
Informe de modificación

INTRODUCCIÓN

El motivo principal de esta solicitud de modificación es la incorporación de dos especialidades en la titulación de Máster Universitario en Tecnologías Facilitadoras para la Industria Alimentaria y de Bioprocesos (KET4FOOD+BIO) de la Universitat Politècnica de Catalunya, a partir del curso académico 2020/2021.

El máster ofrece una elevada capacitación en conocimientos y tecnologías del ámbito del sector alimentario y de los bioprocesos. Se centra en la aplicación de tecnologías facilitadoras esenciales, Key Enabling Technologies (KET), como elemento para conseguir un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Desde su puesta en marcha el curso 2014-2015, los estudiantes que se han matriculado provienen principalmente del ámbito de la ingeniería alimentaria y de sistemas biológicos.

Es evidente que, en su forma actual, el programa resulta poco atractivo para los graduados del ámbito de la ingeniería agronómica. Sin embargo, las tecnologías facilitadoras esenciales también se pueden enfocar desde un punto de vista agronómico, y así lo hacen algunas de las materias básicas del máster. De hecho, los estudiantes del *Máster Interuniversitario en Ingeniería Agronómica* (<http://www.masteragronomica.udl.cat/es/index.html>), que se imparte en la Universitat de Lleida, pueden cursar como optativas las asignaturas obligatorias del máster KET4FOOD+BIO de la UPC.

Así pues, con las modificaciones propuestas en el máster KET4FOOD+BIO que se imparte en la ESAB, se pretende adaptar el contenido formativo al perfil e intereses de los graduados del ámbito de ingeniería agronómica ofreciendo algunas asignaturas más afines a este ámbito y aumentando así su visibilidad.

Para ello, se propone la creación de las dos especialidades siguientes, con dos asignaturas optativas de 5 ECTS cada una:

1. Especialidad en FoodTech
2. Especialidad en AgroTech

La especialidad en FoodTech, más continuista, recoge el programa actual del máster, y la especialidad en AgroTech incorpora asignaturas nuevas relacionadas con la agricultura de precisión.

Destacar que esta modificación no implica cambios en las competencias asociadas a la titulación; dado que no hay ninguna de ellas vinculada exclusivamente a alguna especialidad, de modo que todas las competencias se obtendrían cursando materias obligatorias y/o el TFM.

Por último, se han realizado cambios mínimos en algunos apartados de la memoria para adecuarlos a la normativa de aplicación vigente en la actualidad y se han actualizado los enlaces web que ya no eran activos.

A continuación se detallan las modificaciones más relevantes derivadas de la solicitud, con los cambios marcados para facilitar su evaluación (texto añadido en azul y texto eliminado tachado). Respecto a los cambios de actualización, éstos se encuentran detallados en el apartado de modificaciones del aplicativo de verificación, por lo que no se recogen en este informe.

Los apartados que se incluyen a continuación son los siguientes:

- *Apartado 4.2.* Requisitos de acceso y criterios de admisión
- *Apartado 4.6.* Complementos formativos
- *Apartado 5.1.* Descripción del plan de estudios
- *Apartado 5.5.* Módulos y materias

APARTADO 4.2. REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Los cambios realizados responden a la redefinición de las titulaciones que tienen acceso directo y aquellas que requieren de complementos de formación. Esta redefinición se basa en la constatación, durante los años que lleva implantado el máster, de la adecuación de diferentes perfiles para los que previamente se habían definido complementos a cursar.

Igualmente se ha añadido la actual titulación de Grado en Ingeniería de Ciencias Agronómicas, que extingue las titulaciones de Grado en Ingeniería Agrícola y Grado en Ingeniería Agroambiental y del Paisaje de la UPC.

El texto final indicado es el siguiente:

“Requisitos específicos de admisión

Podrán acceder al máster los diplomados, licenciados o graduados, en áreas afines a la ingeniería agrícola, ingeniería alimentaria, agroambiental y del paisaje e ingeniería de biosistemas, **graduados en ingeniería de ciencias agronómicas**, y con titulaciones cuya duración sea al menos de 240 ECTS, ya sea de la rama de ingeniería: ingeniería química, como de la rama de ciencias: farmacia, ciencia y tecnología de alimentos, biotecnología, enología.

Los licenciados o graduados en áreas de ingeniería industrial o ciencias como biología, química, veterinaria, ambientales, ~~que hayan cursado 30 ECTS de Complementos de Formación~~ podrán acceder al máster, **también tendrán acceso directo**.

Así mismo, podrán acceder los ingenieros técnicos agrícolas en cualquiera de sus especialidades y otros titulados de ramas científicas afines, con titulaciones cuya duración sea al menos de 180 ECTS. ~~que hayan cursado 60 ECTS de Complementos de Formación.~~ **Para estas titulaciones se establecen 60 ECTS de Complementos de Formación, a excepción de los ingenieros técnicos agrícolas, que tendrán acceso directo.**

En el apartado 4.6 de esta memoria se indican los complementos de formación a cursar en función de la titulación de origen.

.....”

APARTADO 4.6. COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Se ha actualizado este apartado tal y como se indica a continuación:

Los complementos de formación se realizarán cursando asignaturas de ~~3º y 4º curso~~ los cuatrimestres Q4, Q5, Q6 y Q7 de las titulaciones de grado de la ESAB (Ingeniería Alimentaria, Ingeniería de Sistemas Biológicos e Ingeniería de Ciencias Agronómicas). Estos complementos permiten a estudiantes procedentes de otros ámbitos obtener la formación necesaria en operaciones básicas y conocimientos científico-técnicos básicos en la industria agroalimentaria y de bioprocesos.

Los códigos de las asignaturas de los complementos formativos son:

Asignaturas grado en Ingeniería Alimentaria
DIA: Diseño de Industrias Alimentarias GQSA: Gestión de la calidad y seguridad alimentaria AALI: Análisis de alimentos MICA: Microbiología de los alimentos TCA: Technology of food preservation
Asignaturas grado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
BTAP: Biotecnología aplicada a la producción BREA: Biorreactores PRPE: Programación y resolución de problemas en la ingeniería BIC: Bioinstrumentación y control TMSB: Mass transfer in biological Systems BMEBT: Biología molecular y herramientas biotecnológicas MSSB: Modelización y simulación de sistemas biológicos
Asignaturas grado en Ingeniería de Ciencias Agronómicas
GEO: Geomática MA: Mecanización Agraria

Puede accederse a la guía docente pública de estas asignaturas en:

<http://www.esab.upc.edu/estudis/graus-biosistemes/els-nostres-graus/enginyeria-alimentaria>

<http://www.esab.upc.edu/estudis/graus-biosistemes/els-nostres-graus/enginyeria-dels-sistemes-biologics>

<https://esab.upc.edu/ca/estudis/graus%20esab/Enginyeria%20Alimentaria%202016-2017>

<https://esab.upc.edu/ca/estudis/graus%20esab/Enginyeria%20de%20Sistemes%20Biologics>

<https://esab.upc.edu/ca/estudis/graus%20esab/enginyeria%20de%20ciencies%20agronomiques>

A continuación se detallan las tablas previstas de complementos formativos según el ámbito y el número de ECTS de los estudios previos de los solicitantes.

Ámbito (ECTS) y titulación de procedencia	Asignaturas (6 ECTS cada una) (Ing): ámbito ingeniería (Cin): ámbito ciencias	Total ECTS
<p>Ingeniería (240 ECTS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Alimentaria • Ingeniería Agroambiental y del Paisaje • Ingeniería Agrícola • Ingeniería de Sistemas Biológicos • Ingeniería de Ciencias Agronómicas • Otras ingenierías del ámbito Agrolimentario y Biosistemas • Ingeniería Química • Ingeniería Industrial • Ingeniería Técnica Agrícola <p>Ciencias (240 ECTS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y Tecnología de los Alimentos • Farmacia • Biotecnología • Enología • Biología • Química • Veterinaria • Ciencias Ambientales 	<p>Acceso directo sin complementos formativos</p>	<p>0</p>
<p>Ingeniería (240 ECTS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Industrial <p>Ciencias (240 ECTS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biología • Química • Veterinaria • Ciencias Ambientales 	<p>DIA (Ing, Cin)</p> <p>GQSA (Ing, Cin)</p> <p>BTAP (Ing, Cin)</p> <p>BREA (Ing, Cin)</p> <p>AALI (Ing) o PRPE (Cin)</p>	<p>30</p>

<p>Ingeniería (180 ECTS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Técnica Agrícola • Ingeniería Técnica Química • Ingeniería Técnica Industrial <p>Ciencias (180 ECTS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutrición humana y dietética 	<p>Todas las asignaturas del grupo anterior y:</p> <p>DIA (Ing, Cin)</p> <p>GQSA (Ing, Cin)</p> <p>BTAP (Ing, Cin)</p> <p>BREA (Ing, Cin)</p> <p>AALI (Ing) o PRPE MA (Cin)</p> <p>MICA (Ing, Cin)</p> <p>TCA (Ing, Cin)</p> <p>BIC (Ing, Cin)</p> <p>TMSB GEO (Ing, Cin)</p> <p>BMEBT (Ing) o MSSB (Cin)</p>	<p>60</p>
--	---	-----------

Dichos complementos consistirán en la superación de asignaturas de grado, pero se considerarán a efectos económicos como créditos de máster.

Para estudiantes de otras titulaciones distintas a las indicadas, la Comisión Académica del Máster (CAM) tendrá que realizar un informe favorable para su admisión y estudiar en su caso los requisitos de complementos de formación a cursar.

~~Se ha de tener en cuenta que, en aplicación de la normativa académica de másteres universitarios de la UPC, que establece que para obtener un título de máster deben cursarse el equivalente a 300 ECTS entre el título de 1r ciclo de la anterior ordenación de los estudios y el máster, los diplomados, ingenieros técnicos y arquitectos técnicos no contemplados en los cuadros anteriores que pudieran acceder, si es el caso, deberán cursar 60 ECTS de complementos de formación.~~

Los estudiantes que necesitan complementos formativos podrán iniciar estos complementos en el cuatrimestre de otoño, si cursan el paquete de complementos formativos de 60 ECTS, o en el cuatrimestre de primavera, en el caso de cursar el paquete de 30 ECTS. En ambos casos **este caso** no matricularán las asignaturas propias del máster hasta el curso académico posterior.

A continuación se adjunta la tabla de implantación de la titulación en la que se detallan para cada año académico los cuatrimestres que cursarían los estudiantes inscritos en el primer curso de la nueva titulación.

	2014/15		2015/16	
	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera
Acceso directo	C1	C2 i TFM		
Acceso con complementos de 30 ECTS		CF2	C1, TFM	C2, TFM
Acceso con complementos de 60 ECTS	CF1	CF2	C1, TFM	C2, TFM

C1: Asignaturas cuatrimestre 1 (IAB1, ISM1, ISM2, CAG1, CAG2, EG, IE1, FOT1)

C2: Asignaturas cuatrimestre 2 (~~IAB2, CAG2~~) (Materia de especialidad: FOOD, AGRO)

TFM: Trabajo de Fin de Máster

CF1: Complementos formativos otoño (MICA, TCA, GQSA, BTAP, BREA, BIC, TMSB, BMEBT/MSSB)

CF2: Complementos formativos primavera (DIA, GQSA, ~~BTAP, BREA~~, AALI/PRPEMA, BMEBT, GEO, MA)

APARTADO 5.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios verificado actualmente está formado por 8 asignaturas obligatorias de 5 ECTS cada una (30 ECTS). Con la creación de las dos nuevas especialidades propuestas (10 ECTS), dos asignaturas obligatorias actuales pasarían a ser optativas dentro de la especialidad FoodTech, y se crean 2 optativas nuevas de 5 ECTS cada una, vinculadas a la especialidad AgroTech.

Este cambio implica la redistribución de créditos de la titulación, que disminuye en 10 ECTS la formación obligatoria y se incluyen como formación optativa (en la versión actual verificada, este máster no contempla formación optativa).

Para la actualización de esta propuesta, se incluyen a continuación los cambios realizados en el punto 5.1.1. de *Descripción del plan de estudios*:

5.1.1 Descripción del plan de estudios

El máster KET4FOOD+BIO está formado por un módulo de asignaturas presenciales obligatorias de ~~40~~ 30 créditos ECTS, un módulo de formación optativa de especialidad de 10 ECTS y un módulo Trabajo de Fin de Máster de 20 ECTS. ~~No contiene materias optativas.~~ No contiene prácticas externas pero se pretende conseguir un alto porcentaje de realización del Trabajo de Fin de Máster en empresas o centros de investigación.

La formación optativa incluye dos materias de especialidad: FoodTech y AgroTech, de 10 ECTS cada una. La superación de una de ellas es requisito necesario para la obtención del título.

Según la afinidad de la titulación de procedencia y el número de créditos ECTS de la misma, se definen dos un paquetes de complementos de formación de ~~30 y~~ 60 ECTS. El paquete de 30 ECTS que tiene el objetivo de proporcionar conocimientos de tecnología y/o ciencia necesarios para el tratamiento de alimentos y bioproductos.

El paquete de 60 ECTS amplía el objetivo anterior y, además, permite a los estudiantes procedentes de diplomaturas o ingenierías técnicas de 180 ECTS obtener 300 ECTS entre la titulación de 1r ciclo de la anterior ordenación de estudios y el máster. Estos complementos están dirigidos principalmente a titulaciones de 180 ECTS de ámbitos diferentes a la ingeniería técnica agrícola.

Tabla de distribución de créditos:

Materias obligatorias	30	40	ECTS
Materias optativas	10	0	ECTS
Prácticas externas	0		ECTS
Materia Trabajo de Fin de Máster	20		ECTS
Créditos totales:	60	ECTS	

La programación del máster tiene como objetivo permitir al estudiante finalizar los estudios de máster en un curso académico formado por dos cuatrimestres. El módulo de materias obligatorias se distribuye en 5 materias (ver tabla de materias) y 6 asignaturas de 5 ECTS cada una (ver tabla asignaturas). El módulo de formación optativa de especialidad contiene 2 materias correspondientes a las dos especialidades previstas. Cada especialidad contiene, a su vez, dos asignaturas de 5 ECTS cada una.

Tabla de códigos de las materias

Materias	ECTS
IAB: Ingeniería Alimentaria y de los Bioprocesos	10
ISM: Instrumentación y Sistemas de Medida	10
CAG: Control, Automática y Gestión de Procesos	10
IE: Innovación y Emprendimiento	5
FOT: Fotónica Aplicada	5
FOOD: FoodTech	10
AGRO: AgroTech	10
TFM: Trabajo de Fin de Máster	20

Tabla de códigos de las asignaturas

Materia	Asignatura	ECTS
IAB	IAB1: Ingeniería alimentaria y de los bioprocesos: contexto y especificidad	5
	IAB2: Innovaciones técnicas en procesos agroalimentarios y biotecnológicos	5
ISM	ISM1: Sensorización y adquisición de datos	5
	ISM2: Sistemas y equipos de medida	5
CAG	CAG1: Sistemas de control y automatización	5
	CAG2: Comunicación y gestión de la producción	5
IE	IE1: Estudio de casos	5
FOT	FOT1: Fotónica aplicada	5
FOOD	FOOD1: Sistemas y equipos de medida	5
	FOOD2: Innovaciones técnicas en procesos alimentarios y biotecnológicos	5
AGRO	AGRO1: Precision Farming	5
	AGRO2: Aplicaciones de la teledetección en agronomía	5
TFM	Trabajo de Fin de Máster	20

Tabla de distribución temporal de asignaturas

Período de impartición	Asignaturas	Total ECTS período
Cuatrimestre 1	IAB1 ISM1 ISM2 CAG1 CAG2 IE1 FOT1	30
Cuatrimestre 2	IAB2 CAG2 FOOD1 FOOD2 AGRO1 AGRO2 TFM	30

Las competencias adquiridas en las diferentes materias se especifican en la ficha de descripción correspondiente (ver apartado 5.5). La adquisición de las competencias básicas, generales, transversales y específicas definidas como objetivo de este máster se garantiza tras la superación de las materias obligatorias del máster, independientemente de [la especialidad elegida](#) y de los complementos formativos cursados. En la tabla siguiente se visualiza el desarrollo de las competencias en las diferentes materias del máster.

Tabla de desarrollo de las competencias

	Materias							
	IAB	ISM	CAG	IE	FOT	FOOD	AGRO	TFM
Competencias básicas								
CB6	X	X	X	X	X	X	X	X
CB7				X			X	X
CB8	X	X	X	X	X	X	X	X
CB9				X			X	X
CB10	X	X	X	X	X	X	X	X
Competencias generales								
CG01	X					X	X	
CG02	X					X	X	
CG03	X	X	X	X		X		
CG04		X	X			X	X	
CG05			X	X				
CG06	X			X		X		
CG07	X			X				
CG08	X	X	X	X		X		X
CG09	X	X	X	X	X	X		
Competencias transversales								
CT1				X				X
CT2	X	X	X	X	X	X	X	X
CT3				X			X	
CT4							X	X
CT5		X			X	X	X	

Competencias específicas								
CE01	X			X		X		
CE02	X						X	
CE03	X			X		X	X	
CE04		X				X	X	
CE05		X				X		
CE06			X					
CE07			X					
CE08			X					
CE09	✕	✕		X		X		
CE10				X	X		X	
CE11								X

Además de los cambios mencionados, se han realizado las siguientes actualizaciones:

- Enlaces relacionados con prácticas en empresa.
- Enlaces relacionados con la movilidad.
- Actualización de la tabla de "Relación de ciudades y universidades con las que la ESAB tiene convenios de movilidad"

Por último, se eliminan los anexos que figuraban en la versión inicial. Uno de ellos era el modelo de convenio de prácticas externas, y éste se puede consultar en el enlace añadido:

<https://esab.upc.edu/ca/empreses/docs/MODELCCECASTELLARD22102014.pdf>

y el otro recogía los aspectos en los que se basaría la normativa del TFM del máster, en aquel momento pendiente de definir. Dado que dicha normativa ya existe y se ha incluido en este apartado, se ha procedido a su eliminación.

<https://esab.upc.edu/ca/estudis/masters-universitaris/master-ket4food/tfm-normativa-i-calendari-de-defenses>

APARTADO 5.5. MÓDULOS Y MATERIAS

Se han incorporado en el aplicativo las dos nuevas materias de especialidad y las modificaciones mencionadas en el *apartado 5.1. Descripción del Plan de Estudios*. Los cambios realizados son los siguientes:

Materia obligatoria Ingeniería Alimentaria y de los Bioprocesos

- Se ha eliminado la asignatura "Innovaciones técnicas en procesos agroalimentarios y biotecnológicos".
- La materia pasa de 10 a 5 ECTS.
- Se han actualizado las horas de las actividades formativas, contenidos y resultados de aprendizaje, eliminando los correspondientes a la asignatura suprimida.

Materia obligatoria Instrumentación y Sistemas de Medida

- Se ha eliminado la asignatura "Sistemas y equipos de medida".
- La materia pasa de 10 a 5 ECTS.
- Se han actualizado las horas de las actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación, contenidos y resultados de aprendizaje, eliminando los correspondientes a la asignatura suprimida.

Se ha creado el módulo de Formación optativa de especialidad, que incluye las dos materias nuevas de especialidad: "FoodTech" y "AgroTech".

La materia FoodTech (10 ECTS) se compone de las 2 asignaturas eliminadas de la formación obligatoria anteriormente mencionadas y la materia AgroTech (10 ECTS), incluye dos asignaturas nuevas "Precision Farming" y "Aplicaciones de la teledetección en agronomía".

Respecto a las asignaturas obligatorias que se han desplazado a la especialidad FoodTech, en el caso de "*Innovaciones técnicas en procesos agroalimentarios y biotecnológicos*" se ha realizado una pequeña variación en su nombre: "*Innovaciones técnicas en procesos alimentarios y biotecnológicos*", más acorde con la especialidad en la que se encuentra; y la asignatura "*Sistemas y equipos de medida*" que se impartía en el primer cuatrimestre, ha pasado al segundo.

Por último, la asignatura obligatoria "*Comunicación y gestión de la producción*" de la materia Control, Automática y Gestión de Procesos, pasa a impartirse del segundo al primer cuatrimestre.