

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**



PROGRAMAS



AÑO 2012

Cátedra de GEOLOGÍA ECONÓMICA

Profesor Lic. TESSONÉ MARIO



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

Calle 122 y 60 - 1900 - La Plata - Argentina

Expte nº

Proyecto Geología Económica 2012

Por la presente **AUTORIZO** a que se me notifique de las presentes actuaciones por vía de Correo Electrónico a la/s siguiente/s dirección/es de email:

mtessone@invenio.unlp.edu.ar

APELLIDO Y NOMBRES: *tessone Mario*

FIRMA

ORDENANZA Nº 101

REGLAMENTO DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS LA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Modificada por Resolución Nº 10/10 del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Plata

Del domicilio

Art.20º.- Toda persona que comparezca ante la Universidad, Facultades, Institutos o Dependencias, por derecho propio o en representación de terceros, constituirá en el primer escrito o acto en que intervenga, un domicilio legal dentro del radio urbano de la ciudad de La Plata, o en la localidad asiento de la dependencia, en el cual será válidas todas las notificaciones y el que subsistirá hasta la constitución de uno diferente por el interesado.

Se lo hará en forma clara y precisa indicando calle y número o piso, número o letra del escritorio o departamento; no podrá constituirse domicilio en las oficinas públicas pero sí en el real de la parte interesada, siempre que éste último esté situado en el radio urbano del asiento de la autoridad administrativa.

En caso de no poseer domicilio en el radio urbano podrá establecer como domicilio una casilla de correo electrónico, haciendo constar en forma expresa que aceptará en la misma toda notificación relacionada con las actuaciones.

Podrá ejercer igual opción del párrafo anterior (notificación por correo electrónico) cualquier peticionante siempre que así lo exprese, por escrito, en las actuaciones.-

De la notificación por Correo Electrónico

Art. 47º bis.- A los efectos de la notificación por este medio el interesado deberá haber constituido una dirección en la forma prevista en el artículo 20, a dicha dirección el responsable de Mesa de Entradas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



Cátedra de Geología Económica
Programa de la materia año 2012

1.- Encabezado

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Asignatura: GEOLOGÍA ECONÓMICA
Régimen anual con modalidad tradicional.
Carga horaria. Trabajos prácticos: 3 hs. semanales,
Clases teóricas: 4 hs. semanales.
Profesor Titular: Lic. Daniel A. SABIO
Planta Docente:
Profesor Adjunto: Lic. Mario R. TESSONE
Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Nelson CORIALE
Ayudante Diplomado: Lic. Martín ARROSPIDE
Ayudante Diplomado: Lic. Ignacio ESCOBAR
Mail de contacto de la Cátedra:
daniel.sabio@gmail.com
mtessone@inremi.unlp.edu.ar
ncoriale@yahoo.com.ar
Página web:
www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/geoeconomica/index_abajo.html

2.- Contenido de la materia:

La materia contiene los elementos necesarios para la formulación, elaboración, ponderación y evaluación de proyectos mineros.

En su primera parte trata temas referidos a la prospección y exploración del recurso: se reconocen los diferentes tipos industriales de yacimientos minerales, su modelado, fundamentación metodológica de su búsqueda, clasificación de recursos y cuantificación de reservas. Se incluyen los elementos de evaluación preliminar y preinversión de las etapas de estudios básicos y prospección y también aspectos legales y ambientales necesarios de cumplir para llevar adelante estas tareas.

A continuación aborda las distintas metodologías de explotación minera y tratamiento de la mena para su oferta en el mercado, tareas donde el geólogo comparte responsabilidades con el ingeniero de minas, el metalurgista y el ambientalista.

En su segunda porción se tratan los aspectos que caracterizan al proyecto minero, con sus dimensionamientos físico, económico y financiero, incursionando en los estudios de mercado, plan de inversión, teoría de costos, técnicas de evaluación económica, valuación de los activos mineros y aspectos vinculados a la comercialización de productos minerales.

Por último, se revisa el marco jurídico y la legislación minera, como así también las regulaciones impositivas y los aspectos ambientales.


tessone

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica

3.- Objetivos:

Las metas y objetivos generales del curso son: que el alumno conozca, aprenda y aplique las metodologías pertinentes para identificar y cuantificar un recurso minero y poder diseñar un proyecto de producción y analizarlo económica y ambientalmente dentro del marco legal vigente.

Los proyectos mineros suelen tener alta complejidad, abarcan una temática amplia y variada y pueden requerir profesionales de otras disciplinas, en especial de la ingeniería, de la economía y de la ecología. El alumno, futuro geólogo, sin la necesidad de ser un especialista en todos los aspectos, debe, sin embargo, tener los conocimientos de cada uno de ellos como para participar en las distintas etapas e integrar niveles de conducción con una sólida formación profesional. Se brinda especial atención a la problemática ambiental que plantea la actividad, así como la interrelación entre el profesional geólogo y el empresariado del sector minero.

4.- Contenidos de la asignatura
4.1.- Programa de clases teóricas

Unidad 1:

Geología Económica: Concepto y campo de estudio. Su relación con otras disciplinas geológicas. La industria minera: intervención del Geólogo. El Geólogo Economista. Profesionales que participan en la industria minera: sus relaciones con el Geólogo Economista. La empresa minera, su estructura, objetivos y campo de actividad. Empresas privadas y estatales.

Unidad 2:

La Industria Minera. Fases de la investigación minera: prospección, exploración, explotación, tratamiento de minerales, comercialización. Proyectos mineros: dimensionamientos físico, económico y financiero. Formulación de proyectos. Estudios de prefactibilidad y factibilidad. El negocio minero. El riesgo en la actividad.

Unidad 3:

Prospección regional. Criterios para la elección de un área a prospectar. Recopilación de antecedentes legales y técnicos. Escalas de trabajo. Operación Estratégica: Fotografías aéreas. Imágenes satelitarias. Imágenes de radar. Vuelos regionales. Geofísica aérea. Resguardos legales. Planes de prospección realizados y en ejecución en el país.

Unidad 4:

Prospección areal. Cronograma. Pedido de cateo. Primer Informe de Impacto Ambiental. Operación Táctica: Medios técnicos de la prospección areal. Relevamiento Geológico-Topográfico de detalle. Escalas según tipologías. Muestreo geoquímico: geoquímica de sedimentos aluviales y aguas. Muestreo de sedimentos, suelo, aguas, rocas y vegetación. Mapeo geoquímico. Selección de los métodos geofísicos. Geofísica terrestre: Geoelectrónica (IP: dipolo-dipolo; polo-dipolo; gradiente), Magnetometría (campo total, Reducción al polo, primera derivada de "tilt"), Radimetría. Mapeo geofísico.

Unidad 5:

Obtención de la muestra: Muestreo del mineral "in situ". Métodos de muestreo. Planificación del muestreo. Muestreos equidistante e inequidistante. Muestras lineales y no lineales. Influencia de la muestra (tamaño, forma y orientación).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



Definición de los blancos ("Targets"). Potencia media. Ley media. Ley media ponderada. Coeficientes de error. Dilución.

Identificación de un modelo de depósito mineral. Estimación estadística de potencialidad de tonelaje y ley (Recurso hipotético). Programación y presupuesto de campañas geológicas.

El caso Mina La Escondida.

Unidad 6:

Exploración del depósito mineral. Exploración sistemática de los blancos de interés ("Targets"). Diseño de la exploración acorde con la tipología. Red de muestreo. Costos estimados. Escalas. Cronogramas. Relevamiento topográfico-geológico de detalle. Reconocimiento del cuerpo mineralizado. Definición de forma y volumen. Profundidad. Buzamiento.

Técnicas de perforación. Perforaciones: según tipo de depósito. Aire reverso. Diamantina. Recuperación de Testigos. Análisis de calidad de roca (RQD) en boca de pozo. Perfilaje de pozos. Seccionamiento de testigos. Archivo de testigos. Excavaciones mineras superficiales y subterráneas. Descripción de los distintos tipos de laboreo minero. Mapeos. Topografía subterránea: técnicas de levantamiento; instrumental; escalas.

Unidad 7:

Preparación de la muestra: Muestreo de mineral "quebrado" (aluviones, voladuras, escombreras, vagones, etc.). Varianza del muestreo. Ensayos mineralúrgicos a escala de laboratorio. Método de Richards-Czeczott. Teoría de Pierre Gy.

Análisis de las menas, minerales industriales y rocas. Análisis físicos, análisis químicos y análisis mineralógicos. Escala de los ensayos: determinaciones expeditivas y de campo, análisis de laboratorio, ensayos en planta piloto, ensayos a escala industrial. Principales técnicas de análisis utilizadas. Requerimientos analíticos. Constituyentes de las muestras: premios y castigos.

Errores de análisis. Controles. Muestra Patrón. Controles de muestreo. Resultados analíticos: su interpretación y grado de certidumbre.

Archivo del muestreo. Acondicionamiento de muestras. Controles de calidad de los análisis. Protocolo de muestreo. Laboratorios de importancia en el país.

Unidad 8:

Delimitación de cuerpos mineralizados. Cuantificación del recurso. Márgenes de seguridad en la estimación de recursos. Cubicación. Distintos métodos de cuantificar los recursos. Concepto de yacimiento mineral económico.

Métodos tradicionales: área incluida, área extendida, curvas de isovalores, secciones verticales, bloques mineros. Interpolación y extrapolación de datos: inverso de la distancia.

Métodos Geoestadísticos: Variabilidad del depósito. Componente aleatoria y no aleatoria. Evaluación estadística y/o geoestadística de la variabilidad. Variograma. Varianza de dispersión. kriging. Kriging puntual y de bloques. Varianza de estimación.

Ley crítica. Ley de corte. Ley marginal de extracción. Ley de cabeza. Volumen y tonelaje de mena. Elección de la ley de corte (LC) y Unidad de selección minera (USM). Determinación de la relación estéril:mineral.

Clasificaciones de recursos. Reservas mineras. Criterios para la clasificación.

Unidad 9:

Explotación minera. Métodos de superficie: rajos, canteras, "open pits", placeres. Descripción de las labores, técnicas de ejecución. Maquinaria empleada. Apertura de frentes: perforación y voladura. Explosivos y diagrama de tiros. Talud de trabajo y talud final. Diseño de "pit" manual y por computadoras. Coeficiente de

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica

destape. Límite económico de la explotación a cielo abierto Explotaciones de rocas ornamentales y otros tipos especiales de explotación (cosecha de sales, lixiviación in situ, técnicas de disolución en sales)

Explotación por métodos subterráneos. Perforación y voladura. Diagrama de tiros. Carga, transporte y extracción. Equipos y maquinaria de mina. Fortificación. Ventilación de minas. Desagote. Iluminación.

Métodos de explotación; elección del método a emplear.

Métodos de explotación con cámara abierta. Cámara almacén.

Métodos de explotación con sostenimiento del techo: por macizos, por huecos, por cámaras. Métodos de explotación con descenso del techo: por cámaras con relleno, stossbau. Entibado. Relleno.

Métodos de explotación con hundimiento del techo: con tramos de hundimiento, por pisos, por bloques. Métodos de explotación particulares y combinados.

Unidad 10:

Tratamiento de la mena. Plantas de beneficio. El agua como insumo crítico. Alimentación, concentrados, medianías, colas. Ley de cabeza y de los productos. Recuperación y factor de concentración. Balance metalúrgico. Capacidad y nivel de producción. Toma de muestras.

Diagrama de proceso. Equipamiento de la planta. Infraestructura. Principales operaciones de beneficio. Trituración. Molienda. Clasificación. Concentración: métodos gravimétricos, medios densos, flotación, amalgamación, separación magnética, Hidrometalurgia, cianuración y lixiviación química, biolixiviación. Espesadores. Diques de cola. Recuperación del agua.

Unidad 11:

Aspectos económicos del negocio minero.

Estudio de mercado. Productos y precios de venta. Oferta y demanda. Modalidades comerciales. Localización del mercado. Mercado interno y externo. Consumidores, proveedores y competidores. Diagnóstico FODA. Proyecciones comerciales. Comercialización de minerales. Contratos de compra venta. Unidades de comercialización usuales. Mercados regulados.

Unidad 12:

Proyectos mineros. Niveles de conocimiento: idea, perfil, prefactibilidad y factibilidad. Evaluación económica preliminar. Nivel de producción y vida del negocio. Inversiones mineras. Activo fijo y activo de trabajo. Capital de trabajo. Bienes de uso y bienes de cambio. Alternativas de inversión.

Teoría de costos. Costos preoperativos. Costos de producción. Costos de administración, de comercialización y financieros. Impuestos, gravámenes, regalías. Amortizaciones. Costos constantes y variables. Determinación del punto de equilibrio.

Métodos de evaluación económica. Período de reembolso. Rentabilidad y beneficio neto. Cuadro de resultados y flujo neto de caja. Valor actual neto o VAN y factores de actualización. Tasa de descuento. Ingresos y egresos. Período de formulación. Tasa interna de retorno o TIR. Análisis de sensibilidad y riesgo.

Aspectos financieros. Tasa propia de retorno o TOR. Efecto Palanca. Fuentes de financiamiento.

Unidad 13:

Valuación de activos mineros. Valuación de minas, labores mineras y equipos mineros. Bienes tangibles e intangibles.

Valuación de minas. Interés compuesto y capitalización. Anualidades y valor presente. Fondo de amortización y agotamiento de reservas mineras. Fórmula de Hoskold: sus aplicaciones. Otras fórmulas de valuación

**Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica**



Método de valuación por flujo de fondos descontados o del valor actual neto.
Valuación de labores mineras subterráneas. Caracterización de las labores.
Agotamiento de reservas. Depreciación, vida extendida y valor residual de la labor.
Valuación de equipos y maquinarias. Vida media probable. Antigüedad.
Depreciación y coeficientes de depreciación. Valor de origen, de reposición a nuevo, residual y actual. Metodología de cálculo. Expectancia de vida y revalúo técnico. Valuación de inmuebles e instalaciones.

Unidad 14:

Legislación minera. Código de minería. Autoridad minera. Dominio de las minas. Clasificación de las sustancias minerales: primera, segunda y tercera categoría. Derechos mineros. Registro catastral. La propiedad minera.
Permiso para investigación desde aeronaves: superficie, duración, canon, trámite administrativo.
Pedido de cateo: Requisitos del solicitante. Modelo de solicitud y trámite administrativo. Tamaño, forma y duración. Canon. Caducidad.
Manifestación de descubrimiento. Trámite administrativo. Pertenencias: superficie y número. Labor legal. Mensura. Plazos. Condiciones de amparo. Servidumbres. Hipoteca minera. Avalúo de reservas. Contratos de arrendamiento. Registros de productores mineros.
Régimen fiscal. Aspectos impositivos y contables específicos de la actividad.
Ley de Inversiones Mineras 24196 (7/12/93). Principales medidas y beneficios acordados.
Legislación laboral. Convenios colectivos. Asociaciones obreras y empresarias. Higiene y seguridad industrial. Accidentes y enfermedades profesionales.

Unidad 15:

La industria minera y el impacto ambiental: evaluación y medidas protectivas. Ley 24585 (1/11/95) de la protección ambiental para la actividad minera: sujetos y actividades comprendidas; responsabilidades. Informe de impacto ambiental: contenido y actualización. Concepto de Desarrollo sustentable, Medio Ambiente e Impacto Ambiental. Pasivo ambiental.
Impactos Ambientales: Geomorfológicos, modificación paisajística, impacto sobre aguas superficiales y subterráneas, la atmósfera y suelos, impacto biológico y sobre el ámbito socioeconómico y cultural.
Evaluación de Impacto Ambiental: Informes para las etapas de Prospección, Exploración y Explotación. Metodologías: flujogramas causales; matrices simples. Control y Monitoreo. Prevención y mitigación del impacto ambiental. Remediación, rehabilitación, restauración del medio alterado. Cese y abandono de la explotación. Uso potencial de los terrenos recuperados.
Gestión Ambiental. Sistemas de gestión ambiental: Serie ISO 14.000. Política ambiental de empresas. Auditorías ambientales. Relación empresa – comunidad.

4.2.- Programa de Trabajos Prácticos

- TP N° 1: Determinación del Peso específico de la mena.
- TP N° 2: Contorno Externo y Coeficiente de variación.
- TP N° 3: Muestreo Equidistante e Inequidistante.
- TP N° 4: Cálculo de Ley diluida. Mina Arpagón.
- TP N° 5: Preparación de una muestra. Método de Pierre Gy (Mina La Fe).
- TP N° 6: Ley media de una perforación y Cubicación de un bloque por perforaciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



- TP N° 7: Cubicación por el método de los polígonos (área extendida) y por el método de los triángulos (área incluida).
- TP N° 8: Cubicación por el método de las isolíneas.
- TP N° 9: Cubicación por el método de los perfiles (Mina Los Azules).
- TP N° 10: Método de los Perfiles. Mina Shunco (Parte I).
- TP N° 11: Método de los Perfiles. Mina Shunco (Parte II).
- TP N° 12: Método del Inverso de la distancia.
- TP N° 13: Geoestadística aplicada a la minería. Concepto de correlación espacial de un muestreo. Confección de un Variograma experimental. Uso de programas de PC en la confección y modelización de Variogramas.
- TP N° 14: Concepto de Krigeado. Sus aplicaciones. Problema de estimación puntual de un valor de ley a un bloque mineralizado. Uso de programas de PC en krigeado puntual y en bloques de un yacimiento.
- TP N° 15: Tratamiento de Mena. Concentración de minerales. Cálculos de performance de plantas de tratamiento. Balance metalúrgico.
- TP N° 16: Costos en Minería. Concepto de costos fijos y variables. Problemas de comparación de costos de explotación.
- TP N° 17: Costos y ganancia unitaria. Costos orientativos.
- TP N° 18: Costos. Determinación del Punto de equilibrio.
- TP N° 19: Ley de Corte y ley crítica (mínima de la mena). Problemas.
- TP N° 20: Coeficiente de destape. Cálculos de la relación estéril/mineral.
- TP N° 21: Límite económico de explotación a cielo abierto.
- TP N° 22: Evaluación preliminar. Determinación de la continuación de trabajos prospectivos.
- TP N° 23: Valuación mediante flujo de fondos descontados.
- TP N° 24: Métodos de valuación: Cálculo de la rentabilidad de la inversión (TIR).
- TP N° 25: Métodos de valuación: Aplicación del Valor actual neto (VAN) en la elección de alternativas de inversión.
- TP N° 26: Viaje de Campo. Elaboración de informe Geológico-Económico de un yacimiento.

6.- La metodología que se utiliza es la de un curso anual con clases teóricas de concurrencia optativa por parte del alumno y clases prácticas obligatorias. Las clases teóricas se dictan en dos días por semana, con una carga total de 4 hs. En ellas se aplica la técnica de enseñanza expositiva, con discusión temática, a través de un planteo y la búsqueda de soluciones, haciendo hincapié en la base de conocimientos ya adquiridos por el alumno durante su carrera para insertar nuevos contenidos disciplinarios. La transmisión del conocimiento se realiza a través de razonamientos lógicos y no por imposición de definiciones o esquemas rígidos predeterminados. Queda establecido que esta asignatura incorpora elementos extra-geológicos, de aplicación directa al campo de la minería, recurriendo a conceptos ingenieriles, económicos, sociales y mercantiles, fundamentalmente, como fuente novedosa para el alumno.

Los Trabajos Prácticos ofrecen una duración de tres horas semanales. Cada clase consiste en el desarrollo de ejercicios seleccionados, recurriendo a modelos reales, que resuelven problemas específicos planteados para las distintas unidades, utilizando recursos geológicos, matemáticos y computacionales.

Como colofón del curso, se efectúa una visita a un yacimiento en actividad de la Provincia de Buenos Aires y se concreta un trabajo grupal con evaluación económica del caso, donde los alumnos realizan tareas de relevamiento geológico, determinación de reservas minerales, control de procesos mineralúrgicos, detalles de inversiones y costos de producción, análisis de mercado, encuadre comercial de productos y evaluación ambiental de la actividad.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



7.-

8.- La **evaluación** del aprendizaje se efectuará: con la corrección diaria de los trabajos prácticos, con dos exámenes parciales y la monografía y exposición oral del trabajo de campo. Con el cumplimiento de estos requisitos se dan por aprobados los trabajos prácticos lo cual habilita al alumno para rendir el examen final teórico-práctico de la materia con el que se da por aprobado el curso.

9.- Recursos Bibliográficos.

9.1.- Libros de texto, publicaciones especiales y material en la web.

Alfaro Sironvalle M.A. (2002). Introducción al Muestro Minero. Instituto de Ing. De Minas de Chile. Santiago. www.marcoalfaro.cl/archivos/MUESTREOV-2.pdf.

Azcárate J.E. (1982). Introducción a la Metodología de Investigación Minera. I.G.M.E., Madrid.

Borisov S., Klovov M. y Gornovoi B (1976). Labores Mineras. Ed. Mir. Moscu.

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1996). Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia e impacto ambiental. Ed. Gráficas Arias Montana. Madrid.

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1997). Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Ed. Graficas Arias Montana. Madrid.

Cambefort H. (1962). Perforaciones y sondeos. Ed. Omega. Barcelona.

Catalano E. (1997) Código de minería comentado. Ed. Zavalía. Buenos Aires.

Comité Conjunto de Reservas de Mena de "The Australasian Institute of Mining and Metallurgy (1999). El Código JORC (Código de Australasia para informar sobre Recursos Minerales y Reservas de Mena. Australian Institute of Geoscientists. Mineral Council of Australia. www.jorc.org/pdf/CodigoJORC.pdf.

David M. (1977) Geostatistical ore reserve estimation. Elsevier Sc. Publ. Co. Amsterdam.

Febrel Molinero T. (1971). Evaluación de depósitos minerales. Fund. Gómez Pardo. Madrid.

Gallino L., Grimoldi J., Sabio D., Sualdea R. y Martínez Iraci J. (2002). Aspectos referidos al Dimensionamiento Técnico-económico de Proyectos Mineros de Inversión. Buenos Aires.

www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/geoeconomica/index_abajo.html>>>Teóricos>>>Teo1.

Harris D.P. (1990). Mineral exploration decisions. A guide to Economic Analysis and Modeling. John Willey. New York.

Higueras Higueras P. y Oyarzum Muñoz R. Yacimientos Minerales. Univ.de Castilla-La Mancha. Univ.Complutense de Madrid.
<http://www.uclm.es/users/higueras/DocumN.htm>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



Higueras Higueras P. y Oyarzum Muñoz R. Curso de Minería y Medio Ambiente. Univ. de Castilla-La Mancha. Univ. Complutense de Madrid.
<http://www.uclm.es/users/higueras/DocumN.htm>

Howell B. (1962). Introducción a la geofísica. Ed. Omega. Barcelona.

Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. Métodos de Explotación Minera.
www.iimp.org.pe/ArchivosAdjuntos/JM_20050217_minsur.pdf

Instituto Tecnológico Geominero de España (1997) Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión. ITGE. Madrid.

Instituto Tecnológico Geominero de España (1996) Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. ITGE. Madrid.

Instituto Geológico y Minero de España (1986). Abandono de Minas . Impacto Hidrológico. U. Politécnica de Madrid. Madrid.

Kazhdan A. (1982). Prospección de yacimientos minerales. Ed. Mir. Moscu.

Kreiter M. (1978). Investigación y prospección geológica. Ed Paraninfo. Madrid.

Mc Kinsty H. E. (1970). Geología de Minas. Ed. Omega. Barcelona

Mery Díaz H. Métodos de Explotación Minera. Universidad de Atacama, Chile.
<http://plata.uda.cl>

Millán A. (1996) Evaluación y factibilidad de proyectos mineros. Ed Universitaria S.A. Santiago de Chile

Novitzky A. (1966). Transporte y extracción en minas y a cielo abierto. Buenos Aires.

Novitzky A. (1975). Métodos de explotación subterránea y planificación de minas. Buenos Aires.

Novitzky A. (1976). Minería a cielo abierto y su planificación. Buenos Aires.

Novitzky A. (1978). Prospección, exploración y evaluación. Buenos Aires.

Orche Garcia Enrique (1999) Manual de evaluación de Yacimientos Minerales. Graficas Arias Montano. Madrid.

Oyarzum Muñoz R. Apuntes de Geología de Minas. Univ. Complutense de Madrid.
www.ucm.es/info/crismine

Parasnis D. S. (1971). Geofísica minera. Ed. Paraninfo. Madrid.

Peele R. y Church J. A. (1941). Mining Engineers Handbook. Ed. Willey y Sons. Tomos I y II. New York.

Peters W.C. (1978) Exploration and mining geology. Willey y Sons. New York.

Richard Jordá E. (1979). Evaluación de inversiones industriales. Ed Alhambra. Buenos Aires.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



Sabio D. (1991). Valuación de labores mineras subterráneas. Rev. Asoc. Arg. de Geol. Economistas. no 8. Buenos Aires.

Schalamuk I. B., Sabio D. y Mendía J. (1992). Incidencia de la actividad minera sobre el medio ambiente. Rev. Asoc. Arg. de Geol. Economistas. no 9. Buenos Aires.

Sullivan Jeff (1998) . Curso de Geoestadística para Minería. Entregas I, II y III. Codelco. Santiago de Chile.

Stoces B. (1963) Elección y crítica de los métodos de explotación en minería. Ed. Omega. Barcelona.

Taggart A. (1950) Handbook of mineral dressing. Willey y Sons. New York.

Taggart. A. (1966). Elementos de preparación de minerales. Ed. Interciencias. Madrid.

Tulcanaza E. (1992). Técnicas geoestadísticas y criterios técnico-económicos para la estimación y evaluación de proyectos mineros. Edic. Estudios Mineros. Chile.

Vidal V. (1966). Explotación de minas . Tomos I, II y III. Ed. Omega. Barcelona.

Wills B. (1988). Mineral Processing Technology. Pergamon Press. Oxford. England.

9.2.- Publicaciones periódicas.

"Asociación Argentina de Geólogos Economistas", Actas de Congresos Nacionales de Geología Económica y Revista de la Asociación. Maipu 645, Buenos Aires

"Economic Geology", Urbana, Illinois, USA.

"Engeneering and Mining Journal", Mc Graw Hill, 1221 Av de las Americas, New York, N Y 10020.

"Geoexploration", Elsevier Publ., Amsterdam.

"Industrial minerals", Metal Bull. , 220 Fifth Avenue, New York, N Y 1001 , USA.

"Latinominería", G y T International. Perez Valenzuela 1098. Of 98. Santiago. Chile.

"Panorama Minero", Paraguay 2067, PB, (1121) Buenos Aires.

"Secretaria de Minería de la Nación", Revista. Estadística Minera y publicaciones varias. Buenos Aires.

10.- Duración de la materia.

El dictado de la materia implica la totalidad del ciclo lectivo anual, iniciándose en la primera semana de abril y culminando a mediados o fines de noviembre.

Los exámenes parciales de trabajos prácticos se toman en la primera semana de julio y en la tercera semana de noviembre.

Durante la primera quincena de noviembre, de acuerdo a disponibilidad de transporte y posibilidades de agendas, se realiza el viaje de campaña con una duración de entre dos a cuatro días, abarcando un fin de semana, con sus días no laborables incluidos.

Dr. Oscar Fac. Ciencias Nat. y Museo

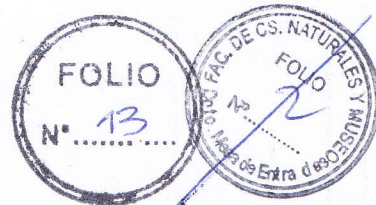


De mi consideración:

por la presente tengo el agrado

de dirigirme a Ud. a los efectos de adjuntar el Programa de Geología Económica, con las correcciones sugeridas por la Comisión de Enseñanza de esta dependencia. Sin más saludos a Ud. atte.

D. Salvo.



Cátedra de Geología Económica
Programa de la materia año 2012

1.- Encabezado

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Asignatura: GEOLOGÍA ECONÓMICA
Régimen anual con modalidad tradicional.
Carga horaria. Trabajos prácticos: 3 hs. semanales,
Clases teóricas: 4 hs. semanales.
Profesor Titular: Lic. Daniel A. SABIO
Planta Docente:
Profesor Adjunto: Lic. Mario R. TESSONE
Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Nelson CORIALE
Ayudante Diplomado: Lic. Martín ARROSPIDE
Ayudante Diplomado: Lic. Ignacio ESCOBAR
Mail de contacto de la Cátedra:
daniel.sabio@gmail.com
mtessone@inremi.unlp.edu.ar
ncoriale@yahoo.com.ar
Página web:
www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/geoeconomica/index_abajo.html

2.- Contenido de la materia:

La materia contiene los elementos necesarios para la formulación, elaboración, ponderación y evaluación de proyectos mineros.

En su primera parte trata temas referidos a la prospección y exploración del recurso: se reconocen los diferentes tipos industriales de yacimientos minerales, su modelado, fundamentación metodológica de su búsqueda, clasificación de recursos y cuantificación de reservas. Se incluyen los elementos de evaluación preliminar y preinversión de las etapas de estudios básicos y prospección y también aspectos legales y ambientales necesarios de cumplir para llevar adelante estas tareas.

A continuación aborda las distintas metodologías de explotación minera y tratamiento de la mena para su oferta en el mercado, tareas donde el geólogo comparte responsabilidades con el ingeniero de minas, el metalurgista y el ambientalista.

En su segunda porción se tratan los aspectos que caracterizan al proyecto minero, con sus dimensionamientos físico, económico y financiero, incursionando en los estudios de mercado, plan de inversiones, teoría de costos, técnicas de evaluación económica, valuación de los activos mineros y aspectos vinculados a la comercialización de productos minerales.

Por último, se revisa el marco jurídico y la legislación minera, como así también las regulaciones impositivas y los aspectos ambientales.



3.- Objetivos:

Las metas y objetivos generales del curso son: que el alumno conozca, aprenda y aplique las metodologías pertinentes para identificar y cuantificar un recurso minero y poder diseñar un proyecto de producción y analizarlo económica y ambientalmente dentro del marco legal vigente.

Los proyectos mineros suelen tener alta complejidad, abarcan una temática amplia y variada y pueden requerir profesionales de otras disciplinas, en especial de la ingeniería, de la economía y de la ecología. El alumno, futuro geólogo, sin la necesidad de ser un especialista en todos los aspectos, debe, sin embargo, tener los conocimientos de cada uno de ellos como para participar en las distintas etapas e integrar niveles de conducción con una sólida formación profesional. Se brinda especial atención a la problemática ambiental que plantea la actividad, así como la interrelación entre el profesional geólogo y el empresariado del sector minero.

4.- Contenidos de la asignatura

4.1.- Programa de clases teóricas

Unidad 1:

Geología Económica: Concepto y campo de estudio. Su relación con otras disciplinas geológicas. La industria minera: intervención del Geólogo. El Geólogo Economista. Profesionales que participan en la industria minera: sus relaciones con el Geólogo Economista. La empresa minera, su estructura, objetivos y campo de actividad. Empresas privadas y estatales.

Bibliografía

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1996). Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia e impacto ambiental. Ed. Gráficas Arias Montana. Madrid.

Unidad 2:

La Industria Minera. Fases de la investigación minera: prospección, exploración, explotación, tratamiento de minerales, comercialización. Proyectos mineros: dimensionamientos físico, económico y financiero. Formulación de proyectos. Estudios de prefactibilidad y factibilidad. El negocio minero. El riesgo en la actividad.

Bibliografía

Azcárate J.E. (1982). Introducción a la Metodología de Investigación Minera. I.G.M.E., Madrid.

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1996). Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia e impacto ambiental. Ed. Gráficas Arias Montana. Madrid.

Unidad 3:

Prospección regional. Criterios para la elección de un área a prospectar. Recopilación de antecedentes legales y técnicos. Escalas de trabajo. Operación Estratégica: Fotografías aéreas. Imágenes satelitarias. Imágenes de radar. Vuelos regionales. Geofísica aérea. Resguardos legales.

Planes de prospección realizados y en ejecución en el país.

Bibliografía

Higueras Higueras P. y Oyarzum Muñoz R. Yacimientos Minerales. Univ.de Castilla-La Mancha. Univ.Complutense de Madrid.

<http://www.uclm.es/users/higueras/DocumN.htm>

Kreiter M. (1978). Investigación y prospección geológica. Ed Paraninfo. Madrid.



Millán A. (1996) Evaluación y factibilidad de proyectos mineros. Ed Universitaria S.A. Santiago de Chile

Unidad 4:

Prospección areal. Cronograma. Pedido de cateo. Primer Informe de Impacto Ambiental. Operación Táctica: Medios técnicos de la prospección areal. Relevamiento Geológico-Topográfico de detalle. Escalas según tipologías. Muestreo geoquímico: geoquímica de sedimentos aluviales y aguas. Muestreo de sedimentos, suelo, aguas, rocas y vegetación. Mapeo geoquímico. Selección de los métodos geofísicos. Geofísica terrestre: Geoelectrica (IP: dipolo-dipolo; polo-dipolo; gradiente), Magnetometría (campo total, Reducción al polo, primera derivada de "tilt"), Radimetria. Mapeo geofísico.

Bibliografía

Harris D.P. (1990). Mineral exploration decisions. A guide to Economic Analysis and Modeling. John Wiley. New York.

Howell B. (1962). Introducción a la geofísica. Ed. Omega. Barcelona.

Millán A. (1996) Evaluación y factibilidad de proyectos mineros. Ed Universitaria S.A. Santiago de Chile

Novitzky A. (1978). Prospección, exploración y evaluación. Buenos Aires.

Parasnis D. S. (1971). Geofísica minera. Ed. Paraninfo. Madrid

Unidad 5:

Obtención de la muestra: Muestreo del mineral "in situ". Métodos de muestreo. Planificación del muestreo. Muestreos equidistante e inequidistante. Muestras lineales y no lineales. Influencia de la muestra (tamaño, forma y orientación). Definición de los blancos ("Targets"). Potencia media. Ley media. Ley media ponderada. Coeficientes de error. Dilución.

Identificación de un modelo de depósito mineral. Estimación estadística de potencialidad de tonelaje y ley (Recurso hipotético). Programación y presupuesto de campañas geológicas.

El caso Mina La Escondida.

Bibliografía

Alfaro Sironvalle M.A. (2002). Introducción al Muestro Minero. Instituto de Ing. De Minas de Chile. Santiago. www.marcoalfaro.cl/archivos/MUESTREOV

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1997). Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Ed. Graficas Arias Montana. Madrid

David M. (1977) Geostatistical ore reserve estimation. Elsevier Sc. Publ. Co. Amsterdam.

Kazhdan A. (1982). Prospección de yacimientos minerales. Ed. Mir. Moscu.

Millán A. (1996) Evaluación y factibilidad de proyectos mineros. Ed Universitaria S.A. Santiago de Chile

Unidad 6:

Exploración del depósito mineral. Exploración sistemática de los blancos de interés ("Targets"). Diseño de la exploración acorde con la tipología. Red de muestreo. Costos estimados. Escalas. Cronogramas. Relevamiento topográfico-geológico de detalle. Reconocimiento del cuerpo mineralizado. Definición de forma y volumen. Profundidad. Buzamiento.

Técnicas de perforación. Perforaciones: según tipo de depósito. Aire reverso. Diamantina. Recuperación de Testigos. Análisis de calidad de roca (RQD) en boca de pozo. Perfilaje de pozos. Seccionamiento de testigos. Archivo de testigos.

Excavaciones mineras superficiales y subterráneas. Descripción de los distintos tipos de laboreo minero. Mapeos. Topografía subterránea: técnicas de levantamiento; instrumental; escalas.

[Handwritten signature]



Bibliografía

Borisov S., Klovov M. y Gornovoi B (1976). Labores Mineras. Ed. Mir. Moscu.
Cambefort H. (1962). Perforaciones y sondeos. Ed. Omega. Barcelona.
Kazhdan A. (1982). Prospección de yacimientos minerales. Ed. Mir. Moscu.
Mc Kinsty H. E. (1970). Geología de Minas. Ed. Omega. Barcelona

Unidad 7:

Preparación de la muestra: Muestreo de mineral "quebrado" (aluviones, voladuras, escombreras, vagones, etc.). Varianza del muestreo. Ensayos mineralúrgicos a escala de laboratorio. Método de Richards-Czeczott. Teoría de Pierre Gy.

Análisis de las menas, minerales industriales y rocas. Análisis físicos, análisis químicos y análisis mineralógicos. Escala de los ensayos: determinaciones expeditivas y de campo, análisis de laboratorio, ensayos en planta piloto, ensayos a escala industrial. Principales técnicas de análisis utilizadas. Requerimientos analíticos. Constituyentes de las muestras: premios y castigos.

Errores de análisis. Controles. Muestra Patrón. Controles de muestreo. Resultados analíticos: su interpretación y grado de certidumbre.

Archivo del muestreo. Acondicionamiento de muestras. Controles de calidad de los análisis. Protocolo de muestreo. Laboratorios de importancia en el país.

Bibliografía

Alfaro Sironvalle M.A. (2002). Introducción al Muestro Minero. Instituto de Ing. De Minas de Chile. Santiago. www.marcoalfaro.cl/archivos/MUESTREOV

Orche Garcia Enrique (1999) Manual de evaluación de Yacimientos Minerales. Graficas Arias Montano. Madrid.

Oyarzum Muñoz R. Apuntes de Geología de Minas. Univ.Complutense de Madrid. www.ucm.es/info/crismine

Taggart. A. (1966). Elementos de preparación de minerales. Ed. Interciencias. Madrid.

Unidad 8:

Delimitación de cuerpos mineralizados. Cuantificación del recurso. Márgenes de seguridad en la estimación de recursos. Cubicación. Distintos métodos de cuantificar los recursos. Concepto de yacimiento mineral económico.

Métodos tradicionales: área incluida, área extendida, curvas de isovalores, secciones verticales, bloques mineros. Interpolación y extrapolación de datos: inverso de la distancia.

Métodos Geoestadísticos: Variabilidad del depósito. Componente aleatoria y no aleatoria. Evaluación estadística y/o geoestadística de la variabilidad. Variograma. Varianza de dispersión. kriging. Kriging puntual y de bloques. Varianza de estimación.

Ley crítica. Ley de corte. Ley marginal de extracción. Ley de cabeza. Volumen y tonelaje de mena. Elección de la ley de corte (LC) y Unidad de selección minera (USM). Determinación de la relación estéril:mineral.

Clasificaciones de recursos. Reservas mineras. Criterios para la clasificación.

Bibliografía

Azcárate J.E. (1982). Introducción a la Metodología de Investigación Minera. I.G.M.E., Madrid.

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1997). Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Ed. Graficas Arias Montana. Madrid

Comité Conjunto de Reservas de Mena de "The Australasian Institute of Mining and Metallurgy (1999). El Código JORC (Código de Australasia para informar sobre Recursos Minerales y Reservas de Mena. Australian Institute of Geocientists. Mineral Council of Australia. www.jorc.org/pdf/CodigoJORC.pdf.

David M. (1977) Geostatistical ore reserve estimation. Elsiever Sc. Publ. Co. Amsterdam.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



Febrel Molinero T. (1971) Evaluación de depósitos minerales. Fund. Gómez Pardo. Madrid.
Sullivan Jeff (1998) . Curso de Geoestadística para Minería. Entregas I, II y III. Codelco. Santiago de Chile.
Tulcanaza E. (1992). Técnicas geoestadísticas y criterios técnico-económicos para la estimación y evaluación de proyectos mineros. Edic. Estudios Mineros. Chile.

Unidad 9:

Explotación minera. Métodos de superficie: rajos, canteras, "open pits", placeres. Descripción de las labores, técnicas de ejecución. Maquinaria empleada. Apertura de frentes: perforación y voladura. Explosivos y diagrama de tiros. Talud de trabajo y talud final. Diseño de "pit" manual y por computadoras. Coeficiente de destape. Límite económico de la explotación a cielo abierto Explotaciones de rocas ornamentales y otros tipos especiales de explotación (cosecha de sales, lixiviación in situ, técnicas de disolución en sales)
Explotación por métodos subterráneos. Perforación y voladura. Diagrama de tiros. Carga, transporte y extracción. Equipos y maquinaria de mina. Fortificación. Ventilación de minas. Desagote. Iluminación.
Métodos de explotación; elección del método a emplear.
Métodos de explotación con cámara abierta. Cámara almacén.
Métodos de explotación con sostenimiento del techo: por macizos, por huecos, por cámaras. Métodos de explotación con descenso del techo: por cámaras con relleno, stossbau. Entibado. Relleno.
Métodos de explotación con hundimiento del techo: con tramos de hundimiento, por pisos, por bloques. Métodos de explotación particulares y combinados.

Bibliografía

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1996). Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia e impacto ambiental. Ed. Gráficas Arias Montana. Madrid.
Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. Métodos de Explotación Minera. www.iimp.org.pe/ArchivosAdjuntos/JM_20050217_minsur.pdf
Mery Díaz H. Métodos de Explotación Minera. Universidad de Atacama, Chile. <http://plata.uda.cl>
Novitzky A. (1966). Transporte y extracción en minas y a cielo abierto. Buenos Aires.
Novitzky A. (1976). Minería a cielo abierto y su planificación. Buenos Aires.
Novitzky A. (1975). Métodos de explotación subterránea y planificación de minas. Buenos Aires.
Stoces B. (1963) Elección y crítica de los métodos de explotación en minería. Ed. Omega. Barcelona.
Vidal V. (1966). Explotación de minas . Tomos I, II y III. Ed. Omega. Barcelona.

Unidad 10:

Tratamiento de la mena. Plantas de beneficio. El agua como insumo crítico. Alimentación, concentrados, medianías, colas. Ley de cabeza y de los productos. Recuperación y factor de concentración. Balance metalúrgico. Capacidad y nivel de producción. Toma de muestras.
Diagrama de proceso. Equipamiento de la planta. Infraestructura. Principales operaciones de beneficio. Trituración. Molienda. Clasificación. Concentración: métodos gravimétricos, medios densos, flotación, amalgamación, separación magnética, Hidrometalurgia, cianuración y lixiviación química, biolixiviación. Espesadores. Diques de cola. Recuperación del agua.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



Richard Jordá E. (1979). Evaluación de inversiones industriales. Ed Alhambra. Buenos Aires.

Unidad 13:

Valuación de activos mineros. Valuación de minas, labores mineras y equipos mineros. Bienes tangibles e intangibles.

Valuación de minas. Interés compuesto y capitalización. Anualidades y valor presente. Fondo de amortización y agotamiento de reservas mineras. Fórmula de Hoskold: sus aplicaciones. Otras fórmulas de valuación

Método de valuación por flujo de fondos descontados o del valor actual neto.

Valuación de labores mineras subterráneas. Caracterización de las labores. Agotamiento de reservas. Depreciación, vida extendida y valor residual de la labor.

Valuación de equipos y maquinarias. Vida media probable. Antigüedad. Depreciación y coeficientes de depreciación. Valor de origen, de reposición a nuevo, residual y actual. Metodología de cálculo. Expectancia de vida y revalúo técnico. Valuación de inmuebles e instalaciones.

Bibliografía

Azcárate J.E. (1982). Introducción a la Metodología de Investigación Minera. I.G.M.E., Madrid.

Gallino L., Grimoldi J., Sabio D., Sualdea R. y Martínez Iraci J. (2002). Aspectos referidos al Dimensionamiento Técnico-económico de Proyectos Mineros de Inversión. Buenos Aires.

www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/geoeconomica/index_abajo.html>>>Teóricos>>>Teo1.

Richard Jordá E. (1979). Evaluación de inversiones industriales. Ed Alhambra. Buenos Aires.

Sabio D. (1991). Valuación de labores mineras subterráneas. Rev. Asoc. Arg. de Geol. Economistas. no 8. Buenos Aires.

Unidad 14:

Legislación minera. Código de minería. Autoridad minera. Dominio de las minas. Clasificación de las sustancias minerales: primera, segunda y tercera categoría. Derechos mineros. Registro catastral. La propiedad minera.

Permiso para investigación desde aeronaves: superficie, duración, canon, trámite administrativo.

Pedido de cateo: Requisitos del solicitante. Modelo de solicitud y trámite administrativo. Tamaño, forma y duración. Canon. Caducidad.

Manifestación de descubrimiento. Trámite administrativo. Pertenencias: superficie y número. Labor legal. Mensura. Plazos. Condiciones de amparo. Servidumbres. Hipoteca minera. Avalúo de reservas. Contratos de arrendamiento. Registros de productores mineros.

Régimen fiscal. Aspectos impositivos y contables específicos de la actividad.

Ley de Inversiones Mineras 24196 (7/12/93). Principales medidas y beneficios acordados.

Legislación laboral. Convenios colectivos. Asociaciones obreras y empresarias. Higiene y seguridad industrial. Accidentes y enfermedades profesionales.

Bibliografía

Catalano E. (1997) Código de minería comentado. Ed. Zavalía. Buenos Aires.

Unidad 15:

La industria minera y el impacto ambiental: evaluación y medidas protectivas. Ley 24585 (1/11/95) de la protección ambiental para la actividad minera: sujetos y actividades comprendidas; responsabilidades. Informe de impacto ambiental:

GA



contenido y actualización. Concepto de Desarrollo sustentable, Medio Ambiente e Impacto Ambiental. Pasivo ambiental.

Impactos Ambientales: Geomorfológicos, modificación paisajística, impacto sobre aguas superficiales y subterráneas, la atmósfera y suelos, impacto biológico y sobre el ámbito socioeconómico y cultural.

Evaluación de Impacto Ambiental: Informes para las etapas de Prospección, Exploración y Explotación. Metodologías: flujogramas causales; matrices simples. Control y Monitoreo. Prevención y mitigación del impacto ambiental. Remediación, rehabilitación, restauración del medio alterado. Cese y abandono de la explotación. Uso potencial de los terrenos recuperados. Gestión Ambiental. Sistemas de gestión ambiental: Serie ISO 14.000. Política ambiental de empresas. Auditorías ambientales. Relación empresa – comunidad.

Bibliografía

Higueras Higuera P. y Oyarzum Muñoz R. Curso de Minería y Medio Ambiente. Univ.de Castilla-La Mancha. Univ.Complutense de Madrid.

Instituto Tecnológico Geominero de España (1996) Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. ITGE. Madrid.

Instituto Geológico y Minero de España(1986). Abandono de Minas . Impacto Hidrológico. U. Politécnica de Madrid. Madrid.

Schalamuk I. B., Sabio D. y Mendía J. (1992). Incidencia de la actividad minera sobre el medio ambiente. Rev. Asoc. Arg. de Geol. Economistas. no 9. Buenos Aires.

4.2.- Programa de Trabajos Prácticos

TP N° 1: Determinación del Peso específico de la mena.

TP N° 2: Contorno Externo y Coeficiente de variación.

TP N° 3: Muestreo Equidistante e Inequidistante.

TP N° 4: Cálculo de Ley diluida. Mina Arpagón.

TP N° 5: Preparación de una muestra. Método de Pierre Gy (Mina La Fe).

TP N° 6: Ley media de una perforación y Cubicación de un bloque por perforaciones.

TP N° 7: Cubicación por el método de los polígonos (área extendida) y por el método de los triángulos (área incluida).

TP N° 8: Cubicación por el método de las isolíneas.

TP N° 9: Cubicación por el método de los perfiles (Mina Los Azules).

TP N° 10: Método de los Perfiles. Mina Shunco (Parte I).

TP N° 11: Método de los Perfiles. Mina Shunco (Parte II).

TP N° 12: Método del Inverso de la distancia.

TP N° 13: Geoestadística aplicada a la minería. Concepto de correlación espacial de un muestreo. Confección de un Variograma experimental. Uso de programas de PC en la confección y modelización de Variogramas.

TP N° 14: Concepto de Krigado. Sus aplicaciones. Problema de estimación puntual de un valor de ley a un bloque mineralizado. Uso de programas de PC en krigado puntual y en bloques de un yacimiento.

TP N° 15: Tratamiento de Mena. Concentración de minerales. Cálculos de performance de plantas de tratamiento. Balance metalúrgico.

TP N° 16: Costos en Minería. Concepto de costos fijos y variables. Problemas de comparación de costos de explotación.

TP N° 17: Costos y ganancia unitaria. Costos orientativos.

TP N° 18: Costos. Determinación del Punto de equilibrio.

TP N° 19: Ley de Corte y ley crítica (mínima de la mena). Problemas.

TP N° 20: Coeficiente de destape. Cálculos de la relación estéril/mineral.

TP N° 21: Límite económico de explotación a cielo abierto.

TP N° 22: Evaluación preliminar. Determinación de la continuación de trabajos prospectivos.

TP N° 23: Valuación mediante flujo de fondos descontados.

TP N° 24: Métodos de valuación: Cálculo de la rentabilidad de la inversión (TIR).

TP N° 25: Métodos de valuación: Aplicación del Valor actual neto (VAN) en la elección de alternativas de inversión.

TP N° 26: Viaje de Campo. Elaboración de informe Geológico-Económico de un yacimiento.

6.- La metodología que se utiliza es la de un curso anual con clases teóricas de concurrencia optativa por parte del alumno y clases prácticas obligatorias.

Las clases teóricas se dictan en dos días por semana, con una carga total de 4 hs. En ellas se aplica la técnica de enseñanza expositiva, con discusión temática, a través de un planteo y la búsqueda de soluciones, haciendo hincapié en la base de conocimientos ya adquiridos por el alumno durante su carrera para insertar nuevos contenidos disciplinarios. La transmisión del conocimiento se realiza a través de razonamientos lógicos y no por imposición de definiciones o esquemas rígidos predeterminados. Queda establecido que esta asignatura incorpora elementos extra-geológicos, de aplicación directa al campo de la minería, recurriendo a conceptos ingenieriles, económicos, sociales y mercantiles, fundamentalmente, como fuente novedosa para el alumno.

Los Trabajos Prácticos ofrecen una duración de tres horas semanales. Cada clase consiste en el desarrollo de ejercicios seleccionados, recurriendo a modelos reales, que resuelven problemas específicos planteados para las distintas unidades, utilizando recursos geológicos, matemáticos y computacionales.

Como colofón del curso, se efectúa una visita a un yacimiento en actividad de la Provincia de Buenos Aires y se concreta un trabajo grupal con evaluación económica del caso, donde los alumnos realizan tareas de relevamiento geológico, determinación de reservas minerales, control de procesos mineralúrgicos, detalles de inversiones y costos de producción, análisis de mercado, encuadre comercial de productos y evaluación ambiental de la actividad.

7.-

8.- La evaluación del aprendizaje se efectuará: con la corrección diaria de los trabajos prácticos, con dos exámenes parciales y la monografía y exposición oral del trabajo de campo. Con el cumplimiento de estos requisitos se dan por aprobados los trabajos prácticos lo cual habilita al alumno para rendir el examen final teórico-práctico de la materia con el que se da por aprobado el curso.

9.- Recursos Bibliográficos.

9.1.- Libros de texto, publicaciones especiales y material en la web.

Alfaro Sironvalle M.A. (2002). Introducción al Muestro Minero. Instituto de Ing. De Minas de Chile. Santiago. www.marcoalfaro.cl/archivos/MUESTREOV-2.pdf.

Azcárate J.E. (1982). Introducción a la Metodología de Investigación Minera. I.G.M.E., Madrid.

Borisov S., Klovov M. y Gornovoi B (1976). Labores Mineras. Ed. Mir. Moscu.

[Handwritten signature]

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1996). Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia e impacto ambiental. Ed. Gráficas Arias Montana. Madrid.

Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1997). Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Ed. Graficas Arias Montana. Madrid.

Cambefort H. (1962). Perforaciones y sondeos. Ed. Omega. Barcelona.

Catalano E. (1997) Código de minería comentado. Ed. Zavalía. Buenos Aires.

Comité Conjunto de Reservas de Mena de "The Australasian Institute of Mining and Metallurgy (1999). El Código JORC (Código de Australasia para informar sobre Recursos Minerales y Reservas de Mena. Australian Institute of Geoscientists. Mineral Council of Australia. www.jorc.org/pdf/CodigoJORC.pdf.

David M. (1977) Geostatistical ore reserve estimation. Elsevier Sc. Publ. Co. Amsterdam.

Febrel Molinero T. (1971). Evaluación de depósitos minerales. Fund. Gómez Pardo. Madrid.

Gallino L., Grimoldi J., Sabio D., Sualdea R. y Martínez Iraci J. (2002). Aspectos referidos al Dimensionamiento Técnico-económico de Proyectos Mineros de Inversión. Buenos Aires.

www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/geoeconomica/index_abajo.html>>>Teóricos>>>Teo1.

Harris D.P. (1990). Mineral exploration decisions. A guide to Economic Analysis and Modeling. John Willey. New York.

Higueras Higueras P. y Oyarzum Muñoz R. Yacimientos Minerales. Univ.de Castilla-La Mancha. Univ.Complutense de Madrid.
<http://www.uclm.es/users/higueras/DocumN.htm>

Higueras Higueras P. y Oyarzum Muñoz R. Curso de Minería y Medio Ambiente. Univ.de Castilla-La Mancha. Univ.Complutense de Madrid.
<http://www.uclm.es/users/higueras/DocumN.htm>

Howell B. (1962). Introducción a la geofísica. Ed. Omega. Barcelona.

Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. Métodos de Explotación Minera.
www.iimp.org.pe/ArchivosAdjuntos/JM_20050217_minsur.pdf

Instituto Tecnológico Geominero de España (1997) Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión. ITGE. Madrid.

Instituto Tecnológico Geominero de España (1996) Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. ITGE. Madrid.

Instituto Geológico y Minero de España(1986). Abandono de Minas . Impacto Hidrológico. U. Politécnica de Madrid. Madrid.

Kazhdan A. (1982). Prospección de yacimientos minerales. Ed. Mir. Moscu.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Cátedra de Geología Económica



- Kreiter M. (1978). Investigación y prospección geológica. Ed Paraninfo. Madrid.
- Mc Kinsty H. E. (1970). Geología de Minas. Ed. Omega. Barcelona
- Mery Díaz H. Métodos de Explotación Minera. Universidad de Atacama, Chile.
<http://plata.uda.cl>
- Millán A. (1996) Evaluación y factibilidad de proyectos mineros. Ed Universitaria S.A. Santiago de Chile
- Novitzky A. (1966). Transporte y extracción en minas y a cielo abierto. Buenos Aires.
- Novitzky A. (1975). Métodos de explotación subterránea y planificación de minas. Buenos Aires.
- Novitzky A. (1976). Minería a cielo abierto y su planificación. Buenos Aires.
- Novitzky A. (1978). Prospección, exploración y evaluación. Buenos Aires.
- Orche Garcia Enrique (1999) Manual de evaluación de Yacimientos Minerales. Graficas Arias Montano. Madrid.
- Oyarzum Muñoz R. Apuntes de Geología de Minas. Univ.Complutense de Madrid.
www.ucm.es/info/crismine
- Parasnis D. S. (1971). Geofísica minera. Ed. Paraninfo. Madrid.
- Peele R. y Church J. A. (1941). Mining Engineers Handbook. Ed.Willey y Sons. Tomos I y II. New York.
- Peters W.C. (1978) Exploration and mining geology. Willey y Sons. New York.
- Richard Jordá E. (1979). Evaluación de inversiones industriales. Ed Alhambra. Buenos Aires.
- Sabio D. (1991). Valuación de labores mineras subterráneas. Rev. Asoc. Arg. de Geol. Economistas. no 8. Buenos Aires.
- Schalamuk I. B., Sabio D. y Mendía J. (1992). Incidencia de la actividad minera sobre el medio ambiente. Rev. Asoc. Arg. de Geol. Economistas. no 9. Buenos Aires.
- Sullivan Jeff (1998) . Curso de Geoestadística para Minería. Entregas I, II y III. Codelco. Santiago de Chile.
- Stoces B. (1963) Elección y crítica de los métodos de explotación en minería. Ed.Omega. Barcelona.
- Taggart A. (1950) Handbook of mineral dressing. Willey y Scns. New York.
- Taggart. A. (1966). Elementos de preparación de minerales. Ed. Interciencias. Madrid.

Tulcanaza E. (1992). Técnicas geoestadísticas y criterios técnico-económicos para la estimación y evaluación de proyectos mineros. Edic. Estudios Mineros. Chile.

Vidal V. (1966). Explotación de minas . Tomos I, II y III. Ed. Omega. Barcelona.

Wills B. (1988). Mineral Processing Technology. Pergamon Press. Oxford. England.

9.2.- Publicaciones periódicas.

"Asociación Argentina de Geólogos Economistas", Actas de Congresos Nacionales de Geología Económica y Revista de la Asociación. Maipu 645, Buenos Aires

"Economic Geology", Urbana, Illinois, USA.

"Engineering and Mining Journal", Mc Graw Hill, 1221 Av de las Americas, New York, N Y 10020.

"Geoexploration", Elsevier Publ., Amsterdam.

"Industrial minerals", Metal Bull. , 220 Fifth Avenue, New York, N Y 1001 , USA.

"Latinominería", G y T International. Perez Valenzuela 1098. Of 98. Santiago. Chile.

"Panorama Minero", Paraguay 2067, PB, (1121) Buenos Aires.

"Secretaria de Minería de la Nación", Revista. Estadística Minera y publicaciones varias. Buenos Aires.

10.- Duración de la materia.

El dictado de la materia implica la totalidad del ciclo lectivo anual, iniciándose en la primera semana de abril y culminando a mediados o fines de noviembre.

Los exámenes parciales de trabajos prácticos se toman en la primera semana de julio y en la tercera semana de noviembre.

Durante la primera quincena de noviembre, de acuerdo a disponibilidad de transporte y posibilidades de agendas, se realiza el viaje de campaña con una duración de entre dos a cuatro días, abarcando un fin de semana, con sus días no laborables incluidos.


Lic. Daniel A. Sabio
Profesor Titular

SECRETARÍA ACADÉMICA11/3/2013.....PASE AL HONORABLE
CONSEJO DIRECTIVO




Dra. MARÍA GABRIELA MORGANTE
Secretaria Asuntos Académicos
Fac. Cs. Naturales y Museo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES y
MUSEO

Calle 122 y 60 – 1900 – La
Plata – Argentina

El Consejo Directivo en sesión ordinaria del 15 de Marzo de 2013, y por el voto positivo de quince de sus quince miembros presentes, y conforme lo propuesto por el Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica, y la Comisión de Enseñanza, resolvió aprobar el Programa 2012 de la Asignatura Geología Económica, presentado por el Prof. Daniel Sabio

Pase a sus efectos al Departamento de Profesorados y Concursos.

Daniela M.A.P.

Prof. Ad. Geología Económica

Dra. MARÍA GABRIELA MORGANTE
Secretaría Asuntos Académicos
Fac. Cs. Naturales y Museo