

## PROCESOS NATURALES PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	306.527	Plan		ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	1º semestre
Idioma de impartición asignatura	español				
Área	Prospección e Investigación Minera // Paleontología				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno // Geología				
Plataforma virtual	<a href="#">Indique "Studium" y/u otras si fuera preciso</a>				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	José Abel Flores	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3513		
Horario de tutorías	Concertados por correo		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56457/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56457/detalle</a>		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	923294497

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Andrés Rigual Hernandez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3510		
Horario de tutorías	Concertadas por correo		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57444/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57444/detalle</a>		
E-mail	arigual@usal.es	Teléfono	677592922

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Montserrat Alonso Garcia	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3517		
Horario de tutorías	Concertadas por correo		

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57199/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57199/detalle</a>		
E-mail	montseag@usal.es	Teléfono	67756231

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Diana Ochoa	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3511		
Horario de tutorías	Concertadas por correo		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/452768/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/452768/detalle</a>		
E-mail	diana.ochoa@usal.es	Teléfono	677565249

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Susana Lagüela López	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección e Investigación Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	205		
Horario de tutorías	A convenir vía email		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/148245/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/148245/detalle</a>		
E-mail	<a href="mailto:sulaguela@usal.es">sulaguela@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3803

2.- Recomendaciones previas
Se recomienda que el alumno posea conocimientos previos relativos a asignaturas de grado universitario relacionadas con los temas que abarca.

3.- Objetivos de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los fenómenos geológicos que permiten el aprovechamiento energético del subsuelo.</li> <li>• Conocimiento de aplicaciones y casos de uso vinculados al uso energético del subsuelo.</li> <li>• Conocimiento de los riesgos que implica el establecimiento de sistemas geotérmicos de aprovechamiento energético a diferentes escalas.</li> <li>• Manejo de herramientas de diseño de estos sistemas energéticos.</li> </ul>

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b>	<b>4.1: Conocimientos:</b>

	<p>CC4. Representar y modelizar las estructuras terrestres y subterráneas implicadas en el aprovechamiento energético.</p> <p>CC6. Relacionar los elementos críticos del sector energético: recursos minerales, rendimientos, estrategias de almacenamiento, logística, mitigación de emisiones.</p>
<p><b>4.2: Competencias Específicas:</b></p>	<p><b>4.2: Habilidades:</b></p> <p>HD1. Calcular el potencial energético de las tecnologías de centrales energéticas renovables, para las distintas ubicaciones de interés.</p> <p>HD4. Aplicar herramientas informáticas actuales de resolución de fenómenos de transferencia de calor y masa.</p> <p>HD8. Interpretar y evaluar las tendencias y estrategias de la transición energética, sus implicaciones económicas y geopolíticas.</p>
<p><b>4.3: Competencias Transversales:</b></p>	<p><b>4.3: Competencias:</b></p> <p>SC1. Desarrollar habilidades en el campo del diseño, y explotación en instalaciones energéticas eficientes y renovables, aplicando herramientas de modelización.</p> <p>SC2. Analizar los proyectos energéticos y proponer soluciones específicas e innovadoras para empresas, entidades públicas y particulares.</p> <p>SC5. Planificar y gestionar los recursos energéticos y materiales necesarios para los procesos de producción y almacenamiento de energía eléctrica y térmica.</p> <p>SC7. Entender los fundamentos del consumo energético en la organización social actual desde una perspectiva científica usando conceptos termodinámicos básicos.</p> <p>CT1. Desarrollar un alto sentido de la integridad y ética en el trabajo, partiendo del correcto cumplimiento de las normativas legales.</p> <p>CT2. Desarrollar una alta capacidad de trabajo en equipo para resolución de problemas, con capacidad para ofrecer soluciones oportunas y creativas en situaciones complejas.</p>
<p><b>5.- Contenidos (temario)</b></p>	
<p><b>Sistema Terrestre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEMA 1: Introducción – Interacción geosferas</li> <li>• TEMA 2: Universo y Energía de origen solar</li> <li>• TEMA 3: Biosfera</li> <li>• TEMA 4: Litosfera</li> </ul> <p><b>Dinámica Océano-Atmósfera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEMA 1: Circulación Oceánica</li> <li>• TEMA 2: Circulación Atmosférica</li> <li>• TEMA 3: Olas y Mareas</li> </ul>	

**4 sesiones de seminario – 2 grupos por seminario (8h)**

**Subsuelo**

- *TEMA 1: Introducción a la energía geotérmica.*
- *TEMA 2: Sistemas geotérmicos de media y alta entalpía.*
- *TEMA 3: Caracterización de sistemas geotérmicos de baja entalpía.*
- *TEMA 4: Test de Respuesta Térmica del terreno (TRT).*

**6.- Metodologías docentes**

Las metodologías docentes de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Videoconferencias y visualización y audición de materiales docentes
- Encuentros virtuales (participación en foros, chats...)
- Tutorías virtuales
- Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación....
- Estudio individual
- Evaluación on-line

**6.1.- Distribución de metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	35			35
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	8			8
Exposiciones y debates				
Tutorías virtuales individuales	4	4	4	12
Actividades de seguimiento online		20	20	40
Preparación de trabajos		0	50	50
Exámenes		2	3	5
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>26</b>	<b>77</b>	<b>150</b>

**7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo**

A parte del material aportado por los docentes, los alumnos pueden consultar:

**Generalidades del Sistema Terrestre:**

- Ruddiman, W. F.: Earth's climate: Past and Future, 2nd edition, W.H. Freeman & Company, 380 pp.2008.
- An introduction to geology, Salt Lake, USA, 2017 Johnson C., Affolter, M., Inkenbrandt, P., and Mosher C. <http://opengeology.org/textbook>
- Tarbuck E. & Lutgens, F., Introducción a las ciencias de la Tierra, España, 2013.

**Dinámica Oceanográfica y Atmosférica:**

- The Ocean Basins: Their Structure and Evolution (2nd edition). John Wright and David A. Rothery (1998), Open University. ISBN 0750639830
- Marine Biogeochemical Cycles (2nd edition). Open University. ISBN 0750667931
- Marine Geochemistry. H.D. Schulz and M. Zabel (eds). ISBN 354066453X

### **Subsuelo**

Para los temas relacionados con bombas de calor geotérmicas:

- Fundamentos de Termodinámica Técnica - Moran, Michael J.; Shapiro, Howard. Diversas editoriales.
- Termodinámica- Yunus Cengel, Michael Boles. Ed. Mc Graw Hill.

Para los temas relacionados con las propiedades térmicas de los materiales geológicos:

- ROBERTSON, Eugene C. Thermal properties of rocks. 1988.
- Clauser, C., & Huenges, E. (1995). Thermal conductivity of rocks and minerals. Rock physics and phase relations: a handbook of physical constants, 3, 105-126.

Para los temas relacionados con cálculo:

- Manual de cálculo de Instalaciones Geotérmicas IDAE. Junio 2018.

Programas Informáticos de diseño de Instalaciones Geotérmicas existente en Aulas de Informática de la Escuela Politécnica Superior de Ávila. Publicaciones científicas del grupo de investigación geotérmica adscrito al Grupo TIDOP, relacionadas con los avances propuestos que se han incluido como materia lectiva en la asignatura.

## **8.- Evaluación**

### **8.1: Criterios de evaluación:**

#### **Participación en actividades on-line**

Se valorará la participación en este tipo de actividades, teniendo en cuenta el nivel de interacción en la actividad, así como a través de la calidad de las aportaciones realizadas por los alumnos en las dinámicas establecidas por el profesor, tanto en chats, videoconferencias como en foros.

#### **Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación y documentación**

Los profesores diseñarán instrumentos que permitan la corrección de las soluciones dadas, valorar la calidad de la documentación entregada, su originalidad, adecuación a los estándares de la ingeniería, dificultades superadas, extensión de las fuentes consultadas, significatividad en la interpretación de los resultados, calidad de los materiales gráficos, destrezas en el manejo de programas informáticos, etc.

#### **Defensa on-line de trabajos**

Mediante este sistema de evaluación el profesor podrá establecer un contacto directo y personal con el alumno con una doble finalidad: realizar pesquisas que resuelvan posibles dudas sobre la autenticidad de los trabajos; aclarar aquellos aspectos de los mismos que resulten controvertidos o necesiten el aporte de información o reflexiones adicionales.

### **8.2: Sistemas de evaluación:**

Ponderaciones	Mínima	Máxima
Participación en actividades on-line	10	30
Resolución de problemas, casos, prácticos, tareas de investigación y documentación	40	60
Defensa on-line de trabajos	30	50

### **8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Al comenzar el curso, el profesor establecerá los indicadores y ponderaciones del sistema de evaluación que estarán acordes con los criterios de evaluación que se han detallado

anteriormente.

Es importante que el alumno esté presente en la presentación de la asignatura y consulte la documentación que se colgará en Studium donde se establecerán los sistemas de evaluación y recuperación específicos para cada curso.

### **9.- Organización docente semanal**

*Complete este apartado si es preciso*