

MEMORIA DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE. CURSO 2013-2014

MODALIDAD: Proyectos Impulsados por un Profesor.

LINEA DE ACTUACIÓN: III. Implantación de metodologías docentes y de evaluación.

- III.2. Apoyo y orientación a los estudiantes
- III.2.2. Elaboración de asignaturas en el campus virtual

REFERENCIA Y TÍTULO DEL PROYECTO: **ID2013/065**. Diseño y elaboración de material docente para la enseñanza de los Yacimientos Minerales en los Grados en Geología e Ingeniería Geológica a través de la plataforma virtual studium.

COORDINADORA: Agustina Fernández Fernández

FINACIACIÓN CONDEDIDA: 0,00€

ACTUACIONES REALIZADAS

Los **Yacimientos Minerales** son una disciplina de gran interés para los Graduados en Geología e Ingeniería Geológica, que les habilita para el trabajo en proyectos y explotaciones mineras y en otros campos como la docencia y la investigación de menas y minerales industriales.

Por lo tanto, la adecuada adquisición de las competencias relacionadas con esta materia se considera de gran interés en la formación de los alumnos de ambos grados.

A lo largo del primer cuatrimestre del presente curso académico 2013-2014 se ha puesto a disposición de los alumnos matriculados en la asignatura de Yacimientos Minerales, en la plataforma virtual Studium, con al menos dos semanas de antelación a la fecha de impartición de los contenidos teóricos y de la realización de las prácticas, los archivos en pdf con gráficos, ilustraciones y textos (definiciones, descripciones ...) correspondientes a los contenidos teóricos, y con las fuentes bibliográficas y webgráficas específicas para cada uno de los temas.

De esta forma, los alumnos han podido disponer, durante las clases, del material docente correspondiente a los contenidos de la materia de Yacimientos Minerales, que les ha permitido participar más activamente en las clases teóricas, facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que finalmente contribuye a mejorar la adquisición de las competencias propias de esta materia de Yacimientos Minerales, relacionadas con la investigación de los recursos minerales y energéticos.

Los temas puestos a disposición de los alumnos de la asignatura de Yacimientos Minerales, se han diseñado y estructurado siguiendo un orden, acorde con los contenidos teóricos recogidos en la guía docente de la asignatura:

- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS YACIMIENTOS MINERALES

BLOQUE I. Conceptos generales. Morfologías. Texturas. Alteraciones. Clasificación.

- SISTEMÁTICA DE LOS YACIMIENTOS MINERALES

BLOQUE II. Yacimientos asociados a rocas ígneas básicas y ultrabásicas.

BLOQUE III. Yacimientos asociados a rocas ígneas intermedias y ácidas.

BLOQUE IV. Yacimientos asociados a formaciones sedimentarias y/o volcano-sedimentarias.

BLOQUE V. Yacimientos evaporíticos.

BLOQUE VI. Yacimientos residuales y de oxidación y enriquecimiento supergénico.

- EXPLORACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS YACIMIENTOS MINERALES

BLOQUE VI. Métodos de prospección aplicados a los diferentes tipos de yacimientos minerales.

Los contenidos de los diferentes temas de la asignatura de Yacimientos Minerales se encuentran actualizados. En cada uno de los temas se han introducido, además de los textos, aquellas ilustraciones, gráficos y fotografías consideradas de interés para el estudio-aprendizaje autónomo de la materia por parte de los alumnos, así como una bibliografía y webgrafía adecuada a cada uno de los temas, que les facilite contrastar y completar los conocimientos adquiridos.

A continuación se recogen (mediante volcados de pantalla) la organización de los temas en la plataforma virtual Studium, y, de forma parcial, se recoge uno de los temas a modo de ejemplo detallado.

ORGANIZACIÓN DE LOS TEMAS:

Personas

- Participantes

Actividades

- Foros
- Recursos
- Tareas

Buscar en los foros

Ir

Búsqueda avanzada

Administración

- Calificaciones
- Perfil

Facultad de Ciencias

Diagrama de temas

- Novedades
- Temas de los trabajos y guión a seguir.
- Guía Prácticas Yacimientos Minerales

1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS YACIMIENTOS MINERALES

- BLOQUE I. Conceptos. Tex. Alt. R. Enc. Clasif.

2 SISTEMÁTICA DE LOS YACIMIENTOS MINERALES.

BLOQUE II. YACIMIENTOS MINERALES ASOCIADOS A ROCAS ÍGNEAS BÁSICAS Y ULTRABÁSICAS

- BLOQUE II. Yac. Minerales-Procesos Magmáticos
- BLOQUE II. Yac. Min. R. B-Ultrabásicas (Cr y Ni-Cu-EGP)
- BLOQUE II. Yac. Min. R. B-Ultrabásicas (Diamantes)

3 SISTEMÁTICA DE LOS YACIMIENTOS MINERALES.

BLOQUE III. YACIMIENTOS MINERALES ASOCIADOS A ROCAS ÍGNEAS INTERMEDIAS Y ÁCIDAS

- BLOQUE III. Yac. Min. R. Int. Ácidas (Skarn)
- BLOQUE III. Yac. Min. R. Int. Ácidas (Pórfidos)
- BLOQUE III. Yac. Hidrotermales-Filonianos (Sn-W)
- BLOQUE III. Yac. Hidrotermales (Epitermales de Au)
- BLOQUE III. Yac. Hidrotermales-Filonianos (Uranio)

4 SISTEMÁTICA DE LOS YACIMIENTOS MINERALES.

BLOQUE IV. YACIMIENTOS MINERALES ASOCIADOS A FORMACIONES SEDIMENTARIAS Y/O VOLCANO-SEDIMENTARIAS

- BLOQUE IV. Yac. de sulfuros masivos volcanogénicos
- BLOQUE IV. Yac. de sulfuros de Hg (Almadén)
- BLOQUE IV. Yac. Fm. Sed. y/o Volcanosed. (Fe)
- BLOQUE IV. Yac. Estratoconfinados (Pb-Zn en R. Carbonatadas)
- BLOQUE IV. Yac. de concentración mecánica (Tipo Placer)

5 SISTEMÁTICA DE LOS YACIMIENTOS MINERALES.

BLOQUE V. YACIMIENTOS EVAPORÍTICOS

- BLOQUE V. Yacimientos Evaporíticos

6 SISTEMÁTICA DE LOS YACIMIENTOS MINERALES.

BLOQUE VI. YACIMIENTOS RESIDUALES Y DE OXIDACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO SUPERGÉNICO

- BLOQUE VI. Yac. Residuales y de Ox. y En. Supergénico

7 EXPLORACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS YACIMIENTOS MINERALES

- BLOQUE VI. Métodos de Prospección Aplicados a Yac. Mim.

8

9

10

EJEMPLO DE UN TEMA

YACIMIENTOS HIDROTERMALES

Yacimientos hidrotermales – filonianos (relleno de fracturas abiertas)

Criterios de clasificación:

- ❖ **Temperatura de formación** (entre 400 y 100°C)
- ❖ **Mineralogía** – muy variada.

Dos tipos importantes por económico:

- ❖ **Pórfidos cupríferos (± Mo)**
- ❖ **Epitermales de metales preciosos (Au, Ag)**
- ❖ **Otras:**
 - ❖ Filones de metales base (Pb-Zn-Cu)
 - ❖ Filones de Sn-W

YAC. EPITERMALES DE METALES PRECIOSOS

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Se forman en un **rango de T° bajo** (50-300°C)
- **Poca profundidad** (1-2 km a superficie terrestre) – presión baja
- Asociados con **manifestaciones volcánicas**
 - tipo aparato central, calderas, o campos geotérmicos.
- Se encuentran en **áreas de vulcanismo activo** alrededor de los **márgenes continentales activos o arcos de islas**
- Tienen baja ley

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

- **Características químicas de los fluidos mineralizantes.**
- **tipo de alteración que produce**

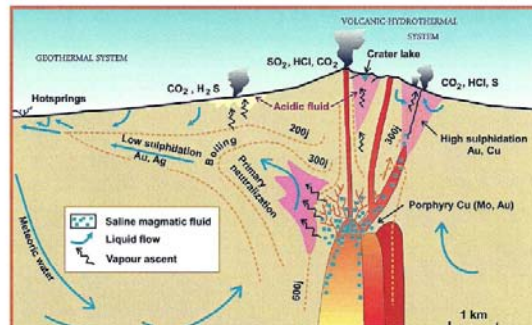
Yacimientos hidrotermales. Epitermales de metales preciosos.

(Enlace directo a este archivo)



1: Sulfato ácido o de alta sulfuración

- Sistemas volcánico-hidrotermales
- Fluidos ácidos y oxidados, ricos en H_2S .
- Facies de alteración: tipo **argílica avanzada** (caolinita y alunita).
- Puede coexistir con silicificación
- **Procedencia fluidos mineralizadores:**
- Fluidos (AS) derivan principalmente de una fuente magmática + aguas meteóricas.
- **Fuente de los metales preciosos:**
 - A) Derivan directamente del magma
 - B) pueden ser lixiviados de las rocas volcánicas huéspedes
- **Metales: Au + Ag + cantidades económicas de Cu**



Yacimientos hidrotermales. Epitermales de metales preciosos.

(Enlace directo a este archivo)

2: Sericitita-adularia o baja sulfuración

- Relacionado con [sistemas geotermales](#)
- Fluidos profundos reducidos y de pH cercano a neutro
- **Facies de alteración:** Sericitita-Adularia:
- con zona sericitita alrededor de una silicificación adyacente al filón.
- Zona sericitita grada hacia exterior a una zona propilitica, pudiendo desarrollarse en medio una zona argílica
- **Procedencia fluidos mineralizadores:**
- Mezcla de aguas-lluvias (aguas meteóricas) y aguas magmáticas
- ❖ **Metales preciosos**
- Au + cantidades económicas Ag + cantidades menores Pb, Zn y Cu.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOW-DOW TYPES DE YACIMIENTOS EPITERMALES DE ALTA Y BAJA SULFURACIÓN

	Alta sulfuración	Baja sulfuración
Morfología del depósito	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseminaciones dominante ✓ Reemplazamientos común Menos importante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Venas ✓ Stockwork 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Venas dominante ✓ Stockwork común Menos importante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseminaciones ✓ Reemplazamientos
Texturas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reemplazamientos de rocas caja, ✓ Brechas, ✓ Venas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Venas, ✓ Relleno de cavidades: bandas, colofome, drusas ✓ Brechas
Minerales de la mena	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pirita, enargita (Cu_3AsS_4), calcopirita, tenantita 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pirita, electrum, oro, esfalerita, galena,

Yacimientos hidrotermales. Epitermales de metales preciosos.

3: Yacimientos epitermales tipo "Carlin" (oro invisible)

❖ Au asociado con Hg, As, Sb y Tl

➤ **Mineralogía mena :**

➤ oro nativo y finamente diseminado dentro de

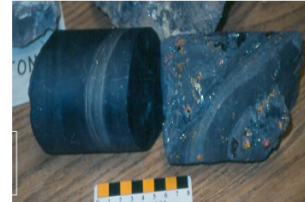
➤ pirita, pirita arsenical o arsenopirita de grano muy fino;

➤ < rejalgar, oropimente, cinabrio, fluorita, baritina, estibnita,

➤ **Canga:** cuarzo, calcita, materia orgánica.

➤ Presencia de carbón – tucholitas

Lutita y limolita
No alterada ni mineralizada
Vs. Alterada y mineralizada
(decalcificada, poroso, con oropimente- Rejalgar.)



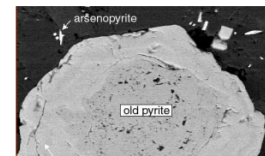
➤ **MODELO GENÉTICO**

➤ Fluidos mineralizadores de origen meteórico

–por datos isotópicos

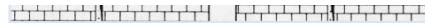
➤ Ascienden por fallas normales

➤ Percolan por capas permeables en rocas



Yacimientos hidrotermales. Epitermales de metales preciosos.

(Enlace directo a este archivo)



BIBLIOGRAFÍA GENERAL

García Guinea J. y Martínez-Frías, J. (eds.) (1992): Recursos Minerales de España. CSIC. Madrid.

Guilbert, J.M. y Park., C.F. (1986): The geology of ore deposits. Freeman and Company. New York.

Lunar, R. y Oyarzun, R. (1991): Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogénica, exploración. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.

Misra, K.C. (2000): Understanding Mineral Deposits. Kluwer Academic Pub. The Netherlands.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Pirajno, F. (1992): Hydrothermal Mineral Deposits. Principles and Fundamental concepts for the exploration geologist. Springer-Verlag. Berlin. New York.

Robb, L. (2005) Introduction to ore-forming processes. Blackwell Publishing.

WEBGRAFÍA

<http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/IndexYM.html> : Yacimientos Minerales. Un manual on-line de Recursos Minerales. Higuera et al. Univ. Castilla-La Mancha.

<http://www.ugr.es/~minechil/epitermales.htm>

Yacimientos hidrotermales. Epitermales de metales preciosos.

(Enlace directo a este archivo)

Los alumnos matriculados en la asignatura de Yacimientos Minerales en los Grados de Geología e Ingeniería Geológica han valorado de forma positiva, considerando como muy importante para el seguimiento de la asignatura, el poder contar con los temas de la asignatura con antelación a las clases.

Algunos alumnos han comentado (personalmente a la profesora y en la encuesta de calidad*) que, además de los temas en pdf, sería interesante poder contar con las propias presentaciones en power point de la asignatura. Este será un punto a tener en cuenta en cursos sucesivos y del que, actualmente, puedo hacer las siguientes valoraciones.

Por un lado, introduciré en los archivos pdf nuevas fotografías de las muestras correspondientes a los diferentes yacimientos minerales, que no habían sido introducidas debido a que son mostradas a los alumnos en las prácticas de *visu* de la asignatura.

Por otro lado, mi experiencia sobre facilitar a los alumnos las presentaciones en power point utilizadas en las clases teóricas, en otra asignatura, no ha sido demasiado positiva, debido a la pérdida del interés observada en los alumnos por la asistencia y la participación en las clases, lo que, además, se ha visto reflejado en los resultados obtenidos en la evaluación de los contenidos de la materia.

*Adjunto se recogen los comentarios realizados en la encuesta de calidad de la asignatura Yacimientos Minerales realizada por los alumnos:

6. Otros comentarios que desees añadir sobre esta asignatura:

nº	Respuesta
1	Aunque es muy interesante ver las muestras de visu, creo que con el poco tiempo que tenemos quizás sea precipitado incluir en el examen una parte de visu
1	subir las presentaciones no estaria mal, porque los apuntes (que estan bien) no son del todo completos

[Descargar en formato de texto](#)



[Volver](#)