



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Actualització de la memòria justificativa per a la implantació de dobles titulacions de màster universitari de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB)

Acord CG/2019/05/06, de 8 d'octubre de 2019, del Consell de Govern, pel qual s'aprova l'actualització de la memòria justificativa per a la implantació de dobles titulacions de màster universitari de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB)

Vicerectorat de Política Acadèmica

- Document amb l'informe favorable del la Comissió de Docència i Estudiantat de 27/06/2019
- Document pendent d'aprovació, si escau, pel Ple del Consell Social

Aprovació de la memòria justificativa per a la implantació de dobles titulacions de màsters universitaris de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB)

Antecedents

En aplicació del document CG 31/12 2010, pel qual es va aprovar el Marc per al Disseny de Dobles Titulacions, d'aplicació subsidiària als màsters universitaris, i on s'indicava que les propostes de doble titulació havien de ser aprovades pel Consell de Govern de la UPC per a la seva inclusió dins de la programació universitària de cada curs acadèmic, l'ETSEIB va presentar una memòria justificativa per a la implantació de dobles titulacions de màsters universitaris entre el Màster Universitari en Enginyeria Industrial (màster amb atribucions) i un dels següents màsters, tots impartits al seu centre: Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, Màster Universitari en Enginyeria Química, Màster Universitari en Enginyeria Nuclear, Màster Universitari en Enginyeria d'Organització i Màster Universitari en Automàtica i Robòtica.

Aquesta memòria va ser aprovada mitjançant l'acord núm. 117/2015 del Consell de Govern i les propostes de dobles titulacions van ser d'aplicació a partir del curs acadèmic 2015/2016.

A partir del curs acadèmic 2016/2017, la reorganització dels àmbits d'Enginyeria Química i d'Enginyeria de Materials va implicar, per una banda, el traspàs del Màster Universitari en Enginyeria Química que s'impartia a l'ETSEIB, per a la seva implantació al nou Campus Diagonal Besòs, i per l'altra, el traspàs del Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia, que va passar a impartir-se de l'EUETIB a l'ETSEIB.

En conseqüència, i en aplicació del nou document 196/2015 del Consell de Govern, pel qual s'aprova el Marc de dobles titulacions, l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona va presentar una nova memòria justificativa per a la implantació de dobles titulacions, en la qual es va eliminar l'anterior itinerari de doble titulació de Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Química) i el Màster Universitari en Enginyeria Química, i es va afegir la nova proposta de doble titulació de Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Energia i especialitat Elèctrica) i Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia.

Per altra banda, en aquesta nova proposta que es va presentar es va modificar el pes dels TFM,s a cursar en els diferents itineraris conduents a les dobles titulacions, ja que, a requeriment d'AQU i d'acord amb el que estableix el Reial decret 861/2011 que estableix que el TFM no pot ser reconegut en cap cas, per obtenir una doble titulació s'han de cursar els TFM d'ambdues titulacions o bé, un únic TFM però que tingui com a càrrega lectiva la suma dels TFM de les dues titulacions conduents al doble itinerari.

Aquesta nova memòria va ser aprovada a la Comissió d'Avaluació Acadèmica i Qualitat (CAAQ) de l'ETSEIB en data 23 de febrer de 2017, i posteriorment, informada per la Comissió de Docència i Estudiantat i aprovada pel Consell de Govern de la UPC en data 30 de març de 2017, mitjançant l'acord 31/2017.

La reverificació del Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, aprovada el 2018, i la nova estructura del mateix, fa necessari presentar una nova memòria en la que s'adeqüi l'itinerari de la doble titulació amb el Màster Universitari en Enginyeria Industrial i incorpori l'extinció de l'anterior itinerari de doble titulació. La nova proposta preveu l'opció de cursar dos itineraris de doble màster en funció de les especialitats del MUEI i del MUEA: Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Mecànica, i Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, especialitat Motors i Mecànica; Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Electricitat, i Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, especialitat Electromobilitat.

Per altra banda, en aquesta nova proposta que es presenta es modifiquen els itineraris de doble titulació del Màster Universitari en Enginyeria d'Organització Industrial i Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció pel que fa a la possibilitat de fer pràctiques curriculars sobreacreditant-se, atès que aquests crèdits no són necessaris per obtenir cadascun dels títols i en tots els casos es permet fer pràctiques extracurriculars al llarg dels estudis.

En aplicació del document 60/2017 del Consell de Govern de 23.05.2017, pel qual s'aprova el Marc de dobles titulacions, aquesta nova memòria va ser aprovada per la Comissió d'Avaluació Acadèmica i Qualitat (CAAQ) de l'ETSEIB en data 15 de juliol de 2019, i es presenta en aquest document per a la seva aprovació.

Per tant, el Consell de Govern,

Acorda:

Primer. Aprovar les propostes de modificació de l'itinerari de dobles titulacions de màster de l'ETSEIB d'acord amb la memòria justificativa que s'adjunta a continuació, i que són les següents:

- Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Automàtica) + Màster Universitari en Automàtica i Robòtica.
- Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Organització Industrial) + Màster Universitari en Enginyeria d'Organització.
- Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Mecànica) + Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció (especialitat Motors i Mecànica)
- Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Electricitat) + Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció (especialitat Electromobilitat).
- Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Energia) + Màster Universitari en Enginyeria Nuclear.
- Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Energia) + Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia.
- Màster Universitari en Enginyeria Industrial (especialitat Elèctrica) + Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia (especialitat Energia Elèctrica).

Segon. Aprovar la supressió de les pràctiques curriculars en els itineraris del MUEO i MUEA, d'acord amb el que s'indica en el document annex.

Tercer. Aprovar la proposta de modificació dels itineraris de la doble titulació del Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Mecànica, amb el Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, especialitat Motors i Mecànica i Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Electricitat, amb el Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, especialitat Electromobilitat, que és d'aplicació a partir del curs acadèmic 2019/2020.

Barcelona, 8 d'octubre de 2019



Màsters impartits a l'ETSEIB:

Un màster universitari té com a finalitat l'adquisició per part de l'estudiant d'una formació avançada, de caràcter multidisciplinari, orientada a l'especialització acadèmica o professional, o bé a promoure la iniciació en tasques investigadores.

Actualment a l'ETSEIB s'imparteixen 13 màsters de l'àmbit Industrial. De tots ells, només el Màster Universitari en Enginyeria Industrial, MUEI a partir d'ara, dona atribucions professionals de l'Enginyeria Industrial, professió regulada en l'Estat Espanyol pel Decret del 18 de setembre de 1935. El màster té un marcat caràcter multidisciplinari, seguint les competències necessàries per a l'exercici de les atribucions professionals. A més, el pla formatiu consta d'un mòdul d'especialitat d'una branca de l'Enginyeria. L'estudiant haurà d'escollir una d'entre les 10 especialitats ofertades en la memòria de verificació.

La resta dels màsters impartits a l'ETSEIB, al pertànyer també a l'àmbit industrial, comparteixen part dels continguts del MUEI. Aquesta característica fa especialment interessant la possibilitat de combinar dues titulacions de màster, una més generalista amb una altra molt més especialitzada. En particular, es proposen dobles titulacions entre el MUEI i un dels següents màsters: Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció (MUEA), Màster Universitari en Enginyeria Nuclear (MUEN), Màster Universitari en Enginyeria d'Organització (MUEO), Màster Universitari en Automàtica i Robòtica (MUAR) i Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia (MUEE).

Competències comunes a les titulacions:

Les diferents titulacions de màster comparteixen amb el MUEI moltes de les competències, tant genèriques com específiques, segons es va fixar en les respectives memòries de verificació. Més concretament, les sis titulacions de màster comparteixen les competències bàsiques CB6, CB7, CB8, CB9 i CB10, així com també la majoria de les competències transversals, generals i, algunes d'específiques.

El pla d'estudis del MUEI es va dissenyar format per 4 blocs diferents: el bloc obligatori, el bloc optatiu d'especialitat, el bloc optatiu general i el Treball de Fi de Màster. Cada un d'aquests blocs està format per un o més mòduls, com podem observar en la següent taula:

Bloc	Mòduls	ECTS
Formació Obligatòria	Mòdul 1: Tecnologies Industrials	35
	Mòdul 2: Gestió	15
	Mòdul 3: Instal·lacions, Plantes i Construccions Complementàries	15
Optativitat d'especialitat	Mòdul 4: Especialitat escollida	25
Optativitat general	Mòdul 5: Optativitat general	18
TFM	Treball de Fi de Màster	12

Mòduls del MUEI



A més de les competències bàsiques, s'han d'assolir 9 competències generals (CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9), 5 competències transversals i 24 competències específiques (CE1, ..., CE24), així com també un conjunt de competències específiques d'especialitat en funció de l'especialitat cursada. La superació del bloc obligatori ja suposa l'assoliment de les competències bàsiques, les transversals, les generals i totes les específiques, llevat de la CE24, associada al Treball de Fi de Màster.

Tres dels cinc màsters amb els quals es dissenyen les dobles titulacions tenen en el seu pla d'estudis un conjunt d'assignatures de gestió de com a mínim 15 ECTS amb competències anàlogues amb les que hi ha en el MUEI, la qual cosa facilita encara més el pla d'estudis de la doble titulació.

Els dobles títols de màster inclouen la majoria de les assignatures dels mòduls de formació obligatòria del MUEI, de manera que s'assoleixen totes les competències que aquests tenen assignades. També la majoria de les assignatures obligatòries dels altres màsters s'han de cursar obligatòriament, per assegurar l'adquisició de totes les competències que tenen associades. Són els blocs optatius (d'especialitat i general), juntament amb el bloc de gestió, els que permeten reduir el nombre global d'ECTS a cursar. Tot seguit es detalla l'estructura per a cada un dels dobles màsters. El MUEI pot iniciar-se tant durant el quadrimestre de tardor com durant el de primavera. Els quadres per a les dobles titulacions aquí presentats corresponen al cas en què s'iniciïn els estudis durant la tardor, però existeix un quadre anàleg en el cas que es vulguin iniciar els estudis durant el quadrimestre de primavera.

Nota

- L'assignatura de *Tecnologia de Màquines* té un total de **4,5 ECTS**, dels quals 3,5 són de la matèria obligatòria "Tecnologies Industrials" i 1 ECTS es cursa en cadascuna de les especialitats de la titulació (aquesta assignatura figura a totes les especialitats del màster).
- L'assignatura d'*Instal·lacions* té un total de **3 ECTS**, dels quals 1,5 són de la matèria obligatòria "Instal·lacions, Plantes i Construccions Complementàries" i 1,5 ECTS es cursa en cadascuna de les especialitats de la titulació (aquesta assignatura figura a totes les especialitats del màster).



Doble Màster MUEI-MUAR:

Aquest doble màster condueix al títol de Màster Universitari en Enginyeria Industrial, en l'especialitat d'Automàtica, més el títol del Màster Universitari en Automàtica i Robòtica (MUAR). Aquesta titulació consta de 175,5 ECTS que es poden cursar en tres cursos acadèmics; és a dir, en sis quadrimestres, dels quals 67,5 corresponen al bloc obligatori del MUEI (aquests 67,5 ECTS inclouen els 65 ECTS de les matèries obligatòries del màster més els 2,5 ECTS de les assignatures *Tecnologia de Màquines i Instal·lacions* que es cursen a totes les especialitats); 9 a dues assignatures optatives de l'especialitat d'Automàtica del MUEI; 52,5 a les assignatures obligatòries del MUAR, llevat de les del bloc de gestió, i 22,5, corresponents al bloc de formació optativa del MUAR. Finalment, els estudiants han de cursar un Treball de Fi de Màster de 24 ECTS, que ha d'englobar tant les competències que estan associades al TFM del MUEI com les del TFM del MUAR. També hi ha l'opció de fer dos TFMs de 12 ECTS cadascun. En ambdues opcions, el Treball de Fi de Màster ha de permetre consolidar totes les competències bàsiques, transversals i generals treballades durant les assignatures cursades, així com sintetitzar totes les competències específiques adquirides prèviament.

La combinació d'aquestes dues titulacions s'ha planificat, tal i com s'exposa en la següent taula, de manera que durant els dos primers quadrimestres es realitzen les assignatures corresponents a la titulació del MUEI, especialitat Automàtica, cursant totes i cada una de les assignatures tant obligatòries com optatives d'especialitat. En els dos quadrimestres següents, Q3 i Q4, es realitzen íntegrament assignatures del MUAR. En aquest cas, es realitzen totes les assignatures llevat d'*Organització Industrial, Administració d'Empreses i Organitzacions, Recursos Humans i Innovació Tecnològica* ja cursades en el MUEI. Aquestes assignatures són substituïdes, respectivament, per assignatures del bloc de formació optativa. Durant el cinquè quadrimestre es cursaran les assignatures obligatòries de cada un dels màsters encara no cursades, més una assignatura optativa del MUAR que falta per tancar el bloc optatiu d'aquest. El darrer quadrimestre es dedica íntegrament a la realització del TFM.

Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Automàtica (MUEI) i Màster Universitari en Automàtica i Robòtica (MUAR)– ACCÉS SETEMBRE (Tardor)

Q1				Q2			
240EI015	Organització Industrial	Obligatòria	4,5	240EI021	Màquines Tèrmiques	Obligatòria	4,5
240EI012	Tecnologia de Màquines	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	4,5	240EI022	Màquines Hidràuliques	Obligatòria	4,5
240EI013	Ampliació d'Electrònica	Obligatòria	4,5	240EI023	Transports	Obligatòria	4,5
240EI014	Tecnologia Elèctrica	Obligatòria	3	240EI024	Sistemes Integrats de Fabricació	Obligatòria	3
240EI016	Teoria d'Estructures	Obligatòria	4,5	240EI026	Construccions i Arquitectura Industrial	Obligatòria	4,5
240EI011	Control de Processos	Obligatòria	4,5	240EI525	Administració d'Empreses i Organitzacions	Obligatòria	4,5
240IAU11	Fonaments de Robòtica	Optativa d'especialitat	4,5	240IAU21	Control no Lineal, Òptim i Predictiu	Optativa d'especialitat	4,5

30

30

Q3

240AR012	Cinemàtica, Dinàmica i Control en Robòtica	Obligatòria	6
240AR013	Modelat, Identificació i Simulació de Sistemes Dinàmics	Obligatòria	4,5
240AR014	Optimització en Control i Robòtica	Obligatòria	4,5
240AR015	Visió per Computador	Obligatòria	4,5
240AR011	Sistemes de Control Lineal Multivariable	Obligatòria	6
	Optativa MUAR	Optativa	4,5

30

Q4

240AR022	Reconeixement de Formes i Aprenentatge Automàtic	Obligatòria	6
240AR023	Robots Mòbils i Navegació	Obligatòria	4,5
240AR021	Sistemes de Control No Lineals	Obligatòria	6
	Optativa MUAR	Optativa	4,5
	Optativa MUAR	Optativa	4,5
	Optativa MUAR	Optativa	4,5

30

Q5

240EI031	Tecnologia Energètica	Obligatòria	3
240EI034	Tecnologia Química	Obligatòria	4,5
240EI035	Instal·lacions	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	3
240EI532	Recursos Humans	Obligatòria	3
240EI533	Innovació Tecnològica	Obligatòria	3
240AR032	Planificació i Implementació de Sistemes Robòtics	Obligatòria	6
240AR056	Sistemes Encastats i de Temps Real	Obligatòria	4,5
	Optativa MUAR	Optativa	4,5

31,5

Q6

240EI041+ 240AR041	Treball Fi de Màster MUEI+MUAR	Obligatòria	24
-----------------------	--------------------------------	-------------	----

24

TOTAL CRÈDITS DOBLE MÀSTER 175,5

MUEI
MUAR
Optatives de l'especialitat Automàtica – MUEI (obligatòries en el doble Màster)
TFM MUEI + TFM MUAR

La realització d'aquest pla d'estudis assegura l'assoliment de totes i cada una de les competències de les dues titulacions de Màster. En el cas de les del MUEI, especialitat Automàtica, només cal fer notar que les competències CEEaut3, CEEaut4 i CEEaut5 són obtingudes a partir les assignatures corresponents al MUAR. En particular, l'assoliment de la competència CE10 del MUAR ens assegura la de la CEEaut3; la de la CE7 del MUAR, la de la CEEaut4 i, finalment, la CE6 del MUAR, la CEEaut5. Aquestes tres competències assignades a les optatives d'especialitat es corresponen amb les úniques assignatures no cursades del MUEI, especialitat Automàtica.

Per una altra banda, les úniques assignatures obligatòries no cursades del MUAR es corresponen amb les del bloc de gestió. Les competències que tenen assignades aquestes assignatures són les CE14, CE15, CE16 i CE17. Ara bé, aquestes competències són assolides a partir de les assignatures anàlogues del MUEI, del bloc de gestió.

En les següents taules es mostren els reconeixements necessaris d'assignatures obligatòries o optatives d'especialitat que hauran de ser reconegudes.



Assignatures del MUAR reconegudes	Assignatures del MUEI cursades
240AR016 Organització Industrial (OBL) - 4,5 ECTS	240EI515 Organització Industrial (OBL) – 4,5 ECTS
240EI025 Administració d'Empreses i Organitzacions (OBL) – 4,5 ECTS	240EI525 Administració d'Empreses i Organitzacions (OBL) – 4,5 ECTS
240EI032 Recursos Humans (OBL) – 3 ECTS	240EI532 Recursos Humans (OBL) – 3 ECTS
240EI033 Innovació Tecnològica (OBL) – 3 ECTS	240EI533 Innovació Tecnològica (OBL) – 3 ECTS

Assignatures del MUEI reconegudes	Assignatures del MUAR cursades
240IAU33 Robòtica Industrial i de Serveis (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS	240AR012 Cinemàtica, Dinàmica i Control en Robòtica (OBL) – 6 ECTS
240IAU32 Sistemes de Percepció (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS	240AR032 Planificació i Implementació de Sistemes Robòtics (OBL) – 6 ECTS
240IAU32 Tecnologia de Control (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS	240AR011 Sistemes de Control Lineal Multivariable (OBL) – 6 ECTS

A fi d'assegurar que el TFM cobreix totes les competències dels dos estudis de màster, es realitzarà un TFM de 24 ECTS amb les competències i la càrrega associades al TFM de cada una de les dues titulacions i s'avaluaran de manera independent les competències de cada titulació. També hi ha l'opció de fer dos TFM's de 12 ECTS cadascun. En els dos plans d'estudis, el darrer quadrimestre està format per un TFM de 12 ECTS més un bloc optatiu de 18 ECTS que es reconeixerà a partir d'assignatures obligatòries/optatives cursades de l'altra titulació de màster. Aquest bloc optatiu és d'ampliació i es pot realitzar a partir de treball dirigit en un departament o d'assignatures optatives tecnològiques. Al llarg dels estudis, es poden fer pràctiques extracurriculars, d'acord amb el que preveuen les Normatives de Pràctiques Acadèmiques Externes de l'Escola i de la universitat.

Doble màster MUEI-MUEO:

La realització d'aquest doble màster condueix a l'obtenció del títol de Màster Universitari en Enginyeria Industrial, en l'especialitat d'Organització Industrial, més el de Màster Universitari en Enginyeria d'Organització. Aquest pla d'estudis té una càrrega equivalent a 162 ECTS i està organitzat de manera que els estudiants el puguin realitzar en 5 quadrimestres. En aquest cas, s'aprofita el fet que el MUEI amb l'especialitat en Organització Industrial té un total de 37,5 ECTS d'assignatures de l'àrea d'Enginyeria en Organització, per la qual cosa és possible cursar-lo en només cinc quadrimestres.

En la següent taula, es mostra el pla d'estudis de la doble titulació amb totes les assignatures a cursar amb la planificació per quadrimestres adequada.

Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Organització Industrial (MUEI) i Màster Universitari en Enginyeria d'Organització (MUEO) – ACCÉS SETEMBRE (TARDOR)

Q1				Q2			
240EI012	Tecnologia de Màquines	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	4,5	240EI013	Ampliació d'Electrònica	Obligatòria	4,5
240EI011	Control de processos	Obligatòria	4,5	240EI014	Tecnologia Elèctrica	Obligatòria	3
240EO011	Estadística aplicada	Obligatòria	6	240EI016	Teoria d'Estructures	Obligatòria	4,5
240EO013	Direcció comercial	Obligatòria	4,5	240EO021	Descripció i Millora de Processos	Obligatòria	4,5
240EO014	Direcció Financera	Obligatòria	4,5	240EO023	Models i Eines de Decisió	Obligatòria	6
240EO015	Direcció Personal	Obligatòria	4,5	240EO025	Política Industrial i Tecnologia	Obligatòria	4,5
240IOI11	Mètodes Quantitatius d'Organització Industrial I	Optativa d'especialitat	4,5	240EO026	Emprenedoria Tècnica	Obligatòria	3
				240IOI21	Direcció d'Operacions	Optativa d'especialitat	4,5
33				34,5			
Q3				Q4			
240EI021	Màquines Tèrmiques	Obligatòria	4,5	240EI022	Màquines Hidràuliques	Obligatòria	4,5
240EI023	Transports	Obligatòria	4,5	240EI024	Sistemes Integrats de Fabricació	Obligatòria	3
240EO033	Direcció d'Empreses	Obligatòria	6	240EI525	Administració d'Empreses i Organitzacions	Obligatòria	4,5
240EO034	Introducció a la Recerca a l'Enginyeria d'Organització	Obligatòria	4,5	240EI026	Construccions i Arquitectura Industrial	Obligatòria	4,5
240EO035	Sistemes d'Informació	Obligatòria	6	240EI031	Tecnologia Energètica	Obligatòria	3
240EO031	Disseny de la Cadena d'Aprovisionament	Obligatòria	6	240EI533	Innovació Tecnològica	Obligatòria	3
240IOI31	Mètodes Quantitatius d'Organització Industrial II	Optativa d'especialitat	4,5	240EI034	Tecnologia Química	Obligatòria	4,5
				240IOI32	Control de Gestió i Costos	Optativa d'especialitat	4,5
36				31,5			

Q5

240EI035	Instal·lacions	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	3
240EI041+ 240EO041	Treball Fi de Màster MUEI+MUEO	Obligatòria	24

27

**TOTAL CRÈDITS DOBLE
MÀSTER 162**

MUEI
MUEO
Optatives de l'especialitat Organització Industrial - MUEI – (obligatòries en el doble Màster)
TFM MUEI + TFM MUEO

S'han de cursar totes les assignatures obligatòries del MUEI llevat de dues assignatures corresponents al bloc de gestió, Organització Industrial, de 4,5 ETCS, i Recursos Humans, de 3 ECTS. Les competències que s'assoleixen únicament a partir d'aquestes dues assignatures són la CE14, la capacitat per organitzar el treball i gestió de recursos humans, i coneixements sobre la prevenció de riscos laborals, i la CE15, coneixements i capacitats per a la direcció integrada de projectes. Aquestes competències s'assoleixen a partir de les assignatures Direcció de Personal i Descripció i Millora de Processos, en el cas de la CE14, i amb l'assignatura de Política Industrial i Tecnològica, en cas de la CE15. Respecte a les competències específiques d'especialitat del MUEI, l'única assignatura optativa d'especialitat que no es cursa és Disseny de la cadena de subministrament (4,5 ECTS), ja que entre les assignatures obligatòries que s'han de cursar del MUEO hi ha la de Disseny de la Cadena de Subministrament de 6 ECTS. Per tant, totes les competències del MUEI corresponents als blocs obligatori i optatiu d'especialitat són assolides. En la següent taula es detalla el reconeixement de les assignatures que falten del MUEI, especialitat Organització Industrial.

Assignatures del MUEI reconegudes	Assignatures del MUEO cursades
240EI515 Organització Industrial (OBL) – 4,5 ECTS	240EO021 Descripció i Millora de Processos (OBL) – 4,5 ECTS
240EI532 Recursos Humans (OBL) – 3 ECTS	240EO015 Direcció de Personal (OBL) – 4,5 ECTS
240IOI31 Disseny de la Cadena de Subministrament (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS	240EO031 Disseny de la Cadena d'Aprovisionament (OBL) – 6 ECTS

El MUEO consta de 90 ECTS obligatoris més un bloc de 30 ECTS corresponents a les pràctiques externes més el TFM de 12 ECTS o bé la realització de 18 ECTS optatius i un TFM de 12 ECTS. En el pla d'estudis del doble màster s'han de cursar 60 ECTS del bloc obligatori, mentre que la resta de les competències s'assoleixen a partir d'assignatures del MUEI. En la següent taula, es mostren els reconeixements que s'han de realitzar en el MUEO per les corresponents assignatures del MUEI.



Assignatures del MUEO reconegudes	Assignatures del MUEI cursades
240EO012 Mètodes Quantitatius en Organització (OBL) – 7,5 ECTS	240IOI11 Mètodes Quantitatius en Organització Industrial I (optativa obl. d'especialitat) - 4,5 ECTS
	240IOI31 Mètodes Quantitatius en Organització Industrial II (optativa obl. d'especialitat) - 4,5 ECTS
240EO016 Automatització de Processos (OBL) – 3 ECTS	240EI011 Control de Processos (OBL) - 4,5 ECTS
240EO022 Complexos Industrials (OBL) – 6 ECTS	240EI026 Construccions i Arquitectura Industrial (OBL) –4,5 ECTS
	240EI035 Instal·lacions (OBL i OBL esp.) – 3 ECTS
240EO024 Direcció d'Operacions (OBL) – 6 ECTS	240IOI21 Direcció d'Operacions (optativa obl. d'especialitat) - 4,5 ECTS
240EO032 Control de Gestió i Costos (OBL) - 4,5 ECTS	240IOI32 Control de Gestió i Costos (optativa, obl. d'especialitat) - 4,5 ECTS
240EO041 Gestió de Projectes d'Organització (OBL) - 3 ECTS	240IOI31 Mètodes Quantitatius en Organització II (optativa, obl. d'especialitat) - 4,5 ECTS

Finalment, el darrer quadrimestre s'ha de realitzar un TFM de 24 ECTS que cobreixi totes les competències dels dos estudis de màster o dos TFM's de 12 ECTS, un per a cada titulació. Al llarg dels estudis, es poden fer pràctiques extracurriculars, d'acord amb el que preveuen les Normatives de Pràctiques Acadèmiques Externes de l'Escola i de la universitat.



Doble màster MUEI-MUEA:

Una altra doble titulació a nivell de Màster és el doble Màster MUEI amb el Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció (MUEA). En aquest cas, la doble titulació es pot cursar a partir de dues especialitats del MUEI i de dues especialitats del MUEA. Ambdós itineraris es presenten separatament. El pla d'estudis condueix a l'obtenció del títol de Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Mecànica i Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, especialitat Motors i Mecànica; o Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Elèctrica i Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció, especialitat Electromobilitat.

Doble màster MUEI (especialitat Mecànica) - MUEA (especialitat Motors i Mecànica)

L'obtenció d'aquesta doble titulació s'obté cursant 190,5 ECTS en sis quadrimestres, és a dir, en tres cursos acadèmics. La reducció de la càrrega global respecte a les dues titulacions és possible perquè les dues titulacions comparteixen competències de l'àmbit de la mecànica i competències de l'àmbit de la gestió. En la taula, es mostren les assignatures que formen el pla d'estudis d'aquesta doble titulació.

Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Mecànica (MUEI) i Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció (MUEA), especialitat Motors i Mecànica– ACCÉS SETEMBRE (TARDOR)

Q1				Q2			
240AU052	Dinàmica del Vehicle	Obligatòria	6	240AU062	Legislació i Homologació	Obligatòria	4,5
240AU053	Electricitat i Electrònica del Vehicle	Obligatòria	6	240AU063	Seguretat Passiva i Activa	Obligatòria	4,5
240AU055	Models i Eines d'Organització	Obligatòria	6	240AU101	Materials en Automoció *	Optativa	4,5
240EI016	Teoria d'Estructures	Obligatòria	4,5	240AU102	Anàlisi Estructural *	Optativa	4,5
240EI011	Control de Processos	Obligatòria	4,5	240AU103	Motors Tèrmics I *	Optativa	4,5
240IME11	Càlcul de Màquines	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Mecànica)	4,5	240AU104	Gestió de la Qualitat *	Optativa	4,5
				240EI012	Tecnologia de Màquines	Obligatòria/Oblig. d'espec.	4,5
			31,5	240EI023	Transports	Obligatòria	4,5
				240IME21	Vibracions Mecàniques	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Mecànica)	4,5
							31,5

Q3

240AU051	Elements de Carrosseria	Obligatòria	6
240AU054	Vehicle Connectat	Obligatòria	6
240AU110	Prestacions i Transmissió	Optativa (Obligatòria especialitat)	6
240AU111	Direcció, Suspensió i Frens	Optativa (Obligatòria especialitat)	6
240EI021	Màquines Tèrmiques	Obligatòria	4,5
240IME32	Assaig de Màquines	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Mecànica)	4,5

33

Q4

240AU061	Vehicles Híbrids i Elèctrics	Obligatòria	6
240AU064	Innovació i Desenvolupament	Obligatòria	3
240AU065	Planificació del Producte	Obligatòria	3
240EI022	Màquines Hidràuliques	Obligatòria	4,5
240EI024	Sistemes integrats de Fabricació	Obligatòria	3
240EI026	Construccions i Arquitectura Industrial	Obligatòria	4,5
240EI525	Administració d'Empresa i Organitzacions	Obligatòria	4,5
240EI031	Tecnologia Energètica	Obligatòria	3

31,5

Q5

240AU071	Direcció d'Operacions	Obligatòria	6
240AU072	Gestió de la Cadena de Subministrament	Obligatòria	4,5
240AU112	Aerodinàmica	Optativa (Obligatòria especialitat)	4,5
240AU113	Disseny i Anàlisi assistits per Ordinador	Optativa (Obligatòria especialitat)	4,5
240AU114	Motors Tèrmics II	Optativa (Obligatòria especialitat)	4,5
240EI034	Tecnologia Química	Obligatòria	4,5
240IME31	Disseny Mecànic	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Mecànica)	4,5

33

Q6

240EI035	Instal·lacions	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	3
240EI532	Recursos humans	Obligatòria	3
240AU070	TFM MUEA		12
240EI041	TFM MUEI		12

30

* Es cursaran obligatòriament 2 de les 4 assignatures segons el grau de procedència

**TOTAL CRÈDITS DOBLE
MÀSTER 190,5**

MUEI
MUEA
Optatives de l'especialitat Mecànica – MUEI (obligatòries en el doble Màster)
Optativa especialitat Motors i Mecànica + anivellament MUEA
TFM MUEI + TFM MUEA



Entre les assignatures que formen el pla d'estudis hi ha totes les obligatòries del MUEI (algunes reconegudes a partir d'assignatures obligatòries del MUEA), així com també 4 de les 5 optatives de l'especialitat de Mecànica, per tant, s'asseguren totes les competències que donen accés al títol del MUEI del bloc obligatori i del bloc optatiu d'especialitat. A més, el darrer quadrimestre s'ha de fer un TFM de 24 ECTS, o dos TFM de 12 ECTS. Tant en un cas com en l'altre, el TFM realitzat conduirà a l'obtenció de les competències associades a les dues titulacions.

El MUEA està dissenyat a partir d'un bloc obligatori de 61,5 ECTS, un bloc optatiu de 46.5 ECTS (9 ECTS d'assignatures d'anivellament, en funció del grau de procedència, 25,5 ECTS d'assignatures d'especialitat i 12 ECTS d'assignatures optatives d'altres màsters de la ETSEIB i de l'ETSETB de l'àmbit de l'enginyeria industrial i de l'àmbit TIC, o bé pràctiques externes) i un TFM de 12 ECTS.

En el cas de la doble titulació presentada, es realitzen totes les assignatures obligatòries del MUEI llevat de dues de l'àmbit de la gestió: *Organització Industrial* i *Innovació Tecnològica*, les competències de les quals són assolides, en el cas de la primera, a partir de les assignatures Direcció d'Operacions i Gestió de la Cadena de Subministrament del MUEA, i de l'assignatura Innovació i Desenvolupament del MUEA en el cas de la segona. Les assignatures de Tecnologies Industrials del MUEI, *Ampliació d'Electrònica* i *Tecnologia Elèctrica*, són reconegudes per dues assignatures obligatòries del MUEA: Electricitat i Electrònica del Vehicle i Vehicle Connectat.

L'assignatura optativa de l'especialitat Mecànica del MUEI *Sistemes de Conformació de Peces*, s'assoleix a partir de l'assignatura obligatòria del MUEA Elements de Carrosseria. Els reconeixements es mostren en la taula següent:

Assignatures del MUEI reconegudes	Assignatures del MUEA cursades
240EI515 Organització Industrial (OBL) – 4,5 ECTS	240AU071 Direcció d'Operacions (OBL) – 6 ECTS 240AU072 Gestió de la Cadena de Subministrament (OBL) – 4,5 ECTS
240EI533 Innovació Tecnològica (OBL) – 3 ECTS	240AU064 Innovació i Desenvolupament (OBL) – 3 ECTS
240EI013 Ampliació d'Electrònica (OBL) – 4,5 ECTS 240EI014 Tecnologia Elèctrica (OBL) – 3 ECTS	240AU053 Electricitat i Electrònica del Vehicle (OBL) – 6 ECTS 240AU054 Vehicle Connectat (OBL) – 6 ECTS
240IME33 - Sistemes de Conformació de Peces (Opt. d'especialitat) - 4,5 ECTS	240AU051 Elements de Carrosseria (OBL) – 6 ECTS

La realització dels TFM assegura l'assoliment de totes les competències de les dues titulacions. En ambdós plans d'estudis, el darrer quadrimestre està format per un TFM de 12 ECTS més un bloc optatiu de 18 ECTS (MUEI) i 12 ECTS (MUEA). Aquest bloc optatiu es reconeixerà a partir d'assignatures obligatòries/optatives cursades de l'altra titulació de màster.

Al llarg dels estudis, es poden fer pràctiques extracurriculars, d'acord amb el que preveuen les Normatives de Pràctiques Acadèmiques Externes de l'Escola i de la universitat.

Doble màster MUEI (especialitat Elèctrica) - MUEA (especialitat Electromobilitat)

L'obtenció d'aquesta doble titulació s'obté cursant 190,5 ECTS en sis quadrimestres, és a dir, en tres cursos acadèmics. La reducció de la càrrega global respecte a les dues titulacions és possible perquè les dues titulacions comparteixen competències de l'àmbit de l'electricitat i competències de l'àmbit de la gestió. En la taula, es mostren les assignatures que formen el pla d'estudis d'aquesta doble titulació.

Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Elèctrica (MUEI) i Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció (MUEA), especialitat Electromobilitat – ACCÉS SETEMBRE (TARDOR)

Q1				Q2			
240AU052	Dinàmica del Vehicle	Obligatòria	6	240AU062	Legislació i Homologació	Obligatòria	4,5
240AU053	Electricitat i Electrònica del Vehicle	Obligatòria	6	240AU063	Seguretat Passiva i Activa	Obligatòria	4,5
240AU055	Models i Eines d'Organització	Obligatòria	6	240AU101	Materials en Automoció *	Optativa	4,5
240EI016	Teoria d'Estructures	Obligatòria	4,5	240AU102	Anàlisi Estructural *	Optativa	4,5
240EI011	Control de Processos	Obligatòria	4,5	240AU103	Motors Tèrmics I *	Optativa	4,5
240IEL11	Mètodes i Tècniques d'Anàlisi per a l'Enginyeria Elèctrica	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Elèctrica)	4,5	240AU104	Gestió de la Qualitat *	Optativa	4,5
31,5				240EI012	Tecnologia de Màquines	Obligatòria/Oblig. d'espec.	4,5
				240EI023	Transports	Obligatòria	4,5
				240IEL21	Sistemes Elèctrics	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Elèctrica)	4,5
31,5							
Q3				Q4			
240AU051	Elements de Carrosseria	Obligatòria	6	240AU061	Vehicles Híbrids i Elèctrics	Obligatòria	6
240AU054	Vehicle Connectat	Obligatòria	6	240AU064	Innovació i Desenvolupament	Obligatòria	3
240AU120	Motors Elèctrics	Optativa (Obligatòria especialitat)	6	240AU065	Planificació del Producte	Obligatòria	3
240AU121	Electrònica de Potència	Optativa (Obligatòria especialitat)	6	240EI022	Màquines Hidràuliques	Obligatòria	4,5
240EI021	Màquines Tèrmiques	Obligatòria	4,5	240EI024	Sistemes Integrats de Fabricació	Obligatòria	3
240IEL33	Control i Protecció de Sistemes Elèctrics	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Elèctrica)	4,5	240EI026	Construccions i Arquitectura Industrial	Obligatòria	4,5
33				240EI525	Administració d'Empresa i Organitzacions	Obligatòria	4,5
				240EI031	Tecnologia Energètica	Obligatòria	3
31,5							

Q5

Q6

240AU071	Direcció d'Operacions	Obligatòria	6	240EI035	Instal·lacions	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	3
240AU072	Gestió de la Cadena de Subministrament	Obligatòria	4,5	240EI532	Recursos Humans	Obligatòria	3
240AU122	Bateries	Optativa (Obligatòria especialitat)	4,5	240AU070	TFM MUEA		12
240AU123	Infraestructura i Sistemes de Càrrega Elèctrica	Optativa (Obligatòria especialitat)	4,5	240EI041	TFM MUEI		12
240AU124	Piles de Combustible	Optativa (Obligatòria especialitat)	4,5				
240EI034	Tecnologia Química	Obligatòria	4,5				
240IEL31	Conversió d'Energia Elèctrica	Optativa (Obligatòria de l'especialitat Elèctrica)	4,5				

30

* Es cursaran obligatòriament 2 de les 4 assignatures segons el grau de procedència

33

**TOTAL CRÈDITS DOBLE
MÀSTER 190,5**

MUEI
MUEA
Optatives de l'especialitat Elèctrica – MUEI (obligatòries en el doble Màster)
Optativa especialitat Electromobilitat + anivellament MUEA
TFM MUEI + TFM MUEA

Entre les assignatures que formen el pla d'estudis hi ha totes les obligatòries del MUEI (algunes reconegudes a partir d'assignatures obligatòries del MUEA), així com també 4 de les 5 optatives de l'especialitat Elèctrica, per tant, s'asseguren totes les competències que donen accés al títol del MUEI del bloc obligatori i del bloc optatiu d'especialitat. A més, el darrer quadrimestre s'ha de fer un TFM de 24 ECTS, o dos TFM de 12 ECTS. Tant en un cas com en l'altre, el TFM realitzat conduirà a l'obtenció de les competències associades a les dues titulacions.

El MUEA està dissenyat a partir d'un bloc obligatori de 61,5 ECTS, un bloc optatiu de 46.5 ECTS (9 ECTS d'assignatures d'anivellament, en funció del grau de procedència, 25,5 ECTS d'assignatures d'especialitat i 12 ECTS d'assignatures optatives d'altres màsters de la ETSEIB i de l'ETSETB de l'àmbit de l'enginyeria industrial i de l'àmbit TIC, o bé pràctiques externes) i un TFM de 12 ECTS.

En el cas de la doble titulació presentada, es realitzen totes les assignatures obligatòries del MUEI llevat de dues de l'àmbit de la gestió: *Organització Industrial* i *Innovació Tecnològica*, les competències de les quals són assolides, en el cas de la primera, a partir de les assignatures Direcció d'Operacions i Gestió de la Cadena de Subministrament del MUEA, i de l'assignatura Innovació i Desenvolupament del MUEA en el cas de la segona. Les assignatures de Tecnologies Industrials del MUEI, *Ampliació d'Electrònica* i *Tecnologia Elèctrica*, són reconegudes per dues assignatures obligatòries del MUEA: Electricitat i Electrònica del Vehicle i Vehicle Connectat.



L'assignatura optativa de l'especialitat Elèctrica del MUEI *Disseny de Màquines i Accionaments Elèctrics*, s'assoleix a partir de l'assignatura obligatòria del MUEA *Vehicles Híbrids i Elèctrics*. Els reconeixements es mostren en la taula següent:

Assignatures del MUEI reconegudes	Assignatures del MUEA cursades
240EI515 Organització Industrial (OBL) – 4,5 ECTS	240AU071 Direcció d'Operacions (OBL) – 6 ECTS 240AU072 Gestió de la Cadena de Subministrament (OBL) – 4,5 ECTS
240EI533 Innovació Tecnològica (OBL) – 3 ECTS	240AU064 Innovació i Desenvolupament (OBL) – 3 ECTS
240EI013 Ampliació d'Electrònica (OBL) – 4,5 ECTS 240EI014 Tecnologia Elèctrica (OBL) – 3 ECTS	240AU053 Electricitat i Electrònica del Vehicle (OBL) – 6 ECTS 240AU054 Vehicle Connectat (OBL) – 6 ECTS
240IEL32 - Disseny de Màquines i Accionaments Elèctrics (Opt. d'especialitat) - 4,5 ECTS	240AU061 Vehicles Híbrids i Elèctrics (OBL) – 6 ECTS

La realització dels TFM assegura l'assoliment de totes les competències de les dues titulacions. En ambdós plans d'estudis, el darrer quadrimestre està format per un TFM de 12 ECTS més un bloc optatiu de 18 ECTS (MUEI) i 12 ECTS (MUEA). Aquest bloc optatiu es reconeixerà a partir d'assignatures obligatòries/optatives cursades de l'altra titulació de màster.

Al llarg dels estudis, es poden fer pràctiques extracurriculars, d'acord amb el que preveuen les Normatives de Pràctiques Acadèmiques Externes de l'Escola i de la universitat.



Doble màster MUEI-MUEN:

Aquesta doble titulació combina el MUEI, especialitat Energia, i el Màster Universitari en Enginyeria Nuclear. Aquest darrer màster és una titulació de 90 ECTS. El pla d'estudis del doble màster s'ha dissenyat amb una càrrega de 183 ECTS que es poden cursar en cinc quadrimestres, cada un dels quals amb una càrrega superior a 30 ECTS, i condueix a l'obtenció del títol de Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Energia, més el títol de Màster Universitari en Enginyeria Nuclear. En el següent quadre hi ha totes les assignatures a cursar en aquesta doble titulació.

Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat en Energia (MUEI) i Màster Universitari en Enginyeria Nuclear (MUEN) – ACCÉS SETEMBRE (Tardor)

Q1				Q2			
240EI011	Control de Processos	Obligatòria	4,5	240EI016	Teoria d'Estructures	Obligatòria	4,5
240EI015	Organització Industrial	Obligatòria	4,5	240EI012	Tecnologia de Màquines	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	4,5
240EI014	Tecnologia Elèctrica	Obligatòria	3	240EI013	Ampliació d'Electrònica	Obligatòria	4,5
240NU011	Fundamentals of Nuclear Engineering and Radiological Protection	Obligatòria	8	240EI021	Màquines Tèrmiques	Obligatòria	4,5
240NU013	Reactor Physics and Thermal-Hydraulics	Obligatòria	7,5	240EI022	Màquines Hidràuliques	Obligatòria	4,5
240IEN11	Energies Renovables	Optativa d'especialitat	4,5	240EI023	Transports	Obligatòria	4,5
				240EI525	Administració d'Empreses i Organitzacions	Obligatòria	4,5
					Optativa del MUEN	Optativa	4,5
32				36			
Q3				Q4			
240EI532	Recursos Humans	Obligatòria	3	240EI035	Instal·lacions	Obligatòria/ Oblig. d'espec	3
240EI026	Construccions i Arquitectura Industrial	Obligatòria	4,5	240EI533	Innovació Tecnològica	Obligatòria	3
240EI024	Sistemes Integrats de Fabricació	Obligatòria	3	240NU022	Management of Nuclear Power Plants	Obligatòria	8,5
240EI031	Tecnologia Energètica	Obligatòria	3	240NU021	Regulations and Safety	Obligatòria	5
240EI034	Tecnologia Química	Obligatòria	4,5	240NU023	Project II	Obligatòria	3
240NU014	Fuel Cycle and Environmental Impact	Obligatòria	5,5		Optativa del MUEN	Optativa	4,5
240NU012	Systems, Components and Materials	Obligatòria	6	240IEN32	Climatització i Refrigeració	Optativa d'especialitat	4,5
240NU015	Project I	Obligatòria	3	240IEN33	Ampliació de Màquines Tèrmiques	Optativa d'especialitat	4,5
240IEN31	Gestió i Eficiència Energètica	Optativa d'especialitat	4,5				
37				36			
Q5							
240EI041+ 240NU032	TFM + Internship +TFM	Obligatòria	42				
42							

TOTAL CRÈDITS DOBLE MÀSTER 183

	MUEI
	MUEN
	Optatives de l'especialitat Energia – MUEI (obligatòries en el doble Màster)
	TFM MUEI + TFM MUEN + Internship MUEN



Del pla d'estudis del MUEI, especialitat Energia, es realitzen totes les assignatures obligatòries i totes les optatives d'especialitat llevat de la de Centrals Nuclears (de 4,5 ECTS), les competències de la qual són assolides a partir de l'assignatura obligatòria del MUEN Management of Nuclear Power Plants, de 8,5 ECTS.

Assignatures del MUEI reconegudes	Assignatures del MUEN cursades
240IEN21 Centrals Nuclears (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS	240NU022 Management of Nuclear Power Plants (OBL) - 8,5 ECTS

Respecte al pla d'estudis del MUEN, es cursen totes les assignatures obligatòries. El pla d'estudis d'aquesta titulació de màster consta d'un bloc obligatori de 46,5 ECTS, un bloc optatiu de 13,5 ECTS, de les pràctiques externes curriculars, de caràcter obligatori amb una càrrega lectiva de 15 ECTS, i del TFM de 15 ECTS. Dels 13,5 ECTS del bloc optatiu, l'estudiant ha de cursar-ne 9 ECTS, la resta s'obtenen a partir d'una de les assignatures de l'especialitat d'Energia del MUEI cursades.

Assignatures del MUEN reconegudes	Assignatures del MUEI cursades
Optativa de 4,5 ECTS	240IEN11 Energies Renovables (Optativa d'especialitat) – 4,5 ECTS

Finalment, s'han de realitzar 15 ECTS de pràctiques externes curriculars obligatòries en l'àmbit de l'Enginyeria Nuclear i realitzar un TFM de 27 ECTS, o bé 2 TFM, un de 15 ECTS i un de 12 ECTS. Les pràctiques obligatòries s'incorporen directament en l'expedient del MUEN, en canvi en el cas del MUEI, les pràctiques són reconegudes dins del bloc optatiu de 18 ECTS, el qual es completa amb assignatures cursades de MUEN.



Doble màster MUEI-MUEE:

Aquesta titulació condueix a l'obtenció del títol de Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat en Energia o especialitat Elèctrica, més el de Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia. Aquesta doble titulació es pot cursar a partir de dues especialitats del MUEI, la d'Energia i l'Elèctrica. Els dos itineraris es presenten separatament. Aquesta titulació optimitza els crèdits cursats pel fet que els dos màsters són multidisciplinaris i de l'àmbit industrial.

Doble màster MUEI (Especialitat Energia)-MUEE

Aquest itinerari té una càrrega de 182 ECTS, organitzat de manera que es pugui cursar en 5 quadrimestres amb una càrrega mitjana de 36,4 ECTS per quadrimestre. En el cas del MUEE es pot cursar qualsevol de les quatre especialitats. Dels crèdits a cursar, 90 ECTS corresponen a la titulació del Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Energia. Tant les assignatures obligatòries com les optatives d'especialitat són cursades, de manera que s'assegura l'adquisició de totes les competències d'aquesta titulació.

Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Energia (MUEI) i Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia (MUEE) – ACCÉS SETEMBRE (Tardor)

Q1

240EI011	Control de Processos	4.5	Obligatòria
240EI012	Tecnologia de Màquines	4.5	Obligatòria/ Oblig. d'espec.
240EI013	Ampliació d'Electrònica	4.5	Obligatòria
240EI014	Tecnologia Elèctrica	3	Obligatòria
240EI016	Teoria d'Estructures	4.5	Obligatòria
240EI515	Organització Industrial	4.5	Obligatòria
240IEN11	Energies Renovables	4.5	Optativa d'especialitat
820730	Recursos Energètics	5	Obligatòria
35			

Q2

240EI021	Màquines Tèrmiques	4.5	Obligatòria
240EI022	Màquines Hidràuliques	4.5	Obligatòria
240EI023	Transports	4.5	Obligatòria
240EI024	Sistemes Integrats de Fabricació	3	Obligatòria
240EI026	Construccions i Arquitectura Industrial	4.5	Obligatòria
240EI525	Administració d'Empreses i Organitzacions	4.5	Obligatòria
240IEN21	Centrals Nuclears	4.5	Optativa d'especialitat
820736	Mercats Energètics	5	Obligatòria
35			

Q3

	Optativa MUEE	5	
	Optativa MUEE	5	
	Optativa MUEE	5	
	Optativa MUEE	5	
	Optativa MUEE	5	
	Optativa MUEE	5	
	Optativa MUEE	5	
35			

Q4

240EI031	Tecnologia Energètica	3	Obligatòria
240EI034	Tecnologia Química	4.5	Obligatòria
240EI035	Instal·lacions	3	Obligatòria/ Oblig. d'espec.
240EI532	Recursos Humans	3	Obligatòria
240EI533	Innovació Tecnològica	3	Obligatòria
240IEN31	Gestió i Eficiència Energètica	4.5	Optativa d'especialitat
240IEN32	Climatització i Refrigeració	4.5	Optativa d'especialitat
240IEN34 o 240IEN33	Disseny d'Equips Tèrmics o Ampliació de Màquines Tèrmiques	4,5	Optativa d'especialitat
820732	Energia i Medi Ambient	5	Obligatòria

Q5

240EI041	TFM MUEI	12	PROJECTE
820775	TFM MUEE	30	PROJECTE
42			

TOTAL CRÈDITS DOBLE MÀSTER 182

	MUEI
	MUEE
	Optatives de l'especialitat Energia – MUEI (obligatòries en el doble Màster)
	TFM MUEI + TFM MUEE

En el cas del MUEE, el seu pla d'estudis està estructurat en 4 blocs diferents: bloc obligatori, bloc optatiu d'especialitat, bloc optatiu general i el TFM. El bloc obligatori està format per 4 matèries diferents, cada una de les quals consta de dues assignatures de 5 ECTS cada una. D'aquestes 8 assignatures obligatòries, 3 seran cursades i les altres 5 seran reconegudes segons la taula de reconeixements següent.

Assignatures del MUEE reconegudes	Assignatures del MUEI cursades
820735 Equips Elèctrics (OBL) – 5 ECTS	240EI014 Tecnologia Elèctrica (OBL) – 3 ECTS
820731 El Sistema Elèctric (OBL) – 5 ECTS	240EI035 Instal·lacions (OBL i OBL esp.) – 3 ECTS 240EI031 Tecnologia Energètica (OBL) – 3 ECTS
820733 Aprofitament de l'Energia Renovable (OBL) – 5 ECTS	240IEN11 Energies Renovables (Opt d'especialitat) – 4,5 ECTS
820734 Equips Tèrmics (OBL) – 5 ECTS	240EI021 Màquines Tèrmiques (OBL) – 4,5 ECTS
820737 Estalvi, Eficiència Energètica i Ús Racional de l'Energia (OBL) – 5 ECTS	240IEN31 Gestió i Eficiència Energètica (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS
820741 Energia Hidràulica i Marina (Opt) – 5 ECTS	240EI022 Màquines Hidràuliques (OBL) – 4,5 ECTS
820759 Condicionament Tèrmic d'Edificis. Arquitectura Bioclimàtica (Opt.) - 5 ECTS	240IEN32 Climatització i Refrigeració (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS
820760 Equips Tèrmics Generadors de Calor i Fred (Opt.) - 5 ECTS	240IEN34 Disseny d'Equips Tèrmics (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS
	240IEN33 Ampliació de Màquines Tèrmiques (Opt. d'especialitat) – 4,5 ECTS

Les competències específiques que s'han d'adquirir al cursar les diferents matèries del MUEE són CEE1 a la CEE10 (seguint l'enumeració de la memòria de verificació). Els reconeixements fets en aquest pla d'estudis asseguren l'assoliment de totes les competències del bloc obligatori com es justifica tot seguit.

Les assignatures Equips Tèrmics i Equips Elèctrics tenen assignades les competències CEE5, CEE6 i CEE7. D'aquestes, CEE5 es treballa a l'assignatura del MUEI de Màquines Tèrmiques; CEE6, en l'assignatura de Tecnologia Elèctrica, i CEE7, tant en l'assignatura de Tecnologia Elèctrica com també en la d'Instal·lacions. El Sistema Elèctric és una de les dues assignatures de la matèria Sistema Energètic, la qual té les competències CEE1 i CEE2. D'aquestes dues, la competència CEE1 està assignada a l'assignatura de Recursos Energètics que haurà de cursar l'estudiant, mentre que CEE2 es treballa tant a l'assignatura d'Instal·lacions com a la de Tecnologia Energètica que pertanyen al pla d'estudis del MUEI.



L'assignatura Aprofitament de l'Energia Renovable treballa la competència CEE4, la qual equival a la CEEene1 d'Energies Renovables (optativa d'especialitat del MUEI). De les dues assignatures de la matèria de Gestió de l'Energia Sostenible, la d'Estalvi, Eficiència Energètica i Ús racional de l'Energia té assignada la competència CEE9 que s'obté a partir de la CEEen2 que s'assoleix amb Gestió i Eficiència Energètica (optativa d'especialitat del MUEI).

A més de cursar o reconèixer els 40 ECTS del bloc obligatori, l'alumne haurà de cursar 50 ECTS optatius, amb un mínim de 30 ECTS d'assignatures d'alguna de les especialitats del MUEE. De les assignatures optatives que es reconeixen de les cursades en el MUEI, una, la 820741, és de l'especialitat d'Energies Renovables i les altres dues, 820759 i 820760, són de l'especialitat en Energia Tèrmica. Per tant, les assignatures reconegudes podran formar part de l'especialitat escollida, si és el cas, o dels 20 ECTS optatius restants. Les assignatures cursades en el Q3 del doble màster hauran d'assegurar que, juntament amb les reconegudes, formin un bloc de com a mínim 30 ECTS de la mateixa especialitat del MUEE.

Finalment, el darrer quadrimestre s'ha de realitzar un TFM de 42 ECTS que cobreixi les corresponents competències de cada un dels TFM dels dos estudis de màster, o bé 2 TFM, un de 30 ECTS i un de 12 ECTS. Al llarg dels estudis, es poden fer pràctiques extracurriculars, d'acord amb el que preveuen les Normatives de Pràctiques Acadèmiques Externes de l'Escola i de la universitat.

Doble màster MUEI (Especialitat Elèctrica)-MUEE (Especialitat Energia Elèctrica)

En aquest cas, l'estudiant ha de cursar l'especialitat Elèctrica del MUEI i la d'Energia Elèctrica al MUEE. Aquest itinerari té una càrrega de 187 ECTS, organitzat de manera que es pugui cursar en 5 quadrimestres, com es mostra en la següent taula.

Màster Universitari en Enginyeria Industrial, especialitat Elèctrica (MUEI) i Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia (MUEE), especialitat Energia Elèctrica – ACCÉS SETEMBRE

Q1				Q2			
240EI011	Control de Processos	4,5	Obligatòria	240EI021	Màquines Tèrmiques	4,5	Obligatòria
240EI012	Tecnologia de Màquines	4,5	Obligatòria/ Oblig. d'espec.	240EI022	Màquines Hidràuliques	4,5	Obligatòria
240EI013	Ampliació d'Electrònica	4,5	Obligatòria	240EI023	Transports	4,5	Obligatòria
240EI014	Tecnologia Elèctrica	3	Obligatòria	240EI024	Sistemes Integrats de Fabricació	3	Obligatòria
240EI016	Teoria d'Estructures	4,5	Obligatòria	240EI026	Construccions i Arquitectura Industrial	4,5	Obligatòria
240EI515	Organització Industrial	4,5	Obligatòria	240EI525	Administració d'Empreses i Organitzacions	4,5	Obligatòria
240IEL11	Mètodes i Tècniques d'Anàlisi per a l'Enginyeria Elèctrica	4,5	Optativa d'especialitat	240IEL21	Sistemes Elèctrics	4,5	Optativa d'especialitat
820730	Recursos Energètics	5	Obligatòria	820737	Estalvi, Eficiència Energètica i Ús Racional de l'Energia	5	Obligatòria
35				35			
Q3				Q4			
240IEL31	Conversió d'Energia Elèctrica	4,5	Optativa d'especialitat	240EI031	Tecnologia Energètica	3	Obligatòria
240IEL32	Disseny de Màquines i Accionaments Elèctrics	4,5	Optativa d'especialitat	240EI034	Tecnologia Química	4,5	Obligatòria
240IEL33	Control i Protecció de Sistemes Elèctrics	4,5	Optativa d'especialitat	240EI035	Instal·lacions	3	Obligatòria/ Oblig. d'espec.
	Optativa MUEE	5		240EI52	Recursos Humans	3	Obligatòria
	Optativa MUEE	5		240EI53	Innovació Tecnològica	3	Obligatòria
	Optativa MUEE	5		820736	Mercats Energètics	5	Obligatòria
820732	Energia i Medi Ambient	5	Obligatòria	820752	Generació Elèctrica a partir de fonts renovables	5	Optativa Energia Elect.
820733	Aprofitament de l'Energia Renovable	5	Obligatòria	820753	Qualitat de Subministrament i Integració de Renovables a la Xarxa	5	Optativa Energia Elect.
38,5					Optativa MUEE (no Energia Elèctrica)	5	
				36,5			
Q5							
240EI041	TFM MUEI	12	PROJECTE	42			
820775	TFM MUEE	30	PROJECTE				

TOTAL CRÈDITS DOBLE MÀSTER 187

	MUEI
	MUEE (Especialitat Energia Elèctrica)
	Optatives de l'especialitat Elèctrica – MUEI (obligatòries en el doble Màster)
	TFM MUEI + TFM MUEE



En aquest itinerari, de les 8 assignatures obligatòries del MUEE l'estudiant en cursarà 5 i les altres 3 seran reconegudes de manera anàloga a l'altre itinerari. La taula de reconeixements en aquest itinerari serà la següent.

Assignatures del MUEE reconegudes	Assignatures del MUEI cursades
820735 Equips Elèctrics (OBL) – 5 ECTS	240EI014 Tecnologia Elèctrica (OBL) – 3 ECTS
820731 El Sistema Elèctric (OBL) – 5 ECTS	240EI035 Instal·lacions (OBL i OBL esp.) – 3 ECTS
820734 Equips Tèrmics (OBL) – 5 ECTS	240EI031 Tecnologia Energètica (OBL) – 3 ECTS
820741 Energia Hidràulica i Marina (Opt) – 5 ECTS	240EI021 Màquines Tèrmiques (OBL) – 4,5 ECTS
820751 Accionaments Elèctrics d'Elevat Rendiment i Baix Impacte Ambiental (Opt)- 5 ECTS	240EI022 Màquines Hidràuliques (OBL) – 4,5 ECTS
820750 Electrònica de Potència aplicada als Recursos Distribuïts (Opt.) - 5 ECTS	240IEL32 Disseny de Màquines i Accionaments Elèctrics (Optativa d'especialitat) – 4,5 ECTS
	240IEL31 Conversió d'Energia Elèctrica (Optativa d'especialitat) – 4,5 ECTS

Els reconeixements fets en aquest pla d'estudis asseguren l'assoliment de les competències del bloc obligatori tal i com s'ha justificat en l'itinerari anterior, ja que es fan servir els mateixos reconeixements.

De les assignatures optatives que es reconeixen de les cursades en el MUEI, una, la 820741, és de l'especialitat d'Energies Renovables i les altres dues, 820751 i 820750, són de l'especialitat en Energia Elèctrica. De les assignatures optatives cursades en el Q3 del doble màster, un mínim de 10 ECTS hauran de ser de l'especialitat d'Energia Elèctrica.

Finalment, el darrer quadrimestre s'ha de realitzar un TFM de 42 ECTS que cobreixi les corresponents competències de cada un dels TFM dels dos estudis de màster, o bé 2 TFM, un de 30 ECTS i un de 12 ECTS. Al llarg dels estudis, es poden fer pràctiques extracurriculars, d'acord amb el que preveuen les Normatives de Pràctiques Acadèmiques Externes de l'Escola i de la universitat.



Procediment d'admissió i nombre de places

El Màster Universitari en Enginyeria Industrial té dos períodes d'inici (setembre i febrer), en qualsevol d'aquests dos períodes es pot iniciar una doble titulació, llevat del cas del MUEI-MUEE i MUEI-MUEA. La informació sobre els diferents itineraris i els períodes de preinscripció es publiquen prèviament al web de l'Escola.

Per a les dobles titulacions de màster MUEI-MUAR, MUEI-MUEO i MUEI-MUEN s'ofertaran un total de 10 places anuals, repartides en els dos períodes de matrícula. En el cas del MUEI-MUEE i MUEI-MUEA, s'oferiran cada curs 5 places per a cada un dels itineraris amb entrada només a la tardor.

Per cursar el doble màster de l'ETSEIB s'ha d'haver fet la sol·licitud d'admissió al doble màster a través de la intranet d'admissions. El fet de no ser admès per cursar la doble titulació no comportarà l'admissió al Màster Universitari en Enginyeria Industrial ni a l'altre màster temàtic.

L'admissió en una d'aquestes dobles titulacions de màster impedeix la participació en els programes de doble titulació internacional de l'Escola.

Nota: D'acord amb el Reial Decret 861/2011, el TFM no pot ser reconegut en cap cas, per tant, aquest es matricularà i avaluarà als dos expedients de les dobles titulacions, segons el que preveu la Normativa Acadèmica dels Estudis de Grau i Màster de la UPC.

Extinció de la doble titulació de Màster Universitari en Enginyeria Industrial i el Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció (pla 2012)

Arran de la reverificació del Màster Universitari en Enginyeria d'Automoció i la implantació del pla 2019 el curs acadèmic 2019-20, prevista curs a curs, es fa necessari definir l'extinció de l'itinerari de la doble titulació del pla MUEA 2012.

Els estudiants que van accedir a l'itinerari de doble titulació el quadrimestre de tardor Q1 del curs acadèmic 2018-19, podran cursar a partir del curs 2019-20:

- El Q3 amb un total de 30 ECTS llevat de l'assignatura 240AU014 obligatòria Motors de combustió interna i combustibles, de 3 ECTS, que la podran cursar el Q4.
- El Q4 l'itinerari queda igual amb un total 31,5 ECTS (inclosa l'assignatura procedent del Q3).
- El Q5 caldrà cursar l'assignatura obligatòria 240AU025 Electricitat de l'Automòbil de 3 ECTS que procedeix del Q4. El total de crèdits del Q5 queda amb 31,5 ECTS.
- Les assignatures obligatòries 240AU25 Electricitat de l'automòbil i 240AU032 Electrònica de l'Automòbil de 3 ECTS cadascuna del Q5 s'assoliran a partir de l'assignatura Electricitat i Electrònica del Vehicle de 6 ECTS del Q1 del nou pla.

En el cas dels estudiants que van accedir a l'itinerari de doble titulació amb anterioritat, s'analitzarà l'itinerari a cursar cas a cas en funció de la situació de l'expedient acadèmic de cadascú.