

## **Máster en Iniciación a la Investigación en Geología**

### **60303 - Herramientas informáticas en minería**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 3.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Cecilia Biel Soria** [cbiel@unizar.es](mailto:cbiel@unizar.es)
- **Ignacio Ernesto Subías Pérez** [isubias@unizar.es](mailto:isubias@unizar.es)

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es recomendable que los alumnos posean conocimientos básicos sobre yacimientos minerales y de exploración de los mismos y por tanto hayan cursado las asignaturas de la Licenciatura de Geología de "Yacimientos minerales" y/o "Exploración de yacimientos minerales" ofertadas por la Universidad de Zaragoza u otras que proporcionen los conocimientos equivalentes.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

##### Información específica

Fecha de inicio de la asignatura: noviembre de 2012

Fecha de finalización de la asignatura: enero de 2013

Fecha de entrega de memorias y trabajo: finales de enero de 2013

---

### **Inicio**

---

#### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Conoce los conceptos de bases relaciones y de sistemas de información geográfica y su aplicación en el campo de la minería. Por otra parte, adquiere un manejo de nivel avanzado del software de aplicación minera disponible, tanto comercial (ArcGIS, Gemcom) como gratuito (RecMin).

**2:**

Es capaz de transformar los datos litológicos, mineralógicos, geoquímicos y espectrales de sondeos, rozas,

trincheras, ... en ficheros informáticos para su posterior introducción en el software apropiado.

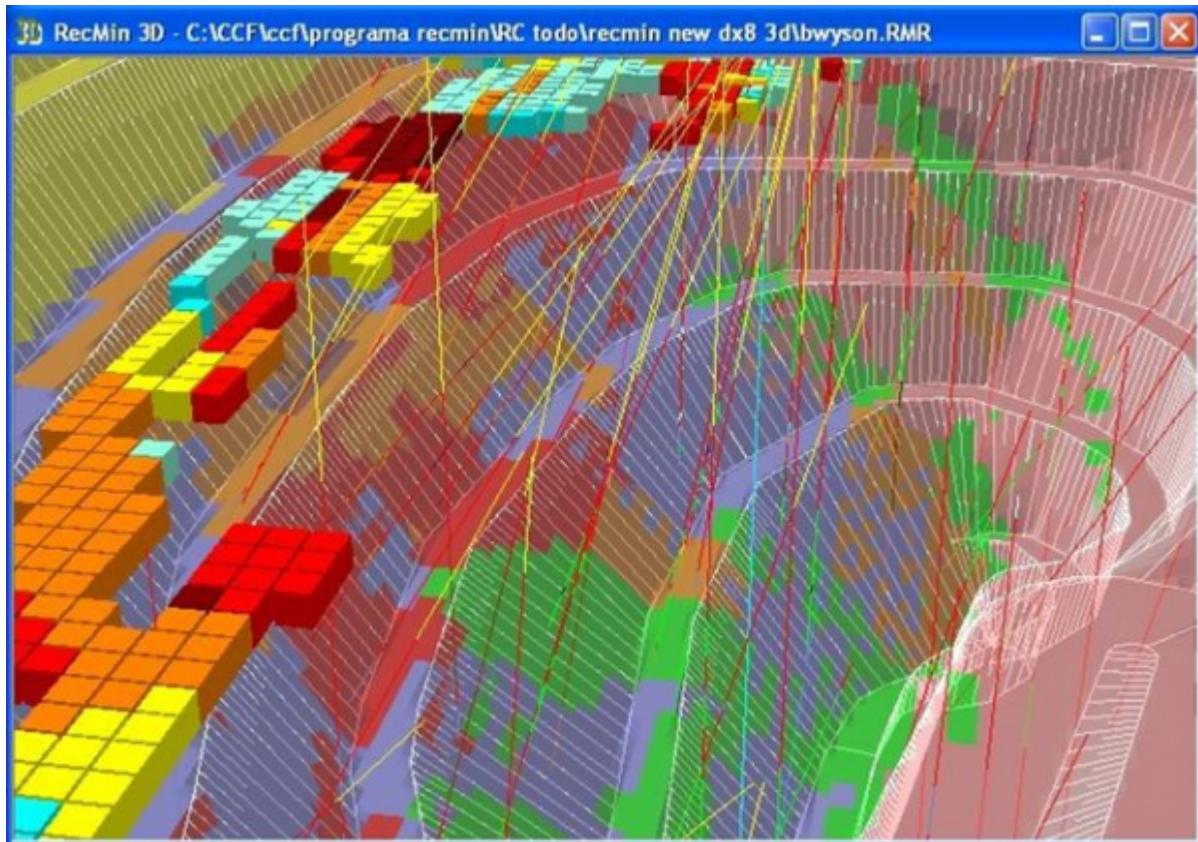
3:

Es capaz de presentar la información generada en el formato más adecuado (cortes, bloques diagramas, mapas, imágenes 3D, ...) para cada caso concreto.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se plantea el aprendizaje del manejo de diversos programas informáticos de gran aplicación en todo el proceso minero, desde la demarcación de las concesiones mineras (ArcGIS) hasta el día a día de la explotación (RecMin, Gemcom). Además se impartirán, a modo de recordatorio, la metodología de testificación de sondeos.



---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En la asignatura se proporcionarán los conocimientos básicos para el tratamiento de datos mineros y su aplicación en los distintas etapas que caracterizan el proceso minero. Por consiguiente esta asignatura capacitará al alumno para incorporar datos a herramientas informáticas con las que podrá plantear la exploración de áreas concretas ("targets") en concesiones mineras, incluso en aquellas con yacimiento ciegos (no aflorantes). En etapas posteriores podrá emplear estos programas para delinear zonas de explotación e incluso proponer un calendario de la misma en función de las variaciones del precio de los metales.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Esta asignatura es recomendable para todos aquellos alumnos interesados en la Geología Aplicada, y más concretamente, en la Geología Económica. Dentro del contexto de los estudios de posgrado de "Introducción a la Investigación en Geología" en la Universidad de Zaragoza, está directamente relacionada con aquellas enfocadas al manejo de herramientas informáticas de aplicación en las temáticas geológicas.

### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Tratar datos de sondeos, trincheras, rozas; así como datos topográficos para delimitar concesiones mineras.
- 2:** Representar los datos en el formato adecuado (bi o tridimensional).
- 3:** Plantear estrategias de prevención, restauración y remediación durante las distintas fases de actividad minera.
- 4:** Realizar informes de exploración y evaluación minera.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La Geología Económica es una parte de la Geología que trata del descubrimiento, evaluación, prospección, exploración y, en su caso, explotación de recursos minerales. Asimismo tiene una conexión evidente con el estudio de las posibles afecciones al medio ambiente y su posible restauración y/o remediación.

La realización de esta asignatura y la adquisición de las competencias involucradas permitirán al alumno ampliar su capacidad laboral y proporcionarle la formación necesaria para resolver un amplio número de problemas relacionados con la actividad minera. Por otra parte, esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis de forma que sea capaz de tomar decisiones debidamente razonadas ante un determinado problema, lo que supone un complemento a su formación académica.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Evaluación continua. Esta modalidad de evaluación contemplará dos aspectos. El primero, la resolución de los ejercicios prácticos planteados durante las sesiones presenciales, que serán valorados mediante la entrega de un informe de resultados realizado mediante el uso de los programas ArcGIS, RecMin y Gemcom. Esta parte supondrá el 35% de la calificación. El segundo, la elaboración y presentación de un trabajo individual sobre un caso real. Se valorarán la capacidad de diseñar la secuencia de trabajo, la correcta selección y manipulación de datos geológicos, la adecuada selección de herramientas informáticas y, finalmente, la capacidad de análisis e interpretación de los resultados. Supondrá el 65% de la calificación final.
- 2:** El estudiante que no opte por la evaluación continua o que no supere la asignatura por este procedimiento deberá realizar una prueba global, que consistirá en la resolución de cuestiones prácticas y la crítica a un artículo de investigación. Esta prueba se realizará en cada una de las convocatorias a las que tengan derecho los estudiantes, en las fechas asignadas por la Facultad de Ciencias y publicadas en su página Web. La convocatoria especificando la hora y lugar de realización de cada prueba se publicará en el tablón de anuncios del área de Cristalograffía y Mineralogía (3<sup>a</sup> planta del Edificio Geológicas; Ciencias C).

## **Pruebas para estudiantes no presenciales**

La asignatura está diseñada tanto para alumnos presenciales como no presenciales. Por lo tanto, el seguimiento y evaluación del curso se realizaría siguiendo el mismo esquema para ambos tipos de alumnos. La presentación de las prácticas e informe se realizará a través de las herramientas informáticas de que dispone la Universidad de Zaragoza (Blackboard, antes WebCT; Moodle; Website).

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura consta de tres acciones formativas complementarias que se corresponden con cada una de las actividades de evaluación planteadas en el punto anterior.

La primera acción formativa se dedica a la formación en el manejo de los distintos programas informáticos y su base, que no es otra que las bases de datos relacionales y el uso de los sistemas de información geográfica. El alumno también recibirá información sobre qué aplicaciones son gratuitas, distribuidores, cursos de perfeccionamiento, etc. Para adquirir estos conocimientos se utilizarán los programas de los que se dispone, tanto comerciales como gratuitos. Esta acción se llevará a cabo mediante 10 horas de clases presenciales en las que se desarrollará el programa propuesto en el siguiente apartado.

La segunda actividad formativa (20 horas), se centrará en el aspecto práctico de los conocimientos que se han ido adquiriendo a lo largo de las clases teóricas. Para ello se proporcionará al estudiante diversos problemas y casos prácticos reales. En ellos, deberán realizar modelizaciones bi y tridimensionales de ejemplos de yacimientos minerales, deberán presentar los datos de manera adecuada e incluso cuantificar reservas y tonelajes.

Durante la realización de las tareas mencionadas más arriba, los alumnos recibirán ayuda personalizada por parte del profesor mediante tutorías presenciales y correo electrónico.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

##### **Programa de Teoría**

###### *MÓDULO I. Generalidades*

- Introducción al concepto de bases relacionales
- Aplicaciones para el tratamiento de datos de sondeo y cubicación de reservas.

###### *MÓDULO II. Aplicaciones GIS*

- ArcGIS / ArcView. Características del programa. Necesidades de hardware y software.

###### *MÓDULO III. Aplicaciones para el tratamiento integral de explotaciones mineras.*

- RecMin. Características del programa. Módulos.
- Gemcom. Características del programa. Módulos.

**2:**

##### **Programa de Prácticas**

I - Testificación de sondeos. Transformación de los datos mineros en ficheros informáticos

II - Delimitación de concesiones mineras. Uso de ArcGIS / ArcView

III - Tratamiento integral de datos mineros: uso de RecMin y Gemcom

# **Planificación y calendario**

## **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

### **3 créditos ECTS:**

- Horas de teoría: 10 h de clases magistrales
- Horas de prácticas: 20 h de clases prácticas en gabinete y sala informática
- Horas otros (Trabajo personal y actividades relacionadas): 45
- Total horas: 75

El horario previsto será:

Lunes de 8.30 a 10.30, Miércoles de 8.30 a 10.30 y de 11.30 a 12.30 y Jueves de 16.00 a 18.00

Lugar de impartición:

*Seminario 10, Biblioteca y Laboratorio 29 del Área de Cristalografía y Mineralogía (Planta 3 del Edificio C).*

Presentación de trabajos:

Los informes de los ejercicios de prácticas y el informe con el trabajo final, deberá entregarse el 21 de enero de 2012.

# **Recursos**

## **Bibliografía**

Bustillo, M., López Gimeno, C., Ruiz Sánchez-Porro, J.; García Bermúdez, P. (2000): Manual de aplicaciones informáticas en minería. U.D. Proyectos. E.T.S.I. Minas. UPM, 381 p.

Orche, E. (1999): Manual de evaluación de yacimientos minerales. U.D. Proyectos. E.T.S.I. Minas. UPM, 300 p.

<http://www.rngm.es/recmin/web/>

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Bustillo, M.. Manual de aplicaciones informáticas en minería. U.D. Proyectos. E.T.S.I. Minas U.P.M., 2000
- Orche García, Enrique. Manual de evaluación de yacimientos minerales / Enrique Orche García Madrid : Carlos López Jimeno, 1999