

## PLAN DOCENTE DE ASIGNATURA

### CÓDIGO NOMBRE

Asignatura	206025	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
Titulación	0206	LICENCIATURA EN QUÍMICA
Departamento	C113	CRISTAL. Y MINERAL., ESTRAT. Y GEODINAM Y PETROLOG. Y GEOQUIMICA
Curso	2	
Duración (A: Anual, 1Q/2Q)	2Q	
Créditos ECTS	6,1	
Créditos Teóricos	5	
Créditos Prácticos	2	
Tipo	Obligatoria	

Profesores	Marina González Mañas
SITUACIÓN	<p><u>Prerrequisitos:</u> Asignaturas de nivelación</p> <p><u>Contexto dentro de la titulación:</u> Esta es la primera asignatura y única obligatoria en donde los alumnos trabajan todos los conceptos y herramientas básicas que permiten describir el estado sólido, la estructura de las moléculas y sus propiedades. Estos conocimientos serán usados y/o desarrollados por los alumnos en otras disciplinas a lo largo de su formación.</p>

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.


FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/10



J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==

	<p><u>Recomendaciones:</u></p> <p>Se recomienda la asistencia continuada a las clases teóricas y prácticas por dos razones fundamentalmente: 1º la cristalografía en sus aspectos geométricos es una ciencia de conceptos sencillos pero formalmente compleja y el autoaprendizaje es generalmente bastante costoso en tiempo y en esfuerzo y 2º el temario es secuencial : un tema determinado y los conceptos que le acompañan requiere que el alumno comprenda y conozca todos los conceptos explicados con anterioridad.</p>
COMPETENCIAS	<p><u>Competencias Transversales/Genéricas</u></p> <p>T1: Capacidad de análisis y síntesis.  T2: Capacidad de organización y planificación.  T3: Capacidad de gestión de la información.  T4: Resolución de problemas.  T5: Trabajo en equipo.  T6: Razonamiento crítico  T7: Compromiso ético  T8: Aprendizaje autónomo.  T9: Creatividad.  T10: Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b></p> <p><u>Cognitivas(Saber):</u></p> <p>C1: Características de las teorías y herramientas empleadas para describir el estado sólido  C2: Estudio y comprensión de la estructura de los elementos químicos y sus compuestos  C3: Simetría en cristales y moléculas aplicados al estudio</p> </div>

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==	PÁGINA 2/10
			
J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==			

de sus propiedades

Procedimentales/Instrumentales(Saber hacer):

I1: Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los

hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con

las áreas de la química

I2: Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según

modelos previamente desarrollados

I3: Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para

solucionarlos

I4: Evaluación, interpretación y síntesis de datos

I5: Procesar y computar datos en relación con información y datos químicos

I6: Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas

de laboratorio en términos de su significación y de las teorías que

los sustentan

Actitudinales:

A1: Uso correcto del método de inducción

A2: Capacidad para generar la visión espacial

A3: Capacidad de abstracción

A4: Capacidad de crítica y autocrítica

A5: Capacidad para mostrar la vertiente lúdica de los objetos periódicos y simétricos

A6: Generación de curiosidad e interés por el mundo que te rodea.

Código Seguro de verificación:J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/10



J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==

Objetivos	<p>Conocer y reconocer un medio periódico. Identificar su periodicidad y saberla clasificar. Indexar direcciones y planos. Conocimiento de las operaciones de simetría puntual y reconocimiento de las mismas en objetos tales como moléculas y poliedros cristalinos. Asignación a un grupo puntual. Conocimiento y reconocimiento de las operaciones de simetría espacial en cristales. Asignación a un sistema cristalino. Interpretar los datos derivados del grupo espacial y posiciones atómicas para representar estructuras cristalinas, conocer su estequiometría y calcular distancias y ángulos de enlace.</p>
Programa	<p>Programa Teórico.</p> <p>Tema 1. Introducción al estado cristalino. Concepto de cristal y materia cristalina. Características macroscópicas de los cristales. Microestructura de una sustancia cristalina. Ideas sobre orden-desorden. Tipos de ordenamiento. Características estructurales de las diferentes fases de la materia condensada. Concepto de mineral.</p> <p>Bibliografía recomendada: 1, 2, 5 y 9.</p> <p>Tema 2. Teoría reticular. Red real. Concepto de retículo cristalino. Translaciones fundamentales. Celda fundamental y motivo. Filas y planos reticulares. Redes planas. Red primitiva y red múltiple. Redes de Bravais. Constantes reticulares y sistemas cristalinos. Red recíproca. Transformaciones de ejes de referencia. Nociones de cálculo cristalográfico.</p> <p>Bibliografía recomendada: 1, 2, 3, 7, 12, 13 y 14</p> <p>Tema 3. Las proyecciones en</p>

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/10



J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==

	<p>cristalografía. Proyección esférica y proyección estereográfica. Propiedades de la proyección estereográfica. Falsilla de Wulff. Ejes y zonas cristalinos. Otras proyecciones.</p> <p>Bibliografía recomendada: 2, 6 y 7.</p> <p>Tema 4. Definición de simetría y operación de simetría. Transformaciones isométricas básicas del espacio. Expresión analítica de las transformaciones isométricas. Teoremas de simetría. Fundamentos de la teoría de grupos aplicados a los grupos de simetría.</p> <p>Bibliografía recomendada: 2, 3, 5, 11</p> <p>Tema 5. Tipos de grupos de simetría y sus propiedades. Grupos monodimensionales. Grupos bidimensionales. Grupos tridimensionales. Grupos cristalográficos. Propiedades geométricas de los grupos de simetría. Elementos de simetría. Polaridad. Sistemas de puntos regulares. Región independiente. Enantiomorfismo.</p> <p>Bibliografía recomendada: 2, 5, 13 y 14.</p> <p>Tema 6. Grupos de simetría puntual G30. Descripción y representación. Derivación de los grupos puntuales. Clasificación de los grupos puntuales cristalográficos en función de los sistemas cristalinos. Moléculas y simetría puntual. Simetría puntual y propiedades físicas. Simetría de los grupos cenefa G21, planos G22, barra G31 y grupos capa G32.</p> <p>Bibliografía recomendada: 2, 3, 4, 5 6 y 8.</p> <p>Tema 7. Grupos espaciales de simetría G33. Grupos de Bravais. Relaciones entre grupos puntuales cristalográficos y</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==	PÁGINA 5/10



J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==

	<p>grupos espaciales. Principios de derivación de los grupos espaciales. Convenciones utilizadas en las Tablas Internacionales. Sistemas de puntos regulares de los grupos espaciales. Relación entre la fórmula química de un compuesto cristalino y su simetría espacial: estructuras cristalinas.</p> <p>Bibliografía recomendada: 2, 4, 5, 6, 8 y 14</p> <p>Tema 8. Morfología cristalina. Concepto de forma y hábito cristalino. Relaciones entre elementos reticulares y morfológicos del cristal. Leyes básicas. Formas simples: su distribución en las clases de simetría. Forma compuesta. Ley de zonas. Determinación de la clase de simetría. Agregados cristalinos.</p> <p>Bibliografía recomendada: 1, 2, 5 y 7.</p> <p>Tema 9. La estructura de los cristales: principios generales. Coordinación y estructuras de coordinación. Las reglas de Pauling. Estructuras con radicales isla. Estructuras en cadena. Estructuras en hojas. Estructuras en armazón tridimensionales. Los silicatos. Tipos morfológicos de las estructuras moleculares.</p> <p>Bibliografía recomendada: 1, 2, 7, 9, 10 y 15.</p> <p>Programa Práctico.</p> <p>1. Identificación de redes planas, celda unidad, motivo y coordenadas fraccionarias. 2 Horas presenciales.</p> <p>2. Indexación de direcciones, vectores translación y familias de planos reticulares. 2 Horas presenciales.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==	PÁGINA
			6/10



J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==

	<p>3. Cálculo cristalográfico. 2 Horas presenciales.</p> <p>4. Proyección estereográfica. 2 Horas presenciales.</p> <p>5. Sistemas regulares de puntos asociados a elementos de simetría y a grupos. Tablas de multiplicación. 2 Horas presenciales.</p> <p>6. Grupos puntuales en moléculas y poliedros cristalinos. 2 Horas presenciales.</p> <p>7. Simetría en grupos planos. 2 Horas presenciales.</p> <p>8. Grupos espaciales. Manejo de Tablas Internacionales. Estructuras cristalinas. Proyección. Coordinación. Cálculo de distancias y ángulos de enlace. Cálculo de densidad. 6 Horas presenciales.</p>
Actividades	Resolución de problemas y actividades de aplicación directa de los conceptos de clase y resolución de problemas y actividades en donde se necesita el uso de recursos bibliográficos e informáticos
Metodología	Clases presenciales teóricas y prácticas con apoyo en el aula virtual y con evaluación continuada en base a ejercicios que los alumnos realizan después de cada tema.
DISTRIBUCIÓN DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO	<p>Nº de Horas (indicar total): 162,1;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases Teóricas: 35</li> <li>• Clases Prácticas: 20</li> <li>• Exposiciones y Seminarios:</li> <li>• Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colectivas: 6</li> <li>• Individuales:</li> </ul>

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==	PÁGINA 7/10



J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de Actividades Académicas Dirigidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Con presencia del profesor: 6</li> <li>Sin presencia del profesor: 3</li> </ul> </li> <li>Otro Trabajo Personal Autónomo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Horas de estudio: 62,1</li> <li>Preparación de Trabajo Personal: 30</li> <li>...</li> </ul> </li> <li>Realización de Exámenes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen escrito: 4</li> <li>Exámenes orales (control del Trabajo Personal):</li> </ul> </li> </ul>						
TÉCNICAS DOCENTES	<p><b>TÉCNICAS DOCENTES</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Sesiones académicas teóricas: Sí</td> <td>Exposición y debate: No</td> <td>Tutorías especializadas: Sí</td> </tr> <tr> <td>Sesiones académicas Prácticas: Sí</td> <td>Visitas y excursiones: No</td> <td>Controles de lecturas obligatorias: No</td> </tr> </table> <p>Otros (especificar): Controles de auto-evaluación mediante el aula virtual</p>	Sesiones académicas teóricas: Sí	Exposición y debate: No	Tutorías especializadas: Sí	Sesiones académicas Prácticas: Sí	Visitas y excursiones: No	Controles de lecturas obligatorias: No
Sesiones académicas teóricas: Sí	Exposición y debate: No	Tutorías especializadas: Sí					
Sesiones académicas Prácticas: Sí	Visitas y excursiones: No	Controles de lecturas obligatorias: No					
Criterios y sistemas de evaluación	<p>EXÁMEN TEÓRICO (70% NOTA FINAL) Y EXAMEN PRACTICO MÁS ACTIVIDADES DIRIGIDAS (30% NOTA FINAL). Dos pruebas cortas de carácter voluntario que contribuyen en un 25% a la nota teórica solo en el caso de que la media sea superior a la obtenida en el examen teórico.</p>						
Recursos bibliográficos	<p>Bibliografía Fundamental:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Amorós, J.L. El cristal. 4ª edición ampliada. Atlas (1990)</li> <li>Borchardt-Ott, W.</li> </ol>						

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017	
ID. FIRMA	angus.uca.es	J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==	PÁGINA	8/10




J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==



	<p>Crystallography. Springer-Verlag (1993).</p> <p>3.- Galí Medina, S. Cristalografía, Teoría reticular, grupos puntuales y grupos espaciales. PPU Barcelona (1992)</p> <p>4.- Ladd, M.F.C. Symmetry in molecules and Crystals. Ellis Horwood Ltd. (1992).</p> <p>5.- Vainsthein, K. Modern Crystallography. Vol. I. 2ª edi. Symmetry of Crystals. Methods of structural Crystallography. Springer-Verlag (1994).</p> <p>Bibliografía Complementaria</p> <p>6.- Amigo, J.M.; Brianso, J.; Brianso, M.C.; Coy, R. y Solans, J. Cristalografía. Rueda (1981).</p> <p>7.- Bloss, D. Crystallography and Cristal Chemistry. Holt, Rinehart and Wiston, Inc (1971).</p> <p>8.- Buerger, J.J. Introduction to crystal geometry. Mc Graw-Hill (1971).</p> <p>9.- Klein, C. and Hurlbut, C.S. Manual de mineralogía. 4ª edición. Reverté S.A. (1997).</p> <p>10.- Putnis, A. and McConnell, J.D.C. Principles of mineral behaviour. Goescience test Vol. 1. Blacwell Scientific Publications (1980).</p> <p>11.- Sands, D.E. Introducción a la cristalografía. Reverté (1988).</p> <p>12.- Sands, D.E. Vectors and tensors in crystallography. Addison-Wesley Publishing Co. (1982).</p> <p>13.- Steadman, R. Crystallography. Van Nostrand Reinhold (1982).</p> <p>14.- Theo, H. Brief teaching edition of volume A of the International Tables for Crystallography. Space group symmetry. Kluber Academic Press (1993).</p> <p>15.- Vainsthein, K. Modern Crystallography. Vol. II. 2ª edi. Structure of crystals. Springer-Verlag (1994).</p>
Ficha Cronograma	<b>Pulse aquí</b> si desea visionar el fichero referente al cronograma sobre el número de horas de los estudiantes que usted envió

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	9/10
			
J8Iz479YsFvmTz0FNqENVQ==			

Código Seguro de verificación: J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==	PÁGINA 10/10



J8Iz479YsFvmTz0FNgENVQ==