

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Ingeniería Civil**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos  
(2025 - 2026)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura:</b> Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos	<b>Código:</b> 339383103
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Civil</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-01)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ingeniería Industrial</b></li> <li><b>Ingeniería Civil, Náutica y Marítima</b></li> </ul> </li> <li>- Área/s de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ingeniería Eléctrica</b></li> <li><b>Ingeniería Hidráulica</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>3</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b> ALEJANDRO GONZALEZ CALVO
- Grupo: <b>1 y PA101</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>ALEJANDRO</b></li> <li>- Apellido: <b>GONZALEZ CALVO</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Civil, Náutica y Marítima</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Hidráulica</b></li> </ul>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>629970035</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>agcalvo@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Observaciones: Solicitar cita previa por correo electrónico (agcalvo@ull.edu.es)						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Observaciones: Solicitar cita previa por correo electrónico (agcalvo@ull.edu.es)						

Profesor/a: ITZIAR SANTANA MÉNDEZ						
- Grupo:						
<b>General</b> - Nombre: <b>ITZIAR</b> - Apellido: <b>SANTANA MÉNDEZ</b> - Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b> - Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>isantana@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>https://www.campusvirtual.ull.es/</b>						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:30	18:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048
		Jueves	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología específica: Hidrología**  
 Perfil profesional: **Ingeniería Civil**

#### 5. Competencias

**Tecnología específica: Hidrología**

**28** - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.  
**27** - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

- Profesores: Alejandro González Calvo e Itziar Santana Méndez
- Temas:
  - 1) TEMA 1. DEMANDA, RECURSOS Y RESERVAS ENERGÉTICAS
  - 2) TEMA 2. COMBUSTIBLES FÓSILES.
  - 3) TEMA 3. SISTEMA ELÉCTRICO
  - 4) TEMA 4. SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLE. ANÁLISIS CENTRAL DE GORONA DEL VIENTO.
  - 5) TEMA 5 SISTEMAS EÓLICOS
  - 6) TEMA 6. SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
  - 7) TEMA 7. CENTRALES NUCLEARES.
  - 8) TEMA 8. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS. ASPECTOS GENERALES Y OBRA CIVIL
  - 9) TEMA 9. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Tema 7: videos en inglés sobre el proceso constructivo de la Central Nuclear PWR de Vogtle (Georgia, EE.UU).
- Temas 8-9: Vídeos en inglés sobre el funcionamiento de centrales hidroeléctricas y comentarios sobre el mismo

### 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)  
Aula invertida - Flipped Classroom, Aprendizaje basado en Problemas (PBL), Método o estudio de casos

#### Descripción

Clases, recomendación de lecturas, trabajos y posible visita a una instalación: Térmica convencional o la Hidráulica del Mulato (La Palma) o Gorona del Viento (El Hierro).

Problemas aula virtual:

- Estimaciones numéricas de sistemas energéticos.
- Modelo térmico simplificado de un edificio.
- Análisis de producción eléctrica de aerogeneradores.
- Perdidas solares por sombras.
- Dimensionado de instalaciones de ACS termosolar.

Práctica de laboratorio de turbinas (a cargo de profesorado del Área de Ingeniería Hidráulica), en la segunda parte del cuatrimestre. El calendario de prácticas se publicará una vez conocido el número de grupos de prácticas, y en función de la disponibilidad de medios.

Las clases en aula y las prácticas de laboratorio se desarrollarán en el horario establecido por la Escuela.

Trabajos de evaluación continua

La IA puede ser usada como una primera aproximación a un problema pero es necesario analizar las respuestas de manera crítica, contrastando la información, para llegar a un resultado creativo que permita el aprendizaje y evite algunos de los problemas derivados del uso de la IA.

Adaptación de la docencia en caso de fenómenos meteorológicos adversos u otro riesgo contemplado por el Plan Específico de Contingencia del Centro y la Universidad de La Laguna: En caso de que se declare oficialmente una situación de riesgo derivada de fenómenos meteorológicos adversos (FMA) u otro riesgo contemplado por el Plan Específico de Contingencia del Centro y la Universidad de La Laguna, que pudiera afectar al desarrollo normal de la actividad académica, las actividades docentes se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, conforme a lo establecido en el plan específico de contingencia del centro. Se informará al estudiantado a través de los canales oficiales de la Universidad de La Laguna y de la propia titulación sobre cualquier cambio o medida adoptada.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[28], [27]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	0,00	10,0	[28], [27]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	45,00	45,0	[28], [27]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[28], [27]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[28], [27]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[28], [27]
Asistencia a tutorías	10,00	0,00	10,0	[28], [27]
Realización de prácticas de laboratorio	6,00	0,00	6,0	[28], [27]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[28], [27]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Máquinas eléctricas / Jesús Fraile Mora, 6ª ed. corr. (o posterior)  
Editorial: McGrawHill, 2008
- Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas / José Agüera Soriano  
Edición: 5ª ed. actualizada, Editorial: [Madrid] : Ciencia 3, D.L. 2002
- Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables / Manuel-Alonso Castro Gil, Roque Calero Pérez, José Antonio Carta González, Antonio Colmenar Santos, Ed. Madrid [etc.]: UNED : Pearson Educación, 2009

### Bibliografía Complementaria

- Manual sobre centrales hidroeléctricas, IDAE, 2006 (accedido en junio de 2012)

[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_10374\\_Minicentrales\\_hidroelectricas\\_06\\_d3d056dd.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_10374_Minicentrales_hidroelectricas_06_d3d056dd.pdf)

#### Otros Recursos

- En la plataforma Moodle aparecerán periódicamente documentos para completar la información.
- Vídeos sobre el temario (a distribuir por el profesor)

### 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la actual Memoria de Verificación o Modificación por la que se rige la titulación.

Evaluación continua:

- Asistencia a prácticas y entrega de informes: 5%
- Ejercicios prácticas y entrega de tareas: 10%
- Trabajo individual: 35%
- Examen escrito: 50%

La docencia y evaluación de la asignatura se divide, de manera equitativa, en dos partes. El examen escrito se dividirá en dos partes (una por profesor) y se requerirá obtener al menos un 50% de la puntuación posible de cada parte para poder calcular la media y superar dicha prueba. En caso de que no se cumpla dicho requisito, se efectuará la media ponderada considerando un cero (0) en el examen escrito, obteniendo como calificación final el resultado de dicho cálculo o, como máximo, una nota de un 4,9 (suspense).

Se entenderá agotada la convocatoria de evaluación continua desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50 % de la evaluación continua.

El alumnado podrá optar por la Evaluación Única en la primera convocatoria si lo ha comunicado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40% de la evaluación continua.

Evaluación única:

Conforme a la normativa de la Universidad de La Laguna, el estudiante podrá optar por ser calificado mediante evaluación única, en base únicamente al examen final. En ese caso, el examen contará con preguntas que permitan evaluar los contenidos y competencias del conjunto de la asignatura. En este caso, la prueba se dividirá en dos partes (una por profesor) y se requerirá obtener al menos un 50% de la puntuación posible de cada parte para poder calcular la media y superar la asignatura.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la EPSI. Dicha

solicitud deberá realizarse con una antelación de, al menos, diez días hábiles antes del inicio de cada convocatoria oficial.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[28], [27]	Preguntas de tipo deductivo y problemas	50,00 %
Trabajos y proyectos	[28], [27]	Trabajo individual en el que alumno redactará un anteproyecto de un sistema energético asignado por los profesores (obligatorio), y que será desarrollado a título individual. Supone el 35% de la nota final por evaluación continua. Asimismo, se solicitará la entrega de tareas que evalúan aspectos concretos del temario de la asignatura, y a las que se le asigna un peso del 10% de la nota final.	45,00 %
Informes memorias de prácticas	[28], [27]	Asistencia y entrega de informes de prácticas (obligatorio)	5,00 %

### 10. Resultados de Aprendizaje

Se trata de que el alumno tenga un claro conocimiento de los esfuerzos empleados por nuestra civilización en disponer de energía, desde la prehistoria hasta el momento actual, en el que la energía continua siendo motivo de enfrentamiento y dispuesta entre pueblos.

Deberá también adquirir los conocimientos de los diferentes tipos de consumo, para transporte y para uso fijo: petróleo-electricidad.

Aprenderá las diferencias entre las diversas centrales eléctricas con sus ventajas e inconvenientes.

Deberá conocer las centrales hidroeléctricas, sus tipos, virtudes y defectos.

El hecho de vivir en una isla, como sistema eléctrico aislado, permitirá extraer conclusiones a propósito de la independencia energética, la penetración de energías renovables, el almacenamiento, el autoconsumo y la eficiencia energética, entre otros parámetros.

El alumno deberá conocer claramente la diferencia entre energías basadas en el uso de recursos y en el de reservas, la sostenibilidad de las soluciones y el futuro que aguarda a la energía.

El alumno deberá comprender el impacto ambiental de los diferentes tipos de centrales energéticas.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

El cronograma es orientativo, pudiendo variar en función del desarrollo de la asignatura.

#### Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	TEMA 1. DEMANDA, RECURSOS Y RESERVAS ENERGÉTICAS	Clase magistral	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	TEMA 2. COMBUSTIBLES FÓSILES.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	TEMA 3. SISTEMA ELÉCTRICO	Clase magistral y prácticas de aula, video	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	TEMA 4. SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLE. ANÁLISIS CENTRAL DE GORONA DEL VIENTO.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	TEMA 5 SISTEMAS EÓLICOS	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	TEMA 5 SISTEMAS EÓLICOS TEMA 6. SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	TEMA 6. SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	TEMA 7. CENTRALES NUCLEARES: tipos de reactores (PWR y BWR).	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	TEMA 7. CENTRALES NUCLEARES: tipos de reactores (PWR y BWR), combustible nuclear, tratamiento y gestión de residuos, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00

Semana 10:	TEMA 7. CENTRALES NUCLEARES: tipos de reactores (PWR y BWR), combustible nuclear, tratamiento y gestión de residuos, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula. Video.	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	TEMA8. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS: aspectos generales, tipos de central, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula. Visita	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	TEMA8. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS: aspectos generales, tipos de central, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	TEMA 9. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS: turbomáquinas hidráulicas, turbinas de acción y reacción.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	TEMA 9. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS: turbomáquinas hidráulicas, turbinas de acción y reacción, selección de turbinas, curvas características.	Clase magistral y prácticas de aula. Prácticas de laboratorio (por grupos)	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	TEMA 9. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS: turbomáquinas hidráulicas, turbinas de acción y reacción. Casos prácticos y resolución de problemas.	Resolución de ejercicios prácticos en el aula	4.00	6.00	10.00

Semana 16 a 18:	Evaluación.	Evaluación única y trabajo autónomo del alumnado	0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00