

5.1. Descripción del Plan de Estudios

0) Objetivo y orientación del título

El objetivo del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull es:

Formar investigadores y profesionales con capacidad para el ejercicio de la Ingeniería Industrial como actividad regulada en España. Para ello cumplirán con las competencias específicas establecidas por la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero que se desarrollan en el punto 3.3 de la descripción de los estudios.

Se pretende que los graduados sean capaces de proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas con la posibilidad de hacer investigación, innovación y desarrollo en productos procesos y métodos. Además, han de ser capaces de planificar, gestionar y dirigir con conocimiento de la legislación que les afecta y ejercicio responsable de la profesión según argumentos ético-deontológicos.

El programa está orientado a la práctica de la profesión de Ingeniería Industrial pero también a la investigación, innovación y desarrollo.

Los titulados del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull podrán ejercer profesionalmente en diversos sectores de la industria en posiciones de dirección general, dirección técnica, planificación, gestión, investigación, innovación, desarrollo y producción en las industrias, centros de investigación y centros tecnológicos.

1) Estructura de las enseñanzas

El Máster Universitario en Ingeniería Industrial consta de 120 ECTS que se distribuyen en los siguientes tipos de materias:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	60
Optativas	30
Trabajo Fin de Máster	30
Total	120

Un crédito ECTS equivale a 27 h de dedicación del estudiante en todas las actividades presenciales y no presenciales.

En la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero se establecen los módulos que, como mínimo, ha de cumplir un plan de estudio de Máster en Ingeniería Industrial y que son:

1. Módulo de tecnologías industriales (30 ECTS)
2. Módulo de gestión (15 ECTS)
3. Módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias (15 ECTS)

Estos tres módulos están planificados para ser cursados en el primer año académico con asignaturas obligatorias.

A continuación se propone el módulo **M4** de asignaturas para la especialización del graduado que cumple con lo establecido en el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio y permite su mención en el título según el cuarto apartado del artículo único de dicho Real Decreto. Sigue además las recomendaciones de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial que recomienda un mínimo de 24 ECTS de especialización entre el grado precedente y el máster. Las asignaturas son optativas, pero se ha de seguir un itinerario formado por conjuntos de asignaturas que suman 14 ECTS. Con estos conjuntos de asignaturas se pretende ofrecer al estudiante la posibilidad de hacer las siguientes especialidades: Especialidad en Ingeniería Mecánica, Especialidad en Ingeniería Eléctrica, Especialidad en Ingeniería Química, Especialidad en Ingeniería Energética, Especialidad en Ingeniería de Materiales y Especialidad en Dirección de empresas.

El siguiente módulo (**M5**) permite tres posibilidades diferentes:

1. Que los alumnos que lo necesiten hagan, dentro del máster, los complementos necesarios para cumplir con los requerimientos de la orden ministerial CIN/311/2009 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 Industrial. Los complementos están diseñados para cumplir también con las recomendaciones del documento de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial (anexado al final de este documento) para los perfiles B y C que allí se mencionan.
2. Hacer prácticas que refuercen el carácter profesionalizador del máster para aquellos estudiantes que no necesiten complementos dentro del máster y hayan cursado todas las asignaturas de especialización.
3. Reforzar las competencias para desarrollar actividades de investigación, innovación y desarrollo dotando al master de ambas vertientes: de investigación y profesionalizador

El último módulo corresponde al Trabajo de Fin de Máster (30 ECTS).

La siguiente tabla es un resumen de la estructura del máster y la distribución de los módulos:

Módulo	ECTS	Semestre			
		1º	2º	3º	4º
M1 Módulo tecnologías industriales	30				
M2 Módulo de gestión	15				
M3 Módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias	15				

M4 Módulo de especialización	14				
M5 Módulo de optatividad	16				
M6 Módulo del Trabajo de fin de máster	30				
total	120	30	30	30	30

Los módulos **M1**, **M2** y **M3** de esta propuesta están regulados por la Orden Ministerial CIN/311/2009, de 9 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 Industrial.

El módulo **M1** se desarrolla entre el primer y el segundo semestre y en él se estudian aplicaciones relacionadas con la actividad industrial tales como:

- Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica
- Sistemas integrados de fabricación
- Diseño y ensayo de máquinas
- Análisis y diseño de procesos químicos
- Diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
- Análisis, explotación y gestión de las distintas fuentes de energía.
- Diseño de sistemas electrónicos y de instrumentación industrial
- Diseño y proyecto de sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

	Materias	ECTS	Tipo de Materia
M1 Módulo de Tecnologías Industriales	Tecnología Eléctrica	2,5	Obligatoria
	Tecnología Energética	2,5	Obligatoria
	Ingeniería Térmica y de Fluidos	5	Obligatoria
	Fabricación integrada por ordenador	5	Obligatoria
	Automatización industrial	5	Obligatoria
	Química Industrial	5	Obligatoria
	Tecnología de Máquinas	5	Obligatoria
	TOTAL	30	

El Módulo **M2** se dedica a la gestión y se desarrolla también entre el primer y el segundo semestre. En este módulo se estudia:

- Organización y dirección de empresas.
- Estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

- Derecho mercantil y laboral.
- Contabilidad financiera y de costes.
- Sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
- Organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Prevención de riesgos laborales.
- Dirección integrada de proyectos.
- Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

	Materias	ECTS	Tipo de Materia
M2 Módulo de gestión	Administración y dirección de empresas	5	Obligatoria
	Organización de la empresa industrial	5	Obligatoria
	Gestión de proyectos de I+D+i	5	Obligatoria
	TOTAL	15	

El Módulo **M3** se dedica a las instalaciones, plantas y construcciones complementarias y se desarrolla también entre el primer y el segundo semestre. En este módulo se estudia:

- Diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
- Construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- Cálculo y diseño de estructuras.
- Proyecto y diseño de instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
- Métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial.
- Verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
- Elaboración de certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

	Materias	ECTS	Tipo de Materia
M3 Módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Construcción de edificaciones industriales	5	Obligatoria
	Instalaciones en edificaciones	5	Obligatoria
	Ingeniería de transportes	5	Obligatoria
	TOTAL	15	

El módulo **M4** permite la especialización de los estudiantes en las especialidades: Mecánica, Eléctrica, Química, Energética, Materiales y Dirección de empresas. Se desarrolla en parte del tercer semestre. El estudiante ha de optar a un conjunto de asignaturas que garanticen una de las especializaciones. En el título hay reconocimiento expreso de la especialización cursada.

	Materias	ECTS	Tipo de Materia
M4. Módulo de Especialización	Especialidad en Tecnología Mecánica		
	Sistemas mecánicos avanzados	6	Optativa
	Procesos avanzados de fabricación	4	Optativa
	Gestión de vida de productos	4	Optativa
	Especialidad en Tecnología Eléctrica		
	Generación y transporte de energía eléctrica	6	Optativa
	Instalaciones eléctricas	4	Optativa
	Control de máquinas y accionamientos eléctricos	4	Optativa
	Especialidad en Tecnología Química		
	Plantas de procesos químicos	6	Optativa
	Reactores químicos	4	Optativa
	Equipos de la industria química	4	Optativa
	Especialidad en Tecnología de Materiales		
	Ingeniería de materiales avanzados	6	Optativa
	Caracterización de materiales	4	Optativa
	Ingeniería de superficies	4	Optativa
	Especialidad en Tecnología Energética		
	Eficiencia energética	6	Optativa
	Energías renovables	4	Optativa
	Ingeniería sostenible	4	Optativa
	Especialidad en Dirección de empresas		

	Dirección de la empresa industrial	6	Optativa
	Investigación de mercado	4	Optativa
	Emprendeduría	4	Optativa
	TOTAL	14	

El módulo **M5** es de optatividad y está diseñado para permitir tres variantes. La siguiente tabla resume la propuesta de las tres variantes:

	Materias	ECTS	Tipo de Materia
M5 Módulo de optatividad	Variante 1		
	Optativa 1 (ver tabla siguiente)	4	Optativa
	Optativa 2 (ver tabla siguiente)	4	Optativa
	Optativa 3 (ver tabla siguiente)	4	Optativa
	Optativa 4 (ver tabla siguiente)	4	Optativa
	Variante 2		
	Prácticum	16	Optativa
	Variante 3		
	Optativa 1 (del módulo M4)	6	Optativa
	Optativa 2 (del módulo M4)	6	Optativa
	Optativa 3	4	Optativa
	TOTAL	16	

La explicación de las tres variantes propuestas es la siguiente:

Variante 1: Prevista para los estudiantes que quieran potenciar la adquisición de competencias relacionadas con la investigación, el desarrollo y la innovación. Pueden escoger esta variante los estudiantes que han cursado el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (perfil A según el documento de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial) y todos los estudiantes que hayan cursado enseñanzas que cumplan los requisitos de los apartados 2.1 y 2.2 del mencionado documento, independiente de su denominación. Ver tabla siguiente:

Nombre	ECTS
Diseño de Experiencias	4
Gestión de la información científico-técnica	4
Modelado y simulación en Ingeniería	4
Gestión y organización de la investigación	4
Gestión de la calidad	4

Variante 2: Estudiantes que han cursado el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (perfil A según el documento de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial) y quieran potenciar la adquisición de competencias relacionadas con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial mediante la realización de prácticas en empresas o centros con actividad en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

Variante 3: Para permitir hacer los complementos de formación, dentro del máster, a estudiantes que han cursado un grado relacionado con la ingeniería, y cumplen con la OM CIN/351/2009 y parcialmente con el acuerdo de las conferencias de Directores de Escuelas de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Industrial (perfil B según el documento acordado por dichas conferencias) y estudiantes que han cursado grados, que para cumplir los requerimientos de la Orden Ministerial CIN/311/2009, de 9 de febrero han de hacer complementos dentro y fuera del máster (perfil C según el documento acordado por las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial). Se recomienda que cursen materias de tres tecnologías específicas, con un mínimo de 6 ECTS por cada una, de entre las siguientes: Mecánica, Eléctrica, Química Industrial, Textil y Electrónica industrial. Es por eso que los alumnos que necesiten complementos en el máster han de poder escoger asignaturas optativas del módulo **M4** en caso de que necesiten cursar materias de Tecnologías Específicas.

El Módulo **M6** es el del Trabajo de Fin de Máster y permite la realización de un proyecto individual en un grupo de investigación o departamento de la Escuela Técnica Superior IQS bajo la tutela de un profesor del Máster. También está prevista la movilidad y por tanto la posibilidad de realizarlo fuera del IQS. El trabajo dará lugar a una memoria escrita y a su defensa ante un tribunal evaluador. Se realiza en el cuarto semestre del máster.

	MATERIAS	ECTS	TIPO MATERIA
M6 MÓDULO TRABAJO FINAL MASTER	Trabajo de fin de máster	30	Trabajo fin de Máster

El tipo de enseñanza del Máster Universitario en Ingeniería Industrial es presencial con dedicación completa a los estudios durante dos años académicos para los 90 ECTS lectivos, seguido de la realización del Trabajo de Fin de Máster de 30 ECTS. En el primer año lectivo se imparten los Módulos **M1**, **M2** y **M3** en sus dos semestres, con una dedicación de 3 horas diarias de clases teóricas y seminarios y 3 horas diarias de prácticas. En el primer semestre del segundo año lectivo se cursan los Módulos **M4** y **M5** también con una dedicación de 3 horas diarias de clases teóricas y seminarios y 3 horas diarias de prácticas. Finalmente el Módulo **M6**, Trabajo de fin de Máster, se realiza en el segundo semestre del segundo año lectivo con dedicación plena.

En el apartado 5.5 “Módulos” se describen dichos módulos, su carácter, unidad temporal, materias que componen el módulo y sus contenidos, competencias a adquirir, actividades formativas, su metodología de enseñanza, resultados del aprendizaje, y sistemas de evaluación.

2) Distribución de competencias entre los distintos módulos

Los objetivos de cada módulo se diseñan para que el alumno adquiriera a lo largo de sus estudios las competencias previstas para el Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Las competencias básicas (CB6 a CB10), generales (CG1 a CG8), específicas (E1 a E24) y transversales (T1 a T7) del Máster son las presentadas en el apartado 3. “Competencias”. Dichas competencias cumplen con lo establecido por la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero. La adquisición de las competencias y su evaluación se distribuye entre los distintos módulos para formar un conjunto coherente y factible para el estudiante para conseguir los objetivos del máster.

		M1	M2	M3	M4	M5	M6
Competencias básicas	CB6						
	CB7						
	CB8						
	CB9						
	CB10						
Competencias generales	CG1						
	CG2						
	CG3						
	CG4						
	CG5						
	CG6						
	CG7						

Competencias Transversales	T1						
	T2						
	T3						
	T4						
	T5						
	T6						
	T7						
Competencias específicas	E1						
	E2						
	E3						
	E4						
	E5						
	E6						
	E7						
	E8						
	E9						
	E10						
	E11						
	E12						
	E13						
	E14						
	E15						
	E16						
	E17						
	E18						
	E19						
	E20						
	E21						
	E22						

	E23						
	E24						

Competencias básicas

- CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7- 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
- CB8- 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
- CB9- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales

- CG1- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG2- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG3- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CG4- Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG5- Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG6- Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG7- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Competencias transversales

- T1.- Capacidad de comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita con interlocutores especializados y públicos no especializados
- T2.- Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo
- T3.- Capacidad de trabajar en un entorno multidisciplinario de forma individual o como miembro de un equipo

- T4.- Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
- T5.- Capacidad para valorar el impacto del uso de la ingeniería Industrial en el desarrollo sostenible de la sociedad
- T6.- Capacidad para desarrollar habilidades de aprendizaje, necesarias para emprender actividades posteriores, y reconocer la necesidad de formación continuada para su adecuado desarrollo profesional
- T7.- Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión incorporando argumentos ético-deontológicos para trabajar en un entorno profesional de forma responsable

Competencias Específicas

- E1- Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- E2- Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación
- E3- Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas
- E4- Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos
- E5- Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
- E6- Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía
- E7- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial
- E8- Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos
- E9- Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas
- E10- Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas
- E11- Conocimientos de derecho mercantil y laboral
- E12- Conocimientos de contabilidad financiera y de costes
- E13- Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad
- E14- Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales
- E15- Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos
- E16- Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica
- E17- Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales
- E18- Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial
- E19- Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras
- E20- Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad
- E21- Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial
- E22- Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos
- E23- Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
- E24- Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería

Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

La tabla siguiente muestra explícitamente las correspondencias entre las competencias específicas (E) y transversales (T) adquiridas a través del Máster Universitario de Ingeniería Industrial y el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (**MECES**) / Descriptores de Dublín, explicitado en el aplicativo como competencias básicas y generales (CB y CG):

Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) (competencias básicas y generales)	Competencia específicas y transversales del Máster Universitario de Ingeniería Industrial
MECES-1 (CB6)	CG1, CG3, CG6, E1 a E24
MECES-2 (CB7)	CG2 a CG7, E1 a E24
MECES-3 (CB8)	CG2 a CG7, E1 a E24, T3, T4, T5, T7
MECES-4 (CB9)	CG6, T1 a T4, T7, E24
MECES-5 (CB10)	T6

3) Descripción agregada de los módulos de que consta el plan de estudios

En las siguientes fichas se indica la información agregada por módulos. El despliegue en materias se detalla en el aplicativo dentro de los correspondientes módulos.

M1.- TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (30 ECTS, obligatorios)

Las materias de este módulo se desarrollan durante los semestres 1 y 2 del primer curso del máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

Competencias básicas y generales: CB6, a CB10, CG1 a CG4, CG7

- CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7- 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
- CB8- 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
- CB9- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG2- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG3- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CG4- Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG7- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Competencias transversales: T1, T2, T3, T5 a T7

- T1.- Capacidad de comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita con interlocutores especializados y públicos no especializados
- T2.- Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo
- T3.- Capacidad de trabajar en un entorno multidisciplinario de forma individual o como miembro de un equipo
- T5.- Capacidad para valorar el impacto del uso de la ingeniería Industrial en el desarrollo sostenible de la sociedad
- T6.- Capacidad para desarrollar habilidades de aprendizaje, necesarias para

emprender actividades posteriores, y reconocer la necesidad de formación continuada para su adecuado desarrollo profesional

T7.- Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión incorporando argumentos ético-deontológicos para trabajar en un entorno profesional de forma responsable

Competencias específicas: E1 a E8

E1- Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

E2- Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación

E3- Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas

E4- Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos

E5- Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

E6- Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía

E7- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial

E8- Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de master.

MATERIAS DE QUE CONSTA

<i>Materias de las que consta</i>	Créditos	<i>Competencias básicas y generales</i>	<i>Competencias específ. y transver.</i>
Tecnología Eléctrica	2,5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG7	T1, T3, T5, T6, T7, E1
Tecnología Energética	2,5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG7	T1, T2, T3, T5, T6, T7, E6
Máquinas térmicas e hidráulicas	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG7	T1, T5, T3, T6, T7, E5
Fabricación integrada por ordenador	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG7	T1, T2, T3, T5, T6, T7, E2
Automatización industrial	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG7	T1, T3, T5, T6, T7, E7, E8
Química Industrial	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3,	T1, T3, T5, T6, T7, E4

		CG4, CG7	
Tecnología de Máquinas	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG7	T1, T2, T3, T5, T6, T7, E3

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	6	CB6, CB7, CB10, CG1 a CG4, T2, T5, T6, T7, E1 a E8
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	3,5	CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, T1, T2, T3, T5, T7, E1 a E8
Seminarios	0,5	CB8, T1
Trabajo práctico / laboratorio	6	CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, T1, T3
Presentaciones	0,5	CB8, CB9, T1, T2
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	12	CB6, CB7, CB8, CB10, CG1, T3, E1 a E8
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,5	CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG2, CG7, T1, T2, E1 a E8
Visitas a empresas	1	T1, T5, T7
TOTAL	30	

Metodologías docentes

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- Realización de actividades de laboratorio o similar (prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc.) por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante.

Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.

- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.

- Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

- Visitas a empresas, centros tecnológicos o centros de investigación guiados por un profesor del máster.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
Exámenes Finales	40	CB6, CB7, CB8, CG1 a CG4, CG7, E1 a E8
Actividades de seguimiento del aprendizaje	20	CB6, a CB10, T1, T2
Trabajos y presentaciones	20	CB8, CB9, T1, T2
Prácticas	10	CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, T1 a T3, T5 a T7
Participación	10	CB8, T1
TOTAL	100	

M2.- GESTIÓN (15 ECTS, obligatorios)

Las materias de este módulo se desarrollan durante los semestres 1 y 2 del primer curso del máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

Competencias básicas y generales: CB6, a CB10, CG4 a CG7

- CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7- 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
- CB8- 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
- CB9- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG4- Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG5- Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG6- Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos
- CG7- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Competencias transversales: T1, T2, T4, T5, T7

- T1.- Capacidad de comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita con interlocutores especializados y públicos no especializados
- T2.- Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo
- T4.- Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
- T5.- Capacidad para valorar el impacto del uso de la ingeniería Industrial en el desarrollo sostenible de la sociedad
- T7.- Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión incorporando argumentos ético-deontológicos para trabajar en un entorno profesional de forma responsable

Competencias específicas: E9 a E16

- E9- Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas
- E10- Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas
- E11- Conocimientos de derecho mercantil y laboral
- E12- Conocimientos de contabilidad financiera y de costes
- E13- Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial,

- sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad
- E14- Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos.
Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales
- E15- Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos
- E16- Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de master.

MATERIAS DE QUE CONSTA

<i>Materias de las que consta</i>	Créditos	<i>Competencias básicas y generales</i>	<i>Competencias especif. y transver.</i>
Administración y dirección de empresas	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG5, CG6, CG7	T1, T2, T4, T7, E9, E11, E12, E14
Organización de la empresa industrial	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG4	T1, T4, T7, E10, E13
Gestión de proyectos de I+D+i	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG5, CG6, CG7	T1, T5, T7, E15, E16

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<i>Por MÓDULO</i>	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	3	CB6, CB7, CB10, CG4 a CG7, T2, T4, T5, T7, E9 a E16
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	2	CB8, CB9, CG4 a CG7, T1, T2, T4, T5, T7, E9 a E16
Seminarios	0,5	CB8, T1
Trabajo práctico	3	CB6, CB7, CB8, CB9, T1, T4
Presentaciones	0,5	CB8, CB9, T1, T2
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	5,8	CB6, CB7, CB8, CB10, T6, E9 a E16
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,2	CB6, CB7, CB8, CB9, CG4, a CG7, T1, T2, E9 a E16
TOTAL	15	

Metodologías docentes

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- Realización de actividades prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc. por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.
- Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
Exámenes Finales	40	CB6, CB7, CB8, CG4 a CG7, E9 a E16
Actividades de seguimiento del aprendizaje	20	CB6, a CB10, T1, T2
Trabajos y presentaciones	20	CB8, CB9, T1, T2
Prácticas	10	CB6, CB7, CB8, CB9, CG4 a CG7, T1, T5 a T7
Participación	10	CB8, T1
TOTAL	100	

M3.- INSTALACIONES, PLANTAS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS (15 ECTS, obligatorios)

Las materias de este módulo se desarrollan durante los semestres 1 y 2 del primer curso del máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

Competencias básicas y generales: CB6, a CB10, CG1 a CG4, CG7

- CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7- 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
- CB8- 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
- CB9- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG2- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG3- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CG4- Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG7- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Competencias transversales: T1, T2, T5, T7

- T1.- Capacidad de comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita con interlocutores especializados y públicos no especializados
- T2.- Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo
- T5.- Capacidad para valorar el impacto del uso de la ingeniería Industrial en el desarrollo sostenible de la sociedad
- T7.- Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión incorporando argumentos ético-deontológicos para trabajar en un entorno profesional de forma responsable

Competencias específicas: E17 a E23

- E17- Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales
- E18- Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial
- E19- Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras
- E20- Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad
- E21- Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial
- E22- Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos
- E23- Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de máster.

MATERIAS DE QUE CONSTA

<i>Materias de las que consta</i>	Créditos	<i>Competencias básicas y generales</i>	<i>Competencias especif. y transver.</i>
Construcción de edificaciones industriales	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG4, CG7	T1, T2, T5, T7, E17, E18, E19
Instalaciones en edificaciones	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG2, CG7	T1, T2, T5, T7, E20, E22, E23
Ingeniería de transportes	5 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG7	T1, T2, T5, T7, E21

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<i>Por MÓDULO</i>	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	3	CB6, CB7, CB10, CG4, CG7, T2, T5, T7, E17 a E23
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	2	CB8, CB9, CG4, CG7, T1, T2, T5, T7, E17 a E23
Seminarios	0,2	CB8, T1
Trabajo práctico	3	CB6, CB7, CB8, CB9, T1
Presentaciones	0,3	CB8, CB9, T1, T2

Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	5,8	CB6, CB7, CB8, CB10, T6, E9 a E16
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,2	CB6, CB7, CB8, CB9, CG4, a CG7, T1, T2, E9 a E16
Visitas a empresas	0,5	T1, T5, T7
TOTAL	15	

Metodologías docentes

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- Realización de actividades prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc. por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.
- Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.
- Visitas a empresas, centros logísticos o infraestructuras guiados por un profesor del máster.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
Exámenes Finales	40	CB6, CB7, CB8, CG1 a CG4, CG7, E17 a E23
Actividades de seguimiento del aprendizaje	20	CB6, a CB10, T1, T2
Trabajos y presentaciones	20	CB8, CB9, T1, T2
Prácticas	10	CB6, CB7, CB8, CB9, CG1 a CG4, CG7, T1, T5, T7
Participación	10	CB8, T1
TOTAL	100	

M4.- ESPECIALIZACIÓN (14 ECTS, optativos. A escoger bloques de 14 ECTS por especialidades)

Las materias de este módulo se desarrollan durante el primer semestre del segundo curso del máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

Competencias básicas y generales: CB6 a CB8, CG1, CG6, CG7

- CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7- 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
- CB8- 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
- CG1- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG6- Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG7- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Competencias transversales: T2, T4, T5

- T2.- Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo
- T4.- Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
- T5.- Capacidad para valorar el impacto del uso de la ingeniería Industrial en el desarrollo sostenible de la sociedad

Competencias específicas: E1, E3 a 14, E20

- E1- Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- E3- Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas
- E4- Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos
- E5- Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
- E6- Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía
- E7- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial
- E8- Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos
- E9- Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas
- E10- Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas
- E11- Conocimientos de derecho mercantil y laboral
- E12- Conocimientos de contabilidad financiera y de costes

- E13- Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad
- E14- Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales
- E20- Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de master.

MATERIAS DE QUE CONSTA

Materia: Especialidad en Tecnología Mecánica

Asignaturas de las que consta la materia	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Sistemas mecánicos avanzados	6 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T2, E3,
Procesos avanzados de fabricación	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T2, E8
Gestión de vida de productos	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T2, T5, E13

Materia: Especialidad en Tecnología Eléctrica

Asignaturas de las que consta la materia	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Generación y transporte de energía eléctrica	6 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1, CG7	T5, E1
Instalaciones eléctricas	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1, CG7	T5, E20
Control de máquinas y accionamientos eléctricos	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	E7, E8

Materia: Especialidad en Tecnología Química

Asignaturas de las que consta la materia	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Industria de procesos químicos	6 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T2, T5, E4, E14
Reactores químicos	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1, CG7	E4
Equipos de la industria química	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	E4

Materia: Especialidad en Tecnología de Materiales

Asignaturas de las que consta la materia	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Ingeniería de materiales avanzados	6 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T2, T5
Caracterización de materiales	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T2, E3
Ingeniería de superficies	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T2

Materia: Especialidad en Tecnología Energética

Asignaturas de las que consta la materia	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Eficiencia energética	6 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1, CG7	T2, T5, E6
Energías renovables	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1	T5, E6
Ingeniería sostenible	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG1, CG7	T2, T5

Especialidad en Dirección de empresas

Asignaturas de las que consta la materia	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Dirección de la empresa industrial	6 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG6, CG7	T2, T4, E9, E10, E11, E12, E13, E14
Investigación de mercado	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8, CG7	T2, T4, E13
Emprendeduría	4 ECTS, optativa	CB6, CB7, CB8	T2, E9, E10, E13

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	3	CB6, CB7, CB8, CG1, CG6, T2, T4, T5, E1, E3 a E14, E20
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	2	CB8, CG1, T2, T5, E1, E3 a E14, E20
Seminarios	0,3	CB8
Trabajo práctico	3	CB6, CB7, CB8
Presentaciones	0,5	CB8, T2
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	5	CB6, CB7, CB8
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,2	CB6, CB7, CB8, CG7, T2, T5, E1, E3 a E14, E20
TOTAL	14	

Metodologías docentes

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre

los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.

- Realización de actividades prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc. por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.

- Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.

- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.

- Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
Exámenes Finales	40	CB6, CB7, CB8, CG1, T2, E1, E3 a E14, E20
Actividades de seguimiento del aprendizaje	20	CB6, a CB8
Trabajos y presentaciones	20	CB8, T2
Prácticas	10	CB6, CB7, CB8, CG6, T5
Participación	10	CB8
TOTAL	100	

M5.- OPTATIVIDAD (16 ECTS, optativos. A escoger alguna de las variantes en grupos de 16 ECTS)

Las materias de este módulo se desarrollan durante el primer semestre del segundo curso del máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

Competencias básicas y generales: CB6, CB9, CG1

CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB9- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG1- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

Competencias transversales: T2

T2.- Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo

Competencias específicas: E10, E16, E23

E10- Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas

E16- Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica

E23- Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de máster.

MATERIAS DE QUE CONSTA

Variante 1

Materias de las que consta	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Diseño de experiencias	4 ECTS, optativa	CB6, CG1	T2
Gestión de la información científica	4 ECTS, optativa	CB6	E16
Modelado y simulación en ingeniería	4 ECTS, optativa	CG1	T2
Gestión y organización	4 ECTS,	CB6	T2, E16

de la investigación	optativa		
Creación de informes científico-técnicos	4 ECTS, optativa	CB9	T1, T2
Gestión de la calidad	4 ECTS, optativa	CB6	E23

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	3	CB6, CB9, CG1, T2, E10, E16, E23
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	2,5	CB9, T2, E10, E16, E23
Seminarios	0,5	CB9
Trabajo práctico	3	CB6
Presentaciones	0,5	CB9, T2
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	6,3	CB6, E9, E10, E16
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,2	CB6, CB9, CG1, T2, E10, E16, E23
TOTAL	16	

Metodologías docentes

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- Realización de actividades prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc. por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.

- Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
Exámenes Finales	40	CB6, CB9, CG1, E23
Actividades de seguimiento del aprendizaje	20	CB6
Trabajos y presentaciones	20	CB9, T2
Prácticas	10	E10, E16, E23
Participación	10	CB9
TOTAL	100	

Variante 2

Materias de las que consta	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Prácticum	16 ECTS, optativa	CB6, CB9	E10

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
Prácticas en centros externos	10	CB6, CB9, E10
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	5,6	CB6, CB9
Presentaciones	0,3	CB9
Actividades de evaluación	0,1	CB6, CB9, CG1, T2, E10, E16, E23
TOTAL	16	

Metodologías docentes

- Realización de actividades prácticas, posiblemente en empresas, centros tecnológicos o centros de investigación según un plan pactado entre la Escuela Técnica Superior IQS y el centro de acogida y respaldado por un convenio entre ambas entidades.

- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de la estancia en prácticas.

- Presentación oral a un profesor o tribunal de profesores, y posiblemente a otros estudiantes, por parte de un estudiante. Se presentará un informe del resultado de la estancia en las prácticas.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
Exámenes Finales	40	CB6, CB9, E10
Actividades de seguimiento del aprendizaje	20	CB9
Trabajos y presentaciones	10	CB9
Prácticas	30	CG1
TOTAL	100	

M6.- TRABAJO DE FIN MÁSTER (30 ECTS, obligatorios)

La materia de este módulo se desarrolla durante el segundo semestre del segundo curso del Máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

Competencias básicas y generales: CB7, CB8, CB9, CG1 a CG7

- CB7- 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
- CB8- 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
- CB9- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CG1- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG2- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG3- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CG4- Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG5- Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas,

empresas y centros tecnológicos.

CG6- Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG7- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7

T1.- Capacidad de comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita con interlocutores especializados y públicos no especializados

T3.- Capacidad de trabajar en un entorno multidisciplinario de forma individual o como miembro de un equipo

T5.- Capacidad para valorar el impacto del uso de la ingeniería Industrial en el desarrollo sostenible de la sociedad

T7.- Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión incorporando argumentos ético-deontológicos para trabajar en un entorno profesional de forma responsable

Competencias específicas: E24

E24- Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de master.

Materias de las que consta	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias especif. y transver.
Trabajo de fin de Máster	30 ECTS, trabajo de Fin de Máster	CB7, CB8, CB9, CG1 a CG7	T1, T3, T5, T7, E24

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
Trabajo práctico	20	CB6, CG2 a CG7
Presentaciones	1	CB9, T2
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	8,5	CB6, E9, E10, E16

Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,5	CB6, CB9, CG1, T2, E10, E16, E23
TOTAL	30	

Metodologías docentes

- Realización de actividades prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc. por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- Presentación oral a un profesor, y posiblemente a otros estudiantes, por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.
- Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
Exámenes Finales	40	CB6, CB9, CG1, E23
Trabajos y presentaciones	10	CB9, T2
Prácticas	40	E10, E16, E23
Participación	10	CB9
TOTAL	100	

Las directrices generales de IQS para el Trabajo de Fin de Máster son las siguientes:

REQUISITOS PREVIOS

Para iniciar el Trabajo de Fin de Máster el alumno deberá tener superados 80 créditos de los 90 créditos correspondientes a los Módulos M1, M2, M3, M4 y M5.

Para la presentación del Trabajo de Fin de Máster el alumno deberá haber superado los 90 créditos correspondientes a los Módulos M1, M2, M3, M4 y M5.

DESARROLLO DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER:

El Trabajo de Fin de Máster está constituido por tres partes bien diferenciadas:

1. Realización de un trabajo individual por parte del alumno.

a. El trabajo se realizará, bajo la dirección de un profesor del Máster, en el seno de un equipo de investigación del propio centro o de otras instituciones o empresas con las que exista un convenio que incluya esta actividad.

b. El trabajo a desarrollar ha de estar previamente definido como un proyecto en el que se detallen tema a estudiar, relevancia del mismo, objetivos planteados y metodología a emplear.

c. El trabajo ha de incluir elementos de investigación o de innovación, no resultando aceptables trabajos solamente de recopilación bibliográfica o de aplicación rutinaria de procedimientos conocidos.

2. Redacción de una memoria sobre el trabajo realizado

a. El trabajo realizado se plasmará en una Memoria escrita que será tutelada por el mismo profesor director del Trabajo de Fin de Máster.

b. El formato de la Memoria será el habitual de un trabajo científico.

3. Presentación y defensa del trabajo frente a un tribunal designado al efecto.

a. El alumno expondrá el trabajo frente a un tribunal propuesto por el Coordinador del Máster y designado por el Decano de la Escuela. La duración de la presentación será de unos 30 minutos, más un periodo de preguntas y aclaraciones que podrá formular el tribunal.

b. El tribunal estará compuesto habitualmente por tres profesores del Máster, si bien podrá participar también un especialista de otros centros universitarios o de la industria.

SUPERVISIÓN DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER:

El Trabajo de Fin de Máster es objeto de asistencia y orientación específica. El director del trabajo deberá realizar una labor de supervisión mediante reuniones frecuentes con el alumno, transmitiéndole su experiencia en la línea de investigación.

En ETS-IQS desde 1959 el Trabajo Final de Carrera (TFC) que tiene una duración de entre 6 y 9 meses de duración es obligatorio para obtener la prestigiosa titulación privada de Ingeniero Químico IQS. El diseño y los procedimientos del TFC se han adaptado e implantado en el Trabajo de Fin de Máster del Máster de Investigación en Química e Ingeniería Química con excelentes resultados. Esta experiencia es la que alimenta el actual Trabajo de Fin de Máster. Los estudios actuales de Ingeniería Industrial que se imparten en la ETS-IQS desde el año 2000 han tenido desde el principio el Proyecto de Final de Carrera como una asignatura obligatoria. La experiencia del Proyecto de Final de Carrera de Ingeniería Industrial aporta una referencia a tener en cuenta en el desarrollo del Trabajo de Fin de Máster.

EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE FIN DE MÁSTER:

El Trabajo de Fin de Máster es una herramienta valiosa para poder evaluar la adquisición de las diferentes competencias por parte de los estudiantes cuando finalizan el Máster.

Un buen indicador de la calidad de dichos Trabajos de Fin de Máster será la opinión de los profesionales externos que, de forma ocasional, formen parte de los tribunales de dichos Trabajos de Fin de Máster. Con ello, se dispondrá de un referente de evaluación externa de gran interés.

4) Mecanismos de coordinación docente

Los mecanismos de coordinación establecidos para el Máster Universitario en Ingeniería Industrial se basan en:

1) *Reuniones claustro de profesores.*- Con una periodicidad mínima anual, el Coordinador del Máster convoca reuniones de coordinación y planificación:

- Análisis de la coherencia de las competencias asignadas a cada materia con las del título
- Revisión de contenidos, evaluando la carga de trabajo asignada a los alumnos, evitar la duplicidad de contenidos en las diferentes materias, y reasignar contenidos a materias para mejorar su distribución a lo largo del plan de estudios en coherencia con las competencias asignadas a cada materia
- Revisión de actividades: tipo, créditos ECTS, organización temporal
- Revisión de los sistemas de evaluación: tipo, influencia en la calificación y en la evaluación de competencias

2) *Reuniones Comisión de Admisión del Máster.*- Reuniones convocadas por el Coordinador del Máster cuyas funciones son:

- Admisión de alumnos al Máster en base al estudio de los expedientes académicos, experiencia profesional, y resultados de las entrevistas personales mantenidas con el Coordinador del Máster
- Seguimiento del plan de estudios en base a las conclusiones de las reuniones del Claustro de profesores
- Modificaciones del plan de estudios atendiendo a las diferentes fuentes de información para la mejora de la calidad docente según el sistema de calidad del plan de estudios
- Elaboración del calendario académico de cada curso

3) *Reuniones con el alumnado.*- El Coordinador del Máster mantiene reuniones trimestrales individualizadas con los alumnos para:

- comentar los aspectos relacionados con la actividad docente, sobre todo lo que hace referencia a la distribución de la carga de trabajo durante el curso, duplicidad de contenidos entre materias, y todos aquellos aspectos sobre los que los estudiantes quieran discutir o aportar información
- elegir grupo de trabajo y tema para la realización del trabajo de fin de máster
- seguir el rendimiento y dificultades en el aprovechamiento de máster

4) *Reuniones Coordinador del Máster con cada profesor responsable de materia.*- Con periodicidad anual, el Coordinador del Máster mantiene una reunión personal con cada profesor para:

- analizar los contenidos y marcha de la materia
- analizar las opiniones de los estudiantes en relación a la materia y el profesor en base a las entrevistas individualizadas con los estudiantes y las encuestas a los alumnos (según el sistema de garantía de calidad de los estudios).

5) *Informe al Decanato.*- Con periodicidad anual el Coordinador del Máster informará al Decanato de la ETS-IQS de las conclusiones de las diferentes reuniones de coordinación y seguimiento (1 a 4, anteriores)

Conocimiento del inglés

El Máster Universitario en Ingeniería Industrial se imparte mayoritariamente en inglés por lo que es requisito en la admisión un nivel de inglés suficiente para el seguimiento normal de las enseñanzas en este idioma.

5) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

El Máster Universitario en Ingeniería Industrial es un máster de investigación de dos años de duración (120 ECTS) por lo que la movilidad de estudiantes propios y de acogida se prevé a tres niveles

- a) movilidad para cursar un semestre correspondiente a materias lectivas del plan de estudios
- b) movilidad para prácticas en empresas
- c) movilidad para realizar el Trabajo de Fin de Máster

a) Movilidad para cursar un semestre correspondiente a materias lectivas del plan de estudios

Los estudiantes del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Universidad Ramon Llull podrán solicitar, siempre que cumplan los requisitos necesarios, poder estudiar un semestre en una universidad a escoger entre las

que se hayan establecido acuerdos de intercambio de estudiantes y se restringirá a los casos en los que ambos másteres sean altamente equivalentes en cuanto a competencias y conocimientos que adquiere el estudiante.

Así mismo, estudiantes de otras universidades con las que se hayan establecido acuerdos de intercambio y que estén cursando un máster similar podrán solicitar realizar un semestre del Máster Universitario en Ingeniería Industrial en la ETS-IQS.

En ambos casos, el sistema de equivalencia de créditos se basa en los siguientes criterios:

- Tanto los estudiantes de la ETS-IQS como los estudiantes extranjeros que vienen a nuestra institución deben solicitar cursar las materias que previamente se autorizan por ambas instituciones.
- En aquellos casos en los que la universidad extranjera otorgue los créditos en formato ECTS la equivalencia es inmediata y recíproca.
- En aquellos casos en los que la universidad extranjera no tenga adoptados los criterios de créditos ECTS será la Comisión Permanente de la Junta Académica de la ETS-IQS quién estudiará las equivalencias que se den en cada caso

b) movilidad para prácticas en empresas (Prácticum)

Esta modalidad sólo está disponible para aquellos alumnos que puedan optar por esta variante.

En las estancias de prácticas (Prácticum), la movilidad se realiza habitualmente en base a la existencia de un convenio entre IQS y la institución no europea (universidades, centros de investigación y empresas) receptora.

c) Movilidad para realizar el Trabajo de Fin de Máster

Los estudiantes de la ETS-IQS de la Universidad Ramon Llull matriculados en el Máster Universitario de Ingeniería Industrial y que hayan cursado las materias del primer y segundo semestres del plan de estudios podrán solicitar, siempre que cumplan los requisitos necesarios, poder realizar parcial o totalmente el Trabajo de Fin de Master en otra universidad, centro de investigación o empresa nacional o extranjera, con la que se haya establecido un convenio de colaboración con esta finalidad.

Así mismo, estudiantes de otras universidades que estén cursando un máster similar al Máster Universitario en Ingeniería Industrial podrán solicitar realizar su Trabajo de Fin de Máster en uno de los departamentos o grupos de investigación de la ETS-IQS adscritos al Máster Universitario en Ingeniería Industrial, siempre y cuando previamente se haya establecido un convenio de colaboración entre ambas instituciones.

En ambos casos la defensa del trabajo de fin de máster se realizará en la universidad de origen del estudiante con lo que la asignación de créditos corresponde a la universidad propia a la que está matriculado el estudiante. El convenio de colaboración entre ambas instituciones deberá especificar la duración y dedicación del estudiante en la realización del trabajo de tin de

máster para satisfacer la asignación de créditos ECTS que contemple cada plan de estudios.

Con el fin de impulsar y facilitar la movilidad y acogida de estudiantes, la ETS-IQS cuenta con un Servicio de Relaciones Internacionales cuya función es:

- Coordinar todas las solicitudes y tramitaciones de los estudiantes de la ETS-IQS al igual que la de los estudiantes extranjeros a quienes acogemos.
- Facilitar el apoyo a los estudiantes extranjeros en materia de alojamiento y otros aspectos logísticos.
- Coordinar la asignación de los “Mentores” (estudiantes locales que dan apoyo a los estudiantes extranjeros)
- Coordinar y preparar actividades extra académicas dirigidas a los estudiantes extranjeros durante su estancia en Barcelona.
- Ampliar, coordinar y realizar el seguimiento de los acuerdos existentes de intercambio existentes así como de otros potenciales.

Los procedimientos para la movilidad de estudiantes corresponden a los que establece el marco general de la movilidad académica de la Universidad Ramon Llull que se detalla a continuación.

IQS inició hace 20 años una política de relación con los centros de investigación universitarios e industriales de mayor prestigio tanto en Europa como en Estados Unidos lo que le ha permitido que sus graduados y estudiantes de trabajo y proyectos de final de carrera (TFC y PFC) pudieran hacerlo fuera del espacio físico de IQS.

En los últimos 10 años IQS ha hecho un esfuerzo importante para conseguir la internacionalización de sus estudios mediante el establecimiento de casi un centenar de convenios de intercambio de estudiantes con universidades europeas, de Estados Unidos y Latinoamérica en las diversas áreas de los estudios en IQS.

Por lo que se refiere a las carreras técnicas la lista incluye:

Universidad	País	Estudios
Freie Universität Berlin	Alemania	Q
Technische Universität Berlin	Alemania	EQ / EI
Europa Fachhochschule Fresenius	Alemania	Q / EQ
Technische Universität München	Alemania	Q / EQ / EI
Hochschule Regensburg	Alemania	EI
Universität Stuttgart	Alemania	EQ / EI
Fachhochschule Trier	Alemania	EQ
Technical University of Denmark	Dinamarca	EQ / EI
Université Catholique de Lille - HEI	Francia	Q / EQ
CPE Lyon Francia	Francia	Q / EQ
École nationale supérieure de Chimie de Montpellier	Francia	Q
ESCOM	Francia	Q
INSA Toulouse	Francia	EQ
ICAM - Lille	Francia	EI
ICAM - Nantes	Francia	EI
ICAM - Toulouse	Francia	EI
Università di Bologna	Italia	EQ
Università degli Studi di Brescia	Italia	EQ
Politecnico di Milano	Italia	Q / EQ / EI
Università Cattolica del Sacro Cuore	Italia	EQ
Università degli Studi di Parma	Italia	Q
Imperial College of London	Reino Unido	EQ
University of Central Florida	Estados Unidos	EI

<p>Q = Química EQ = Ingeniería Química EI = Ingeniería Industrial</p>

Por lo que se refiere a la realización del Trabajo de Fin de Máster del Máster en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull existe experiencia previa en empresas tanto nacionales como extranjeras para la realización del Proyecto de Final de Carrera y el Máster de Investigación en Ingeniería Industrial. Además, existe una gran experiencia previa de este tipo de movilidad por otros estudios del IQS como los de Química e Ingeniería Química. Dicha movilidad se organiza siempre a través de un convenio entre IQS y la empresa en cuestión, manteniéndose hasta la actualidad los acuerdos establecidos. Ejemplos relevantes de instituciones externas que han acogido estudiantes IQS en este tipo de movilidad son:

Audi-VW (Alemania), Daimler Benz (Alemania), Toyota (UK) y numerosas empresas y centros tecnológicos nacionales entre los que destacan: SEAT, Endesa, Siemens, FAINSA, JJuan, AMES, ASCAMM, LEITAT.

Por lo que respecta a la realización de trabajos de investigación y Proyectos de Final de Carrera en centros de investigación extranjeros se pueden nombrar University of Twente (Holanda), University of Bristol (UK), The Pennsylvania

State University (EUA), Carnegie Mellon University (EUA), Massachusetts Institute of Technology (EUA), University of Central Florida (EUA)

Procedimientos para la realización del trabajo de fin de máster y estancia de prácticas (Prácticum) en las instituciones con las que se tiene previsto establecer convenios de colaboración:

1) Empresas españolas:

Para la realización del Trabajo de Fin de Máster y para estancias de prácticas (Prácticum) en una empresa española es necesaria la firma de un convenio entre IQS y la empresa. Este tipo de intercambios está gestionado por el Decanato de ETS-IQS.

El estudiante desarrollará su trabajo bajo la codirección de un tutor que designe la empresa y un profesor del programa del máster. Estos tendrán cuidado de orientar el trabajo del estudiante y hacer un informe final sobre las aptitudes que éste haya demostrado. Los dos proporcionarán el apoyo necesario al estudiante para la elaboración del proyecto o trabajo de investigación que éste debe llevar a cabo.

La presentación del Trabajo de Fin de Máster se realiza en IQS frente a un tribunal del que puede formar parte el codirector de la empresa.

Los detalles para las prácticas en empresas (Prácticum) están en este mismo documento en el inciso b) “Movilidad de prácticas en empresas” apartado “Marco general de la movilidad académica de la Universidad Ramon Llull”

2) Instituciones europeas (universidades, centros de investigación y empresas):

Para la realización del Trabajo de Fin de Máster y para estancias de prácticas (Prácticum) en instituciones europeas (universidades, centros de investigación y empresas) se emplea el programa ERASMUS Prácticas, lo que permite disponer al alumno de una beca para realizar la movilidad. Este programa está gestionado por el Servicio de Relaciones Internacionales de IQS.

• Previamente a la movilidad

El estudiante candidato contacta con un profesor del máster, que actuará como tutor en IQS, y entre ambos seleccionan la institución, el grupo de trabajo, el tema del proyecto y el tutor de la institución receptora. Después de establecido el contacto con dicha institución (preferentemente una de aquellas con las que IQS ya tiene un convenio firmado) y acordados los extremos anteriores, el alumno cumplimenta la el formulario de solicitud.

IQS y la institución receptora cumplimentan el “Training Agreement” del Anexo 3 y el alumno, con el apoyo de los servicios correspondientes del Rectorado de la Universidad Ramon Llull, cumplimenta el Convenio Financiero. Para formalizar el Convenio Financiero es necesario que el alumno IQS esté cubierto por el Seguro Sanitario Europeo y tenga contratado un seguro privado que cubra las garantías necesarias. Si el estudiante no dispone de un seguro propio, la Universidad Ramon Llull le ofrece un seguro que ha de contratar antes de iniciar la estancia. Dicho seguro cubre la responsabilidad civil.

• Realización del Trabajo de Fin de Máster y estancias de prácticas (practicum) fuera del IQS:

El estudiante inicia el Trabajo de Fin de Máster en la institución europea (universidades, centros de investigación y empresas) cuando cumple los requisitos previos. El estudiante desarrollará su trabajo bajo la codirección del tutor de la institución receptora y el tutor de IQS. Estos tendrán cuidado de orientar el trabajo del estudiante y hacer un informe final sobre las aptitudes que éste haya demostrado. Los dos proporcionarán el apoyo necesario al estudiante para la elaboración del proyecto o trabajo de investigación que éste debe llevar a cabo.

- Al finalizar la estancia, la institución receptora europea (empresas, centros de investigación y universidades) emite el certificado de asistencia y el estudiante cumplimenta el Informe Final.

La presentación del Trabajo de Fin de Máster se realiza en IQS frente a un tribunal del que puede formar parte el codirector de la institución europea receptora (universidades, centros de investigación y empresas).

Se hace constar en el Suplemento Europeo al título la realización de la parte experimental del Trabajo de Fin de Máster en la institución europea receptora.

Los detalles para las prácticas en empresas (Prácticum) están en este mismo documento en el inciso b) “Movilidad de prácticas en empresas” apartado “Marco general de la movilidad académica de la Universidad Ramon Llull” 3) Estancia en instituciones no europeas (universidades, centros de investigación y empresas):

El procedimiento es análogo al descrito para instituciones europeas, empleándose los mismos impresos sin el logo ERASMUS y, en principio, el alumno no dispone de beca para su realización excepto que esta sea ofrecida por la institución receptora. Este programa está gestionado por el Servicio de Relaciones Internacionales de IQS.

Antes de la movilidad se cumplimentan el formulario de solicitud y el acuerdo de prácticas. Al finalizar la movilidad se cumplimentan el certificado de asistencia y el informe final.

La presentación del Trabajo de Fin de Máster se realiza en IQS frente a un tribunal del que puede formar parte el codirector de la institución no europea receptora (universidades, centros de investigación y empresas).

Se hace constar en el Suplemento Europeo al título la realización de la parte experimental del Trabajo de Fin de Máster en la institución no europea receptora.

Marco general de la movilidad académica de la Universidad Ramon Llull

La Universidad Ramon Llull (URL) está convencida que la internacionalización de todas sus actividades es un modo de favorecer la apertura de la universidad hacia el exterior, promoviendo el intercambio de conocimiento y la incorporación de elementos innovadores. La planificación estratégica de la URL señala la internacionalización como una de las acciones a potenciar, de acuerdo al convencimiento de que con ello se contribuye a implementar una oferta docente de calidad, se incrementan las competencias y expectativas laborales de los alumnos y se mejora la calidad global de la institución.

La URL, a través de su Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y de cada uno de los centros y facultades que la integran, tiene como objetivo el de crear las condiciones idóneas para promover y facilitar la movilidad de sus estudiantes, ya que es un factor de gran importancia para nuestra universidad.

La URL respeta y observa todos los principios de los diferentes programas internacionales con relación a la movilidad, garantizando el apoyo a los proyectos transnacionales e informando a la comunidad universitaria de las condiciones y requisitos que se deben tener en cuenta para ofrecer una movilidad de calidad.

La participación de la URL en programas de movilidad pretende reforzar la dimensión internacional de la educación, fomentar una mejora cuantitativa y cualitativa del aprendizaje de lenguas y promover la cooperación y la movilidad en el ámbito de la educación. Cabe destacar que la URL respeta y promueve en todas sus actividades de movilidad las políticas comunitarias transversales, como son la igualdad entre hombres y mujeres, la integración de estudiantes con discapacidades motrices, sensoriales y psíquicas a través de sendos planes estratégicos (en este sentido todos los estudiantes reciben información sobre las ayudas complementarias que se conceden a los estudiantes con alguna discapacidad), el empeño por lograr una total cohesión social y económica a través de un programa equilibrado de becas y la lucha contra la xenofobia y el racismo en la URL.

Es igualmente importante destacar que desde el Rectorado de la URL se hace un seguimiento minucioso de cada estudiante para asegurar que su estancia está completamente cubierta por las correspondientes pólizas de seguro. Así, por ejemplo, para la movilidad Europea, se comprueba que los propios beneficiarios soliciten a la Seguridad Social la tarjeta sanitaria europea, que les garantiza una asistencia médica completa. Paralelamente, la universidad colabora con la compañía “Europea de Seguros”, notificando las fechas de estancia de cada beneficiario así como el país de destino, para dar de alta a los mismos en la póliza que la URL tiene contraída con la compañía aseguradora para cubrir posibles accidentes y daños a terceros durante la propia estancia. En movilizaciones fuera de Europa, el compromiso para con el beneficiario se extiende, además, a la cobertura médica.

Se describe a continuación el procedimiento de gestión de los programas de movilidad de estudiantes entre universidades y de estudiantes a empresas. El modelo de gestión desarrollado explícitamente para el programa Erasmus, que abarca todos los niveles de estudio en la universidad desde grado hasta máster y doctorado, se aplica de forma similar a la movilidad nacional del programa Sicue/Séneca – con la simplificación que supone el tema de conocimiento lingüístico y de conocimiento del país de destino – y a la movilidad con países de fuera de la Unión Europea, especialmente con los de Asia, América y Oceanía que tienen acuerdos de movilidad con la URL.

a) Movilidad académica internacional

Organización de la movilidad

La URL promueve la movilidad con sesiones informativas y divulgativas desde todas las facultades para que los estudiantes conozcan los diferentes programas de movilidad existentes, así como las universidades ofertadas, el número de plazas disponibles y el procedimiento a seguir para optar a una estancia de movilidad; también se difunden las experiencias de estudiantes que han participado en convocatorias pasadas.

Asimismo, se realizan entrevistas personales a todos los candidatos interesados en alguna movilidad, informándoles sobre las características y los requisitos del programa.

Las diversas actividades de preparación y seguimiento de la movilidad (iniciativa de los intercambios, preparación de trámites administrativos, coordinación de flujos, seguimiento académico, presentación de informes, etc.) se realizan tanto a nivel del Vicerrectorado de la Universidad como a nivel de las distintas facultades o escuelas. Es importante indicar que esta actividad se realiza a través de una comisión en la que participan el Vicerrector de Relaciones Internacionales, el Jefe de la misma área y un representante de cada centro, normalmente el responsable de dicha actividad en dicho centro.

Cabe destacar que la URL, en materia de lenguas extranjeras, quiere que cada estudiante tenga un dominio de la lengua inglesa a nivel general y también a nivel especializado en función de su carrera. Para ello, se imparten cursos obligatorios de lengua inglesa o de libre elección según cada caso, integrados en el currículum del estudiante. En la mayor parte de los centros existen aulas de autoaprendizaje, donde de una forma libre o guiada, el estudiante puede perfeccionar su nivel de idiomas.

La selección de los estudiantes para movilidad la realiza el Decanato de la ETS-IQS – que actúa como **Coordinador Departamental ECTS** – auxiliado por el responsable del Servicio de Relaciones Internacionales y, en su caso los directores de departamento. La movilidad es autorizada por el Vicerrector o Vicerrectora de Relaciones internacionales de la URL, que actúa como **Coordinador Institucional ECTS**. En la selección se tiene en cuenta:

- Promover la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Considerar los intereses y motivaciones de los estudiantes así como sus capacidades lingüísticas y su expediente académico.
- Adecuar los perfiles requeridos por las instituciones de acogida con los perfiles de los candidatos.
- Favorecer, en lo posible, a estudiantes con discapacidades que dificulten el seguimiento normal de sus estudios.

Por lo que respecta a los estudiantes de acogida, desde el IQS se les facilita todo el apoyo necesario en relación a la búsqueda de alojamiento a través del Barcelona Centre Universitari y su hoja electrónica de búsqueda (www.bcu.cesca.es/vermell/bau/index.html) así como al idioma, de tal forma que las diferentes facultades ofrecen cursos de español y de catalán. También disponen de laboratorios de idiomas para que los estudiantes puedan aprender, mejorar y profundizar en el conocimiento de estos dos idiomas. Además, los

estudiantes pueden utilizar diferentes materiales y medios tecnológicos para su aprendizaje (audio, video, ordenadores y recursos multimedia).

Las actividades realizadas respecto a la organización de la movilidad procuran que el estudiante, tanto el que se desplaza como el que recibimos, tenga la mayor información posible sobre todos los aspectos del programa en el que participa y de su estancia. En el caso de los estudiantes acogidos se procura, además, una fácil integración en nuestra vida universitaria y social. En el caso de estos últimos, la URL tiene publicada en su página web el *information package*, que aglutina toda la información que necesita tener un estudiante de movilidad que se desplaza a nuestra universidad.

Las actividades respecto a la organización de la movilidad que se realizan en la ETS-IQS incluyen sesiones informativas y de bienvenida a los estudiantes extranjeros, programa social, preparación lingüística, producción, impresión, distribución y traducción de diversos materiales e informaciones generales relativas a la movilidad.

Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

Fruto del trabajo realizado en la universidad para asegurar la adecuación de sus estudios y la calidad de su movilidad, el 1 de agosto de 2006 la Comisión Europea comunicó a la Universidad Ramon Llull, la concesión de la mención *ECTS label*, como reconocimiento a la correcta implementación del sistema europeo de transferencia de créditos en todas sus carreras universitarias. Dicha mención supone un reconocimiento y una garantía que la movilidad internacional se realiza según los procedimientos que marca la Comisión Europea.

La consecución de la *ECTS label* supuso para la universidad superar un proceso de evaluación *in situ* por expertos de la Unión Europea para conocer y observar tanto la actividad del Vicerrectorado como de las facultades y escuelas de la URL. En este proceso de debió demostrar que se disponía del *information package* y de los documentos y procedimientos adecuados para la correcta gestión de la movilidad.

El *information package* de la Universidad Ramon Llull existe en los tres idiomas inglés, castellano y catalán para los estudiantes internacionales que quieren venir a nuestra universidad y se encuentra en la web de la misma. El contenido de este documento se divide en tres capítulos:

1.- Información sobre la institución

(www.url.edu/es/cont/informacion/informacioninstitucion.php)

- Nombre y dirección
- Calendario académico
- Órganos de gobierno
- Descripción general de la institución
- Listado de estudios
- Proceso de admisión
- Principales puntos del reglamento universitario

- Coordinador institucional ECTS

2.- Información de todas las titulaciones de la universidad

(www.url.edu/es/cont/informacion/informaciontitulaciones.php)

Todas las titulaciones deben comunicar al futuro estudiante el mismo contenido expuesto de manera idéntica para todas ellas. Para conseguirlo se diseñó un modelo de ficha que contenía los siguientes apartados:

- Descripción general
- Título que se expide
- Requisitos de admisión
- Objetivos educativos y profesionales
- Acceso a estudios posteriores
- Diagrama de la estructura de los cursos en créditos ECTS (60 al año)
- Examen final
- Normas sobre exámenes y evaluaciones
- Coordinador departamental ECTS

Además, todas las asignaturas de todas las titulaciones que se imparten en la universidad también debían contener el mismo tipo de información, expuesta de forma idéntica para todas ellas. Se diseñó un modelo de ficha con los siguientes apartados:

- Nombre de la asignatura
- Código de la asignatura
- Tipo de asignatura
- Nivel de la asignatura
- Curso en el que se imparte
- Semestre/trimestre
- Número de créditos asignados (basados en la carga de trabajo del estudiante necesaria para lograr los objetivos y el aprendizaje esperados)
- Nombre del profesor
- Objetivos de la asignatura (preferiblemente expresados en términos de resultados de aprendizaje esperados y competencias que se han de adquirir)
- Requisitos previos
- Contenidos del programa
- Bibliografía recomendada
- Métodos docentes
- Métodos de evaluación
- Idioma en el que se imparte

3.- Información general para el estudiante

(www.url.edu/es/cont/informacion/informaciongeneral.php)

- Coste de la vida
- Alojamiento
- Comidas
- Servicios médicos
- Servicios para estudiantes discapacitados
- Seguro
- Ayudas económicas para los estudiantes
- Servicios de información y orientación al estudiante
- Otros servicios para el estudio
- Programas internacionales
- Información práctica para estudiantes internacionales
- Servicios de idiomas
- Prácticas
- Servicio de actividades deportivas
- Otro tipo de actividades
- Consejo de estudiantes

Cualquier estudiante que se inscribe en un programa de movilidad tiene un expediente que consta de unos documentos diseñados de acuerdo a los estándares que marca la Unión Europea. Estos expedientes también fueron evaluados antes de recibir el *ECTS label*. Los documentos, firmados y certificados de una movilidad de un estudiante de la URL hacia otro país son:

- Formulario de solicitud – *Student Application form*.
- Acuerdo bilateral entre las dos universidades que hacen la movilidad – *Bilateral Agreement*.
- Carta Erasmus de los derechos y deberes del estudiante.
- Contrato de subvención de movilidad de estudiantes con fines de estudios firmado entre el estudiante y la universidad que incluye:
 - Acuerdo de aprendizaje - *Learning Agreement*.
 - Certificado de estancia firmado por la universidad de acogida.
 - Informe de la estancia elaborado por el estudiante.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* - antes de la movilidad.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* – después de la movilidad.
- Certificado académico de reconocimiento de los estudios cursados fuera - *Proof of*

academic recognition.

Los documentos, firmados y certificados de una movilidad hacia la Universidad son:

- Acuerdo bilateral entre las dos universidades que hacen la movilidad – Bilateral Agreement.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados -Transcript of Records - antes de la movilidad.
- Acuerdo de aprendizaje -Learning Agreement.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados -Transcript of Records – después de la movilidad.
- Los demás documentos, convenio, certificado de estancia e informe de la estancia elaborado por el estudiante, se guardan en la universidad que ha movilizad o a su estudiante.

A partir del RD 1393/2007 de 29 de octubre de 2007 (BOE 260 de 30 de octubre de 2007) y la aprobación por el Consejo de Universidades de las titulaciones adaptadas al EEES, la URL va actualizando dichas fichas para adecuarlas a los contenidos y descripciones de las nuevas titulaciones de grado y postgrado.

Existe una comunicación constante y fluida entre los representantes institucionales, los vicerrectorados y los responsables académicos, así como entre los estudiantes y sus tutores, para asegurar que tanto el estudiante que viaja como el que se incorpora a la Universitat Ramon Llull cumple de forma provechosa con los objetivos marcados al planificar la movilidad. Existe un procedimiento de gestión de la movilidad de los estudiantes enviados en el que se especifican las tareas a desarrollar por el Rectorado de la URL y por el centro con la programación temporal de cada una de ellas y un protocolo para los recibidos.

b) Movilidad de prácticas en empresas

Organización de la movilidad

La Universidad Ramon Llull tiene una larga experiencia en la realización de prácticas en empresas tanto nacionales como europeas por parte de sus estudiantes a través de programas propios y del programa Leonardo da Vinci de movilidad anterior al 7º Programa Marco. De hecho, ha sido durante los últimos años el promotor coordinador de las becas Leonardo da Vinci de movilidad para la mayoría de universidades de la *Xarxa Vives d'Universitats* que reúne a las universidades de las CC AA de Cataluña, Valencia e Islas Baleares.

Como en el caso de movilidad interuniversitaria, la descripción que sigue se basa en el modelo establecido para la movilidad Erasmus prácticas por ser el más completo y ser la base de las demás movilidades. Este programa consigue reforzar la dimensión europea de la formación, mejorar sus competencias lingüísticas y contribuir a la consolidación de la cooperación transnacional entre empresas y universidades.

La URL, de acuerdo con el modelo de aprendizaje establecido por el acuerdo de Bolonia, proporciona a los estudiantes la información y orientación

necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en la sociedad de hoy pensando en las necesidades de reciclaje y formación profesional posterior para conseguir su capacitación plena para la sociedad del mañana. También contribuye al fortalecimiento de la cooperación europea y mundial en materia de orientación profesional teniendo presente la evolución económica y social de los estados miembros de la Unión Europea y de otros continentes.

Los estudiantes tienen la oportunidad de mejorar sus competencias siempre desde un ámbito transnacional y por lo tanto con mayores posibilidades de inserción laboral futura. Antes de iniciar el período de prácticas en una empresa, los estudiantes pactan con ella el tipo de actividades que desarrollarán a lo largo de la práctica, de acuerdo a la planificación trazada con su tutor. Dicho contenido se plasma en la solicitud y en el contrato.

En la selección se tiene en cuenta:

- Promover la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Considerar los intereses y motivaciones de los estudiantes así como sus capacidades lingüísticas y su expediente académico.
- Adecuar los perfiles requeridos por las empresas de acogida con los perfiles de los candidatos.
- Atender a aquellos estudiantes cuya formación les otorga un índice menor de probabilidad de encontrar un trabajo relacionado con su profesión.
- Favorecer, en lo posible, a alumnos con discapacidades que dificulten su inserción laboral.

Asimismo, se realizan entrevistas personales a todos los candidatos interesados en alguna movilidad de prácticas, informándoles sobre las características y los requisitos del programa.

La validación y acreditación de las competencias adquiridas mediante el trabajo realizado quedan explícitamente recogidas en el Documento de Movilidad *Europass* que certifica que esa práctica se ha llevado a cabo correctamente.

Se han establecido vías sólidas de comunicación entre la Universidad Ramon Llull y las empresas colaboradoras, tanto del sector industrial como de servicios, repartidas por toda la geografía europea. Este hecho garantiza la estabilidad del flujo de estudiantes, facilita la ejecución de las prácticas en empresa de todas las carreras de la universidad, a la vez que ofrece una máxima calidad de la experiencia profesional en el ámbito deseado durante el intercambio de los interesados.

La URL recomienda la participación de todos sus estudiantes en este programa de movilidad ya que les permite desarrollar contactos en la profesión, convivir con un modelo profesional diferente al propio, identificar la estructura del organigrama empresarial, interrelacionarse con clientes y compañeros de trabajo de diferentes jerarquías, aumentar las habilidades en lenguas extranjeras y ampliar su conocimiento intercultural, analizar y detectar necesidades, adquirir capacidad de organización, priorización y gestión del trabajo, establecer criterios metodológicos, aprender a ser flexible y adaptable, tener una actitud positiva respecto al cambio, optimizar los recursos materiales

y económicos disponibles, entender la cultura y la diversidad, desarrollar la habilidad de trabajar eficazmente en equipos humanos pluridisciplinarios y descubrir nuevas e innovadoras maneras de resolver problemas.

La URL garantiza que todo estudiante que participa en cualquier programa de movilidad en prácticas tenga un nivel adecuado del idioma usual en el entorno de trabajo en el que va a realizar su estancia. En este sentido, las aulas de autoaprendizaje y los recursos del propio programa de becas son un medio que está a disposición del alumno antes de iniciar su movilidad.

Los jóvenes participantes en el programa de movilidad reciben durante su formación universitaria, y especialmente en los últimos cursos, una preparación pedagógica y metodológica enfocada a la adquisición de competencias para su futura integración al mundo laboral y profesional. El objetivo de dicha formación es la proyección, el análisis, la adquisición de contenidos teóricos y prácticos, la iniciación a la investigación, el conocimiento del mundo laboral, así como también aprender a relacionar el “saber” con el “saber hacer” y el “saber ser”. Se trata de llegar a vivir la complejidad y los problemas de la realidad de los diferentes campos profesionales, desarrollar habilidades sociales y actitudes profesionales. Esta preparación pedagógica incluye sesiones prácticas y teóricas, sesiones de laboratorio, visitas, trabajos de campo y talleres.

Los profesores responsables de dicha formación orientan y realizan un seguimiento minucioso y personal de todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes; ayudándoles en el proceso de análisis y de observación, fomentando una actitud crítica en la elaboración de propuestas y alternativas, en los diseños de intervención, juegos de rol y simulaciones que les da una visión muy competitiva a la hora de resolver casos prácticos.

Debe tenerse en cuenta que algunos de los jóvenes universitarios participantes en los programas de movilidad internacional en prácticas ya han realizado, a lo largo de sus estudios, períodos de prácticas fuera de la facultad, seguidas y evaluadas por un profesor, en colaboración con un tutor del centro o empresa donde el universitario realiza sus prácticas.

De esta manera, la universidad se acerca a la realidad profesional, articulando teoría y práctica y ayuda a desarrollar la capacidad crítica necesaria para la formulación de interrogantes científicos, que acercan a los jóvenes hacia el modelo profesional reflexivo, ya que el universitario aprende a conocer la diversidad y pluralidad de los modelos de interpretación en los diferentes ámbitos profesionales.

La universidad, de acuerdo con el modelo de aprendizaje a lo largo de toda la vida (*lifelong learning*), proporciona a los estudiantes de los últimos años la información y orientación necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en la sociedad del conocimiento, así como las necesidades de reciclaje y formación profesional posterior. También contribuye al fortalecimiento de la cooperación europea y mundial en materia 66 de orientación profesional teniendo presente la evolución económica y social de los estados miembros de la Unión Europea y de otros continentes.

Se proporciona información y asesoramiento sobre los aspectos culturales de los países de destino para que la estancia de los beneficiarios en dicho país

fuera un intercambio cultural real más allá del aspecto puramente laboral para la consecución de sus prácticas.

Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos

Para asegurar el aprovechamiento máximo de la estancia del estudiante, está previsto, por un lado, que la URL adapte o complete, cuando sea necesario, sus planes de formación, tanto a nivel de contenido (conocimientos) como a nivel de habilidades. Por el otro, que las empresas, tomen consciencia de la necesidad de saber incorporar nuevos conocimientos y adaptarse a entornos globales. Asimismo, se proporciona un marco pedagógico y un seguimiento de los beneficiarios durante su período de prácticas para la Actividades de seguimiento del aprendizaje de los resultados mediante:

- Supervisión continuada de la práctica por parte del tutor de acogida.
- Supervisión a distancia mediante correos electrónicos por parte del tutor de la organización.
- En un porcentaje suficiente y razonable el tutor de los beneficiarios se desplaza físicamente a los centros de acogida para recibir información directa y personal de la marcha de la estancia.

Cualquier estudiante que se inscribe en un programa de movilidad de prácticas en empresa tiene un expediente que consta de unos documentos cuya información está de acuerdo a los estándares que marca la Unión Europea. Estos expedientes se han elaborado gracias a la experiencia de la URL de promotor de programas Leonardo – para estudiantes y graduados en el programa de movilidad anterior al 7º Programa Marco y graduados en la actualidad- y están de acuerdo a los requisitos que marca el programa Erasmus prácticas.

Los documentos, firmados y certificados de una movilidad de un estudiante de la URL hacia una empresa de otro país son:

- Formulario de solicitud.
- Carta Erasmus de los derechos y deberes del estudiante.
- Contrato de subvención de movilidad de estudiantes para prácticas en empresa, firmado entre el estudiante y la Universidad – *Placement Agreement for an Erasmus Student Placement*. Incluye los anexos:
 - Acuerdo de formación y compromiso de calidad para las prácticas de estudiantes Erasmus, que firma el estudiante, la Universidad y la organización de acogida - *Training Agreement and Quality Commitment*..
 - Informe de la estancia elaborado por el estudiante.
 - Certificado de estancia firmado por la organización de acogida indicando las tareas realizadas por el estudiante - *Certificate of Attendance*.
- Documento Europass-Formación individual de cada estudiante para:
 - a) Precisar la formación seguida durante la realización del itinerario europeo.

b) Especificar que dicho itinerario europeo forma parte de la formación seguida en el Estado español, con arreglo a la legislación, procedimiento o prácticas que le son aplicables en dicho Estado.

c) Indicar el contenido del itinerario europeo, proporcionando todos los datos pertinentes, sobre la experiencia laboral acumulada o la formación seguida durante dicho itinerario, así como, en su caso, las competencias adquiridas y sus métodos de evaluación.

d) Indicar la duración del itinerario europeo organizado por el socio de acogida durante la experiencia de trabajo o formación.

e) Indicar el socio de acogida.

f) Determinar la función del tutor.

g) Ser expedido por el organismo responsable de la formación en el estado español. Contiene un certificado completado por el socio de acogida y firmado por éste y por el beneficiario.

- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* - antes de la movilidad.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* - después de la movilidad.
- Certificado académico de reconocimiento de los estudios cursados fuera - *Proof of academic recognition*. Si la práctica no forma parte del plan de estudios del estudiante, se presta el reconocimiento a dicho período en el Suplemento Europeo al Título.

Desde el año 1998 la URL gestiona proyectos del programa Leonardo de prácticas en empresas y entidades internacionales ubicadas fuera de España y dentro de la Unión Europea. Siempre ha podido conceder becas a estudiantes y a recién titulados, aspectos ambos, cubiertos por el mismo programa Leonardo antes de la reforma introducida por el 7º Programa Marco.

Con la implementación de dicho 7º Programa Marco, el Programa de aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida (LLP) ha separado los programas por tipo de beneficiario, quedando el programa Erasmus para estudiantes, tanto de intercambio universitario como de movilidad a empresas, y el programa Leonardo de movilidad a empresas para graduados.

Dentro de este nuevo marco, la Universidad Ramon Llull, ha recibido la evaluación positiva de un nuevo proyecto Leonardo para el período 2008-2010 destinado a recién titulados de master i de grado que quieran desarrollar su primera experiencia laboral en el resto de la Unión Europea. Este hecho aumenta la capacidad de empleabilidad de nuestros titulados y complementa la internacionalización de nuestra universidad.

Como conclusión final desde la URL se está convencida que la experiencia generada con la dirección de los proyectos de movilidad de prácticas internacionales es muy positiva y totalmente enriquecedora para todos los sectores involucrados, tanto la universidad de envío como las organizaciones de acogida y sobre todos los estudiantes que realizan la movilidad.

También se han seguido las recomendaciones elaboradas por las Asociaciones de Directores de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Industrial.

Anexo:

Documento de trabajo para el diseño del Máster en Ingeniería Industrial

BORRADOR

Octubre 2010

1. Marco de definición del Programa en Ingeniería Industrial

La Ingeniería Industrial es una rama de la Ingeniería cuya actividad está orientada hacia el proyecto, construcción y producción en la industria y sus transformados en general, abarcando un gran número de campos, tanto tradicionales como de futuro. La formación del Ingeniero Industrial ha constado tradicionalmente de una base científica, el estudio de las más importantes tecnologías y una especialización en alguna o algunas de esas tecnologías. Todo ello aporta un marcado carácter generalista a su formación en el que se sustentan las Atribuciones Profesionales del Ingeniero Industrial reconocidas por ley. En el reciente diseño de nuevos planes de estudio, se ha considerado conveniente el diseño de un **Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales** que confiera a los alumnos una sólida formación científica, así como una amplia variedad de conocimientos en diversas tecnologías que los forje como profesionales multidisciplinares, y **que constituya el camino natural para cursar el Máster en Ingeniería Industrial**. La continuación lógica de este grado es un máster en Ingeniería Industrial en el que la base formativa de sus graduados se complementa con formación en tecnología, instalaciones, gestión y competencias transversales. También debe ser posible acceder a este máster a partir de otros grados de la rama industrial, y de ramas estrechamente relacionadas, siempre que se garantice o complementa la formación básica necesaria.

En este documento se estudian las alternativas para diseñar un plan de estudios para el programa en Ingeniería Industrial, entendiendo como tal el conjunto de estudios de grado más máster. Los alumnos que completen dicho programa tendrán las atribuciones profesionales del Ingeniero Industrial y estarán capacitados para continuar estudios de tercer ciclo.

Las órdenes ministeriales que regulan las profesiones de Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero Industrial, establecen los bloques mínimos de materias para los estudios de ingeniería industrial.

Si se contempla una duración fija del grado en 240 ECTS, y una duración variable del máster con una horquilla entre 66-120 ECTS (con el objetivo de disponer entre 0-54 ECTS libres en el máster para configurar el programa por encima de los 66 ECTS obligatorios), resultan 114 ECTS en el grado y 0-54 ECTS en el máster que pueden ser definidos libremente.

Se tienen, por tanto, 192 ECTS fijos establecidos por las órdenes ministeriales, y una horquilla de 114-168 ECTS libres para configurar el programa (114 corresponden al programa con el máster más corto, de 66 ECTS, y 168 al programa con el máster de 120 ECTS).

2. Propuesta de Estructura del Programa en Ingeniería Industrial

Acorde con lo anterior, y con objeto de garantizar las competencias necesarias para el perfil del ingeniero industrial, todo programa de Ingeniería Industrial deberá estar constituido por un grado de la rama industrial o estrechamente relacionada, seguido de un máster en Ingeniería Industrial

Cada Programa en Ingeniería Industrial debe fijar cuales son los créditos comunes y sus competencias asociadas que lo constituyen entre grado y master.

Con objeto de dotar al programa de Ingeniería Industrial de las características necesarias para cumplir sus objetivos, se deben cumplir los requisitos que se especifican a continuación:

- 2.1.- Al menos 180 ECTS comunes entre grado y máster de materias obligatorias de formación básica, obligatorias comunes a la rama industrial y de tecnologías específicas definidas en la O.M. CIN/351/2009. Las materias de tecnologías específicas pertenecerán, al menos, a tres bloques distintos de tecnologías específicas definidas en la mencionada O.M., con un mínimo de 6 créditos por cada bloque.
- 2.2. Al menos 24 ECTS, entre grado y máster, deben corresponder a materias obligatorias que garanticen las competencias específicas de matemáticas (incluyendo estadística), y al menos 12 ECTS deben corresponder a materias obligatorias que garanticen las competencias específicas de física. Las mencionadas competencias se refieren a las incluidas dentro del módulo de formación básica de la O.M. CIN/351/2009.
- 2.3. Al menos 24 ECTS de intensificación entre grado y máster.
- 2.4.- Un mínimo de 24 ECTS sumando el Trabajo Fin de Grado y el Trabajo Fin de Máster.

Dependiendo de la formación que el estudiante haya adquirido en el grado de origen, de ser admitido en el Máster Ingeniero Industrial, los créditos cursados en el grado se completan, tal y como se indican a continuación:

Perfil A

Como se ha mencionado en la introducción de este documento, se ha considerado necesario el diseño de un **Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales** que confiera a los alumnos una sólida formación científica, así como una amplia variedad de conocimientos en diversas tecnologías que los forje como profesionales multidisciplinares, y **que constituya el camino natural para cursar el Máster en Ingeniería Industrial**. El grado así diseñado debe tener **acceso directo a su correspondiente Máster** en Ingeniería Industrial.

De esta forma, independientemente de su denominación, cuando el grado cumpla completamente los requisitos de los apartados 2.1 y 2.2, en un programa en Ingeniería Industrial determinado no serán necesarios ni complementos previos, ni materias adicionales de ampliación dentro del Máster Ingeniero Industrial

Perfil B

Una vez definidos los al menos 180 ECTS **comunes de un Programa en Ingeniería Industrial** del requisito 2.1, compuestos por materias obligatorias de formación básica, obligatorias comunes a la rama industrial y de tecnologías específicas definidas en la O.M. CIN/351/2009, los graduados cuyos títulos cumplan los requisitos de la O.M. CIN/351/2009 pero **no cubran completamente los requisitos de los apartados 2.1 y 2.2**, cursarán materias adicionales de ampliación necesarias para cumplir los mencionados requisitos.

Estas materias pueden definirse dentro del propio Máster Ingeniero Industrial o bien cursarse como complementos al Máster Ingeniero Industrial.

Perfil C

Los graduados correspondientes a otros títulos de la rama industrial o relacionados con ella, como por ejemplo Organización, Energía, Materiales, Diseño Industrial, etc., cursarán, si ha lugar, los créditos de formación previa necesarios para cumplir los requisitos de acceso al máster en Ingeniería Industrial, así como las materias adicionales de ampliación necesarias para cumplir los requisitos del Programa en Ingeniería Industrial definidos en los puntos 2.1 y 2.2 anteriormente citados.

Las materias de formación previa necesariamente se cursarán fuera del Máster Ingeniero Industrial, mientras que las materias adicionales de ampliación se cursarán según lo definido para los alumnos del Perfil B.

Para todos los Perfiles, será la Comisión Académica del Máster Ingeniero Industrial (u órgano equivalente), quien determine las condiciones de admisión del alumno en función de la titulación de Grado de origen que posea y de su curricula específica, determinando, en su caso, el itinerario formativo de dicho alumno.

3. Ejemplos de configuración del programa

La tabla siguiente refleja algunas de las posibles configuraciones que se pueden adoptar respetando el esquema anterior.

		Rangos	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Grado que cumple completamente 2.1.y 2.2	Formación Básica	60	60	60	60	60	60	60
	Comunes Rama	60	60	60	60	60	60	60
	Ampliación Básicas y Comunes / Tecnología específica	≥ 60	60	60	60	66	90	60
	Especialidad	$\geq 24^*$	30	30	30	24	0	36
	Competencias, Prácticas		18	18	0	18	18	12
	Ampliación TFG		0	0	18	0	0	0
	Trabajo Fin de Grado	12	12	12	12	12	12	12
	TOTAL GRADO	240	240	240	240	240	240	240

Máster en Ingeniería Industrial	Tecnologías Industriales	30	30	30	30	30	30	30
	Gestión	15	15	15	15	15	15	15
	Instalaciones	15	15	15	15	15	15	15
	Especialidad	$\geq 24^*$	0	18	0	18	48	0
	Investigación, Competencias, Prácticas		0	0	18	12	0	30
	Ampliación TFM		0	0	0	18	0	18
	Trabajo Fin de Máster	12	12	12	12	12	12	12
	TOTAL MÁSTER	72-120	72	90	90	120	120	120

*Entre grado y máster.

Tabla 2. Ejemplos de distribución de créditos en el Programa de Ingeniería Industrial, basados en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

		Rangos	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	
Grado que no cumple requisitos 2.1.y 2.2	Comunes para todos los itinerarios	Formación Básica	60	60	60	60	60
		Comunes Rama	60	60	60	60	60
		Ampliación Básicas y Comunes / Tecnología específica	≥60	18	30	30	18
		Especialidad (distinta en cada itinerario)	≥24*	60	60	60	60
		Competencias, Prácticas		18	18	18	18
		Ampliación TFG		12	0	0	12
		Trabajo Fin de Grado	12	12	12	12	12
		TOTAL GRADO	240	240	240	240	240

Máster en Ingeniería Industrial	Comunes	Ampliación Básicas y Comunes / Tecnología específica		48	30		
		Tecnologías Industriales	30	30	30	30	30
		Gestión	15	15	15	15	15
		Instalaciones	15	15	15	15	15
		Ampliación Básicas y Comunes / Tecnología específica				30	48
		Especialidad (distinta en cada itinerario)	≥24*	0	18	0	0
		Investigación, Competencias, Prácticas		0	0	18	0
		Ampliación TFM		0	0	0	0
Trabajo Fin de Máster		12	12	12	12	12	
	TOTAL MÁSTER	72-120	72	90	120	120	

*Entre grado y máster.

Tabla 3. Ejemplos de distribución de créditos en el Programa de Ingeniería Industrial, basados en los Grados de Especialidad

Referencias

- [1] Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.
- [2] Real Decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por Real Decreto 861/2010.
- [3] Orden Ministerial CIN/311/2009 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 Industrial.
- [4] Orden Ministerial CIN/351/2009 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.