

## 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

### 5.1 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 Tecnología Papelera y Gráfica tiene un total de 60 créditos, repartidos en dos cuatrimestres de 30 ECTS cada uno. Con esta distribución de créditos se puede cumplir con toda la formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir. La docencia se planificará tomando como base que el calendario semestral de trabajo de los estudiantes alcanzará entre 12 y 15 semanas.

En la **Tabla 1** se muestra la distribución de créditos del plan de estudios.

**Tabla 1.** Distribución de ECTS.

<b>Créditos obligatorios</b>	<b>30 ECTS</b>
<b>Créditos optativos</b>	<b>12 ECTS</b>
<b>Créditos en prácticas externas (obligatorias)</b>	<b>0</b>
<b>Créditos de trabajo de fin de máster</b>	<b>18 ECTS</b>
<b>Créditos totales</b>	<b>60 ECTS</b>

#### Descripción general del plan de estudios:

El Plan de Estudios del Máster Universitario en Tecnología Papelera y Gráfica consta de tres bloques de formación: uno de formación obligatoria, uno de formación optativa y un bloque correspondiente al Trabajo de Fin de Máster. La formación optativa puede lograrse por diferentes vías, tal y como se explicará más adelante, y que corresponden a diferentes perfiles potenciales del estudiantado del título.

#### Formación obligatoria

El plan de estudios contempla un bloque obligatorio de 30 ECTS dónde el estudiante adquiere todas las competencias y habilidades necesarias para el correcto desarrollo de actividades profesionales en el ámbito de la Tecnología Papelera y Gráfica.



Se ha estructurado este bloque en una única materia que engloba de forma integrada todos los conocimientos fundamentales y específicos relativos a la Tecnología Papelera que se pueden entender dentro del proceso papelerero y que va desde la selección y obtención de materias primas vegetales hasta los acabados y la impresión del papel, pasando por las tecnologías de fabricación, el reciclado y todos los aspectos relacionados como el uso de la energía, la automatización de procesos o los aspectos medioambientales.

## Optatividad

La optatividad del plan de estudios está estructurada en dos materias: la materia de Formación optativa y la materia de las Prácticas externas optativas.

La optatividad contempla un total de 12 ECTS que se pueden superar de diversas formas. Cada una de las vías se puede asociar a diferentes tipos de alumnados que tengan intereses diferentes: más enfocados a una visión global o de investigación o más enfocados a un perfil profesional, con experiencia profesional en el sector o sin ella.

Por un lado, el centro ofrecerá una serie de asignaturas optativas de especialización o transversales que complementen y/o refuercen los conocimientos que ofrece la materia obligatoria. Las asignaturas de esta materia están estructuradas en unidades de 3 ECTS de manera que un estudiante que opte por esta vía puede escoger entre la oferta disponible hasta 4 asignaturas de esta materia. De manera provisional, y sin óbice para que sean substituidas o aumentadas en el futuro, las asignaturas optativas propuestas al inicio de esta titulación son:

- Simulación de los Procesos Papeleros
- Tecnología de Conversión del Papel
- Biotecnología Aplicada a los Procesos Papeleros
- Nuevos Procesos y Productos en la Industria Papelera
- Metodología de la Investigación
- Reto industrial

Para activar una nueva asignatura se tendrán en cuenta los criterios de viabilidad aprobados por el Consejo de Gobierno de la UPC al respecto.

Cabe indicar que, en función de los contenidos específicos y siempre de acuerdo con la distribución de competencias del plan de estudios, se podrá habilitar a los estudiantes a cursar asignaturas transversales ofertadas en el centro que tengan un marcado carácter industrial y/o multidisciplinar y que puedan suponer un beneficio formativo para el alumnado. El detalle de las asignaturas de otros planes de estudios (siempre entre la oferta de titulaciones industriales del centro) se notificará mediante los Informes de Seguimiento de la Titulación o de los Informes de Seguimiento del Centro.

Inicialmente, y en particular en el primer año de implantación, no se contempla incluir en este plan de estudios ninguna asignatura de otros títulos universitarios. Su introducción se considerará a partir de la información proporcionada por el estudiantado que podrá indicar con conocimiento de causa las necesidades o intereses complementarios de interés.



El plan de estudios contempla la posibilidad de superar los 12 ECTS optativos mediante prácticas externas curriculares en empresas, entidades, instituciones o grupos de investigación. Dichas prácticas estarán sujetas al procedimiento general de supervisión y evaluación de las prácticas externas, que incluye la aceptación de un plan de trabajo, actividades de seguimiento y la presentación y defensa de un resumen de la actividad desarrollada.

Finalmente, parte de este bloque optativo puede reconocerse según los mecanismos de reconocimiento de experiencia profesional detallados en el Apartado 4.4 de esta memoria.

Debe tenerse en cuenta que este plan de estudios permite que el estudiante se matricule por primera vez tanto en el cuatrimestre de otoño como en el de primavera, pero sin repetir docencia. Así, si el estudiante accede al máster en otoño, el primer año cursará las asignaturas correspondientes de manera consecutiva en el cuatrimestre de otoño (C1) y en el cuatrimestre de primavera (C2).

### Prácticas externas

El plan de estudios contempla la realización de prácticas externas optativas con una carga lectiva de 12 ECTS.

En relación a las prácticas externas, el centro establece de forma continuada y general un gran número de convenios con empresas del sector industrial y particularmente el papelero. Las entidades colaboradoras serán empresas, entidades, instituciones o grupos de investigación implicados en mayor o menor medida en actividades relacionadas con la industria papelera, en un sentido amplio.

En particular cabe destacar la alianza del centro con la asociación [ASPAPEL \(www.aspapel.es\)](http://www.aspapel.es). Esta organización de ámbito estatal, agrupa a las empresas del sector de la celulosa y el papel, las cuales suponen más del 90% de la producción del sector. El objetivo de la asociación es contribuir al desarrollo competitivo y sostenible de las empresas asociadas y a la promoción de la imagen del sector, sus empresas y productos. ASPAPEL trabaja representando al sector ante la administración y grupos de interés, desarrollando estrategias sectoriales en los temas prioritarios para la industria, proveyendo de un foro de encuentro a las empresas asociadas, desarrollando iniciativas que mejoren la imagen del papel y las empresas que lo fabrican, y apoyando su gestión en diferentes áreas.

En todos los casos el carácter formativo de las prácticas externas curriculares queda garantizado por el mecanismo mediante el cual se formalizan los convenios universidad-empresa y que pasa inevitablemente por la propuesta y aprobación de un plan de trabajo específico para cada estudiante y entidad colaboradora según la normativa propia y vigente en el centro. En la actualidad, algunas de estas normativas son:

- Normativa de prácticas externas de la UPC  
<https://www.upc.edu/normatives/ca/normativa-propia-de-la-upc/activitat-academica-i-ensenyaments-1/practiques-academiques-externes>
- Normativa de prácticas externas de la ESEIAAT  
[https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/normativa-complementaria-practiquesexternes\\_v2\\_2-1.pdf](https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/normativa-complementaria-practiquesexternes_v2_2-1.pdf)
- Normativa de prácticas externas en un Grupo de Investigación de la ESEIAAT  
[https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/normativa\\_practiques-externes-als-grups-de-recerca.pdf](https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/normativa_practiques-externes-als-grups-de-recerca.pdf)



La evaluación de las prácticas externas será realizada por un Tribunal, presidido por el tutor/a académico. Las evidencias que serán consideradas son:

- Seguimiento del tutor/a académico;
- Memoria final entregada por el/la estudiante;
- Informe del tutor/a de la empresa;
- Defensa pública del /la estudiante y posterior debate con el Tribunal

El convenio de cooperación educativa para realizar las prácticas académicas externas se formaliza mediante un [modelo de convenio](#), debidamente autorizado por las partes interesadas.

En el siguiente enlace se puede consultar toda la información asociada:

<https://eseiaat.upc.edu/es/empresa/practicas-externas/estudiante>

Considerando las cifras del centro de los últimos años en relación con la cooperación educativa, se observa un incremento de la actividad en todos los indicadores: número de prácticas externas, número de horas y volumen contratado. Durante el pasado curso académico 2017-2018, se realizaron un total de 1.244 convenios, superando la cifra de los años anteriores. Esta información se muestra en la memoria del centro, la cual, se encuentra publicada y es accesible en la página web de ESEIAAT:

<https://eseiaat.upc.edu/ca/lescola/memories>

La realización de las prácticas externas es una actividad que demuestra tener un gran interés para todas las partes, tanto para los estudiantes como las entidades colaboradoras, y desde el centro se intenta facilitar al máximo estas relaciones que benefician a todas las partes participantes, pero en particular a los estudiantes.

## TFM

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) consta de 18 ECTS y es obligatorio para la obtención del título.

De forma general, las competencias evaluadas en el TFM serán competencias básicas y generales del título, las competencias transversales (de forma expresa CT4) y las competencias específicas que estén más claramente relacionadas con el objetivo del proyecto o estudio.

La realización del TFM debe ajustarse a la normativa vigente de ESEIAAT que se despliega en forma de dos documentos fundamentales, aprobados por los órganos de gobierno del centro:

- Reglamento de Trabajos Finales de Estudios (TFE)  
[https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/reglamet\\_tfe\\_aprovatcp.pdf](https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/reglamet_tfe_aprovatcp.pdf)
- Guía de procedimientos para los TFE  
[https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/procediments\\_tfg-tfm-eseiaat.pdf](https://eseiaat.upc.edu/ca/estudis/normatives/fitxers-normatives/procediments_tfg-tfm-eseiaat.pdf)

Esta normativa define qué se considera un trabajo, cuáles son las vías de propuesta y aceptación de títulos, quien puede dirigirlo, cuáles son los mecanismos de seguimiento y cuáles son los mecanismos de evaluación que, de forma general, consisten en la redacción de una memoria completa, una presentación pública y la defensa del proyecto ante de un tribunal académico.



A continuación, en la **Tabla 2** se indica la distribución de módulos/materias/asignaturas, así como los créditos, cuatrimestres y lenguas de impartición de cada asignatura.

**Tabla 2** Distribución de créditos del plan de estudios y organización temporal:

Módulo	Materia	Asignaturas	ECTS	Cuatrimestre	Lengua de impartición
Formación obligatoria	<i>Tecnología Papelera</i>	Tecnología de Obtención de Fibras Papeleras	5	C1	Castellano
		Tecnología de la Fabricación de Papel	5	C1	Castellano
		Análisis de las Propiedades de los Papeles	5	C1	Castellano
		Procesos de Mejora de las Propiedades Fisicomecánicas del Papel	5	C1	Castellano
		Procesos de Mejora de las Propiedades Ópticas del Papel	5	C1	Castellano
		Tecnología de la Impresión	5	C1	Castellano
Formación optativa	<i>Formación Optativa</i>	Simulación de los Procesos Papeleros	3	C2	Castellano
		Tecnología de Conversión del Papel	3	C2	Castellano
		Bioteología Aplicada a los Procesos Papeleros	3	C2	Castellano
		Nuevos Procesos y Productos en la Industria Papelera	3	C2	Castellano
		Metodología de la Investigación	3	C2	Castellano
		Reto industrial	3	C2	Castellano
	<i>Prácticas externas optativas</i>	Prácticas externas optativas	12	C2	Castellano
Trabajo de Fin de Máster	<i>Trabajo de Fin de Máster</i>	Trabajo de Fin de Máster	18	C2	Castellano

En las siguientes tablas (**Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6**) se indica la distribución de las competencias (básicas, generales, específicas y transversales) a través de las materias.



**Tabla 3** Distribución de las competencias básicas en las materias

<b>Competencias – Materias</b>	<b>Tecnología Papelera</b>	<b>Formación Optativa</b>	<b>Prácticas externas optativas</b>	<b>Trabajo de Fin de Máster</b>
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.	X	X	X	X
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.	X	X	X	X
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.	X	X	X	X
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.	X	X	X	X
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.	X	X	X	X



**Tabla 4** Distribución de las competencias generales en las materias

<b>Competencias – Materias</b>	<b>Tecnología Papelera</b>	<b>Formación Optativa</b>	<b>Prácticas externas optativas</b>	<b>Trabajo de Fin de Máster</b>
CG1 - Aplicar conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales y tecnológicos, relacionados con el ámbito de la tecnología papelera y gráfica.	X	X	X	X
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos y procesos, relacionados con el ámbito de la tecnología papelera y gráfica.	X	X	X	X
CG3- Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.	X	X	X	X
CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la tecnología papelera y gráfica.	X	X	X	X
CG5 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la tecnología papelera y gráfica.	X	X	X	X
CG6 - Aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de las funciones relacionadas con la Tecnología Papelera.	X	X	X	X



**Tabla 5** Distribución de las competencias transversales en las materias

<b>Competencias – Materias</b>	<b>Tecnología Papelera</b>	<b>Formación Optativa</b>	<b>Prácticas externas optativas</b>	<b>Trabajo de Fin de Máster</b>
CT1 <b>Emprendimiento e innovación.</b> Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.	X			
CT2 - <b>Sostenibilidad y Compromiso Social.</b> Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.	X			
CT3 - <b>Trabajo en equipo.</b> Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.	X			
CT4 - <b>Uso solvente de los recursos de información.</b> Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.	X			X
CT5 - <b>Tercera lengua.</b> Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.	X			



**Tabla 6** Distribución de las competencias específicas en las materias

<b>Competencias – Materias</b>	<b>Tecnología Papelera</b>	<b>Formación Optativa</b>	<b>Prácticas externas optativas</b>	<b>Trabajo de Fin de Máster</b>
CE1 - Identificar y evaluar las diferentes materias primas, productos intermedios y finales del ámbito de la tecnología papelera y gráfica.	X			
CE2- Analizar y aplicar las principales operaciones unitarias y los sistemas de los procesos de fabricación dentro del ámbito de la titulación.	X			
CE3- Aplicar tecnologías ambientales y de sostenibilidad dentro del ámbito de la titulación.	X			
CE4- Seleccionar y evaluar las diversas fuentes de fibras vegetales aptas para la fabricación de productos papeleros con características técnicas determinadas.	X			
CE5- Seleccionar y evaluar los productos auxiliares más adecuados para los procesos y el desarrollo de nuevas propiedades del material en los procesos de fabricación del ámbito papelerero y gráfico.	X			
CE6- Analizar y evaluar teórica y experimentalmente las propiedades estructurales, físico-mecánicas y ópticas específicas de los materiales del ámbito papelerero y gráfico.	X			
CE7- Desarrollar papeles, soportes u otros productos papeleros en función de las especificaciones a cumplir y de sus aplicaciones técnicas específicas.	X			
CETFM – Realizar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un estudio o proyecto en el ámbito de la titulación, de naturaleza profesional o de investigación y en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.				X



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

No se contempla movilidad para esta titulación.

### 5.1.3 Descripción de los mecanismos de coordinación docente

Los mecanismos de coordinación de los que dispone el centro son varios:

- En relación con las asignaturas, todas las asignaturas, y en particular aquellas en las que participa más de un docente, tienen obligatoriamente un coordinador o coordinadora de asignatura que actúa como interlocutor único con la Dirección del centro y que puede formar parte de la Comisión Académica del título. Esta figura permite garantizar la integridad de la formación, así como gestionar las asignaturas con más de un grupo-clase.
- En el caso particular de las prácticas externas, se definen la figura de tutor de centro y tutor de empresa (o entidad) que se encargan de coordinar el seguimiento de los estudiantes que escogen esta vía para cumplir con la optatividad del título.
- En relación con el título, el centro nombra un Coordinador o Coordinadora de Titulación que se responsabiliza de la gestión interna del título en términos de contenidos, competencias y actividades formativas y que supervisa y corrige las incidencias puntuales que pueden ocasionarse. Esta figura garantiza parcialmente la coordinación horizontal y vertical y el buen desarrollo del plan de estudios.

Además, para cada titulación se constituye una Comisión Académica de Titulación presidida por el Coordinador o Coordinadora de Titulación y de la que forman parte miembros del equipo directivo del centro, estudiantes y coordinadores de asignatura de diferentes departamentos, de manera proporcional ponderada. Esta comisión permite garantizar también la coordinación horizontal y vertical y el buen desarrollo del plan de estudios.

- Finalmente, en relación con el centro se establece una Comisión Académica de Coordinación de la que forman parte miembros del equipo directivo y el conjunto de coordinadores y coordinadoras que debaten sobre las acciones transversales que se pueden ejecutar para mejorar el conjunto de los planes de estudio impartidos.

Teniendo en cuenta estas premisas, para garantizar la coordinación de la oferta formativa y asegurar la calidad del Máster Universitario en Tecnología Papelera y Gráfica, se designará un coordinador o coordinadora de titulación y se creará una Comisión Académica propia del Máster que estará regida por la normativa de las Comisiones Académicas de Grado y Máster de la ESEIAAT:

<https://eseiaat.upc.edu/ca/lescola/organs-de-govern-eseiaat/comissions-academiques-titulacions-grau-master/dgarc-comissio-academica-de-les-titulacions-de-grau-i-master-de-leseiaat.pdf>

