



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001588 - Seguridad energética**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BF - Master Universitario En Ciencia Y Tecnologia Nuclear

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001588 - Seguridad energética
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BF - Master universitario en ciencia y tecnología nuclear
<b>Centro en el que se imparte</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
M. Natividad Carpintero Santamaria (Coordinador/a)	Despacho	natividad.csantamaria@upm. es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30 Para solventar cualquier eventualidad, se recomienda confirmar la tutoría por e-mail.

Jose Manuel Perlado Martin	Despacho	josemanuel.perlado@upm.es	X - 09:30 - 12:30 V - 09:30 - 12:30 Para solventar cualquier eventualidad, se recomienda confirmar la tutoría por e-mail.
----------------------------	----------	---------------------------	---

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

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CE04 - Es capaz de diseñar nuevos sistemas para centrales nucleares de fisión, con todos sus componentes principales, atendiendo en particular a su influencia sobre la seguridad

CE05 - Entiende a fondo el sistema de regulación de la seguridad, está comprometido con la seguridad y es consciente de la importancia de la cultura de seguridad para las aplicaciones de la energía nuclear, así como las implicaciones ético-sociales del manejo de residuos radiactivos y materiales del ciclo nuclear

CE07 - Es capaz de trabajar profesionalmente en las empresas del sector nuclear, diseñando, coordinando, dirigiendo e integrando los conocimientos necesarios para participar en la puesta en marcha y apoyo a operación de las instalaciones nucleares

CG04 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG05 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CT06 - Es responsable. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional

CT08 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global

CT09 - Se actualiza. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano)

CT13 - Planifica. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA27 - Aprender el papel presente y futuro de la energía de las energías renovables dentro de la estrategia de seguridad energética de la Unión Europea

RA29 - Aprender a desarrollar códigos de ética y responsabilidad científica

RA26 - Aprender los factores que afectan a la seguridad energética de una forma integral y los mecanismos que eviten la proliferación de conflictos

RA28 - Aprender la cultura de seguridad para las aplicaciones de la energía nuclear, los mecanismos que garanticen la seguridad del material radiactivo y las iniciativas internacionales para prevenir los usos maliciosos de la energía nuclear

RA79 - Aprender los retos del futuro que puedan afectar al suministro energético.

RA82 - Aprender la relación entre energía nuclear y desarrollo sostenible.

RA81 - Aprender el desarrollo de la energía nuclear en países emergentes y en vías de industrialización.

RA80 - Aprender a describir procedimientos para la seguridad energética dentro de un contexto de seguridad energética global.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivos:

- Comprender el concepto de seguridad energética en sus dimensiones técnica, geopolítica, económica, los desafíos medioambientales y el desarrollo sostenible.
- Analizar el impacto de diversos parámetros tales como la garantía en el suministro y los distintos escenarios; eficiencia energética; dependencia energética y diversificación.
- Conocer el papel de la energía nuclear en los nuevos programas de política energética de la Unión Europea y su desarrollo e interacción con otros sistemas energéticos en países emergentes y en vías de industrialización.
- Conocer los programas de política energética de la Unión Europea a corto, medio y largo plazo.
- Analizar los logros alcanzados y retos a superar en la fusión nuclear y en las fuentes de energía renovables.
  
- Identificar los factores que afectan a la seguridad nuclear y los agentes de riesgo involucrados en el concepto de seguridad y amenazas asimétricas.
- Conocer los instrumentos, códigos computacionales de simulación y medidas regulatorias ante emergencias, accidentes o usos maliciosos de la energía nuclear.
- Profundizar en los principios de la dimensión ética dentro del marco de la sostenibilidad ambiental y tecnológica.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. El concepto de seguridad energética. Definiciones y variables.
2. Recursos energéticos y suministros. Fuentes de energía no renovables y fuentes de energía renovables
3. Escenario geopolítico global de la energía.
4. Globalización y demanda energética.
5. Seguridad energética: Desafíos y vulnerabilidades.
6. Energía nuclear: Programas en desarrollo en países emergentes y en vías de industrialización.
7. La energía nuclear en el ámbito de la seguridad energética.
8. Energía nuclear y la acción por el clima.
9. La fusión nuclear: Estado actual, retos tecnológicos y su futuro papel en el desarrollo sostenible global.
10. Códigos de conducta y régimen de seguridad energética nuclear global.
11. Códigos de simulación para la evaluación del riesgo radiológico: JRODOS.
12. Tecnologías intangibles y exportación de productos de doble uso. Arreglo Wassenaar, Grupo Australia, Consejo de Seguridad de Naciones Unidas.
13. Estrategias de seguridad energética en la Unión Europea en el desarrollo de programas de energías no renovables y energías renovables.
14. Organismos reguladores nacionales para el desarrollo energético.
15. Organismos reguladores internacionales para el desarrollo energético.
16. Retos energéticos en el siglo XXI. Sostenibilidad y desarrollo.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Seguridad energética. Definiciones y variables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Recursos energéticos y suministro. Fuentes de energía no renovables y fuentes de energía renovables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Escenario geopolítico global de la energía.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Seguridad energética. Desafíos y vulnerabilidades.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Energía nuclear: Programas en desarrollo en países emergentes y en vías de industrialización.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>La energía nuclear en el ámbito de la seguridad energética.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación avance preliminar.</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00
7	<b>Energía nuclear y la acción por el clima.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>La fusión nuclear. Estado actual, retos tecnológicos y su futuro papel en el desarrollo sostenible global.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Códigos de simulación para la evaluación del riesgo radiológico: JRODOS</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			



10	<b>Códigos de conducta y régimen de seguridad energética nuclear global.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tecnologías intangibles y exportación de productos de doble uso.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación sobre aspectos específicos del temario dado.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00
12	<b>Estrategias de seguridad energética de la Unión Europea: Programas presentes y futuros en energías no renovables y renovables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Organismos reguladores nacionales para el desarrollo energético.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Organismos reguladores internacionales para el desarrollo energético.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Retos energéticos en el siglo XXI. Sostenibilidad y desarrollo.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Presentación de los trabajos finales.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Presentación del trabajo final.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 00:20
16	<b>Presentación de trabajos finales</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:20
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Evaluación avance preliminar.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	15%	/ 10	CB07 CB08 CG04 CG05 CT06 CT08 CT09 CT10 CT12 CT13 CE04 CE05 CE07
11	Evaluación sobre aspectos específicos del temario dado.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	45%	/ 10	CB07 CB08 CG04 CG05 CT06 CT08 CT09 CT10 CT12 CT13 CE04 CE05 CE07
15	Presentación del trabajo final.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:20	40%	/ 10	

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas

16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:20	100%	/ 10	CB07 CB08 CG04 CG05 CT06 CT08 CT09 CT10 CT12 CT13 CE04 CE05 CE07
----	--------------	-------------------------------------	------------	-------	------	------	--

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

### 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se basa en la participación durante las clases y en el resultado de los trabajos realizados por los alumnos a lo largo del curso. El trabajo se realiza por equipos y se evalúa de forma continua tras una presentación de seguimiento, otra de resultados del aprendizaje y una presentación de trabajo final individual.

La evaluación de las competencias se aplica de forma integral en el desarrollo del curso académico.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Abanades Velasco, A., Bernardos Rodríguez, E., López Paniagua, I., González Fernández, M.C., Muñoz Antón, J.	Bibliografía	Energía solar termoeléctrica: tecnología y desarrollos. Dyna. Vol. 85, Nº 7, (2010).
Ahnert Iglesias, C., Díaz Fernández, J.L., Caro Manso, R., Carpintero Santamaría, N., Manso Casado, R., Martín Rosado, M., Mínguez Torres, E., Perlado Martín, J.M., Romero Alvarez, M., Velarde, G, Velarde, J	Bibliografía	La energía y su relación con la Seguridad y Defensa. Monografías del CESEDEN. (2007)  La tercera revolución energética y su relación con la Seguridad y Defensa. Monografías del CESEDEN (2010).
Bahgat, G.	Bibliografía	Energy Security. An Interdisciplinary Approach. Wiley (2001).
Carpintero Santamaría, N.	Bibliografía	Geoestrategia del gas y del petróleo en las ex-repúblicas soviéticas. La crisis energética y su repercusión en la Economía, Seguridad y Defensa. Documentos de Seguridad y Defensa 18. CESEDEN. (2008).  
Carpintero, N.	Bibliografía	Seguridad energética en el suministro de petróleo y gas natural: Factores de vulnerabilidad y nuevas rutas de abastecimiento. CESEDEN. (2013)
Carpintero Santamaría, Natividad	Bibliografía	Geopolítica de la Energía I. La Nueva Geopolítica de la Energía. Monografías del CESEDEN 114 (2014).

Carpintero-Santamaría, N.	Bibliografía	Factors Affecting Nuclear Security. En Conflict, Violence, Terrorism and Their Prevention. Martin, R.; Morrison, C. and Kendall, A. Cambridge Scholars Publishing. Pp. 150-163. (2014)
Cotelo Ferreiro, M.	Bibliografía	Actualidad de la FCI. En Curso Básico de Fusión Nuclear. SNE. Senda Editorial. (2017). Pp.151.167
Díaz Fernández, J.L.	Bibliografía	Tecnologías CAC: una oportunidad en la mitigación del cambio climático Economía exterior: estudios de la revista Política Exterior sobre la internacionalización de la economía española, ISSN 1137-4772, Nº. 81, 2017. Págs. 97-105
Energy Security Council	Recursos web	Los Alamos National Laboratory. www.lanl.gov
Estevan Bolea, M.T. et al.	Bibliografía	La Energía en España. Foro de la Sociedad Civil. (2012)
Gallego, E.	Bibliografía	Radiaciones Ionizantes y Protección Radiológica. Foro Nuclear.
García Herranz, N.	Bibliografía	La energía nuclear y su importancia medioambiental. XXXI Jornadas Nacionales sobre energía y educación. (2014) <a href="http://rinconeducativo.org/contenidoextra/jornadas2014/ponencias2014-nuria_garcia.pdf">http://rinconeducativo.org/contenidoextra/jornadas2014/ponencias2014-nuria_garcia.pdf</a>
Gómez de Agreda, A.	Bibliografía	Consecuencias geoestratégicas del cambio climático. En Cambio Climático, Energía y Derecho Internacional: Perspectivas de Futuro. Coordinadora Rosa Giles Carnero.Thomson Reuters. Aranzadi. (2012).
Jiménez Varas, G., Queral Salazar, C.	Bibliografía	La energía nuclear en China: pasado, presente y futuro (1ª parte). Dyna, ISSN 0012-7361, Vol. 92, Nº 2, 2017, págs. 129-132.

Martínez-Val, J.M. (coord.). Autores: Cámara, A.; Ramos, A., Fernández, J., Menéndez, E., Kindelán, J.M., Martínez, W., del Potro, R., del Olmo, C., Ramírez, P., Zapatero, M.A., Querol, E., González, C., Conde, E., Reina, P.	Bibliografía	El futuro del carbón en la política energética española. Fundación para el Estudio sobre la Energía. (2008). <a href="http://fundaciongomezpardo.es/images/web_fgp/publicaciones/futuro_carbon.pdf">http://fundaciongomezpardo.es/images/web_fgp/publicaciones/futuro_carbon.pdf</a>
Mínguez Torres, E.	Bibliografía	El futuro de la energía nuclear. Documento de Trabajo 15/2015. IEEE. (2015)
Muñoz Antón, J; Martínez-Val Peñalosa, J.M.; Abbas Cámara, R. y Abánades Velasco, A. (2012).	Bibliografía	Dry cooling with night cool storage to enhance solar power plants performance in extreme conditions areas. "Applied Energy", v. 92 ; pp. 426-436. ISSN 0306-2619. (2012) <a href="https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.11.030">https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.11.030</a>
Oliva Gonzalo, E.	Bibliografía	Introducción a la Física Nuclear de Fusión I. En Curso Básico de Fusión Nuclear. SNE. Senda Editorial (2017) Pp. 11-26.
Perlado, J.M.	Bibliografía	Alfa 26 / IV pp. 24-33 (2014)
Perlado Martin, J.M.	Bibliografía	Retos de la Fusión Nuclear. Curso Básico de Fusión Nuclear. SNE. Senda Editorial. Pp. 93-115. (2017).
Perlado, J.M. and Velarde, G.	Bibliografía	Energy from Inertial Fusion. IAEA. Vienna. (1995).
Santé Abal, J.M.	Bibliografía	Conflictos sociales: hacia la evaluación del riesgo. Ministerio de Defensa (2017).
Santé, J.M.	Bibliografía	El enclave de Cabinda. En Panorama geopolítico de los conflictos. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Ministerio de Defensa. (2016)
Soria Lascorz, E. y Hernández González, C.	Bibliografía	Situación de las energías renovables en España. Año 2016. CIEMAT (2017)

Urdiales Montesino, A., Jiménez Álvaro, A., Rodríguez Martín, J. and Nieto Carlier, R.	Bibliografía	Exergy Analysis of a Syngas-Fueled Combined Cycle with Chemical-Looping Combustion and CO <sub>2</sub> Sequestration. <i>Entropy</i> 2016, 18(9), 314; doi:10.3390/e18090314
Velarde, G., Ronen, Y. and Martínez-Val, J.M. (eds).	Bibliografía	Nuclear Fusion by Inertial Confinement: A Comprehensive Treatise. CRC Press (1992).
Velarde, G. and Carpintero-Santamaría, N. (eds)	Bibliografía	Inertial Confinement Nuclear Fusion. A Historical Approach by Its Pioneers. Foxwell and Davies UK Ltd (2007).
Velarde, G. (Coordinador). Autores: Gallego, E., Mínguez, E., Perlado, J.M. y Velarde, G.	Bibliografía	La energía nuclear después de Fukushima. Escuela de Altos Estudios de la Defensa. (2013)

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Los recursos didácticos están disponibles en la Biblioteca del Instituto de Fusión Nuclear.