



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y  
Naturales  
República Argentina

Programa de:

## Geología y Explotación de los Recursos Mineros

### DATOS DE LA ASIGNATURA

Departamento:  
GEOLOGIA APLICADA

RTF:--GEO.GR M.22.1 – GEO.GE P.28.1  
Hs. Semanales Clases Teóricas: 3  
Hs. Semanales Clases Laboratorio: 3  
Hs. Semanales Actividades no presencial: 2  
Duración: 15 (quince) semanas - 90 h

Bloque: GA- Geológica Aplicada

Aprobación HCD:                      Revisión Fecha:  
Aprobación HCD:                      Revisión Fecha:

Semestre: 8ª - -4º año  
Semestre

Correlativas Obligatorias:

- Asignaturas: Yacimientos Minerales

Correlativas Aconsejadas:

- Asignaturas:

Programa Sintético:

Prospección y exploración de minerales y rocas. Muestreo, cubicación y evaluación de yacimientos. Explotación de yacimientos. Proyecto, control, organización y beneficio de minerales y rocas. Elementos de Economía. Presupuestos y licitaciones. Estructura de costos en las distintas etapas. Ganancias. Rentabilidad. Comercialización. Legislación minera de agua, de suelos, de construcción de obras públicas y civiles.

PROGRAMA ANALITICO

## **LINEAMIENTOS GENERALES**

Geología y Explotación de los Recursos Mineros curricularmente pertenece al cuarto año (octavo semestre) de la carrera de Geología. En el cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como la conceptualización de los diversos problemas mineros-ambientales-técnicos-jurídicos y económicos que se presentan en el ejercicio de la actividad profesional. Se lo dotará de la capacidad de plantear una situación problema, elaborar una posible hipótesis y toma de una decisión. Asimismo a recolectar, organizar, procesar e interpretar la información, tanto de antecedentes como la recolectada. La actividad minera moderna requiere de profesionales Geólogos con capacidad de responder a diversos aspectos, no solamente los referidos a los técnicos, sino también a los ambientales, económicos y jurídicos. La socialización del ambiente y de los recursos naturales trajo aparejado la necesidad de que el Geólogo viabilice las explotaciones mineras respetando las normas ambientales, de seguridad vigentes y que económicamente sea viable. Para poder cumplir con estas restricciones debe estar formado en los métodos de prospección, exploración, desarrollo y explotación. Por otra parte la internalización de que la Minería es una actividad económica, le permitirá poseer una visión amplia, vinculándola asimismo con conceptos de logística estratégica en el desempeño de su profesión. Por otra parte debe tener conocimientos sobre los procesos de beneficios de minerales a efectos de comprender la necesidad de abastecer, no solamente en tiempo los requerimientos de la planta de tratamiento, sino también la calidad de los minerales que se ajusten a la misma (granulometría, leyes de cabeza, etc.) La visión del dictado se orienta a proveer al alumno de la capacidades de diseñar una explotación minera sustentable, de llevar a cavo su dirección técnica, es decir proveerles de las herramientas necesarias que le permitan resolver diversas situaciones propias de la actividad minera.

## **METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA**

Las clases que se dictan son teóricas-prácticas. Las actividades teóricas se realizan a través de la presentación de un problema minero por parte del docente, orientada a la indagación previa de ideas y así desarrollar en los alumnos la capacidad de debatir y de discernir. Desde esta perspectiva el docente expone la temática que se trata, respondiendo a los interrogantes planteados. Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades que le permiten al estudiante poner en práctica las habilidades y verificar los criterios desarrollados, así como la realización de actividades de proyecto y diseño. Por otra parte en las clases el alumno verifica la aplicación, a través de gráficos, modelos, elaboración de planos, ejercicios, etc. los conceptos presentados.

## **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

- Presentación de un problema minero
- Indagación de ideas previas: discusión o debate.
- Explicación docente.
- Modelizaciones y simulaciones.
- Mapas y Redes Conceptuales.
- Utilización de la informática.
- Elaboración de gráficos.
- Trabajo grupal.
- Búsqueda de información.
- Investigación bibliográfica.
- Técnicas de estudio.
- Construcción de planos y maquetas.

**Clases de consulta:** Se aclaran las dudas planteadas por los alumnos sobre temas particulares.

## **FORMAS DE EVALUACIÓN**

1. Graficación de textos a través de mapas.
2. De procedimientos como: análisis y síntesis.
3. Selección de información estadística.
4. Elaboración de cuadros sinópticos.
5. Lista de cotejo.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

### **Alumno regular**

En exposición oral se tendrá en cuenta:

- Comprensión
- Consistencia.
- Interés.
- Terminología específica.
- Organización.
- Síntesis.
- Para defender la exposición: precisión y amplitud.

En evaluación escrita (**Alumnos libres** y de Trabajos Prácticos):

- Uso de terminología específica.
- Organización.
- Capacidad de síntesis.
- Prolijidad.

De aprendizajes actitudinales:

- Originalidad en las sugerencias que formula.
- Habilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad para aportar nuevas ideas.
- Puntualidad.
- Cooperación.
- Respeto hacia el grupo.

### **TRABAJOS DE CAMPO Y EN LABORATORIO**

- Búsqueda y análisis de antecedentes, planos, fotografías aéreas, etc.
- Confección de planos base • Observación de la geología del área.
- Diseño de croquis de campo.
- Desarrollo de la capacidad de observación de los problemas mineros-ambientales.
- Relevamiento topo-geológico y de labores mineras.
- Vinculación de los distintos elementos geológicos con los mineros.
- Elaboración de planos

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

#### **Condiciones para la regularización de la materia**

- 1.- Para el cursado de la asignatura es condición tener aprobadas o regularizadas las materias correlativas. No se aceptan "alumnos condicionales".
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas-prácticas. Se tolerará 15 minutos a partir del horario de inicio establecido, a partir de de allí se computará media falta.
- 3.- Aprobar el 80% de los Trabajos Prácticos y presentación completa de la carpeta.

### **CONTENIDOS TEMATICOS**

#### **Tema 1. Recursos y Reservas.**

Geología Minera y su campo de acción. Fases de la investigación minera. Recursos naturales y minerales. Clasificación de los Recursos y Reservas Minerales según normas internacionales. Categorización de las Reservas.

#### **Tema 2. Cartografía Minera.**

Fundamentos e Importancia. Levantamiento Superficial y Subterráneo. Planos Geológicos-Mineros. Planos de Avance. Planos de Muestreo. Planos de Nivel. Secciones Longitudinales y Transversales. Cálculos de Reservas. Cartografía Ambiental. Terminología y Simbología Minera.

#### **Tema 3. Muestreo y Perforaciones.**

Fundamentos y objetivos del muestreo. Condiciones principales. Diferentes procedimientos de muestreo. Muestreo de afloramientos y de labores subterráneas. Muestreo de materiales no consolidados: Placeres, Desmontes, Relaves y Concentrados. Muestreo de cuttings y testigos de perforación. Tratamiento de las muestras in situ y en laboratorio. Sistemas y métodos de perforación. Elementos y equipos. Recuperación, tratamientos, lectura y descripción de testigos. Registro de los datos de perforación. Programación de perforaciones. Aseguramiento y control de calidad (QA-QC).

#### **Tema 4. Metalogenia y Guías de Prospección.**

Conceptos fundamentales. Noción de Metalotecto. Anillos y halos de localización. Lugares de intersección. Clasificación de las guías: geoquímicas, geobotánicas, geomorfológicas, estratigráficas, mineralógicas y litológicas. Manifestación superficial de los yacimientos: salientes y depresiones. Condiciones de favorabilidad. Guías estructurales.

#### **Tema 5. Tectónica y Mineralización.**

Relaciones entre tectónica y mineralización. Fracturación: análisis. Modelos de vetas como guías. Sistemas típicos de vetas. Estructura de las vetas dentro de un sistema. Localización de la mineralización dentro del sistema de vetas. Persistencia de la mena en profundidad: posición y forma de la mineralización. Fondos y sus tipos. Cambios en la composición química y sus variedades. Base estructural. Diferentes formas. Importancia de la Inferencia Geológica.

#### **Tema 6. Explotaciones a Cielo Abierto.**

Generalidades del proceso minero. Elección de los métodos de explotación. Dimensionamiento de la explotación. Reglas generales para el desarrollo y la explotación. Labores mineras. Lectura e Interpretación cartográfica. Análisis del entorno. Relación de destape. Explotación en fase. Diseño y planificación de las explotaciones. Proceso de Grade Control y Waste Control. Proceso de minado. Proceso geotécnico: estabilidad de taludes y bancos y ángulos inter-rampas y global. Registro y supervisión del desarrollo. Funciones en la preparación. Control de la explotación minera.

#### **Tema 7. Explotación Subterránea.**

Labores mineras. Lectura e interpretación cartográfica. Características. Métodos de explotación: vetiformes, cuerpos horizontales o subhorizontales. Explotación de mineralizaciones masivas. Proceso geotécnico: estabilidad de paredes.

#### **Tema 8. Métodos No Convencionales de Explotación.**

Minería in situ. Método Frasch. Aplicación de Energía Nuclear a Explotaciones Mineras. Minería Química: lixiviación. Detalle y tipos. Explotación de placeres.

#### **Tema 9. Explotación de Recursos Geotérmicos y Marinos.**

Consideraciones geológicas de la geotermia. Técnicas de exploración y explotación de los recursos geotérmicos. Perspectiva provincial, nacional y mundial. Exploración y explotación de los recursos marinos. Clasificación de los recursos marinos. Aspectos favorables y desfavorables. Situación nacional y mundial.

#### **Tema 10. Tratamiento y Beneficios de Minerales.**

Fundamentos de los procesos y las plantas de tratamiento. Trituración y molienda. Plantas de concentrado de minerales y sus etapas. Concentración por gravedad. Separación en campo magnético. Separación en campo eléctrico. Concentración por flotación. Concentración por procesos químicos.

#### **Tema 11. Organizaciones Mineras, Economía y Comercialización**

Sistemas Organizacionales: fundamentos y su vinculación con la minería. Principios de economía. Características de la economía minera. Principios de formulación y evaluación de proyectos mineros. Definición y generalidades. Consultoría, sus características. Estructura de costos y presupuestos. Licitación. Fases de un proyecto. Análisis de proyectos. Estudios de prefactibilidad y de factibilidad. Labor geológica en estos estudios. Logística estratégica: fundamentos y aplicaciones a la minería. Comercialización: principios. Posicionamiento arancelarios (FOB, CIF, etc). Política comercial óptima: nivel aceptable de calidad (NAC), Riesgos del productor y del comprador. Estudio de mercado. Economía ambiental: sus principios.

#### **Tema 12. Minería Legal.**

La actividad minera y su marco regulatorio. Código de Minería. Código de Procedimiento Minero. Marco jurídico ambiental. Intervención del Geólogo ante la ley y la Autoridad Minera.

### **LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y/O DE LABORATORIO**

#### **Actividades Prácticas**

1- Glosario Minero. Labores mineras. Dibujos de labores mineras, proyección de vetas. Confección de láminas. Elaboración de un plano general de una mina.

- 2- Levantamiento superficial y subterráneo de labores mineras. Teóricos-prácticos. Instrumentos utilizados. Confección de un Plano Minero.
- 3- Método de levantamiento de la Escuela de Minas de París: elaboración de un plano con información aportada.
- 4- Planos mineros: de avance, geológicos, de muestreo, de sección longitudinal, etc. Confección de los mismos.
- 5- Sondeos, cálculo de leyes, cubicación. Resolución mediante geometría descriptiva.
- 6- Ley estadística: Planteo del problema, sus fundamentos y cálculo. Aseguramiento y control de calidad del muestreo.
- 7- Ley corregida por análisis y muestreo: Planteo del problema, sus fundamentos y cálculo.
- 8- Ley corregida por dilución: Planteo del problema y su cálculo.
- 9- Ley mínima económica: Planteo del problema para una mena simple y una compleja, cálculos.
- 10- Parámetros económicos: Definiciones y forma de calcularlos.
- 11- Métodos de Evaluación de Propiedades mineras. Bases de la Evaluación. Valor Actual Neto, Valor Presente. Método de Hoskold. Mina a cielo abierto y subterránea. Cálculo de la vida útil de un yacimiento. 12- Análisis, cálculo de reservas y avalúo económico de un yacimiento. 13- Métodos de cálculo de reservas de placeres:- Método de los Triángulos - Método de las Áreas Parciales. 14- Planificación y ubicación apropiada de accesos, escombreras y acopios a minas a cielo abierto y minas subterráneas. 15- Cálculo de la profundidad límite en un Open Pit. Relación económica de destape.
- 16- Geometría descriptiva aplicada a problemas mineros.
- 17- Legajo minero. Trabajo de campo.
- 18- Redacción de informes: elementos, estilos y tiempos de redacción.
- 19- Minería Legal. Procedimientos Legales: pedido de exploración y cateo, denuncia minero, informe de impactos ambiental (IIA), etc.

### Actividades de Proyecto y diseño

- Ubicar un sondeo exploratorio a partir de información geológica de campo. Cálculo de la profundidad del sondeo en base a las reservas a demostrar (Aplicación del Modelo del Punto de Equilibrio)
- Efectuar el diseño de una Explotación Minera basada en información geológica-topográfica, producción estimada, costos de producción, etc.
- Diseño de una explotación minera de un conjunto de minas con leyes y costos diferentes. (Aplicación de Programación Lineal: problema de mezcla). - Modelos matemáticos aplicados: costo, ingreso y utilidades.
- Diseño de una explotación minera basada en la aplicación de Logística Estratégica: Inventarios (Modelo de la Cantidad Económica a Pedir-E.O.Q.; Modelo de Tamaño de Lote Económico de Producción)

### Actividades de Laboratorio

- 1.- Confección de un Plano Base.
- 2.- Reconocimiento y Mediciones radimétricas de minerales nucleares.
- 3.- Determinación de parámetros petrofísicos en el Laboratorio de Trituración y Molienda de la Facultad.
- 4- Columna de separación de minerales pesados.
- 5- Prácticas de Campaña, enmarcadas en las Practicas de Campo 4: relevamiento topogeológico y de labores mineras.

### DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	60
FORMACIÓN PRACTICA:	30
o Resolución de problemas	10
o Experimental/laboratorio	10
o Actividades de Proyecto y Diseño	10
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>90</b>

### DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	45

PREPARACION PRACTICA:		55
	o Experimental de Laboratorio	10
	o Experimental de Campo	15
	o Resolución de Problemas	15
	o Proyecto y Diseño	15
	<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>100</b>

## BIBLIOGRAFIA

Para los temas propios de la asignatura Geología y Explotación de los Recursos Mineros en todas las unidades, se propone la siguiente bibliografía:

### **Tema 1. Recursos y Reservas.**

Lahee Frederic H. 1.962. Geología Práctica. Ediciones Omega. España.  
 McKinstry H. E. 1.962. Geología de Minas Edición. Omega. España.  
 Peters, W.C. 1978. Exploration and mining geology. Willey. 696 pg.

### **Tema 2. Cartografía Minera.**

Bosivov, S.; Klovov, M. y Gornovoi, B. (1976): Labores Mineras. Ed. Mir. Moscú.  
 Heise, F. y Herbst, F. 1945. Tratado de Laboreo de Minas, con especial consideración de las minas de carbón. Tomo II. Sexta Edición, p. 895. Barcelona, 1943.  
 Integración de la Minería en la Ordenación del Territorio. 2.003. Editores Luís Martins-Paúl Carrión. Lectura Cartográfica. 1.982. Instituto Geográfico Militar. Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería. Serie: Ingeniería Geoambiental. Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Industria y Energía. 1989.  
 Martínez-Álvarez J.A. 1979. Mapas geológicos. Explicación e interpretación. Paraninfo. 245 pp.  
 Martínez-Álvarez J.A. (1989). Cartografía geológica. Paraninfo, 477 pp.  
 Barnes J. W. & Lisle R. J. 2004. Basic geological mapping. The geological field guide series. John Wiley & Sons, 184 pp  
 Engineering geological maps. 1.976. The unesco press. Paris Méthodes d'exploitation des mines souterraines.1.983. Revue de l'Industrie Minerale.  
 Sanejouand R. 1.972. La cartographie geotechnique en France. Ministère de L'équipement et du Logement.. Paris  
 Stanley, A. Tyler y otros. 1977. Geología de Minas. Cuarta Edición. P. 670. Barcelona, 1977.

### **Tema 3. Muestreo y Perforaciones**

Abarcal L.(1997). Diseño de protocolos para una campaña de sondajes de un proyecto minero. Departamento de Ingeniería de Minas, Universidad de Antofagasta.  
 James Dwight, Dana y Wiley John Sons. (1993). Manual de mineralogía. U.S.A.  
 William C., Peters y Wiley John and Sons. (1978). Geología de exploración y producción.

### **Tema 4. Metalogenia y Guías de Prospección.**

Barnes, H. L. (edt) : Geochemistry of hydrothermal ore deposits. A Wiley-Interscience Publications.  
 John Wiley & Sons. Edwards, R. & Atkinson, K. (1986) Ore Deposits Geology and its Influence on Mineral Exploration. Chapman and Hall. London New York, 466p.  
 Hedenquist J.W. (1997): Hydrothermal systems in volcanic arc. Origin of and exploration for epithermal gold deposits. Apuntes Short course Instituto GEA  
 Lunar, R & Oyarzún, R. Eds. (1990) Yacimientos Minerales. Técnicas de estudio - Tipos – Evolución metalogénica - Exploración. Editorial Centro de Estudios  
 Ramón Arces, S.A. 933p. Routhier P. 1.963. Les Gisement Métallifères. Geologie et Principes de Recherches. Tomo I-II. Masson et Cie, Editeurs. Paris.  
 Evans, A.M. 1993, Ore geology and industrial minerals. Blackwell Science, Oxford, 389 pp.  
 Evans, A.M. (Ed.). 1995. Introduction to mineral exploration. Blackwell Science, Oxford, 396 pp.

Raguin E. Géologie des Gites Mineraux.1.961. Masson & Cie. Éditeurs Exploración geológico-minera: aspectos prácticos. Universidad de Chile, Santiago.  
 Guilbert, J.M. & Park, Ch.F. 1986. The geology of ore deposits. W.H. Freeman & Co., NY, 985 pp.  
 Lowell, J.D. 1987. McKinstry, H.E. 1970. Geología de minas. Omega S.A., Barcelona, 671 pp

Ramírez, A. (1991). Yacimientos potásicos. In: R. Lunar & R. Oyarzun (eds.) Yacimientos minerales. Técnicas de estudio – Tipos – Evolución metalogénica – Exploración. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid, 645-672.

Rollinson, H. (1993) Using Geochemical Data: evaluation, presentation, interpretation. John Wiley & sons.

#### **Tema 5. Tectónica y Mineralización.**

Exploración geológico-minera: aspectos prácticos. Universidad de Chile, Santiago.

Hogan J. and Gilbert M. Ch. Basement Tectonics. Tomo 9-10-11 y 12. 1.995. Kluwer Academia Publishers.

McKinstry, H.E. 1970. Geología de minas. Omega S.A., Barcelona, 671 pp

Stoces, Bohuslav y White Charles Henry. 1935. Structural Geology, whit special reference to economic deposits. Editorial Macmillan and Co., p. 460. London, 1935.

Guilbert, J.M. & Park, Ch.F. 1987. The geology of ore deposits. W.H. Freeman & Co., NY, 985 pp. Lowell, J.D. 1987.

Lindregren W. 1.933. Mineral Deposits. McGraw-Hill Book Company.

Jébrak, M. Manuel de Géologie. Québec. Université du Québec à Montreal, Département des Sciences de la Terre, 2001

Sandier J. 1.962. Mise en Valeur des Gisements Métallifères. Masson et Cia. Éditeurs.

#### **Tema 6. Explotaciones a Cielo Abierto.**

Eaton Lucien. 1.934. Practical Mine Development and Equipment. MzGraw-Hill Book Company.

Heise, F. y F. Herbst. "Tratado de los Métodos de Explotación en Minería.

#### **Tema 7. Explotación Subterránea.**

Behn Bruno. Los Métodos por Hundimiento. 1.973. Instituto de Ingenieros de Minas de Chile. Elección y Crítica de los Métodos de Explotación en Minería.

Stoces B. 1963. Ed. Omega. Mecánica Aplicada al Laboreo de Minas. Maercks-Ostermann. 1962. Ed. Omega. Méthodes D'Explotation des Mines Souterraines. Industrie Minerale. Document Sim Ta3. Supplement à la revue Industrie Minerale de Fevrier 1983 Mining Engineers' Handbook. VOL I - II. Robertt Peele, John A. Church. Third Edition. New York. London. Chpman & hall Limited. May. 1950

Vidal V. 1.962. Explotation des Mines. Tomos 1-2-3. Dunod. Paris

#### **Tema 8. Métodos No Convencionales de Explotación.**

Ortí, R.; Rosell, L.; Salvany, J.M. (1991). Depósitos evaporíticos de España: Aspectos geológicos y recursos. In: R. Lunar & R. Oyarzun (eds.) Yacimientos minerales. Técnicas de estudio – Tipos – Evolución metalogénica – Exploración. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid, 1171-1210.

#### **Tema 9. Explotación de Recursos Geotérmicos y Marinos.**

Jessop, A.M. 1990. Thermal Geophysics. Developments in Solid Earth Geophysics, 17. Elsevier, Amsterdam, 297 pp

Kunzendorf H. (1982). Marine Mineral Exploration. Elsevier Oceanography Series, 41. Elsevier, Amsterdam, 1982.

Sakasegawa T. y K. Matsumoto (1997); "Deep sea manganese nodule mining". Marine Industrial Technology, Emerging Technology Series, volumen 1/97, pp. 1-18.

David M. 1.977. Geostatistical Ore Reserve Estimation. Elsevier Scientific Publishing Company.

Fletcher W.K. 1.981. Handbook of Exploration Geochemistry. Elsevier Scientific Publishing Company Granier, C.L. Introducción a la Prospección Geoquímica de Gites Metallíferos"

Hawkes, H.E. and J.S. Webb. Geochemistry in Mineral Exploration. Harper's Geoscience Series.

Krauskopf, K.B. Introduction to Geochemistry. second ed., New York: McGraw-Hill Book Co., 1979.

#### **Tema 10. Tratamiento y Beneficios de Minerales.**

Equipos de Extracción y de Preparación de Minerales. Jean Costes. 1.970. Editores Técnicos Asociados. Barcelona. España. Jean Costes. 1.970. Equipos de Extracción y de Preparación de Minerales". Editores Técnicos Asociados. Barcelona. España.

Langefords, U. y Kihlstrom, B. (1987): Técnica moderna en voladuras de rocas. Ed. Urmo. Bilbao. Peele, R. "Mining Engineers Handbook"

Sabesinsky Felperin, M. 1.973. Proyecto de Hormigones de Cemento Pórtland con Agregados Normales. Impresora Argentina S.A.

#### **Tema 11. Organizaciones Mineras, Economía y Comercialización.**

Díaz Cafferata-Figueroa-Frediani-Recalde-Swoboda. 2.000. Principios de Economía". 2ª Edición. Ediciones Eudecor.

El Plan de Negocios. 1.997. Ediciones CAPYME

Fernando Anton-Oscar Giovannini. 2.005. Costos Industriales. 2a Edición. Ediciones Universitas.

Mackenzie Brian. 1992. Economic Guidelines for Mineral Exploration; Seminar Notes.

Miller Roger LeRoy. 1.982. Microeconomía. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, S.A.

Millian U. Augusto. 1.998. Evaluación y Factibilidad de Proyectos Mineros. Editorial Universitaria. Chile.

Msc. Ing. Armesto A.M. y Msc Ing. J. Galárraga. 2.002. Modelos Cuantitativos para la Toma de Decisiones. Imprenta Ceicin.  
Msc Lic. Calderón Marcelo. 2.002. Comercialización. Imprenta Cooperativa Ceicin.

**Tema 12. Minería Legal.**

Código de Minería Comentado. Edmundo F. Catalana.

Código de Procedimientos Mineros: Ley N° 5436 Fondo Minero Provincial: ley 7059.

Ley Orgánica de la Autoridad Minera de la Provincia de Córdoba: Ley 8596

Marco Jurídico Ambiental para la Actividad Minera: Ley 24585.