reverbero, horno flash Inco Outokumpu, horno eléctrico, convertidor Teniente.	14.0
5.	Conversión de Matas Reacción de conversión, diagramas termodinámicos, fases presentes, Cinética de la conversión. Equipos: convertidor Peirce-Smith, Hoboken Mitsubishi.	6.0
6.	Limpieza de Escorias Fundamentos de la limpieza de escorias. Equipos.	4.0
7.	Refino a Fuego de Cobre Etapas del proceso, termoquímica de las reacciones, diagramas Termodinámicos. Equipos: horno de reverbero, horno basculante.	8.0
8.	Manejo y Limpieza de Gases Tratamiento de afluentes, producción de ácido sulfúrico, dióxido de azufre y azufre elemental, reacciones químicas. Equipos.	4.0

ACTIVIDADES:

Docencia de Cátedra, Ejercicios de aplicación, Laboratorio con ayudantes, Seminarios y Salidas a Terreno.

EVALUACIÓN:

- Informe de Laboratorio (20%)
- Seminario (30%)
- Controles y Examen (50%)

BIBLIOGRAFIA:

1. H.Alan Fine and Gordon H. Geiger
Handbook on Material Balance and Energy Calculations in Metallurgical Processes The Metallurgical Society of AIME, New York, USA, 1979.
2. Carlos Díaz, (editor).
The Future of Copper Pyrometallurgy
Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Santiago, 1974.
3. R.E. Johnson (editor)
Copper and Nickel Converters
TMS-AIME, New York, USA, 1979.
4. A.K. Biswas and N.G. Davenport

- Extractive Metallurgy of Copper
Pergamon Press, 2nd edition, 1980.
5. W.G. Devenport and E.H. Partelpoeg
Flash Smelting, Analysis Control and Optimization
Pergamon Press, New York, USA. 1987.
 6. C.Díaz, C.Landolt, A. Luraschi and C.J. Newman (editores)
Pyrometallurgy of Copper, Vol. IV, Canadá, 1991.
Pergamon Press, New York, 1991.
 7. W.J. Chen, C.Díaz, A. Luraschi and P.J. Mackey (editores)
Pyrometallurgy of Copper, Vol. IV Copper 1995,
The Metallurgy Society of CIM, Canadá, 1995.
 8. J.D. McCain and J.M. Floyd (editores)
Converting Fire Refining and Casting
TMS, San Francisco, USA. 1994.
 9. Nelson Santander
Pirometalurgia del Cobre
Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Santiago, Chile, 1993.
 10. Gabriel Riveros
Refinación a Fuego de Cobre
CIMM, Santiago, Chile, 1985.
 11. Gabriel Riveros
Presente y Futuro de la Pirometalurgia del Cobre
CIMM, Santiago, Chile, 1985.

RESUMEN DE CONTENIDOS:

Se efectuará un análisis de los procesos pirometalúrgicos establecidos y su orientación futura cubriéndose aspectos de: secado, tostación de concentrados, fusión a mata, conversión de matas, refinación a fuego de cobre, limpieza de escorias y tratamientos de gases. El análisis involucra tanto los aspectos teóricos como los conceptuales de la tecnología empleada.