



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Minería  
Area: Minería

(Programa del año 2014)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 22/10/2014 10:33:42)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA V) RECICLADO DE MATERIALES Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES	ING.EN MINAS	18/13	2014	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BENEGAS, OSCAR ARMANDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MARCHEVSKY, NATALIA JUDITH	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs
ROMANO, EDUARDO ANTONIO	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	4 Hs	2 Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoria con prácticas de aula y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/08/2014	21/11/2014	15	90

### IV - Fundamentación

Si hay algo que define a la sociedad actual, es el Consumismo. Ese consumo implica una gran producción de bienes y servicios. Dichos bienes dan origen, luego de su utilización, a una gran cantidad de desechos. En el caso de los metales son, al margen de su valor económico, un serio problema ambiental. El objetivo de esta materia es conocer el problema y analizar las soluciones posibles, tanto económicas como ambientales.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

La asignatura preve el reconocimiento del problema de los residuos metálicos, tanto férreos como no férreos y metales preciosos. Complementariamente, conoceremos los métodos metalúrgicos necesarios para beneficiar estos residuos y separar los metales que los componen.

### VI - Contenidos

**Bolilla 1: Las razones del reciclado y recuperación de los metales: materias primas limitadas, ahorro de energía, dependencia externa, Medio Ambiente, etc. Qué y cuánto podemos obtener de los metales reciclados?**

**Bolilla 2: El ciclo de los metales. Ideas básicas. El caso de los metales. Esquema elemental del ciclo. Fases y secuencias del ciclo de vida de los metales. El caso de los metales menores. Las chatarras férricas. Los residuos sólidos urbanos (RSU) y otros.**

**Bolilla 3: El yacimiento secundario: recursos y reservas. Planteamiento. Metalogenia.: bases de la metalogenia secundaria. Usos intermedios y finales de los metales. Menas secundarias.**

Recursos y reservas secundarias: Conceptos geológicos y económicos. Bases para una posible estimación de los recursos y reservas secundarios.

**Bolilla 4: Origen de los recursos. Bases teóricas de valoración. Métodos de estimación de los recursos explotables: a) por vida real, b) por vida media, c) por consumo actual, d) diferencias entre métodos.**

**Bolilla 5: La minería y mineralurgia secundaria. Planteamiento. El laboreo de la mina secundaria: escala de la industria, características y particularidades, integración vertical.**

**Bolilla 6: Mineralurgia secundaria: Fines. Procesos físicos. Principios y fundamentos. Manipulación. Fragmentación. Separación por tamaños y clasificación. Clasificadores. Separación gravimétrica. Medios densos. Flotación. Separación magnética y electrostática. Otros sistemas de separación. Procesos químicos. Aspectos económicos y comerciales de la recuperación y del reciclado.**

**Bolilla 7: Metalurgia secundaria del Aluminio: Materias primas, su preparación. Métodos de procesamiento: Fusión. Afino. Lingotado.**

**Bolilla 8: Metalurgia secundaria del cobre: Materias primas y esquemas básicos. Chatarras y aleaciones ricas. Chatarras y aleaciones pobres. Hornos. Afino. Hidrometalurgia.**

**Bolilla 9: Metalurgia secundaria del cinc. Materias primas y esquemas básicos. Procesos metalúrgicos secundarios. Procesos hidrometalúrgicos. Recuperación del cinc a partir de residuos no secundarios.**

**Bolilla 10: Metalurgia secundaria del plomo: Planteamiento. Reciclado de chatarras y plomos viejos. Aleaciones. Baterías. Polvos de acerías.**

**Bolilla 11: Los metales menores: Antimonio. Cadmio. Cobalto. Cromo. Estaño. Manganeso. Molibdeno. Níquel. Titanio. Wolframio.**

**Bolilla 12: Recuperación y reciclado de metales preciosos. Planteamiento. El Oro. La Plata. El Platino. Normas sobre chatarras de todo tipo.**

**Bolilla 13: Tratamiento de efluentes: Introducción. Problemática de los drenajes ácidos de mina. Generación de aguas ácidas. Caracterización de las aguas ácidas de mina. Tratamientos pasivos para drenajes ácidos.**

**Bolilla 14: Humedales aerobios. Rendimiento de un humedal. Humedales anaerobios o balsas orgánicas. Drenaje anóxico calizo (ALD).**

**Bolilla 15: Sistema de producción sucesiva de alcalinidad (SAPS). Barreras reactivas permeables (PRB). Selección del tipo de tratamiento en función de las características del agua. Conclusiones.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Trabajo práctico nro. 1: Búsqueda en la web de procesos de recuperación del aluminio.

TP Nro. 2: Búsqueda de procesos de recuperación del cobre.

TP Nro. 3: Búsqueda de procesos de recuperación del níquel.

TP Nro. 4: Búsqueda de procesos de recuperación del plomo y cinc.

TP Nro. 5: Búsqueda de procesos de recuperación de metales preciosos.

TP Nro. 6: Visita a una planta de recuperación de chatarras férreas y no férreas.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

La materia preve la aprobación por Promoción. Para ello es necesario la asistencia al 80 % de las clases teóricas y prácticas, y la aprobación de los trabajos prácticos. A su vez, deberán aprobar un Parcial sobre Procesos de Tratamiento de Efluentes.

Quien no cumple con esta premisa, podrá conseguir la Regularidad con una asistencia al 60% de las clases y la aprobación de los Trabajos Practicos.

Aquel que no cumpla con ninguna de las condiciones anteriores, podrá rendir la materia en calidad de Libre.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] .- Introducción a la Recuperación y Reciclado de materiales y metales. Francisco Roman Ortega. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Año 1995.-

[2] - Mining Engineering analysis. Christopher Bise. SME. 2005.

[3] - Sustainable Mining Practices. A global perspective. Vasudevan Rajaram and others. Balkema publishers. 2005

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Environmental effects of mining. Earl A. Ripley and others. St. Lucie Press. ISBN 1-884015-76-X

[2] - Mining and its impact on the Environment. Fred G. Bell and Laurance J. Donnelly. Taylor and Frances Group. 2006.-

## **XI - Resumen de Objetivos**

1.- Conocer y analizar la importancia de la recuperación y el reciclado de materiales y metales férreos y no férreos.

2.- Aplicación de tratamientos de la metalurgia tradicional con este propósito.

3.- Cuantificar económicamente esta actividad.

## **XII - Resumen del Programa**

En el desarrollo del Programa de la materia se comenzará con una introducción al tema, el análisis de distintas técnicas de concentración de metales recuperables, su aplicación para algunos de los metales principales, todo ellos con una cuantificación en toneladas y valores monetarios, de esta actividad.

## **XIII - Imprevistos**

Al inicio del cuatrimestre se proveera a los alumnos del material de estudio, a los efectos de solucionar cualquier imprevisto de acorte la duración de las clases. Asimismo esto ayudará a que los alumnos lean antes de asistir a las clases teóricas, y conozcan los temas a tratar antes de asistir a las clases prácticas.

## **XIV - Otros**

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: