

5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

Subapartados

5.1. Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.2. Actividades formativas

5.3. Metodologías docentes

5.4. Sistemas de evaluación

5.5. Nivel 1

5.3. Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el trabajo fin de Grado o Máster

5.1 Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.1.1 Descripción del plan de estudios

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería del Terreno constituye una propuesta de formación diseñada de forma coordinada, cuyo propósito es de proporcionar las bases para el alcance racional y optimizado de las competencias de la titulación, tomando en cuenta la dedicación de los estudiantes en un período temporal determinado.

El estudiante puede elegir entre cursar una de las 3 especialidades que contempla la titulación o por el contrario, obtener el título de Máster Universitario en Ingeniería del Terreno sin especialidad.

El plan de estudio se organiza alrededor de una formación obligatoria común, una formación obligatoria de especialidad, una formación optativa común y de especialidad y finaliza con el TFM. Los estudiantes que escogen el título sin especialidad deberán seguir la formación obligatoria común y como mínimo 25 créditos de formación obligatoria entre las tres especialidades.

Tabla de distribución de créditos general

Créditos totales	120
<i>Créditos en prácticas externas (obligatorias)</i>	<i>0</i>
<i>Créditos obligatorios</i>	<i>35</i>
<i>Créditos optativos</i>	<i>55</i>
<i>Créditos de trabajo de fin de máster</i>	<i>30</i>

Tabla de distribución de créditos según itinerario escogido por el estudiante

La estructura del plan de estudios para los estudiantes que cursan una especialidad es la siguiente:

- 35 créditos obligatorios
- 45 créditos optativos de especialidad, de los cuales:
 - 25 son obligatorios de especialidad y 20 optativos a escoger dentro de la oferta de optatividad de la propia especialidad.
- 10 créditos optativos
- 30 créditos del TFM

En el caso de los estudiantes que optan por el título sin especialidad, la estructura a cursar es la siguiente:

- 35 créditos obligatorios
- 25 créditos correspondientes a asignaturas obligatorias de cualquiera de las especialidades
- 30 créditos optativos
- 30 créditos del TFM

A continuación se indica un resumen para cada una de las opciones:

Título con especialidad en Ingeniería geotécnica / especialidad en Hidrología Subterránea / especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica

Créditos totales	120
<i>Créditos obligatorios comunes</i>	<i>35</i>
<i>Créditos optativos (obligatorios de especialidad)</i>	<i>25</i>
<i>Créditos optativos (optativos de especialidad)</i>	<i>20</i>
<i>Créditos optativos comunes</i>	<i>10</i>
<i>Créditos de trabajo de fin de máster</i>	<i>30</i>

Título sin especialidad

Créditos totales	120
<i>Créditos obligatorios comunes</i>	<i>35</i>
<i>Créditos optativos</i>	<i>55*</i>
<i>Créditos de trabajo de fin de máster</i>	<i>30</i>

** de los 55 ECTS, 25 han de ser de materias obligatorias de especialidad (de cualquiera de ellas)*

Distribución del plan de estudios

La estructura del Máster Universitario en Ingeniería del Terreno de la Universitat Politècnica de Catalunya que se propone tendrá una organización a tres niveles, descritos en la Tabla siguiente.

Módulo	Materia	Asignatura	ECTS	Cuatrim	Lengua/s impartición
Formación común obligatoria	Fundamentos avanzados en Ingeniería del Terreno (Obligatoria común)	Mecánica de Medios Continuos	5	Q1	Cast/Cat/Inglés
		Modelación en Ingeniería del Terreno	5	Q1	Cast/ Cat /Inglés
		Geología aplicada a la ingeniería	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés
	Conocimiento de los procesos (Obligatoria común)	Modelación de flujo y transporte en medios porosos	5	Q1	Cast/ Cat /Inglés
		Mecánica de suelos	5	Q1	Cast/ Cat /Inglés
		Mecánica de rocas	5	Q1	Cast/ Cat /Inglés
		Generación y propagación de ondas en el terreno	5	Q1	Cast/ Cat /Inglés
Formación común optativa	Técnicas informáticas y de comunicación en Ingeniería del Terreno (Optativa común)	Herramienta de modelación numérica en Ingeniería del Terreno	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés
		Seminarios	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés
		Sistemas de información geográfica	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés
Especialidad Ingeniería Geotécnica	Obras Geotécnicas (Obligatoria de especialidad)	Mecánica de suelos avanzada	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés
		Excavaciones subterráneas	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés
		Geomecánica de roturas	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés
		Cimentaciones y estructuras de contención	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés
		Proyecto y construcción geotécnicas	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés
	Procesos acoplados en Suelos y Rocas (Optativa de especialidad)	Mecánica de suelos no saturados	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés
		Flujo de agua y calor en medios porosos deformables	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés

	<i>Caracterización Geológica (Optativa de especialidad)</i>	<i>Estabilidad de taludes y laderas naturales</i>	5	Q2	<i>Cast/ Cat /Inglés</i>
		<i>Técnicas modernas de monitorización de movimientos del terreno</i>	5	Q2	<i>Cast/ Cat /Inglés</i>
		<i>Geología del cuaternario</i>	5	Q3	<i>Cast/ Cat /Inglés</i>
	<i>Modelación en Ingeniería Geotécnica (Optativa de especialidad)</i>	<i>Ecuaciones constitutivas de materiales</i>	5	Q3	<i>Cast/ Cat /Inglés</i>
		<i>Comportamiento de los suelos y modelación avanzada</i>	5	Q3	<i>Cast/ Cat /Inglés</i>
		<i>Modelos numéricos en ingeniería geotécnica</i>	5	Q3	<i>Cast/ Cat /Inglés</i>
<i>Especialidad Hidrología Subterránea</i>	<i>Hidrología de Acuíferos (Obligatoria de especialidad)</i>	<i>Mecánica de acuíferos</i>	5	Q2	<i>Cast/Inglés</i>
		<i>Métodos estadísticos en hidrología</i>	5	Q2	<i>Cast/Inglés</i>
		<i>Recarga y balance de acuíferos</i>	5	Q3	<i>Cast/Inglés</i>
	<i>Hidrogeoquímica (Obligatoria de especialidad)</i>	<i>Modelos de suelos y acuíferos contaminados</i>	5	Q3	<i>Cast/Inglés</i>
		<i>Modelación hidrogeoquímica</i>	5	Q3	<i>Cast/Inglés</i>
	<i>Interacción entre Aguas Subterráneas, Obras Civiles y Medio Ambiente (Optativa de especialidad)</i>	<i>Interacciones entre aguas subterráneas y obras civiles</i>	5	Q2	<i>Cast/Inglés</i>
		<i>Recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas</i>	5	Q2	<i>Cast/Inglés</i>
		<i>Aguas subterráneas y medio ambiente</i>	5	Q2	<i>Cast/Inglés</i>
		<i>Procesos hidrometeorológicos e interacciones con el terreno</i>	5	Q3	<i>Cast/Inglés</i>
	<i>Transporte de Masa en el Terreno (Optativa de especialidad)</i>	<i>Técnicas isotópicas ambientales en hidrología subterránea</i>	5	Q3	<i>Cast/Inglés</i>
		<i>Transporte reactivo</i>	5	Q3	<i>Cast/Inglés</i>

		<i>Modelación estocástica del transporte en medios heterogéneos</i>	5	Q3	Cast/Inglés	
<i>Especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica</i>	<i>Sismología e Ingeniería Sísmica (Obligatoria de especialidad)</i>	<i>Sismología</i>	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Ingeniería sísmica</i>	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Prospección geofísica</i>	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Sismometría</i>	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Evaluación de la peligrosidad sísmica</i>	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés	
	<i>Diseño Sísmico de Estructuras (Optativa de especialidad)</i>	<i>Cálculo estático y dinámico de estructuras</i>	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Estructuras de materiales compuestos</i>	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Puentes</i>	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Vibraciones aleatorias</i>	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Proyecto sismo-resistente avanzado</i>	5	Q3	Cast/ Cat /Inglés	
	<i>Evaluación del Riesgo Sísmico (Optativa de especialidad)</i>	<i>Métodos avanzados de evaluación del daño sísmico</i>	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés	
		<i>Evaluación y reducción del riesgo sísmico</i>	5	Q2	Cast/ Cat /Inglés	
	<i>Trabajo de Fin de Máster</i>	<i>Trabajo de Fin de Máster</i>	<i>Trabajo de Fin de Máster</i>	30	Q4	Cast/ Cat /Inglés

Competencias de la titulación

A continuación se muestra el cuadro de competencias relacionadas con cada una de las materias que conforman el plan de estudios.

Competencias básicas

COMPETENCIAS BÁSICAS	MATERIAS														
	Fundamentos avanzados en Ingeniería del Terreno – Obligatoria común	Conocimiento de los procesos – Obligatoria común	Técnicas informáticas y de comunicación en Ing. del Terreno – Opt común	Obras geotécnicas – Obligatoria de especialidad	Procesos acoplados en suelos y rocas – Opt. de especialidad	Caracterización geológica - Opt. de especialidad	Modelación en ingeniería geotécnica - Opt. de especialidad	Hidrología de acuíferos – Obligatoria de especialidad	Hidrogeoquímica - Obligatoria de especialidad	Interacción entre aguas subterráneas, obras civiles y medio ambiente Opt. de especialidad	Transporte de masa en el terreno - Opt. de especialidad	Sismología e ingeniería sísmica – Obligatoria de especialidad	Diseño sísmico de estructuras - – Optativa de especialidad	Evaluación del riesgo sísmico Opt. de especialidad	TFM
CB6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CB7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CB8			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CB9			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
CB10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Competencias transversales

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	MATERIAS														
	Fundamentos avanzados en Ingeniería del Terreno – Obligatoria común	Conocimiento de los procesos – Obligatoria común	Técnicas informáticas y de comunicación en Ing. del Terreno – Opt común	Obras geotécnicas – Obligatoria de especialidad	Procesos acoplados en suelos y rocas – Opt. de especialidad	Caracterización geológica - Opt. de especialidad	Modelación en ingeniería geotécnica - Opt. de especialidad	Hidrología de acuíferos – Obligatoria de especialidad	Hidrogeoquímica - Obligatoria de especialidad	Interacción entre aguas subterráneas, obras civiles y medio ambiente Opt. de especialidad	Transporte de masa en el terreno - Opt. de especialidad	Sismología e ingeniería sísmica – Obligatoria de especialidad	Diseño sísmico de estructuras – Optativa de especialidad	Evaluación del riesgo sísmico - Opt. de especialidad	TFM
CT1			X		X		X		X	X	X	X	X	X	X
CT2			X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
CT3	X	X	X	X		X		X				X	X	X	
CT4			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CT5			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Competencias generales

COMPETENCIAS GENERALES	MATERIAS															
	Fundamentos avanzados en Ingeniería del Terreno – Obligatoria común	Conocimiento de los procesos – Obligatoria común	Técnicas informáticas y de comunicación en Ing. del Terreno – Opt común	Obras geotécnicas – Obligatoria de especialidad	Procesos acoplados en suelos y rocas – Opt. de especialidad	Caracterización geológica - Opt. de especialidad	Modelación en ingeniería geotécnica - Opt. de especialidad	Hidrología de acuíferos – Obligatoria de especialidad	Hidrogeoquímica Obligatoria de especialidad	Interacción entre aguas subterráneas, obras civiles y medio ambiente Opt. de especialidad	Transporte de masa en el terreno - Opt. de especialidad	Sismología e ingeniería sísmica – Obligatoria de especialidad	Diseño sísmico de estructuras - Opt. de especialidad	Evaluación del riesgo sísmico – Optativa de especialidad	TFM	
CG01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG02	X			X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
CG03			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG04			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CG05	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			
CG06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CG07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG08	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Competencias específicas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	MATERIAS														
	Fundamentos avanzados en Ingeniería del Terreno – Obligatoria común	Conocimiento de los procesos – Obligatoria común	Técnicas informáticas y de comunicación en Ing. del Terreno – Opt común	Obras geotécnicas – Obligatoria de especialidad	Procesos acoplados en suelos y rocas – Opt. de especialidad	Caracterización geológica - Opt. de especialidad	Modelación en ingeniería geotécnica - Opt. de especialidad	Hidrología de acuíferos – Obligatoria de especialidad	Hidrogeoquímica Obligatoria de especialidad	Interacción entre aguas subterráneas, obras civiles y medio ambiente Opt. de especialidad	Transporte de masa en el terreno - Opt. de especialidad	Sismología e ingeniería sísmica – Obligatoria de especialidad	Diseño sísmico de estructuras - Opt. de especialidad	Evaluación del riesgo sísmico – Optativa de especialidad	TFM
CE01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CE02	X	X		X		X	X	X				X		X	
CE03	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	
CE04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CE05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CE06				X		X						X		X	
CE07				X	X	X	X								
CE08								X	X	X	X				
CE09								X	X	X					
CE10												X	X		

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	MATERIAS													
	Fundamentos avanzados en Ingeniería del Terreno – Obligatoria común	Conocimiento de los procesos – Obligatoria común	Técnicas informáticas y de comunicación en Ing. del Terreno – Opt común	Obras geotécnicas – Obligatoria de especialidad	Procesos acoplados en suelos y rocas – Opt. de especialidad	Caracterización geológica - Opt. de especialidad	Modelación en ingeniería geotécnica - Opt. de especialidad	Hidrología de acuíferos – Obligatoria de especialidad	Hidrogeoquímica Obligatoria de especialidad	Interacción entre aguas subterráneas, obras civiles y medio ambiente Opt. de especialidad	Transporte de masa en el terreno - Opt. de especialidad	Sismología e ingeniería sísmica – Obligatoria de especialidad	Diseño sísmico de estructuras - Opt. de especialidad	Evaluación del riesgo sísmico – Optativa de especialidad
CE11											X	X	X	
CE12														X
CE13								X						
CE14								X						
CE15				X	X									
CE16							X	X	X	X				
CE17											X	X	X	
CE18											X	X	X	
CE19				X		X	X							
CE20											X			

Resumen de la adquisición de competencias específicas según el itinerario escogido

Competencias comunes a todos los estudiantes	Ingeniería Geotécnica	Hidrología subterránea	Ingeniería Sísmica y Geofísica
<ul style="list-style-type: none"> Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos (CE01). 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible. (CE05) 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible. (CE05) 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible. (CE05)
<ul style="list-style-type: none"> Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles. (CE02) 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (CE06) 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (CE08) 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (CE06)
<ul style="list-style-type: none"> Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio. (CE03) 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar, desde la visión de un experto, casos de rotura en Ingeniería Geotécnica. Reportar las evidencias, identificar los mecanismos responsables de la rotura y comprobarlos mediante modelos de retro-análisis. Aportar eventualmente soluciones de reducción del riesgo. (CE07) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar y gestionar impactos ambientales debidos a almacenamiento de residuos, contaminación de suelos y contaminación de aguas subterráneas. (CE09) 	<ul style="list-style-type: none"> Dimensionar estructuras civiles en presencia de solicitaciones sísmicas. Dimensionar soluciones correctoras. (CE10)
<ul style="list-style-type: none"> Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno. (CE04) 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de gestión del territorio y espacios urbanos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas. (CE15) 	<ul style="list-style-type: none"> Proyectar y ejecutar instalaciones hidráulicas, incluyendo instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases, plantas de tratamiento de aguas y de gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos). (CE13) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el riesgo sísmico. Plantear y dimensionar medidas de reducción del riesgo. (CE11)
<ul style="list-style-type: none"> Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible. (CE05) 	<ul style="list-style-type: none"> Usar de forma discriminada programas comerciales de cálculo numérico para proyectar y acompañar, si cabe, el monitoreo de estructuras geotécnicas. (CE19) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones hidráulicas. (CE14) 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar todo tipos de estructuras y sus materiales. Diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil. (CE17)
<ul style="list-style-type: none"> Realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería del Terreno, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas. (CE12) 		<ul style="list-style-type: none"> Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (CE16) 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar las estructuras mediante la aplicación de métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Realizar evaluaciones de integridad estructural. (CE18)
			<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de peligrosidad sísmica. (CE20)

csv: 16997647#6609458#02#77153

Objetivos de la titulación

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería del Terreno de la Universitat Politècnica de Catalunya consta de un total de 120 créditos ECTS, distribuidos en dos cursos de 60 ECTS cada uno, con la distribución de créditos obligatorios (OBL) y optativos (OPT) que se especifica en la Tabla de distribución de créditos al inicio del capítulo.

Dichos créditos incluyen toda la formación teórica, práctica y aplicada que el estudiante debe adquirir y desarrollarán el total de las competencias básicas, generales, transversales y específicas que se exponen en el capítulo 3 de la presente memoria. La docencia se planificará tomando como referencia un calendario anual de trabajo entre 38 y 40 semanas por curso, distribuido en dos cuatrimestres, con los dos primeros cuatrimestres en el primer año y los dos siguientes en el segundo.

Dado que el máster se ha planteado de manera integral, y no como una agregación de módulos independientes, se propone estructurar sus contenidos en materias que, posteriormente, se desplegarán en asignaturas con un desarrollo temporal encaminado a maximizar el rendimiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería del Terreno consta de un total de 15 materias, incluido el TFM, distribuidas en orden cronológico. Tanto la estructura curricular del máster como las competencias a adquirir se han diseñado según los criterios expuestos en el capítulo 2 del documento y que delinean la Ingeniería del Terreno como una disciplina amplia, cuyos límites se ensanchan rápidamente como consecuencia de problemáticas emergentes de alto contenido estratégico para la sociedad y el planeta (energía, cambio climático, uso sostenible de los recursos, etc.). El plan de estudios del máster se ha diseñado con dos objetivos:

- 1) Dar una visión integrada de la Ingeniería del Terreno que permita abordar problemáticas nuevas de una forma global.
- 2) Permitir la especialización de los estudiantes en ramas ingenieriles reconocidas por su importancia.

La estructura se compone de los siguientes módulos:

1. Una formación obligatoria de 35 ECTS durante el 1er y 2o cuatrimestre. Contiene dos materias instrumentales transversales relativas a los fundamentos teóricos avanzados y procesos que rigen la respuesta del terreno en general.
2. Tres módulos independientes de 45 ECTS cada uno durante el 2n y 3r cuatrimestre, que definen las especialidades que el estudiante puede elegir en su itinerario curricular. Para superar un módulo de especialidad, el estudiante deberá cursar todas las materias obligatorias de la especialidad escogida (25 ECTS) y completar el módulo superando 20 ECTS de la oferta de optativas de la propia especialidad. En caso de superación de las materias incluidas en el módulo elegido, el estudiante obtendrá un título de Máster Universitario en Ingeniería del Terreno en la especialidad correspondiente.

3. Una formación optativa corta orientada a la obtención de competencias básicas y generales en investigación y comunicación.

El estudiante que lo desee, puede elegir un itinerario independiente del definido en cada especialidad, siempre que curse un total de 55 ECTS optativos, de los cuáles, como mínimo, 25 ECTS deberán ser de materias obligatorias de especialidad. Una vez superadas las materias elegidas, obtendrá el título de Máster Universitario en Ingeniería del Terreno sin especialidades.

4. Un módulo obligatorio de 30 ECTS que corresponde al Trabajo de Fin de Máster (TFM). La defensa del Trabajo de Fin de Máster frente a un tribunal público clausura los estudios del Máster.

Especialidades del título

Las especialidades por elegir corresponden a las áreas de “Ingeniería Geotécnica”, “Hidrología Subterránea” e “Ingeniería Sísmica y Geofísica”. Las materias que componen cada especialidad se dividen de acuerdo con la necesidad de combinar una formación técnica sólida con materias abiertas a la innovación e investigación.

Las competencias asociadas a cada materia se indican en las 4 tablas anteriores, en las que se utiliza la codificación de competencias establecida en el capítulo 3 de esta memoria.

Trabajo de Fin de Máster

El estudiante realiza el Trabajo de Fin de Máster (TFM) bajo la tutela de un doctor del área de conocimiento y línea de investigación a la que pertenezca el TFM. Los estudiantes que cursen una especialidad deben escoger un tema relacionado con la especialidad. Corresponde a este tutor el asesoramiento académico para la elaboración del TFM: orientar en la búsqueda de la información, guiar en la investigación, definir y corregir la memoria del trabajo y fomentar posibles publicaciones del trabajo. El trabajo de Fin de Máster se defiende frente a un tribunal en un acto público que clausura los estudios.

En el siguiente enlace se puede consultar la normativa del TFM de aplicación al máster actual.

<http://www.etcg.upc.edu/estudis/postgrau/metes/norm-tesines>

Propuesta de guía del TFM para el próximo curso académico 2015-2016

DEFINICIÓN

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) es un trabajo monográfico con una componente de investigación y/o de innovación en temas relacionados con la Ingeniería del Terreno. El tema elegido debe permitir al estudiante realizar aportaciones o aplicaciones originales.

EL TFM debe concluirse con la redacción de una memoria que se presentará y defenderá públicamente delante de un tribunal evaluador.

ORGANIZACIÓN

Dirección del TFM

El director del TFM debe ser PDI con asignación a la Universitat Politècnica de Catalunya. La dirección del TFM puede compartirse con uno o varios co-directores internos o externos a la universidad. En el caso de que el director no imparta docencia en el Máster, el responsable de la especialidad (o el coordinador del Máster si el estudiante no se acoge a ninguna especialidad), asumirá las funciones de tutor.

Oferta y asignación del TFM

El estudiante escogerá un tema de TFM entre las ofertas disponibles en la Web del Máster o bien contactará un profesor para consensuar con él un tema específico.

El título del TFM no puede exceder 400 caracteres.

El director o tutor realizará la asignación a través de la página Web del Máster.

Contenido y estructura del TFM

La memoria del TFM debe contener una parte de planteamiento del problema, de descripción del trabajo y de presentación de los resultados obtenidos.

La memoria tiene que ser redactada en catalán, castellano o inglés, aunque se permitirá su redacción en otra lengua en el caso de que el estudiante presente una justificación razonada y con el visto bueno por parte del tutor. En este último caso, la memoria tendrá que ser acompañada por un resumen adicional en catalán, castellano o inglés.

El manuscrito se presentará en formato A4 con la portada oficial del Máster.

Tribunal Evaluador del TFM

El tribunal evaluador será designado por el coordinador del Máster. Estará constituido por un mínimo de tres personas:

- Un presidente, PDI asignado a la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, que dirige todo el proceso de actuación del tribunal.
- Un secretario, que podrá ser el director del TFM o quien este delegue. En el caso de que existan dos o varios co-directores del TFM, solo uno de ellos puede formar parte del tribunal.
- Un vocal con título mínimo de Máster.

En el caso de que el TFM se haya realizado en colaboración con una entidad externa a la Universitat Politècnica de Catalunya, se puede invitar a un representante de esa entidad a formar parte del tribunal siempre que se respeten los criterios previos (tener como mínimo el título de Máster y no ser co-director del TFM). En tribunales con números pares de miembros, el presidente tendrá la decisión final si se dan situaciones de empate.

Calendario de lectura

La defensa del TFM podrá convocarse en cualquier día del cuatrimestre, siempre que no exceda una fecha límite definida por la comisión del Máster. Se establecerán dos fechas límites en cada trimestre, una para los estudiantes que se han matriculado por primera vez y defienden su TFM en ese mismo cuatrimestre y otra para los estudiantes que han realizado una matrícula adicional y siempre en el marco de la "Normativa Académica de los estudios de Máster Universitario" de la universidad.

Defensa y evaluación

El tribunal evaluará el TFM durante un acto público de presentación oral y posterior defensa del trabajo. La duración de la presentación oral será de 30 minutos. Seguirá un turno de preguntas de 10 a 15 minutos por parte del tribunal. Al cabo de la defensa, el tribunal se reunirá de forma privada para deliberar.

Durante la deliberación, el tribunal evaluará la calidad científico-técnica del trabajo, el dominio de los conceptos por parte del estudiante, la calidad de la memoria, la claridad de la exposición oral y la aptitud del estudiante a contestar a las preguntas y propondrá una calificación global, numérica y descriptiva que se incluirá en el expediente del estudiante.

En el caso en que no exista consenso entre los miembros del tribunal, cada miembro propondrá su calificación y la nota final será la media aritmética. Destacados trabajos podrán distinguirse con una Matrícula de Honor, siempre de acuerdo a lo establecido por la legislación y normativa vigente al respecto, otorgada por unanimidad de los miembros del tribunal. En este caso, el tribunal tendrá que justificar por escrito el otorgamiento de la distinción.

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

Matrícula

El TFM se debe matricular en los plazos establecidos por el centro. El estudiante debe haber previamente formalizado la asignación del tema de TFM en los plazos indicados en el calendario académico del centro.

La matrícula se podrá realizar únicamente una vez superados todos los créditos de la fase docente del Máster.

Depósito

El TFM se puede depositar únicamente una vez superados los créditos de la fase docente del Máster. Deben transcurrir cinco días entre el depósito de la memoria y el acto de defensa del TFM.

El TFM se puede entregar únicamente de forma electrónica. El procedimiento se puede consultar en el apartado "Treball Final de Màster" de la Web de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona.

<http://www.camins.upc.edu/estudis/treball-final-destudis-1/diposit>

La guía del TFM se revisará y volverá a aprobar por la Comisión Académica del Máster a final de cada año académico.

A nivel institucional, y sin perjuicio de la normativa específica de aplicación al TFM del máster que se propone, la UPC prevé durante el presente curso académico 2014/2015, el desarrollo de una normativa general a nivel institucional que recogerá aspectos relativos al diseño, ejecución, mecanismos de supervisión y evaluación, formato y disponibilidad pública de los TFM. Dicha normativa será de aplicación para todos los estudiantes de la UPC matriculados en un máster universitario oficial.

5.1.2 Descripción de la movilidad prevista y sus mecanismos de gestión y control de la movilidad.

El máster Universitario en Ingeniería del Terreno participa, a través de la Escuela de Caminos, en diversos programas de intercambio académico en el marco de acuerdos y convenios suscritos con diferentes universidades y escuelas de ingeniería internacionales. Los estudiantes del máster podrán por lo tanto beneficiarse de los programas de movilidad a través de los convenios de intercambio de dicha Escuela.

La Escuela de Caminos, fundada en el año 1973, se ha configurado a lo largo de los años como uno de los centros de mayor prestigio europeo en el ámbito de la ingeniería civil. Este prestigio se fundamenta, por un lado, en la formación de calidad de nuestros titulados y tituladas y, por otro, en la investigación de alto nivel desarrollada por nuestro profesorado que compagina la docencia con la investigación.

Caracteriza a la Escuela de Caminos su vocación de apertura y proyección internacional que se ha traducido en el establecimiento de convenios y acuerdos de colaboración con prestigiosas instituciones de educación superior, tanto de Europa, como de Estados Unidos, América Latina o África. El objetivo de establecer dichos acuerdos es fomentar la realización de proyectos de investigación conjuntos, los programas de intercambio y la movilidad del alumnado y del profesorado.

Asimismo, la UPC aprobó en el curso académico 2008-09 el *Plan de Política Internacional 2008-2015*, que constituye la hoja de ruta para conducir el cambio de las relaciones internacionales a la plena internacionalización de nuestra universidad. El plan integra los aspectos internacionales de todos los ámbitos de la actividad universitaria con el fin que la UPC sea una institución con vocación y posicionamiento internacional con un alto prestigio y reconocimiento externo. La Escuela de Caminos comparte plenamente estos objetivos.

Los acuerdos de colaboración permiten que el alumnado de los programas de ciclo, grado y postgrado de la Escuela de Caminos puedan realizar una estancia en una universidad o centro extranjero para realizar parte de sus estudios o el proyecto final de carrera, trabajo de fin de grado o de máster dentro de los diferentes programas de intercambio internacionales en los que la Escuela participa. La mayoría de estos intercambios se enmarcan dentro del programa de educación de la UE conocido como *Life-Long Learning Programme (LLP)- Erasmus*, a través de los acuerdos bilaterales de intercambio. De hecho, en la actualidad, todos los estudiantes de las titulaciones de la escuela que desean participar en los programas de intercambio disponen de plaza garantizada. También se han suscrito acuerdos de intercambio con instituciones de Estados Unidos de América, América Latina y África, así como desarrollado algún programa propio de intercambio como el Programa Monier.

En estos últimos años, la Escuela ha potenciado la firma de acuerdos de doble titulación con las instituciones europeas de mayor prestigio en el ámbito de la ingeniería civil. Actualmente la Escuela dispone de acuerdos de doble titulación en el ámbito de la ingeniería civil con la École Nationale des Ponts et Chaussées (Francia), el centro de referencia a nivel europeo en el campo de la ingeniería civil, la École Polytechnique (Francia), el Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (Francia), el Politecnico di Milano (Italia) y el "Group des Écoles Centrales", una alianza de 5 grandes escuelas de Ingenieros francesas (École Centrale de Lille, École Centrale de Lyon, École Centrale de Nantes, École Centrale de Paris y École Généraliste d'Ingenieurs de Marseille) que nació en 1990 y que comparten una misma visión de la formación de ingenieros de alto nivel.

El itinerario de doble titulación que de momento se ha definido es con la École Centrale de Nantes. En el campo de la gestión y la organización de empresas la Escuela tiene firmado un acuerdo de doble titulación con la École des Hautes Études Commerciales (HEC Paris).

Como complemento a los estudios de ingeniería que imparte la Escuela se han suscrito acuerdos que ofrecen al estudiantado la posibilidad de complementarlos con estudios de organización y gestión de empresas, como son el acuerdo de doble titulación suscrito con la École des Hautes Études Commerciales (HEC), el acuerdo para cursar el MBA en la ESSEC o el programa UNITECH Internacional.

En esta misma línea de trabajo, se está estudiando con otras instituciones de prestigio en nuestro ámbito de países como Alemania, Holanda, Italia y Suecia el establecimiento de nuevos acuerdos de doble titulación o bien de intercambio con instituciones de los Estados Unidos de América.

Por todo ello, se constata que la movilidad de estudiantes goza de una amplia tradición en la Escuela de Caminos y por tanto, se realizará siguiendo la experiencia adquirida. A continuación se exponen los principales programas de movilidad en funcionamiento en la actualidad.

Programas de movilidad

I. Acuerdos bilaterales de intercambio

Europa

LLP- ERASMUS

La mayoría de acuerdos bilaterales de intercambio a través de los cuales el estudiantado del máster realiza una estancia de estudios en el extranjero están enmarcados dentro del programa de educación de la UE conocido como Life-Long Learning Programme (LLP)- Erasmus.

Programa MONIER

En 2005 la Escuela de Caminos firmó un acuerdo de colaboración con la École des Minès d'Alès de Francia y la Bauhaus Universität Weimar de Alemania, con la finalidad de crear un itinerario común en el campo de la ingeniería civil que permita a los estudiantes de las tres instituciones realizar un año de sus estudios en el extranjero. Los estudiantes realizan un doble intercambio en un año: el primer cuatrimestre realizando cursos en uno de los centros y el segundo desarrollando un trabajo de investigación en la tercera institución.

América Latina

El alumnado del máster tiene también la posibilidad de realizar estancias de estudios en otras universidades extranjeras, especialmente de América Latina, a partir de la amplia red de acuerdos de intercambio que nuestra universidad tiene suscritos. La relación actualizada de estos acuerdos está disponible en la página web: <https://www.upc.edu/sri/alianzas/>

Estados Unidos

Esta modalidad de intercambio se realiza a través de los convenios existentes con la Purdue University (Indiana) y la University of Colorado at Boulder para el intercambio de estudiantes y el Illinois Institute of Technology (Chicago).

II. Doble titulación

A través de este tipo de acuerdos, los estudiantes de la Escuela pueden realizar una parte de sus estudios en el extranjero y obtener, al final del proceso, el título oficial de ambas instituciones.

Los itinerarios académicos definidos en los acuerdos de doble titulación deberán ser revisados en vistas a la implementación de los nuevos planes de estudio propuestos.

III. Estudios complementarios de gestión

Programa Unitech Internacional

El programa Unitech es un consorcio de universidades y empresas europeas que tiene como objetivo completar la formación técnica con formación a nivel de organización y gestión de empresas, compaginándolo con una estancia en el extranjero.

MBA ESSEC

Los alumnos del máster pueden optar a ser admitidos en el MBA de la escuela de Negocios Francesa del grupo ESSEC, con la posibilidad de que el trabajo desarrollado en la ESSEC se pueda reconocer posteriormente. Puesto que los estudiantes no suelen tener la experiencia profesional requerida para un título de MBA, ESSEC ofrece la posibilidad de realizar los estudios a tiempo parcial, facilitando un trabajo a media jornada en una empresa asociada que permite al alumno adquirir esta experiencia y costearse los estudios.

Relación de Universidades con las que se mantiene acuerdos bilaterales de intercambio

ALEMANIA

- Bauhaus-Universität Weimar
- Brandenburgische Technische Universität Cottbus
- Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
- Karlsruher Institut fuer Technologie (KIT) - Universität Karlsruhe
- Ruhr- Universität Bochum
- RWTH Aachen University
- Technische Universität Darmstadt
- Technische Universität Dresden
- Technische Universität München (TUM) (i Munich School of Engineering, MSE)
- Universität Stuttgart

AUSTRIA

- Technische Universität Wien

BÉLGICA

- Katholieke Universiteit Leuven
- Université Catholique de Louvain-la-Neuve
- Université de Liège
- Université Libre de Bruxelles (École Polytechnique de Bruxelles)
- Universiteit Gent

BRASIL

- Universidade de São Paulo

CANADÁ

- École Polytechnique de Montréal

COREA DEL SUR

- University of Incheon

CROACIA

- University of Zagreb

DINAMARCA

- Aalborg University
- Aarhus University School of Engineering
- Danmarks Tekniske Universitet
- VIA University College

ESLOVAQUIA

- Slovak University of Technology

ESLOVENIA

- University of Ljubljana

ESTADOS UNIDOS

- Illinois Institute of Technology

FINLANDIA

- Aalto University (Antiga Helsinki University of Technology)

FRANCIA

- École Centrale de Nantes
- École Centrale de Paris
- École des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP)
- École des Mines d'Als (2)
- École Nationale des Ponts et Chaussées
- École Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)
- École Normale Supérieure de Cachan
- École Polytechnique
- École Nationale des Mines de Douai
- École Spéciale des Travaux Publics (ESTP)
- Université de Lorraine (ex. Institut National Polytechnique de Lorraine (ENSG i EMN))
- HEC - Ecole des Hautes Etudes Commerciales
- Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
- Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse
- Institut National Polytechnique de Grenoble
- Université de Nice-Sophia Antipolis
- Université Joseph Fourier - Grenoble 1

- Université Lille 1 - Polytech Lille
- Université de Pau
- Université Paul Sabatier- Toulouse III

HUNGRÍA

- University of Budapest (Technology and Economics)

ITALIA

- Politecnico de Bari
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Università degli Studi di Bergamo
- Università degli Studi di Firenze
- Università degli Studi di L'Aquila
- Università degli Studi di Napoli Federico II
- Università degli Studi di Padova
- Università degli Studi di Pavia
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
- Università degli Studi di Salerno
- Università della Calabria

NORUEGA

- NTNU Trondheim

PAISES BAJOS

- TU Delft

POLONIA

- Warsaw University of Technology
- Wroclaw University of Technology
- Politechnika Gdanska

PORTUGAL

- Universidade de Aveiro
- Universidade de Évora
- Universidade do Minho
- Universidade de Coimbra
- Universidade do Porto
- Universidade Tecnica de Lisboa-Instituto Superior

REINO UNIDO

- Cardiff University
- Imperial College London
- Nottingham Trent University
- Strathclyde University
- Swansea University
- University of Aberdeen
- University of Bristol
- University of Glasgow
- University of Newcastle
- University of Sheffield

RUMANIA

- Universitatea Tehnica de constructii Bucuresti

SUECIA

- Chalmers University of Technology
- KTH-Kungliga Tekniska Högskolan

SUIZA

- École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)
- Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich

TAIWAN

- National Taiwan University of Technology

CHEQUIA

- Brno University of Technology
- CTU in Prague, Faculty of Civil Engineering
- VSB - Technical University of Ostrava

CHINA

- Tongji University

Redes europeas

La UPC participa en diversas redes de universidades e instituciones de educación superior, como la red europea de universidades tecnológicas CLUSTER (Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research), UNITECH, un consorcio de universidades y empresas europeas que tiene como objetivo completar la formación técnica con formación a nivel de organización y gestión de empresas, compaginándolo con una estancia en el extranjero y la red CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo), formada por importantes universidades de América Latina y Europa. Dentro del marco de estas redes se establecen intercambios entre las distintas universidades a través de los cuales la Escuela acoge y envía estudiantes.

La Escuela de Caminos participa activamente en redes globales de prestigio como la EUCEET (European Civil Engineering Education and Training), financiada por el programa Sócrates de la Unión Europea, que tiene como objetivo mejorar y reforzar la calidad y la dimensión europea de la educación superior a través de actuaciones para favorecer y fomentar la cooperación entre universidades europeas y el reconocimiento total de los estudios y las calificaciones académicas en todo el territorio europeo. Dentro de la red funcionan diversos grupos de trabajo que llevan a cabo un gran número de estudios de gran interés para los agentes implicados en la educación superior del ámbito de la ingeniería civil. Estos estudios se han difundido tanto dentro de la comunidad académica de la ingeniería civil como a asociaciones profesionales, gobiernos, empresas, centros de investigación, etc. Actualmente la red cuenta con más de 130 miembros de la mayoría de países europeos.

Acogida y orientación de estudiantes extranjeros

En cada curso académico la Escuela recibe a un gran número de estudiantes de otras universidades atraídos por el prestigio de nuestros centros de investigación. Para estos estudiantes "incoming" se organiza la "Orientation Week", conjuntamente con el Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Lenguas y Terminología de la UPC. Esta semana de acogida tiene lugar dos veces al año (al inicio del primer y del segundo cuatrimestre) y tiene la finalidad de ofrecer una cálida acogida e integrar al estudiante extranjero en nuestra universidad. Se organizan un total de tres sesiones, una dirigida al colectivo de estudiantado de habla inglesa, mayoritariamente el estudiantado europeo que participa en el programa LLP-Erasmus; otra al colectivo de estudiantado de habla castellana, mayoritariamente estudiantado de intercambio procedentes de universidades latino-americanas; y otra dirigida al estudiantado que realiza el proyecto final de carrera, trabajo de fin de grado o máster.

Estas sesiones están orientadas a dar respuesta a las necesidades específicas de cada uno de estos colectivos, tanto en el aspecto académico como en otros aspectos prácticos como visados y permisos de residencia por estudios, alojamiento, etc.

La universidad dispone de un programa específico de acogida cultural y lingüística para los estudiantes de programas de movilidad, el programa "Ajuda'm" (Ayúdame). Este programa fue creado en el año 2000 y ofrece información, entre otra, sobre la universidad y la sociedad catalana, formación en lengua catalana, acceso a los recursos lingüísticos multilingües y organiza durante el curso múltiples actividades culturales y sociales en Barcelona y Cataluña, para el estudiantado local e internacional, como visitas guiadas a lugares de interés arquitectónico, artístico o natural, etc.

Sistemas de información

La escuela difunde para cada curso académico la oferta de programas de movilidad a través de la web y la publicación de una guía de movilidad. Además, organiza tres jornadas de presentación, una centrada en los programas de intercambio y dos dedicadas a la presentación de las dobles titulaciones establecidas: una dirigida al estudiantado de segundo curso y otra al estudiantado de tercer curso, en función de los itinerarios de cada programa de doble titulación. Las sesiones, cuya finalidad es la de dar a conocer los diferentes programas de movilidad a todo el estudiantado, van a cargo del director, la subdirectora de relaciones internacionales y movilidad, los jefes de estudio de las titulaciones, coordinadores de máster, la técnica de Relaciones Externas del Área Institucional de la Escuela y la Técnica de Gestión Académica del Área de Gestión Académica. En estas sesiones también se facilita información sobre los diferentes procedimientos administrativos que los estudiantes deben realizar para participar en los programas de intercambio internacional, las posibilidades de obtener ayudas o financiación, etc. También se organizan, a lo largo del curso, charlas informativas específicas de determinados programas.

En cuanto a los procesos de gestión de la movilidad, los formularios, solicitudes y otra documentación administrativa que conllevan y que necesita el estudiante o la estudiante "incoming", se halla disponible vía web en <http://www.camins.upc.edu/estudis/mobilitat> para facilitar al máximo la accesibilidad y la simplificación de los trámites. También, en el web, se publica puntualmente toda la información relativa a las diferentes tipologías de plazas ofertadas, según modalidades, y los enlaces a las diferentes universidades, así como toda la información que se elabora para las sesiones informativas que organiza para gestionar las convocatorias de movilidad.

La universidad dispone de una aplicación informática específica para la gestión de la oferta de plazas, la asignación y seguimiento del alumnado: *intranet de las unidades* del Servicio de Relaciones Internacionales. A nivel interno, se dispone de una base de datos que permite gestionar las diversas tipologías de acuerdos y convenios que se tienen suscritos. Asimismo, este aplicativo permite gestionar y realizar un buen seguimiento de la situación, casuística y documentación de los estudiantes, tanto los "incoming" como los "outgoing", ya que además de los campos necesarios para gestión, dispone de un repositorio que permite almacenar varios archivos por estudiante. Con el fin de agilizar las convalidaciones de nuestros estudiantes, se ha incorporado una funcionalidad que permitirá hacerlo de manera más automatizada reduciendo el tiempo de esta actividad.

Ayudas y préstamos

Los estudiantes pueden beneficiarse de las diferentes ayudas y préstamos procedentes de la Unión Europea, de la Universidad, de la Generalitat de Catalunya, del Gobierno del Estado y de entidades financieras con convenio con la Universidad o cualquier otro tipo de beca o ayuda procedente de instituciones públicas o privadas que puntualmente se convocan y respecto a las cuales la Escuela de Caminos informa a los estudiantes.

Dentro del amplio abanico existente pueden citarse las más usuales:

- Ayudas LLP-Erasmus
- Ayudas especiales a la movilidad para disminuidos físicos del Programa LLPERASMUS
- AGAUR. Ayudas de movilidad para estudiantes del programa europeo Erasmus y de otros programas de movilidad- MOBINT
- Préstamos preferentes AGAUR
- Ayudas CRUE Santander
- Ayudas de viaje de la UPC
- Ayudas del Ministerio de Ciencia e Innovación para favorecer la movilidad de estudiantes en másteres oficiales.
- Ayudas de movilidad UPC para estudiantes en estancias académicas en universidades de Asia (China y Malasia).
- Ayuda BANCAJA para los estudiantes que realizan una movilidad en una universidad de fuera de Europa.
- Crédito de estudios "Mou-te" (Muévete) – BANCAJA
- Becas Universia Fernando Alonso de movilidad

Titulados

En el curso 2007-08 el 10,24% de los titulados y tituladas de la Escuela de Caminos realizó un mínimo del 5% de los créditos teóricos en el extranjero mediante algún tipo de intercambio internacional. Desde entonces, el aumento ha sido notable en todos los programas de movilidad y el de estudiantes que obtienen una doble titulación.

Indicadores

A continuación se presenta una breve relación de indicadores del curso 2007/2008 relativos al ámbito de la movilidad en el caso particular de la Escuela de Caminos:

- % de titulados de la Escuela de Caminos con un mínimo de un cuatrimestre en el extranjero: 14.51%
- % de estudiantado extranjero recibido a partir de programas de intercambio en la Escuela de Caminos: 6.90%
- % de estudiantado que realiza una estancia en el extranjero, dentro de programas de intercambio de la Escuela de Caminos: 3.02%
- Número de convenios de doble titulación: 10
- Número de plazas de intercambio ofertadas en universidades extranjeras: 175

Criterios de elegibilidad, créditos y reconocimiento

- Estudiantes "Outgoing"

En algunas titulaciones de la Escuela, los estudiantes realizan obligatoriamente a lo largo de sus estudios alguna estancia internacional (conjuntamente entre grado y máster). Esta actividad puede ser la realización de una estancia de estudios en una universidad extranjera, dentro del marco de los programas de intercambio, así como la realización de prácticas en una empresa extranjera. Como mínimo se deben realizar 18 créditos ECTS, aunque se recomienda cursar entre 20 y 30 créditos ECTS si la estancia es de un cuatrimestre, para un mayor aprovechamiento de los recursos (becas). Para estancias anuales se recomienda entre 40 y 60 créditos ECTS. En el caso de estudiantes que cursan doble titulación la estancia se inicia según el itinerario definido en el acuerdo de doble titulación suscrito con la universidad socia. Algunos itinerarios de doble titulación pueden incluir la realización de un stage a lo largo de los estudios.

Para la adjudicación de plazas se tiene en cuenta el expediente académico de los candidatos (calificaciones y tasa de rendimiento), el nivel de conocimiento de idiomas y su acreditación, el currículum vitae y la motivación. Una vez el candidato es admitido por la universidad de destino antes de su partida, se efectúa el precompromiso de reconocimiento, que es revisado y aceptado/denegado por el subdirector jefe de estudios de la titulación.

Una vez finalizada la estancia en la universidad extranjera, el estudiante solicita el reconocimiento de las materias cursadas, adjuntando el certificado de notas emitido por la universidad extranjera. Estas asignaturas y sus calificaciones se incorporan al expediente académico del alumno. El reconocimiento de créditos se realiza de acuerdo con la legislación universitaria vigente y las normativas académicas de aplicación.

- Estudiantes "incoming"

Los estudiantes extranjeros seleccionados por su universidad de origen para realizar una estancia de estudios en nuestro centro a través de los programas de intercambio, deben solicitar la admisión a la Escuela de Caminos dentro de los plazos establecidos en el calendario académico de movilidad.

Para la admisión se tienen en cuenta el expediente académico de los candidatos, conocimiento del idioma, currículum vitae y la propuesta de estudios. Dichos estudiantes deben cursar un mínimo de 18 créditos ECTS, aunque se recomienda cursar entre 20 y 30 créditos ECTS del máster en la Escuela de Caminos si la estancia es de un cuatrimestre, para un mayor aprovechamiento de los recursos (becas). Para estancias anuales se recomienda realizar entre 40 y 60 créditos ECTS. También pueden ser admitidos para cursar el Trabajo de Fin de Máster (TFM). En este caso, los estudiantes deben defender y superar el TFM en la Escuela de Caminos.

Los estudiantes de doble titulación deben matricular las asignaturas según el itinerario definido en el acuerdo de doble titulación suscrito con la universidad socia. Una vez han finalizado el cuatrimestre o curso académico, dependiendo de la duración de su intercambio, se generan los certificados académicos con las calificaciones y se entregan al estudiante para que pueda realizar el reconocimiento académico de los créditos cursados en su universidad de origen.

5.1.3 Descripción de los mecanismos de coordinación docente

Organización de los estudios y mecanismos de coordinación

Los 120 créditos de que consta el plan de estudios se organizarán en 2 años académicos a razón de 60 ECTS por año. Se considera que un ECTS se corresponde con una dedicación de 25 horas de estudio del alumno, de las que como máximo 9 se corresponden con actividades con presencia de profesor. En el caso del TFM, se pueden considerar 30 horas por crédito ECTS, siendo de 6 horas el máximo que se corresponden con actividades con presencia de profesor.

Mecanismos de coordinación docente

En el diseño del plan de estudios se han tenido en cuenta mecanismos de coordinación de la titulación que comprenden dos aspectos complementarios:

- una coordinación de asignaturas y materias en cada especialidad,
- una coordinación general de los módulos del plan de estudios.

En lo referente a las asignaturas, cabe destacar la figura del coordinador/a o responsable de asignatura, cuyas funciones abarcan desde la elaboración de la guía docente, la coordinación de las distintas actividades de evaluación planificadas, la coordinación del profesorado que imparte la asignatura hasta el control de la adquisición por parte del estudiantado de las competencias genéricas, transversales y específicas establecidas en su asignatura.

La coordinación de asignaturas y materias en cada especialidad se lleva a cabo a través de la figura del coordinador/a de especialidad. Sus funciones principales son la de garantizar, por un lado, la interrelación entre las diferentes asignaturas de una misma materia, con el objeto de asegurar la adquisición de las competencias y resultados de aprendizaje asignados a la materia, teniendo en cuenta la distribución uniforme en la dedicación de tiempo de las distintas actividades planificadas, y por otro lado, la coherencia de la secuencia seguida en la profundización y el desarrollo de las competencias específicas, genéricas y transversales de cada una de las materias de su especialidad. Dentro de sus funciones también están la de participar en las diferentes reuniones de evaluación para realizar un seguimiento de los resultados académicos del alumnado, investigar las causas de posibles desviaciones de los resultados académicos respecto de las previsiones y proponer soluciones. En caso de que sea necesario, se coordinará con los profesores responsables de las asignaturas pertinentes.

La coordinación de los módulos del plan de estudios recae en el Coordinador/a responsable del máster y la Comisión Académica (CA). Velará en la coherencia del desarrollo secuencial del módulo de formación común obligatoria, formación común optativa y especialidades, con el objetivo de asegurar la adquisición de las competencias genéricas, específicas y transversales del máster con especialidad. Verificará así mismo la coherencia de los itinerarios escogidos por el alumnado que no se acoge a ninguna especialidad, con el objetivo de asegurar la adquisición de las competencias genéricas, específicas y transversales del máster sin especialización.

El equipo de coordinadores de materia será nombrado por la Dirección de la Escuela promotora del máster, a propuesta del Jefe de Estudios o Coordinador/a del máster. Los profesores coordinadores de asignatura serán nombrados por los departamentos a los que se dirige el encargo docente anual, previa aprobación de la CA.

La Comisión Académica del máster ha de velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias específicas, genéricas y transversales de las asignaturas de la titulación, colaborar en la supervisión del desarrollo del plan de estudios correspondiente y sugerir modificaciones, elaborar y presentar un informe anual del estado de la titulación y su proyección externa, analizar el proceso de evaluación del alumnado de la titulación correspondiente y, si procede, proponer las iniciativas que se puedan derivar, prever y organizar tareas docentes complementarias, y colaborar en la tutorización del alumnado de la titulación.

La Comisión Académica del máster será la única instancia a efectos de decisión y procedimiento.

5.2. Actividades formativas

Actividades formativas presenciales

AF1 - Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).

AF2 - Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).

AF3 – Prácticas de laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).

AF4 – Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO): reconocer las características del entorno geológico, social y económico de un problema de Ingeniería del Terreno, realizar levantamiento cartográfico, mediciones de campo, informe de visita etc., y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).

AF5 – Presentaciones (PS): presentar en el aula una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos (presencial).

AF6 – Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).

Actividades formativas no presenciales

AF7 – Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).

AF8 – Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).

AF9 – Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).

5.3. Metodologías docentes

MD1 – Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.

MD2 – Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.

MD3 – Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.

MD4 – Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.

MD5 – Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.

MD6 – Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.

MD7 – Actividades de evaluación (EV).

5.4. Sistemas de evaluación

EV1 – Prueba escrita de control de conocimientos (PE).

EV2 – Prueba oral de control de conocimientos (PO).

EV3 – Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.

EV4 – Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).

EV5 – Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG).

EV6 – Presentación y evaluación de Trabajo de Fin de Máster.