



# Guía Docente:

## **GEOLOGÍA**

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**



**I.- IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** Geología  
**CARÁCTER:** Obligatoria  
**MATERIA:** Geología  
**MÓDULO:** Materias Básicas  
**TITULACIÓN:** Grado de Química  
**SEMESTRE/CUATRIMESTRE:** Segundo (primer curso)  
**DEPARTAMENTO/S:** Cristalografía y Mineralogía  
 (Facultad de Ciencias Geológicas)

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

<b>Coordinadora de la asignatura</b>	<b>Profesora:</b> SOL LÓPEZ ANDRÉS <b>Departamento:</b> Cristalografía y Mineralogía <b>Despacho:</b> Planta 6ª 12A y Planta Baja Decanato <b>e-mail:</b> <a href="mailto:antares@geo.ucm.es">antares@geo.ucm.es</a>
--------------------------------------	---

**Grupo A**

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesora:</b> ELENA VINDEL CATENA <b>Departamento:</b> Cristalografía y Mineralogía <b>Despacho:</b> Planta 6ª 16 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:evindel@geo.ucm.es">evindel@geo.ucm.es</a>
---	--

**Grupo B**

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesora:</b> ELENA VINDEL CATENA <b>Departamento:</b> Cristalografía y Mineralogía <b>Despacho:</b> Planta 6ª 16 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:evindel@geo.ucm.es">evindel@geo.ucm.es</a>
---	--

**Grupo C**

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> CRISTÓBAL VIEDMA MOLERO <b>Departamento:</b> Cristalografía y Mineralogía <b>Despacho:</b> Planta 6ª 15 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:viedma@geo.ucm.es">viedma@geo.ucm.es</a>
---	---

**Grupo D**

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> JOSÉ MANUEL ASTILLEROS GARCÍA-MONGE <b>Departamento:</b> Cristalografía y Mineralogía <b>Despacho:</b> Planta 6ª 12B <b>e-mail:</b> <a href="mailto:jmastill@geo.ucm.es">jmastill@geo.ucm.es</a>
---	--



Grupo E		
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> SOL LÓPEZ ANDRÉS <b>Departamento:</b> Cristalografía y Mineralogía <b>Despacho:</b> Planta 6ª 12A y Planta Baja Decanato <b>e-mail:</b> <a href="mailto:antares@geo.ucm.es">antares@geo.ucm.es</a>	

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar al estudiante una base de conocimientos y capacidades en Geología con las que pueda continuar sus estudios en las distintas áreas de Química o áreas multidisciplinares.
- Inculcar en el estudiante la necesidad de comprometerse con el autoaprendizaje.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar la capacidad para el análisis y estudio de la estructura, composición y propiedades de los materiales cristalinos (minerales y rocas).
- Describir y evaluar los cambios cualitativos que pueden producirse en los materiales cristalinos (minerales y rocas) de modo natural o inducido.
- Conocer la composición cualitativa y cuantitativa de los materiales geológicos aplicando las técnicas de caracterización en Geología adecuadas.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Conocimientos básicos de química, matemáticas y física.

### ■ RECOMENDACIONES:

Comprensión de textos científicos en inglés.

## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Introducción a la Geología. Origen y estructura de la Tierra. Cristalografía. Estructuras cristalinas. Morfología de los cristales. Mineralogía. Clasificación químico-estructural de los minerales. Petrología. Clasificación de las rocas. Recursos geológicos. Recursos energéticos.

**■ PROGRAMA:*****BLOQUE I: Introducción*****Tema 1: Relación de la Química y la Geología****Tema 2: Origen y estructura de la Tierra**

- Composición química y mineral del Sistema Solar y de la Tierra
- Evolución mineral en la historia de la Tierra

***BLOQUE II: Cristalografía*****Tema 3: Periodicidad**

- Traslación. Red. Nudo
- Celda elemental y celda fundamental. Traslaciones fundamentales. Paralelepípedo unidad. Constantes reticulares o cristalográficas. Relación paramétrica
- Fila reticular. Plano reticular. Espaciado reticular
- Distribuciones periódicas bidimensionales y tridimensionales. Redes planas. Redes de Bravais

**Tema 4: Simetría**

- Operadores de simetría. Simetría puntual. Simetría espacial
- Grupos puntuales bidimensionales. Simetría de las redes planas. Planos de deslizamiento. Grupos planos
- Simetría en tres dimensiones. Ejes propios e impropios. Centro de simetría. Clases de simetría. Los sistemas cristalinos. Ejes helicoidales. Simetría de las redes de Bravais

**Tema 5: Estructuras**

- Simetría de las estructuras cristalinas. Grupos espaciales. Tablas Internacionales de Cristalografía
- Estructuras modelo. Coordinación. Empaquetados y estructuras de coordinación
- Cálculo de la densidad de un cristal
- Proyección de estructuras

**Tema 6: Cristal real**

- Imperfecciones cristalinas. Defectos puntuales, lineales, bidimensionales y tridimensionales
- Crecimiento cristalino
- Isomorfismo. Soluciones sólidas
- Polimorfismo

**Tema 7: Morfología cristalina**

- Cruz axial. Índices de Weiss y Miller. Índices hexagonales. Concepto y símbolo de zona
- Simetría morfológica. Formas cristalinas
- La proyección estereográfica. Criterios de proyección de sólidos geométricos

**BLOQUE III: Mineralogía****Tema 8: Clasificación cristaloquímica de los minerales**

- Clasificación de Strunz
- Otras clasificaciones

**Tema 9: Los principales minerales formadores de rocas**

- Silicatos: Nesosilicatos (Olivino y Granate), Ciclosilicatos (Turmalina y Berilo), Inosilicatos (Piroxenos y Anfíboles), Filosilicatos (Micas, Talco) y Tectosilicatos (Variedades de la sílice, Feldespatos alcalinos y alcalinotérreos)
- Carbonatos tipo Calcita y tipo Aragonito, Carbonatos dobles: Dolomita
- Sulfatos: Yeso, Anhidrita, Alunita, Jarosita

**Tema 10: Minerales de interés económico**

- Minerales metálicos
- Minerales industriales
- Minerales de interés gemológico

**BLOQUE IV: Petrología****Tema 11: Origen y clasificación de las rocas**

- Rocas Ígneas: Plutónicas y Volcánicas
- Rocas Metamórficas
- Rocas Sedimentarias

**BLOQUE V: Recursos Geológicos****Tema 12: Recursos geológicos, los cimientos de la sociedad: recursos minerales, hídricos y energéticos. Usos y aplicaciones**

- Los recursos geológicos y la Tectónica de Placas
- Recursos minerales: yacimientos metálicos y minerales y rocas industriales
- Recursos hídricos
- Recursos energéticos geológicos: petróleo, carbón y energía nuclear

**Tema 13: Explotación de los recursos geológicos: necesidades y consecuencias**

- Yacimientos de metales abundantes y de metales geoquímicamente escasos
- La explotación de los recursos geológicos y el medio ambiente

**V.- COMPETENCIAS****■ GENERALES:**

- **CG2:** Reconocer la importancia de la Química en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento.
- **CG3:** Continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o en áreas multidisciplinares.
- **CG7:** Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlas.



### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE35:** Describir los procesos de génesis y transformación mineral.
- **CE36:** Describir las estructuras cristalinas más sencillas de los minerales.
- **CE37:** Reconocer los minerales y rocas en base a su clasificación.

### ■ TRANSVERSALES:

- **CT1:** Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
- **CT2:** Trabajar en equipo.
- **CT3:** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT4:** Adaptarse a nuevas situaciones.
- **CT11:** Desarrollar el trabajo de forma autónoma.

## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	75	4,8
Seminarios			
Tutorías/Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
Laboratorios			
Preparación de trabajos y exámenes	9	13,5	0,9
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>93</b>	<b>6,0</b>

## VII.- METODOLOGÍA

Las **actividades presenciales** se estructuran en **clases expositivas teóricas, clases de ejercicios y problemas y tutorías**. Como apoyo a las clases teóricas, de problemas y ejercicios y de actividades prácticas se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el **Campus Virtual**.

En las **clases expositivas de teoría** el profesor expondrá de forma clara y concisa los conceptos teóricos que permitan al alumno abordar el estudio y comprensión de la asignatura. Las clases serán de una hora y, en general, se impartirán 2 horas a la semana. Como apoyo se utilizarán los medios audiovisuales y TICs adecuados a cada tema.

Las **clases de ejercicios y problemas** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de ejercicios y problemas. Las clases serán de una hora y, en general, se impartirá una hora a la semana. Previamente a la clase los estudiantes dispondrán de la relación de ejercicios comunes a todos los grupos y consensuados por todos los profesores. Además, como actividad no presencial, los alumnos realizarán



ejercicios y problemas de los mismos tipos. Se resolverá un ejercicio de cada tipo por parte del profesor.

Las **tutorías** consistirán en tres actividades prácticas de una hora de duración cada una, que se realizarán en los laboratorios del Dpto. de Cristalografía y Mineralogía (Facultad de Ciencias Geológicas) y que serán de reconocimiento de minerales y rocas, mediante microscopía óptica y “visu” en grupos reducidos (1/3 de los alumnos).

Las **actividades no presenciales** podrán ser: **trabajo individual o en grupo dirigido y Visitas a Museos, Exposiciones y Ferias.**

El **Trabajo individual o en grupo dirigido** será enfocado a la resolución de casos prácticos relacionados con la asignatura y relacionados con la Química, que permitirán al estudiante el desarrollo de habilidades y destrezas transversales como: búsqueda de información, capacidad de síntesis, trabajo en grupo, etc.

Durante el semestre los profesores, de forma coordinada, aportarán a los alumnos un conjunto de **Visitas a Museos, Exposiciones y Ferias** específicas de minerales y rocas entre las que cada alumno elegirá al menos una.

Los profesores dispondrán de un horario de **tutoría** para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura. Estas tutorías pueden ser propuestas por el alumno y también por el profesor.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

Aunque existen numerosos textos de Cristalografía y Mineralogía, se ha seleccionado un único título con dos volúmenes, el primero enfocado a Cristalografía y el segundo a Mineralogía, Petrología y Recursos Minerales, por ser un texto en español y tener muy pocas modificaciones respecto a la última versión en inglés.

- KLEIN, C.; HURLBUT, C. S. JR.: “*Manual de mineralogía*”, Vol. 1 y 2, 4ª ed., Reverté, 1996.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- DYAR, M. D.; GUNTER, M. E.; TASA, D.: “*Mineralogy and optical mineralogy*” Ed. Mineralogical Society of America. 2008.
- CRAIG, J. R.; VAUGHAN, D. J.; SKINNER, B. J.: “*Recursos de la Tierra. Origen, uso e impacto ambiental*”, 3ª ed., Pearson Educación, 2007.
- CARRETERO, M. I.; POZO, M.: “*Mineralogía aplicada. Salud y Medio Ambiente*”. 1ª ed., Thomson, 2007.
- LÓPEZ-ACEVEDO, V.: “*Modelos en cristalografía*”, 1993.
- NESSE, W. D.: “*Introduction to Mineralogy*”, Oxford University Press, 2000.
- TARBUCK E. J.; LUTGENS, F. K.: “*Ciencias de la Tierra: una introducción a la Geología Física*”, 8ª ed., Pearson Educación, 2005.
- WENK, H. R.; BURLAKH, A.: “*Minerals: their constitution and origin*”, Cambridge University Press, 2004.

Además, podrá aportarse bibliografía más específica para cada tema en forma de libros, publicaciones científicas, archivos html, etc.



## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación de al menos un 80% en las diferentes actividades presenciales y no presenciales propuestas. En la convocatoria de septiembre deberán realizarse y entregarse las actividades no presenciales propuestas, superar la prueba de conocimiento de “visu” de minerales y rocas, presentar el trabajo individual y superar el examen.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

### ■ EXÁMENES ESCRITOS: 60%

Se evaluarán las competencias específicas CE35, CE36 y CE37 adquiridas en esta asignatura. Se realizarán dos pruebas parciales, la primera al terminar el bloque II y la segunda al final del bloque V, y una prueba final a la que se presentarán los estudiantes que no hayan superado las pruebas parciales o que quieran superar la calificación obtenida en alguna de las pruebas parciales. La calificación mínima de este apartado para poder optar a la calificación global será de 4 puntos.

Pruebas escritas:	60% de la nota total
-------------------	----------------------

### ■ TRABAJO PERSONAL: 10%

Se evaluarán las competencias transversales CT1, CT2, CT3, CT4 y CT11.

Trabajo individual o en grupo dirigido:	10% de la nota total
---	----------------------

### ■ ACTIVIDADES PRÁCTICAS (TUTORÍAS): 10%

Asistencia y participación en las tutorías:	5% de la nota total
Prueba de conocimiento:	5% de la nota total

### ■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 20%

Asistencia y participación activa en las clases:	10% de la nota total
Realización de ejercicios y problemas:	10% de la nota total



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA 2009/2010

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Relación de la Química y la Geología	Clases Teoría	1	1	1ª Semana	1ª Semana
2. Origen y estructura de la Tierra	Clases Teoría	1	1	1ª Semana	1ª Semana
3. Periodicidad	Clases Teórico-Prácticas	5	1	1ª Semana	3ª Semana
4. Simetría	Clases Teórico-Prácticas	7	1	3ª Semana	5ª Semana
5. Estructuras	Clases Teórico-Prácticas	6	1	5ª Semana	7ª Semana
6. Cristal real	Clases Teórico-Prácticas	2	1	7ª Semana	8ª Semana
7. Morfología cristalina	Clases Teórico-Prácticas	4	1	8ª Semana	9ª Semana
8. Clasificación cristaloquímica de los minerales	Clases Teoría	2	1	9ª Semana	10ª Semana
	Tutoría programada			3ª a 5ª Semana	
9. Minerales formadores de rocas	Clases Teoría	5	1	10ª Semana	11ª Semana
	Tutoría programada			6ª a 8ª Semana	
10. Minerales de interés económico	Clases Teoría	3	1	12ª Semana	12ª Semana
11. Petrología: origen y clasificación de rocas	Clases Teoría	5	1	13ª Semana	14ª Semana
	Tutoría programada			9ª a 11ª Semana	
12. Recursos geológicos, los cimientos de la sociedad: recursos minerales, hídricos y energéticos. Usos y aplicaciones	Clases Teoría	3	1	14ª Semana	15ª Semana
13. Explotación de los recursos geológicos: necesidades y consecuencias	Clases Teoría	1	1	15ª Semana	15ª Semana



**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Clases teórico-prácticas</b>	CG2; CG3; CG7 CE35; CE36; CE37 CT3; CT4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de conceptos teóricos.</li> <li>Aplicación de los conceptos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de apuntes.</li> <li>Realización de ejercicios y problemas.</li> <li>Formulación de preguntas y dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de conceptos teóricos, ejercicios prácticos y problemas numéricos.</li> </ul>	45	75	120	20%
<b>Actividades dirigidas</b>	CE35; CE36; CE37 CT1; CT2; CT3; CT4; CT11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración y propuesta de trabajos.</li> <li>Programación de visitas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración por escrito de trabajos individuales o en grupo.</li> <li>Realización de visitas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión y valoración del trabajo.</li> </ul>	2	8	10	10%
<b>Tutorías</b>	CE35; CE37 CT3; CT4; CT11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programación e impartición de las prácticas de identificación mineral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de las prácticas de identificación mineral: visu y microscopio petrográfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de conocimiento.</li> </ul>	3	4,5	7,5	10%
<b>Exámenes</b>	CG2 CE35; CE36; CE37 CT3; CT4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Evaluación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación y realización del examen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrección y valoración de los exámenes.</li> </ul>	7	5,5	12,5	60%

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**