



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH**

## **Memòria de doble titulació entre el grau en Enginyeria Civil i el grau en Arquitectura Tècnica i Edificació**

**Acord CG/2021/03/28, d'1 de juliol de 2021, del Consell de Govern, pel qual s'aprova la memòria de doble titulació entre el grau en Enginyeria Civil i el grau en Arquitectura Tècnica i Edificació**

**Vicerektorat de Política Acadèmica**

- Document amb l'informe favorable del la Comissió de Docència i Estudiantat de 23/06/2021
- Document pendent d'aprovació, si escau, pel Ple del Consell Social

Aprovació de la memòria justificativa per a la implantació de la doble titulació de Grau en Enginyeria Civil – itinerari en Construccions Civils, de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Port de Barcelona (ETSECCPB) i Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació de l'Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB)

## **Antecedents**

D'acord amb el document 60/2017 del Consell de Govern de 23.05.2017, pel qual s'aprova el Marc de dobles titulacions, aquestes propostes han de ser aprovades pel Consell de Govern de la UPC per a la seva inclusió dins de la programació universitària de cada curs acadèmic.

En aplicació d'aquest acord, l'ETSECCPB i l'EPSEB han presentat una memòria justificativa per a la implantació d'un itinerari conduent a una doble titulació de grau, concretament la doble titulació entre el Grau en Enginyeria Civil (itinerari en tecnologia específica en Construccions Civils), impartit a l'ETSECCPB, i el Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació, impartit a l'EPSEB.

Aquesta proposta substitueix l'anterior itinerari de doble titulació entre el Grau en Enginyeria d'Obres Públiques (itinerari en Construccions Civils) i el Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació aprovat per Consell de Govern en data 8 d'octubre de 2019 (Acord CG/2019/05/04), amb motiu de la reorganització dels estudis de grau de l'ETSECCPB i la modificació del Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació.

La nova memòria de doble titulació ha estat aprovada per la Comissió Permanent de l'ETSECCPB del dia 16 de desembre de 2020 i per la Junta d'Escola de l'EPSEB del dia 17 de desembre de 2020, i es presenta en aquest document per a la seva aprovació.

Per tant, el Consell de Govern,

## **Acorda:**

**Primer.** Aprovar la proposta d'implantació de doble titulació de graus de l'ETSECCPB i de l'EPSEB d'acord amb la memòria justificativa que s'adjunta a continuació, i que és la següent:

- Grau en Enginyeria Civil (itinerari en tecnologia específica en Construccions Civils) + Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació.

**Segon.** Aquesta proposta de doble titulació serà d'aplicació a partir del curs acadèmic 2021/2022.

**Tercer.** Elevar el present Acord al Consell Social per a la seva aprovació, si escau, en l'àmbit de la seva competència.

Barcelona, 1 de juliol de 2021

# Memòria justificativa per a la implantació de la doble titulació de Grau en Enginyeria Civil (itinerari en tecnologia específica en Construccions Civils) de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB) i de Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació de l'Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB)

## Titulacions a assolir

La doble titulació proposada en aquest document permetrà assolir els graus:

- Grau en Enginyeria Civil, itinerari en tecnologia específica en Construccions Civils (EC)
- Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació (ATE)

El grau en EC s'imparteix a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB) i el grau en ATE s'imparteix a l'Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB).

El Doble Grau en "Arquitectura Tècnica i Enginyeria Civil", té una duració de 5 anys i, al finalitzar els estudis, l'estudiantat obté els dos títols (Grau en Enginyeria Civil i Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació).

## Centre gestor

Es proposa l'EPSEB com a centre gestor del doble grau.

## Nombre de places ofertes per curs acadèmic

La doble titulació es pretén programar, per primer cop, el curs 2021-22. En aquest curs s'oferiran 10 places per a cursar la doble titulació. El nombre de places ofertades no augmentarà les necessitats d'encàrrec docent, ja que el pròxim curs s'oferirà cada grau a la seva seu.

## Criteris per l'admissió a la doble titulació

Més endavant, si els òrgans de govern de la UPC i la junta del CIC ho aproven, aquest doble grau s'oferirà com a titulació independent a la preinscripció universitària.

L'estudiantat entrarà per preinscripció universitària o per qualsevol de les altres vies previstes en el Reial decret 412/2014 en una de les dues titulacions. **Un cop superada la fase inicial, podrà sol·licitar una plaça de doble titulació.** El procés d'admissió es farà de forma conjunta per les dues escoles, mitjançant una comissió específica formada pels dos caps d'estudis d'ambdues titulacions. La sol·licitud d'admissió al programa de doble grau es farà segons el calendari establert pels centres.

Si el nombre de sol·licituds supera el nombre de places ofertades al curs acadèmic, els estudiants s'ordenaran segons la nota que tinguin al seu expedient acadèmic, accedint al programa aquells estudiants amb major nota. El nombre de places ofertades són per curs acadèmic.

### **Justificació de la proposta atenent a criteris acadèmics**

Es tracta d'oferir una titulació per la formació de tècnics en l'àmbit de la construcció en totes les seves vessants, des de l'edificació a l'obra pública. Si bé els dos graus sobre els que es fa la proposta estan clarament diferenciats, tots dos tenen suficients paral·lelismes com per permetre que un estudiant pugui obtenir el doble grau amb un esforç assumible.

El pla d'estudis de doble grau s'ha dissenyat de forma que els dos graus es van assolint en paral·lel, tenint en compte que les matèries bàsiques es cursen, en general, abans que les matèries més específiques. En cas de tenir assignatures similars en tots dos graus (convalidables entre elles segons les taules de reconeixement), s'ha optat perquè els estudiants cursin aquella assignatura amb la que obtindran una formació més global i, conseqüentment, de major utilitat per a totes dues titulacions.

El pla d'estudis contempla que la càrrega de treball en tots els cursos superi els 60 crèdits ECTS. Amb aquest plantejament es redueix el temps que ha d'utilitzar l'estudiant per obtenir el doble grau, i mostra de forma clara a l'estudiant que obtenir una doble titulació requereix d'un esforç addicional.

### **Justificació de la proposta atenent a altres criteris**

Amb aquesta proposta es pretén donar resposta a la demanda del mercat laboral de professionals competents, en l'àmbit de la construcció, en el sentit més ampli, tant en la vessant edificatòria com en la d'obra pública, a la vegada que s'obren noves perspectives professionals.

Entenem que aquesta proposta és una combinació idònia professionalment i, a més, pot ser atractiva per l'estudiantat i estimular l'interès de nous estudiants per a la UPC. Com a precedent, la Universitat de Burgos (UBU) està realitzant el doble Grau EOP + ATE des del curs 2018-19, equivalent a la proposta sol·licitada.

L'estudiantat podrà:

- Veure una oferta nova amb possibilitats més àmplies de futur professional.
- Combinar l'aprenentatge de coneixements tècnics més complets, tan en l'àmbit edificatori com d'obra pública.
- Arribar a ser un professional amb una visió més àmplia de la realitat laboral.
- Obtenir un millor posicionament en l'accés al mercat de treball.
- Aconseguir situacions laborals més ben valorades i remunerades.

### **Característiques de l'itinerari curricular acadèmic**

La proposta contempla fer totes les assignatures del doble grau en modalitat presencial d'acord amb la planificació temporal que es presenta a la Taula 2.

S'ha valorat la temàtica coordinada a ambdues titulacions i l'obtenció de les competències definides tant per al grau en ATE com les del grau en EC. Així mateix, l'estudiant haurà de realitzar i defensar un TFG de 12 ECTS a cada un dels dos graus.

A continuació es detallen els aspectes particulars de l'itinerari proposat.

Els dos primers cursos, de 75 i 76,5 ECTS respectivament, estan dedicats principalment a assignatures de Formació Bàsica. El tercer curs també és de 76.5 ECTS. En aquest curs s'estudien matèries de caràcter obligatori dels dos graus. En els cursos quart i cinquè, de 72 i 66 ECTS respectivament, a més d'assignatures obligatòries es cursen 9 crèdits optatius per EC, 12 crèdits optatius per ATE i el TFG per a cada titulació, de 12 ECTS cadascun. El TFG d'EC inclou 180 hores de pràctiques en empresa.

El pla d'estudis definit suposa una càrrega lectiva de 366 crèdits ECTS, que es divideixen de la següent manera:

Crèdits obligatoris	321
Crèdits optatius EC + ATE	9+12
TFG EC + TFG ATE	12+12
Total Crèdits	366

Taula 1. Distribució de crèdits

### L'itinerari recomanat de doble titulació es mostra a continuació:

Q	Enginyeria Civil-Arquitectura Tècnica. Pla d'estudis	Estudis	ECTS
<b>1er curs</b>			
1	Àlgebra Lineal	EC	6
1	Fonaments Matemàtics	EC	6
1	Geologia Aplicada	EC	6
1	Física Aplicada	EC	6
			24
2	Càlcul	EC	6
2	Química de Materials	EC	6
2	Mecànica I	EC	6
2	Urbanisme i sistemes territorials	EC	6
			24
Cr. EC 1er			48
	Introducció al dibuix arquitectònic	AT	6
	Introducció a la construcció	AT	4,5
	Arquitectura, construcció i ciutat...	AT	4,5
	Gestió empresarial	AT	4,5
	Taller 1 Aprendre de la construcció tradicional	AT	4,5
	Taller 2 Modelitzant conceptes	AT	3
Cr. AT 1er			27
<b>ECTS 1er</b>			<b>75</b>

<b>2n curs</b>			
3	Càlcul Vectorial i Equacions Diferencials	EC	6
3	Probabilitat i Estadística	EC	6
3	Geomàtica	EC	6
3	Mecànica II	EC	6
			24
4	Mètodes Numèrics en Enginyeria	EC	6
4	Resistència de Materials	EC	6
4	Hidràulica de Conduccions	EC	6
			18
<b>Cr. EC 2n</b>			<b>42</b>
	Construcció d'estructures	AT	4,5
	Dibuix Arquitectònic	AT	6
	Prevenició de riscos laborals	AT	4,5
	Instal·lacions electro-mecàniques	AT	6
	Tècniques avançades d'expressió gràfica	AT	3
	Materials petris	AT	6
	Taller 3 Anàlisi de l'edifici	AT	4,5
<b>Cr. AT 2n</b>			<b>34,5</b>
<b>ECTS 2n</b>			<b>76,5</b>
<b>3er curs</b>			
5	Estructures	EC	6
5	Hidrologia Superficial i Subterrània I	EC	6
5	Sistemes de Transport	EC	6
5	Geotècnia	EC	6
			24
6	Construcció Metàl·lica	EC	6
6	Formigó Armat	EC	6
4	Tecnologia Ambiental	EC	6
6	Infraestructures del Transport	EC	6
			24
<b>Cr. EC 3er</b>			<b>48</b>
	Materials no petris	AT	6
	Patologia de l'edificació	AT	3
	Conservació i manteniment	AT	4,5
	Construcció d'envolvents i acabats	AT	4,5
	Taller 4 Gestió I	AT	4,5
	Taller 5 Diagnosi	AT	6
<b>Cr. AT 3er</b>			<b>28,5</b>
<b>ECTS 3er</b>			<b>76,5</b>

<b>4rt curs</b>			
7	Enginyeria Geotècnica	EC	4,5
7	Construcció d'Obres Marítimes	EC	4,5
7	Càlcul d'Estructures	EC	6
7	Construcció de Ponts i Altres Estructures	EC	6
			21
	Optativa 1	EC	4,5
	Optativa 2	EC	4,5
			9
Cr. EC 4rt			30
	Planificació i Organització d'obres	AT	7,5
	Pressupostos i control de costos	AT	7,5
	Qualitat a l'edificació	AT	4,5
	Coordinació de seguretat i salut laboral	AT	4,5
	Peritatges i Taxacions	AT	4,5
	Legislació aplicada a l'Edificació	AT	6
	Taller 6 Gestió II	AT	7,5
Cr. AT 4rt			42
<b>ECTS 4rt</b>			<b>72</b>
<b>5è curs</b>			
8	Edificació i Prefabricació	EC	7,5
8	TFG EC	EC	12
Cr. EC 5è			19,5
	Taller 7 Rehabilitació	AT	7,5
	Taller 8 Projectes	AT	9
	Taller 9 Model final	AT	6
	Optatives	AT	12
	TFG AT	AT	12
Cr. AT 5è			46,5
<b>ECTS 5è</b>			<b>66</b>
<b>Total Cr.</b>			<b>366</b>

Taula 2. Itinerari

**Observació:** Al grau en ATE totes les assignatures es fan a tots dos quadrimestres, primavera i tardor i en grups de matí i tarda. Per això no s'ha especificat el quadrimestre a l'itinerari, deixant l'opció a l'estudiantat.

## Correspondència de les assignatures del pla d'estudis d'Arquitectura Tècnica i Edificació amb les de l'itinerari de doble titulació proposat.

A la següent taula es mostra com queden coberts els estudis del Grau en ATE pels estudiants amb origen del Grau de EC/ATE

Pla d'estudis ATE				Itinerari doble titulació grau		
Quadr.	Mòdul	Assignatura	ECTS	Assignatura	Grau origen	ECTS
1A	FB	Fonaments matemàtics (*)	6	Àlgebra Lineal	EC	6
				Càlcul	EC	6
1A	FB	Mecànica (*)	6	Mecànica I	EC	6
1A	FB	Introducció al dibuix arquitectònic	6	Introducció al dibuix arquitectònic	ATE	6
1A	OBL	Introducció a la construcció	4,5	Introducció a la construcció	ATE	4,5
1A	FB	Fonaments de materials, química i geologia (*)	3	Química de materials	EC	6
1A	FB +OBL	TALLER 1	4,5	Taller 1 - Aprendre de la construcció tradicional	ATE	4,5
1B	FB	Física de les instal·lacions i eficiència energètica (*)	4,5	Física Aplicada	EC	6
1B	FB	Dibuix arquitectònic	6	Dibuix arquitectònic	ATE	6
1B	OBL	Introducció a les estructures (*)	6	Resistència de Materials	EC	6
1B	FB+ OBL	Materials petris	6	Materials petris	ATE	6
1B	OBL	Arquitectura, construcció i ciutat a la història d'occident	4,5	Arquitectura, construcció i ciutat a la història d'occident	ATE	4,5
1B	FB+ OBL	TALLER 2	3	Taller 2 - Modelitzar conceptes (BIM)	ATE	3
2A	FB	Estadística aplicada (*)	6	Probabilitat i Estadística	EC	6
2A	OBL	Construcció d'estructures	4,5	Construcció d'estructures	ATE	4,5
2A	OBL	Estructures d'acer i formigó (*)	4,5	Estructures	EC	6
2A	OBL	Materials no petris	6	Materials no petris	ATE	6
2A	FB	Gestió empresarial	4,5	Gestió empresarial	ATE	4,5
2A	FB + OBL	TALLER 3	4,5	Taller 3 - Anàlisi de l'edifici	ATE	4,5
2B	OBL	Aixecaments i replantejaments en l'edificació (*)	4,5	Geomàtica	EC	6
2B	OBL	Construcció sota rasant (*)	4,5	Geotècnia	EC	6
2B	FB+ OBL	Instal·lacions de fluids (*)	6	Hidràulica de Conduccions	EC	6
2B	OBL	Prevenició de riscos laborals	4,5	Prevenició de riscos laborals	ATE	4,5



2B	FB	Legislació aplicada a l'edificació	6	Legislació aplicada a l'edificació	ATE	6
2B	OBL	TALLER 4	4,5	Taller 4 - Gestió I	ATE	4,5
3A	OBL	Patologia de l'edificació	3	Patologia de l'edificació	ATE	3
3A	OBL	Construcció d'envolupants i acabats	4,5	Construcció d'envolupants i acabats	ATE	4,5
3A	OBL	Sistemes estructurals (*)	6	Càlcul d'Estructures	EC	6
3A	OBL	Instal·lacions electromecàniques	6	Instal·lacions electro-mecàniques	ATE	6
3A	OBL	Gestió urbanística (*)	4,5	Urbanisme i Sistemes Territorials	EC	6
3A	OBL	TALLER 5	6	Taller 5 - Diagnosi	ATE	6
3B	OBL	Tècniques avançades d'expressió gràfica	3	Tècniques avançades d'expressió gràfica	ATE	3
3B	OBL	Planificació i organització d'obres	7,5	Planificació i Organització d'obres	ATE	7,5
3B	OBL	Pressupostos i control de costos	7,5	Pressupostos i control de costos	ATE	7,5
3B	OBL	Qualitat a l'edificació	4,5	Qualitat a l'edificació	ATE	4,5
3B	OBL	TALLER 6	7,5	Taller 6 - Gestió II	ATE	7,5
4A	OBL	Conservació i manteniment	4,5	Conservació i manteniment	ATE	4,5
4A	OBL	Peritatges i taxacions	4,5	Peritatges i taxacions	ATE	4,5
4A	OBL	Coordinació de seguretat i salut laboral	4,5	Coordinació de seguretat i salut laboral	ATE	4,5
4A	OBL	TALLER 7	7,5	Taller 7 - Rehabilitació	ATE	7,5
4A	OBL	TALLER 8	9	Taller 8 - Projectes	ATE	9
4B	OPT	OPTATIVES	12	OPTATIVES	ATE	12
4B	OBL	TALLER 9 - Model Final	6	Taller 9 - Model Final	ATE	6
4B	TFG	Treball Final de Grau	12	Treball Final de Grau	ATE	12

(\*) Assignatures del pla d'estudis de Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació que es reconeixen al cursar la doble titulació de grau.

Quadre resum titulació Grau Arquitectura Tècnica		
Crèdits totals	ECTS cursats	ECTS reconeguts
240 ECTS	178,5 ECTS	61,5

## Correspondència de les assignatures del pla d'estudis del Grau en Enginyeria Civil amb les de l'itinerari de doble titulació proposat.

A la següent taula es mostra com queden coberts els estudis del Grau en EC pels estudiants amb origen del Grau de EC/ATE

Pla d'estudis EC				Itinerari doble titulació grau		
Quadr.	Mòdul	Assignatura	ECTS	Assignatura	Grau origen	ECTS
1	FB	Fonaments matemàtics	6	Fonaments matemàtics	EC	6
1	FB	Àlgebra lineal	6	Àlgebra lineal	EC	6
1	FB	Expressió gràfica (*)	6	Introducció al dibuix arquitectònic	ATE	6
1	OBL	Geologia aplicada	6	Geologia aplicada	EC	6
1	FB	Física aplicada	6	Física aplicada	EC	6
2	FB	Empresa i legislació en la construcció (*)	6	Gestió empresarial	ATE	4.5
2	OBL	Urbanisme i sistemes territorials	6	Urbanisme i sistemes territorials	EC	6
2	FB	Química de materials	6	Química de materials	EC	6
2	FB	Càlcul	6	Càlcul	EC	6
2	FB	Mecànica I	6	Mecànica I	EC	6
3	OBL	Geomàtica	6	Geomàtica	EC	6
3	FB	Probabilitat i Estadística	6	Probabilitat i Estadística	EC	6
3	FB	Càlcul vectorial i Equacions diferencials	6	Càlcul vectorial i Equacions diferencials	EC	6
3	OBL	Materials de construcció (*)	6	Materials petris	ATE	6
3	OBL	Mecànica II	6	Mecànica II	EC	6
4	OBL	Hidràulica de conduccions	6	Hidràulica de conduccions	EC	6
4	OBL	Resistència de materials	6	Resistència de materials	EC	6
4	FB	Mètodes numèrics en enginyeria	6	Mètodes numèrics en enginyeria	EC	6
4	FB	Tècniques de representació (*)	6	Tècniques avançades d'expressió gràfica	ATE	3
4	OBL	Tecnologia ambiental	6	Tecnologia ambiental	EC	6
5	OBL	Geotècnia	6	Geotècnia	EC	6
5	OBL	Estructures	6	Estructures	EC	6
5	OBL	Sistemes de transport	6	Sistemes de transport	EC	6
5	OBL	Hidrologia superficial i subterrània I	6	Hidrologia superficial i subterrània	EC	6

5	OBL	Gestió de la construcció (*)	6	Pressupostos i control de costos	ATE	7,5	
6	OBL	Procediments de construcció i electrotècnia (*)	6	Planificació i organització d'obres	ATE	7,5	
6	OBL	Formigó armat	6	Formigó armat	EC	6	
6	OBL	Construcció metàl·lica	6	Construcció metàl·lica	EC	6	
6	OBL	Infraestructures del transport	6	Infraestructures del transport	EC	6	
6	OBL	Projecte d'obres públiques (*)	6	Taller 8 - Projectes	ATE	9	
7	OBL	Construcció d'obres marítimes	4,5	Construcció d'obres marítimes	EC	4,5	
7	OBL	Enginyeria geotècnica	4,5	Enginyeria geotècnica	EC	4,5	
7	OBL CC	Càlcul d'estructures	6	Càlcul d'estructures	EC	6	
7	OBL CC	Construcció de ponts i altres estructures	6	Construcció de ponts i altres estructures	EC	6	
7	OPT CC	Optativa itinerari 1	4,5	Optativa itinerari 1	EC	4,5	
7	OPT	Optativa comuna (*)	4,5	Optatives	ATE	12	
8	OPT	Reconeixements (*)	6				
8	OBL CC	Edificació i prefabricació	7,5	Edificació i prefabricació	EC	7,5	
8	OPT CC	Optativa itinerari 2	4,5	Optativa itinerari 2	EC	4,5	
8	TFG	Treball de Fi de Grau	12	Treball de Fi de Grau	EC	12	

(\*) Assignatures del pla d'estudis de Grau en Enginyeria Civil que es reconeixen al cursar la doble titulació de grau.

Quadre resum titulació Grau en Enginyeria Civil		
Crèdits totals	ECTS cursats	ECTS reconeguts
240 ECTS	193,5 ECTS	46,5

## Avaluació i permanència

En el cas d'haver accedit al doble grau amb la fase inicial superada de GEC o d'ATE:

La comissió d'avaluació curricular estarà formada pels dos caps d'estudi.

Una desvinculació de l'estudiant per baix rendiment, o per abandonament de l'itinerari de doble grau, implicarà tornar a la titulació d'origen amb la que s'ha accedit al doble grau (GEC o ATE).

En el cas d'haver accedit al doble grau per preinscripció:

La **fase inicial** d'aquest itinerari de doble titulació seran els 75 crèdits del primer curs acadèmic. La **fase no inicial** serà tota la resta de crèdits exceptuant els 24 dels dos TFGs. Hi haurà **avaluació curricular** un cop superades cada una de les fases. La comissió d'avaluació curricular estarà formada pels dos caps d'estudis.

S'aplicarà la normativa de permanència i desvinculació per baix rendiment definida a la normativa acadèmica de Grau i Màster de la UPC (NAGRAMA). Pel que fa al nombre mínim de crèdits de la fase inicial a superar en dos cursos acadèmics, s'estableix el màxim de 72 crèdits previst en la NAGRAMA.

Així mateix, en cas d'abandonament o de desvinculació de l'estudiant de la doble titulació, serà d'aplicació l'establert a la mencionada normativa acadèmica dels estudis de Grau i Màster per continuar els estudis.