

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Investigación y gestión de recursos energéticos

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Investigacion y gestion de recursos energeticos
Titulación	06AF - Master Universitario en Ingenieria de Minas
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Semestre/s de impartición	Segundo semestre
Módulos	Formacion tecnologica
Materias	Investigacion y gestion de recursos geologicos
Carácter	Obligatoria
Código UPM	63000123
Nombre en inglés	Exploration and management of energy resources

Datos Generales

Créditos	3	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria de Minas no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria de Minas no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos básicos de Geología, Geología Estructural, Cartografía, Mineralogía, Yacimientos, y Petrología de hidrocarburos, carbón y recursos radiactivos.

Conocimientos básicos de Geología estructural y cartografía

Conocimientos básicos de Mineralogía y Yacimientos



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía

PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

Conocimientos básicos de Petrología de hidrocarburos, Carbón y Recursos Radiactivos

Competencias

CE04 - Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales

CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas

CG01 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG04 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma

CG06 - Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos

CG13 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones

CT01 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa

CT03 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas

CT04 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

CT05 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente

CT06 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos

CT07 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales

CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares

Resultados de Aprendizaje

RA138 - RA4 - Aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de categorías de recursos naturales y su aprovechamiento sostenible con el empleo de herramientas de gestión (análisis de ciclo de vida, riesgo ambiental, nuevas tecnologías)

RA140 - Capacidad para comprender, investigar, modelizar y predecir la situación de los recursos naturales, definiendo su demanda dentro de la nueva economía de los recursos

RA139 - Conocer y aplicar las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los Recursos Geológicos

RA171 - RAE6-Define modelos, metalotectos y ámbitos generadores y aplica su análisis para la exploración e investigación de recursos minerales

RA169 - RAE4-Characteriza y describe los yacimientos metálicos relacionados con procesos geológicos y los relaciona con el ámbito geotectónico

RA168 - RAE3-Aplica a los recursos geológicos la noción de yacimiento mineral, los jerarquiza en un esquema de clasificación y define modelos básicos

RA167 - RAE2-Relaciona y caracteriza los tipos de concentraciones minerales resultantes, aplicando también criterios económicos y geometalúrgicos

RA166 - RAE1-El alumno identifica los procesos de concentración mineral en relación con el entorno geológico y los describe y clasifica

RA162 - RAG4-Aplicar los conocimientos a la elaboración de informes técnicos ("technical reports") como "persona competente" en el campo de la exploración y explotación de recursos geológicos según los estándares internacionales acreditados (JORC, NI-43 y otros)

RA161 - RAG3-Aplicar, de un modo general, la modelización de yacimientos a su estudio y evaluación

RA160 - RAG2-Conocer y aplicar las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los minerales y/o rocas

RA159 - RAG1-Conocer y aplicar los conceptos y principios básicos que explican la formación y distribución de los yacimientos minerales

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Maldonado Zamora, Alfonso	104 (FGP)	alfonso.maldonado@upm.es	L - 13:30 - 15:00 M - 13:30 - 15:00 X - 13:30 - 15:00 J - 13:30 - 15:00 Además de estos horarios presenciales, el profesor atenderá a los alumnos en cualquier otro momento, siempre que esté disponible. También a través del correo electrónico de la UPM
Arribas Rosado, Isabel Pilar (Coordinador/a)	321	isabelkitina.arribas@upm.es	X - 08:00 - 13:45 Además de estos horarios presenciales, la profesora atenderá a los alumnos en cualquier otro momento, siempre que esté disponible. También a través del correo electrónico de la UPM

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura pretende familiarizar a estudiantes de distintas procedencias (graduados en Ingeniería de la Energía, Ingeniería Geológica, Ingeniería en Tecnologías Mineras,..) con los recursos geológicos, los parámetros científicos, técnicos, económicos, sociales y ambientales que condicionan su explotación y las técnicas más importantes que permiten reconocer dichos recursos, evaluarlos, establecer su valor de mercado y la repercusión social y ambiental de su explotación. Especialmente aplicado a los recursos energéticos radiactivos y de hidrocarburos, así como a las técnicas de prospección geofísica convencionales.

Temario

1. Introducción y conceptos básicos en Geología. Mineral, mena y yacimiento mineral. Aplicaciones en la industria
 - 1.1. Conceptos básicos de geología. Introducción a la petrología
2. Ambientes metalogénicos relacionados con la tectónica de placas
 - 2.1. Procesos que concentran elementos en la litosfera.
 - 2.2. Etapas principales de un proyecto minero
3. Recursos energéticos fósiles. Carbones. Origen y ambientes de formación
 - 3.1. Recursos energéticos fósiles. Depósitos de hidrocarburos. Origen y ambientes de formación
4. Recursos energéticos radiactivos
 - 4.1. Introducción a la historia de los recursos radiactivos. Mineralogía del uranio y torio
 - 4.2. Principales tipos de yacimientos de uranio. Su exploración y explotación. Producción, reservas y demanda de minerales de uranio en el mundo.
 - 4.3. Pasos a seguir en la elaboración de informes técnicos internacionales en la exploración y explotación de recursos radiactivos
5. Técnicas geofísicas para la investigación de recursos energéticos fósiles convencionales y de almacenamiento subterráneo
 - 5.1. Técnicas gravimétricas
 - 5.1.1. Prospección gravimétrica aplicada a los recursos geológicos, energéticos y de almacenamiento subterráneos
 - 5.2. Técnicas sísmicas
 - 5.2.1. Sísmica de reflexión. Sísmica de reflexión aplicada al gas y al petróleo
 - 5.2.2. Sísmica de refracción
6. Recursos energéticos fósiles no convencionales
 - 6.1. Shale gas-oil e hidratos de gas
 - 6.2. Técnicas geofísicas aplicadas a hidrocarburos no convencionales
7. Geopolítica de los recursos fósiles actuales. Problemas, soluciones y futuro de los recursos energéticos fósiles.

Cronograma

Horas totales: 78 horas

Horas presenciales: 42 horas (51.9%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Tema 1 Introducción. Mineral, mena y yacimiento mineral. Aplicaciones en la industria Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tema 1 Introducción. Mineral, mena y yacimiento mineral. Aplicaciones en la industria Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 2	Tema 1 Conceptos básicos de geología. Introducción a la petrología Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tema 1 Conceptos básicos de geología. Introducción a la petrología Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 3	Tema 2 Ambientes metalogénicos relacionados con la tectónica de placas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tema 2 Ambientes metalogénicos relacionados con la tectónica de placas Duración: 04:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 4	Tema 2 Procesos que concentran elementos en la litosfera. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tema 2 Procesos que concentran elementos en la litosfera. Duración: 04:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 5	Tema 2 Etapas principales de un proyecto minero Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Temas 1 y 2 Actividad de práctica de laboratorio Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		Exposición de trabajos Duración: 02:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial Examen Parcial Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6	Tema 3 Recursos energéticos fósiles. Carbones e hidrocarburos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tema 3 Recursos energéticos fósiles. Carbones e hidrocarburos Duración: 03:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial

Semana 7	<p>Tema 4 Recursos energéticos radiactivos. Introducción. Mineralogía.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 4 Recursos energéticos radiactivos. Introducción. Mineralogía.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 8	<p>Tema 4 Principales tipos de yacimientos de uranio. Su exploración y explotación. Producción, reservas y demanda de minerales de uranio en el mundo.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 4 Principales tipos de yacimientos de uranio. Su exploración y explotación. Producción, reservas y demanda de minerales de uranio en el mundo.</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 9	<p>Tema 4 Pasos a seguir en la elaboración de informes técnicos internacionales en la exploración y explotación de recursos minerales radiactivos</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 4 Pasos a seguir en la elaboración de informes técnicos internacionales en la exploración y explotación de recursos minerales radiactivos</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Tema 4 Pasos a seguir en la elaboración de informes técnicos internacionales en la exploración y explotación de recursos minerales radiactivos</p> <p>Duración: 05:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Examen parcial Exposición de informes</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 10	<p>Tema 5 Técnicas geofísicas para la investigación de recursos energéticos fósiles convencionales y de almacenamiento subterráneo</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 5 Técnicas geofísicas para la investigación de recursos energéticos fósiles convencionales y de almacenamiento subterráneo</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 11	<p>Tema 5 Técnicas gravimétricas</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 5 Técnicas gravimétricas</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 12	<p>Tema 5 Prospección gravimétrica aplicada a los recursos geológicos, energéticos y de almacenamiento subterráneo</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 5 Prospección gravimétrica. Aplicación práctica de las técnicas gravimétricas: interpretación de un diapiro salino</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Tema 5 Prospección gravimétrica. Aplicación práctica de las técnicas gravimétricas: interpretación de un diapiro salino</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 13	<p>Tema 5 Técnicas sísmicas. Sísmica de reflexión. Sísmica de reflexión aplicada al gas y al petróleo.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 5 Sísmica de reflexión. Sísmica de reflexión aplicada al gas y al petróleo.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>

Semana 14	<p>Tema 5 Técnicas sísmicas. Sísmica de refracción.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 5 Técnicas sísmicas. Sísmica de refracción</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 15	<p>Tema 6 Recursos energéticos fósiles no convencionales. Shale gas-oil e hidratos de gas. Técnicas geofísicas aplicadas a hidrocarburos no convencionales</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 6 Recursos energéticos fósiles no convencionales. Shale gas-oil e hidratos de gas. técnicas geofísicas aplicadas a hidrocarburos no convencionales</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 16	<p>Tema 7 Geopolítica de los recursos fósiles actuales. Problemas, soluciones y futuro de los recursos energéticos fósiles.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Tema 7 Geopolítica de los recursos fósiles actuales. Problemas, soluciones y futuro de los recursos energéticos fósiles.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 17				<p>Examen Final</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Tema 1 Introducción. Mineral, mena y yacimiento mineral. Aplicaciones en la industria	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	CE04
2	Tema 1 Conceptos básicos de geología. Introducción a la petrología	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	CT05, CE04
3	Tema 2 Ambientes metalogénicos relacionados con la tectónica de placas	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	CG06
4	Tema 2 Procesos que concentran elementos en la litosfera.	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	
5	Exposición de trabajos	02:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí		5 / 10	
5	Examen Parcial	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	5 / 10	
6	Tema 3 Recursos energéticos fósiles. Carbones e hidrocarburos	03:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	
7	Tema 4 Recursos energéticos radiactivos. Introducción. Mineralogía.	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	CT07, CG04, CT01
8	Tema 4 Principales tipos de yacimientos de uranio. Su exploración y explotación. Producción, reservas y demanda de minerales de uranio en el mundo.	03:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	
9	Tema 4 Pasos a seguir en la elaboración de informes técnicos internacionales en la exploración y explotación de recursos minerales radiactivos	05:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí		5 / 10	CT05, CT04, CG04
9	Examen parcial Exposición de informes	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	30%	5 / 10	
10	Tema 5 Técnicas geofísicas para la investigación de recursos energéticos fósiles convencionales y de almacenamiento subterráneo	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	
11	Tema 5 Técnicas gravimétricas	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	CG13
12	Tema 5 Prospección gravimétrica. Aplicación práctica de las técnicas gravimétricas: interpretación de un diapiro salino	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No		5 / 10	CE10
13	Tema 5 Sísmica de reflexión. Sísmica de reflexión aplicada al gas y al petróleo.	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No		5 / 10	
14	Tema 5 Técnicas sísmicas. Sísmica de refracción	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No	15%	5 / 10	
15	Tema 6 Recursos energéticos fósiles no convencionales. Shale gas-oil e hidratos de gas. técnicas geofísicas aplicadas a hidrocarburos no convencionales	02:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No	15%	5 / 10	

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Tema 7 Geopolítica de los recursos fósiles actuales. Problemas, soluciones y futuro de los recursos energéticos fósiles.	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	15%	5 / 10	CG06, CT01, CE10
17	Examen Final	01:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CT04, CG06, CT05, CT01, CT07, CG13, CE10, CE04, CG04

Criterios de Evaluación

Tipos de Evaluación. La evaluación podrá ser continua o final. Cada alumno deberá elegir una de las dos modalidades en el plazo de las dos primeras semanas del curso. Si elige la evaluación final, deberá someterse solamente al examen final, que consistirá en preguntas cortas de respuesta abierta, del nivel de las planteadas en las pruebas escritas de la evaluación continua. La superación de las prácticas será obligatorio en cualquier caso. 1 - Evaluación "Continua" Los alumnos que deseen realizar la evaluación continua pueden quedar exentos de pasar por examen final, siempre que hayan asistido a todas las clases (teóricas y prácticas) y aprueben cada una de las pruebas parciales, que consistirán en un determinado número de preguntas cortas de respuesta abierta. Las partes aprobadas se guardarán solamente para la prueba final y para la convocatoria de julio. El trabajo en grupo consistirá en la elaboración correcta de la práctica que se realizará mediante un guión al que el alumno tendrá acceso al comienzo de la misma. Para aprobar la asignatura el alumno deberá tener aprobadas las prácticas. Si el alumno las suspende deberá presentarse al examen final para recuperar. Para evaluar la excelencia, el alumno podrá realizar actividades extra que se plantearán a lo largo del curso. Nota: Si un alumno repitiese la asignatura, mantendría la nota de prácticas siempre que su calificación en las mismas fuese superior a 5. Las demás puntuaciones no se conservaran para los cursos siguientes. 2 - Evaluación mediante "sólo prueba final" Los alumnos que comunicasen, en el plazo de dos semanas desde el inicio de la actividad docente del grupo que les ha sido asignado por la Secretaría del Centro, que optan por evaluación mediante "sólo prueba final", deberán realizar y superar de forma obligatoria las prácticas y además realizar el examen final. Para aprobar, el alumno deberá sacar una nota igual o superior a 5 sobre 10 en este último.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Hyne, N.J., 2001. Nontechnical guide to Petroleum Geology, Exploration, Drilling and Production. Pennwell	Bibliografía	
North , F.K., 1985. Petroleum geology. Unwin	Bibliografía	
Selley, R.C., 1998. Elements of Petroleum Geology. Academic Press.	Bibliografía	
EVANS, A M. Ed (1995) Introduction to mineral exploration. Blackwell Scientific Publications	Bibliografía	
MICHAEL A. & GARSON, M. (1981) Mineral deposits and their tectonic setting. Academic Press.	Bibliografía	
ARRIBAS I. Yacimientos de uranio. Univ. Nacional de la Plata y Asociación geológica Argentina. Pendiente de publicación	Bibliografía	
GARCÍA GUINEA, J; MARTÍNEZ FRÍAS, J. (1992) 'Recursos Minerales de España'. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Serie Textos Universitarios	Bibliografía	
GUILBERT, J; PARK, C. (1986) 'The Geology of Ore Deposits'. Freeman and Company, New York.	Bibliografía	
Dubois, J, M. Diament and JP Cogne, 2001, Geophysique, Dunod	Bibliografía	
Reynolds, J. M., 1994, An introduction to applied and environmental geophysics, Willey and Son	Bibliografía	
Telford, W, M., L. P. Geldart, R. E. Sheriff and D. A. Keys, 1976, Applied geophysics, Cambridge Univ. Press	Bibliografía	
Aulas de prácticas	Equipamiento	
Microscopios de luz reflejada y transmitida	Equipamiento	
Arribas I. (2016) Geología de los recursos radiactivos". Universidad Politécnica de Madrid ETS Ingenieros de Minas y Energía. Dpto de Ingeniería Geológica y Minera	Bibliografía	
Walter L Pohl (2005) Economic Geology, Principles and Practice.	Bibliografía	
Michael Riedel, Eleanor C. Willoughby, Satinder Chopra. Geophysical Characterization of Gas Hydrates	Bibliografía	Geophysical Developments. No. 14
S. Boyer, J.L. Mari. Sismique et Diagraphies	Bibliografía	École Nationale Supérieure du pétrole et des Moteurs. L'Institut français du pétrole

Otra Información

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS EN CLASES DE TEORÍA: Las clases se consideran teórico-prácticas por entenderse que la asignatura debe enseñarse en un contexto mixto. Esto significa que la exposición de conceptos teóricos que precisen de explicación adicional, vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas. Minimización de exposiciones descriptivas y aumento de interpretaciones, significados y análisis conceptuales. Se intercalarán acciones con técnicas grupales de aprendizaje cooperativo. Se prestará especial atención a la terminología científica y culta. Los contenidos estarán totalmente determinados en libros de referencia. Se utilizarán presentaciones en power-point y en otros soportes. El alumno deberá tomar apuntes de las explicaciones y casuística desarrollada por el profesor, convirtiéndose así en un elemento activo. **CLASES DE PROBLEMAS:** No habrá en el calendario

clases específicas de teoría o de problemas, sino que los problemas irán intercalados con las teóricas. Alguno de los problemas se solucionarán en clase y el resto quedará propuesto como trabajo personal del alumno. PRACTICAS: Tienen carácter obligatorio. Al final de la realización de cada práctica se podrá pedir a cada alumno que exponga los resultados, y estará sometido a las preguntas y aclaraciones solicitadas por el profesor. TRABAJOS AUTÓNOMOS: Estudio y trabajo autónomo individual. Constituye una aportación del alumno imprescindible para obtener una evaluación satisfactoria. En el cuadro de créditos se da una cifra mínima orientativa del número de horas que un alumno medio deberá dedicar, teniendo en cuenta que habrá diferencias en el ritmo personal de asimilación y rendimiento intelectual de cada uno. TRABAJOS EN GRUPO: Se realizarán trabajos en grupos sobre un caso práctico. Se realizaran presentaciones.