



GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (RAMA INDUSTRIAL)

Vinculación de las competencias de la Orden CIN/351/2009 con
las asignaturas del plan de estudios



ÍNDICE

1. Mapa competencial del Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial) 3
2. Vinculación entre las competencias y las asignaturas del plan de estudios..... 5

1. Mapa competencial del Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

La Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero (BOE 20 de febrero), por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, relaciona en el Apartado 3 de su anexo, 11 competencias de carácter profesional que deben adquirir los estudiantes que cursen todos los títulos recogidos en ella, cualquiera que sea el centro de impartición. Éstas se han incluido en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial) (GIE) como **Competencias Generales**, con códigos CG1 a CG11:

- CG1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- CG2. Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
- CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- CG8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- CG10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CG11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Además, en el Apartado 5 del citado anexo de la misma Orden CIN 351/2009, se señala que los referidos planes de estudios deben incluir, al menos, cuatro Módulos de materias: un Módulo de Formación Básica y otro Común a la Rama Industrial, ambos comunes a todas las especialidades de la Orden Ministerial, un tercer Módulo de Tecnología Específica de cada una de las especialidades y un cuarto Módulo referido al Trabajo Fin de Grado. Para cada uno de estos Módulos, la Orden Ministerial relaciona las competencias que se deben adquirir.

Así tenemos las **Competencias de Formación Básica**, que deberán cubrirse con asignaturas que justifiquen su carácter básico para la formación inicial del estudiante. En el plan de estudios del GIE están vinculadas a 11 asignaturas, 10 de las cuales se imparten en primer curso y la restante en el segundo curso. Estas competencias están nombradas con los códigos CEFB1 a CEFB6:

- CEFB1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- CEFB2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CEFB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CEFB4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
- CEFB5. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- CEFB6. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

Además, encontramos las **Competencias Comunes a la Rama Industrial**, que están asignadas a un total de 13 asignaturas distribuidas como sigue: 8 de ellas en segundo curso, 3 en tercer curso y las dos restantes en cuarto curso. Estas competencias aparecen en los planes de estudios con los códigos CECRI1 a CECRI12:

- CECRI1. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- CECRI2. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
- CECRI3. Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
- CECRI4. Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
- CECRI5. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
- CECRI6. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- CECRI7. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
- CECRI8. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
- CECRI9. Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

- CECRI10. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- CECRI11. Conocimientos aplicados de organización de empresas.
- CECRI12. Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

El correspondiente Módulo de Tecnología Específica Eléctrica de la Orden Ministerial relaciona las **Competencias de Tecnología Específica** que deben adquirir los alumnos en esta especialidad. Estas Competencias están incluidas en el plan de estudios en 10 asignaturas y, además, en la optatividad. Todas estas Competencias se recogen con los códigos CETE*i*. Se incluye por último, la Competencia propia del Trabajo Fin de Grado, CTFG.

- CETE1. Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
- CETE2. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
- CETE3. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
- CETE4. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
- CETE5. Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.
- CETE6. Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
- CETE7. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
- CETE8. Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
- CETE9. Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
- CETE10. Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
- CTFGE. Capacidad para realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original, de carácter individual, consistente en un proyecto en el ámbito de la tecnología específica en Electricidad, que integre y sintetice todas las competencias adquiridas en el título.

2. Vinculación entre las competencias y las asignaturas del plan de estudios

En las Tablas 1 a 6 se muestra la correspondiente vinculación de Competencias a asignaturas, por Módulos del plan de estudios.

Tabla 1. Vinculación entre las Competencias de Formación Básica y las asignaturas del Módulo correspondiente¹

	CEFB1	CEFB2	CEFB3	CEFB4	CEFB5	CEFB6
AM	X					
All			X		X	
DE I						X
EA	X		X			
FÍS I	X	X				
FÍS II	X	X				
INF			X			
MAT I	X					
MAT II	X					
QUÍ				X		
SR					X	

- AM: Ampliación de Matemáticas
 All: Aplicaciones Informáticas para la Ingeniería
 DE I: Dirección de Empresas I
 EA: Estadística Aplicada
 FÍS I: Física I
 FÍS II: Física II
 INF: Informática
 MAT I: Matemáticas I
 MAT II: Matemáticas II
 QUÍ: Química
 SR: Sistemas de Representación

¹ Cada cruz supone 6 ECTS

Tabla 2. Vinculación entre las Competencias Específicas Comunes a la Rama Industrial y las asignaturas del Módulo correspondiente²

	CECRI1	CECRI2	CECRI3	CECRI4	CECRI5	CECRI6	CECRI7	CECRI8	CECRI9	CECRI10	CECRI11	CECRI12
CSE					X							
DE II											X	
FCM			X									
IIC I	X	X		X								
IIC II										X		
IA						X						
MF		X										
MM							X					
OI									X			
PRO												X
RM								X				
TCME				X								
TT	X											

CSE: Componentes y Sistemas Electrónicos

DE II: Dirección de Empresas II

FCM: Fundamentos de Ciencia de Materiales

IIC I: Instalaciones Industriales y Comerciales I

IIC II: Instalaciones Industriales y Comerciales II

IA: Introducción a la Automática

MF: Mecánica de Fluidos

MM: Mecanismos y Máquinas

OI: Organización Industrial

PRO: Proyectos

RM: Resistencia de Materiales

TCME: Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas

TT: Termodinámica Técnica

² Cada cruz supone 6 ECTS

Tabla 3. Vinculación entre las Competencias Generales y las asignaturas del módulo Común a la Rama Industrial³.

	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
CSE	X		X	X	X	X	X				X
DE II	X	X	X	X	X	X	X		X		X
FCM	X		X	X	X	X	X				X
IIC I	X		X	X	X	X	X				X
IIC II	X		X	X	X	X	X				X
IA	X		X	X	X	X	X				X
MF	X		X	X	X	X	X				X
MM	X		X	X	X	X	X				X
OI	X		X	X	X	X	X	X	X		X
PRO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RM	X				X	X					X
TCME	X		X	X	X	X	X				X
TT	X		X	X	X	X	X				X

CSE: Componentes y Sistemas Electrónicos

DE II: Dirección de Empresas II

FCM: Fundamentos de Ciencia de Materiales

IIC I: Instalaciones Industriales y Comerciales I

IIC II: Instalaciones Industriales y Comerciales II

IA: Introducción a la Automática

MF: Mecánica de Fluidos

MM: Mecanismos y Máquinas

OI: Organización Industrial

PRO: Proyectos

RM: Resistencia de Materiales

TCME: Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas

TT: Termodinámica Técnica

³ Cada cruz supone 6 ECTS

Tabla 4. Vinculación entre las Competencias de Tecnología Específica Eléctrica y las asignaturas del módulo correspondiente^{4,5}.

	CETE1	CETE2	CETE3	CETE4	CETE5	CETE6	CETE7	CETE8	CETE9	CETE10
AC	X	X	X	X	X	X	X			
AU								X		
CE						X			X	X
CSE	X	X								
EP							X			
IE			X	X		X	X			
LE					X	X	X			
ME	X	X								
RA								X		
SEE					X	X	X			

AC: Análisis de Circuitos

AI: Automatización Industrial

CE: Centrales Eléctricas

CSE: Control de Sistemas Electromecánicos

EP: Electrónica de Potencia

IE: Instalaciones Eléctricas

LE: Líneas Eléctricas

ME: Máquinas Eléctricas

RA: Regulación Automática

SEE: Sistemas de Energía Eléctrica

⁴ Cada cruz supone 6 ECTS

⁵ Además, todas estas asignaturas tienen asociadas las competencias generales CG1 a CG11.

Tabla 5. Vinculación entre las Competencias de Tecnología Específica Eléctrica y las asignaturas del módulo optativo de la titulación^{6,7}.

	CETE1	CETE2	CETE3	CETE4	CETE5	CETE6	CETE7	CETE8	CETE9	CETE10
CSE			X	X	X					
GEER						X			X	X
GSER						X				
ININ	X	X	X	X				X		
PI			X	X						
SDAD								X		
SS								X		
TSIG					X					

- CSE: Calidad del Servicio Eléctrico
 GEER: Generación Eléctrica con Energías Renovables
 GSER: Gestión de Sistemas Eléctricos y Regulación
 ININ: Infraestructuras Inteligentes
 PI: Proyectos de Iluminación
 SDAD: Sistemas Digitales y Adquisición de Datos
 SS: Sistemas Supervisión
 TSIG: Topografía y Sistemas de Información Geográfica

Tabla 6. Vinculación entre la Competencia de Trabajo Fin de Grado y la asignatura del módulo correspondiente⁸.

	CTFG
PROYECTO FIN DE GRADO	X

⁶ Cada cruz supone 6 ECTS

⁷ Además, todas estas asignaturas tienen asociadas las competencias generales CG1 a CG11.

⁸ La cruz supone 12 ECTS