



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**  
**BARCELONATECH**

**Escola Tècnica Superior d'Enginyeries  
Industrial i Aeronàutica de Terrassa**

## **AUTOINFORME PER A L'ACREDITACIÓ DE LES TITULACIONS:**

---

- Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials
- Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials
- Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials
- Màster universitari en Enginyeria Industrial
- Màster universitari en Enginyeria d'Organització / Management Engineering
- Màster universitari en Enginyeria en Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial (MUESAEI)

**Universitat Politècnica de Catalunya**

**Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT)**

Barcelona, a 01/07/2016

# Índex

---

1. Dades identificadores i presentació del centre
2. Procés d'elaboració de l'autoinforme
3. Valoració de l'assoliment dels estàndards d'acreditació
  - Estàndard 1: Qualitat del programa formatiu
  - Estàndard 2: Pertinència de la informació pública
  - Estàndard 3: Eficàcia del sistema de garantia interna de la qualitat de la titulació
  - Estàndard 4: Adequació del professorat al programa formatiu
  - Estàndard 5: Eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge
  - Estàndard 6: Qualitat dels resultats dels programes formatius
    - Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials
    - Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials
    - Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials
    - Màster universitari en Enginyeria Industrial
    - Màster universitari en Enginyeria d'Organització / Management Engineering
    - Màster universitari en Enginyeria en Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial (MUESAEI)
4. Pla de millora
5. Evidències

# 1. Dades identificadores i presentació del centre

## Dades identificadores

|   |   |
|---|---|
| <b>Nom del centre</b>                               | Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa  |
| <b>Enllaç web</b>                                   | <a href="http://www.etseiat.upc.edu/">http://www.etseiat.upc.edu/</a>   |
| <b>Enllaç al SGIQ</b>                               | <a href="http://www.etseiat.upc.edu/escola/el-sistema-de-qualitat-letseiat">http://www.etseiat.upc.edu/escola/el-sistema-de-qualitat-letseiat</a> |
| <b>Responsable de l'elaboració de l'autoinforme</b> | Pep Simó Guzmán, Sots-director d'Innovació i Qualitat   |
| <b>Dades de contacte</b>                            | innovacio.academica.etseiat@upc.edu, telèfon 937398033  |

| TITULACIONS A ACREDITAR   |              |              |                     |                   |  |
|---|--------------|--------------|---------------------|-------------------|--|
| Denominació   | Codi RUCT    | Crèdits ECTS | Data de verificació | Any d'acreditació | Coordinador/a acadèmic / Responsable de la titulació |
| Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials   | GRAU00000402 | 240          | 30/06/2010          | 2016              | Inés M. Algaba Joaquín                               |
| Grau en Enginyeria en Vehícles Aeroespacials  | GRAU00000404 | 240          | 30/06/2010          | 2016              | Inés M. Algaba Joaquín                               |
| Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials   | GRAU00000442 | 240          | 30/06/2010          | 2016              | Inés M. Algaba Joaquín                               |
| Màster universitari en Enginyeria Industrial  | DGU000001386 | 120          | 25/09/2013          | 2016              | Xavier Roca Ramon                                    |
| Màster universitari en Enginyeria d'Organització/ Management Engineering                    | DGU000000916 | 120          | 26/07/2011          | 2016              | Eulàlia Griful Ponsati                               |
| Màster universitari en Enginyeria en Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial (MUESAEI) | DGU000001117 | 90           | 19/09/2012          | 2016              | Jasmina Casals Terre                                 |

## Presentació del centre

L'Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT) és un centre d'Educació Superior de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), localitzat a la ciutat de Terrassa, que al llarg dels seus més de 100 anys d'història s'ha anat especialitzant en la formació en les enginyeries de l'àmbit industrial i aeroespacial.

Els orígens de l'ETSEIAT es situen a l'any 1902 en què entra en funcionament l'Escola Superior d'Indústries de Terrassa. Durant l'any 1904 es creen els estudis d'Enginyer en Indústries Tèxtils. Tanmateix, els tres nivells d'estudis - elemental, superior i enginyeria - formaven una única estructura, fins que l'any 1947 es crea el Patronat de l'Escola d'Enginyers Industrials Tèxtils de Terrassa.

La culminació del llarg procés d'establiment de l'Escola d'Enginyeria Industrial de Terrassa tingué lloc amb la inauguració del nou edifici l'any 1962, i amb la inclusió de noves titulacions d'Enginyeria Industrial a partir d'aquella dècada. El curs 2004-05 es comencen a impartir els estudis d'Enginyeria Aeronàutica, i a partir del curs 2010-11 comencen a impartir-se els nous estudis de Grau. Val a dir que actualment l'escola està en un procés de fusió amb l'EET per a crear una nova Escola Superior d'Enginyeries Industrials, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa (ESEIAAT) (evidència [E.308](#)).

El centre està ubicat al Campus de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) a Terrassa amb el qual comparteix serveis i recursos. Es tracta d'un campus docent, de recerca i de serveis que ocupa un espai de 72.000 m<sup>2</sup> a on estan ubicades 4 Escoles i una Facultat, 23 departaments, un Institut d'Investigació Tèxtil, el Centre Català del Plàstic, 37 grups de recerca, 5.500 estudiants, 400 professors i investigadors i 250 professionals d'Administració i Serveis. Cada dia, més de 6.000 persones treballen i estudien en aquest campus, sent així el centre d'activitat més important de la ciutat. Disposa de tots els serveis universitaris, com ara la Biblioteca, dues Residències Universitàries amb 312 places, accés a la xarxa d'internet amb WIFI des de qualsevol punt del Campus, Servei d'Esports, gimnàs, pista poliesportiva, bars i restaurants, sales d'estudi, sales-menjador, i tots els serveis comercials, urbans i oficials que ofereix la ciutat de Terrassa.

Una altra característica important de l'ETSEIAT és la seva àmplia utilització d'eines basades en les TIC que faciliten la interacció entre els diferents membres de la comunitat Universitària. L'ETSEIAT disposa d'una plataforma de suport a la docència, eina e-courseware de la UPC per als estudis de Grau i Màster, anomenada Atenea, àmpliament utilitzada pels professors i estudiants de l'ETSEIAT. D'altra banda la participació a les xarxes socials es considera una via més d'integració amb l'entorn utilitzant bàsicament les plataformes Facebook, Youtube, Twitter i LinkedIn (enllaç a la web de l'Escola, <http://www.etseiat.upc.edu/>).

El col·lectiu de Personal Docent i Investigador de l'escola estava format al curs 2014-15 per 12 Catedràtics d'Universitat, 47 Titulars d'Universitat, 7 titulars d'Escoles Universitàries, 32 agregats, 1 Catedràtic contractat, 18 Col·laboradors Permanents, 3 Ajudants, 95 Associats i 13 PDI d'altres categories (vegeu evidència [E.80](#), [E.591](#) i estàndard 4 d'aquest autoinforme). Malgrat algunes jubilacions no han estat cobertes o ho han estat per professorat associat, s'ha produït una davallada en la plantilla de personal que es pot considerar assumible amb certes dificultats per mantenir les grandàries de grups (d'un total de 238 professors al curs 2012-13 s'ha passat a 228 en el curs 2014-15).

A la pàgina web de l'ETSEIAT es pot consultar la participació dels professors de l'escola en diferents grups de recerca de la UPC, així com els àmbits d'expertesa i activitat d'aquests grups (vegeu <http://www.etseiat.upc.edu/recerca>). L'ETSEIAT contribueix a que la UPC sigui una universitat de referència en la formació d'enginyers, com demostra el seu posicionament en els més reconeguts i prestigiosos rànquings universitaris tant a nivell estatal com mundial (veure evidència E.81). A l'edició de 2014 la UPC es va posicionar al rànquing ARWU en el lloc 401 de 500 i dins el camp de l'Enginyeria, Tecnologia i Ciències de la Computació al rang 101-150 de 200. També ocupa el rang 151-200 de 300 en l'àmbit d'enginyeria industrial, mecànica i aeronàutica del QS World University Rankings. A nivell estatal i dintre de l'àmbit de l'enginyeria industrial ocupa la posició 2 de 39 al Ranking I-UGR de las Universidades Españolas.

El nombre d'estudiants de l'ETSEIAT en els graus i màsters objecte d'aquest autoinforme, ha anat augmentant en aquests darrers anys, passant dels 1086 estudiants al curs 2012-13 a 1768 al curs 2014-15 (vegeu evidència E.80). No obstant, aquest augment és difícil de valorar, ja que degut al canvi en els plans d'estudi de les titulacions, el nombre d'estudiants es va incrementant a mida que es van obrint cursos en la implementació dels estudis de grau i màster i, en el cas d'aquest últims, es considera que encara no s'ha arribat al règim permanent. En quant al nombre d'estudiants de nou accés, també s'ha anat incrementant a mida que s'han implementat els estudis de màster. En tot cas, respecte als estudis de grau cal destacar que s'han ocupat totes les places ofertades, tot i que la demanada en primera preferència ha sofert una davallada en l'últim curs en un dels graus. En els màsters professionals es considera que encara no s'ha arribat al règim permanent, però l'últim curs la demanda ha augmentat significativament respecte al primer curs d'impartició.

El nombre d'estudiants titulats que es pot veure a l'evidència E.80 és de 94 graduats i 16 màsters i correspon als titulats de les primeres promocions. No es disposa de més dades històriques per poder valorar l'evolució en el nombre de graduats.

Els serveis administratius i de suport estan organitzats en les àrees: Gestió Acadèmica; Recursos i Serveis; Innovació Docent i Qualitat; Relacions Externes, Comunicació i Promoció; Consergeria i Secretàries de Direcció.

L'oferta acadèmica detallada actual és la següent:

#### **Estudis de Grau (240 ECTS)**

- o Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials (GRETI)
- o Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials (GRETA)
- o Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials (GREVA)

#### **Estudis de Màster (120 ECTS)**

- o Màster Universitari en Enginyeria Industrial (MUEI)
- o Màster Universitari en Enginyeria Aeronàutica (MUEA)
- o Màster Universitari en Enginyeria d'Organització (MUEO)
- o Màster Universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial (MUESAEI)

#### **Dobles i triples titulacions, màsters d'alt rendiment**

A l'ETSEIAT s'ofereix la possibilitat de cursar diverses dobles titulacions, tant entre títols propis com amb universitats externes (evidència E.309).

En el cas dels graus oferim:

- o GrETA+GrETI, coordinat pel Centre de Formació Interdisciplinària Superior de l'UPC.
- o GrETA o GrEVA+MUEA+Grau en Administració i Direcció d'Empreses, impartit per la Universitat Oberta de Catalunya.
- o GrETI+MUEI+Grau en ADE per la UOC.

En el cas dels màsters, oferim:

- o Entre títols propis:
  - o MUEA o MUEI+MUEO
  - o MUEI+MUESAEI
- o Amb altres universitats:
  - o MUEO+Màster Universitari en Direcció d'Empreses per la UOC
- o Amb universitats estrangeres (evidència [E.268](#)).

## Òrgans de Govern

Els Òrgans de Govern de l'ETSEIAT estan regulats al Reglament del Centre:

- o Equip Directiu
- o Junta d'Escola
- o Comissió Permanent
- o Comissió d'Avaluació Acadèmica

## Equip Directiu

L'equip directiu del centre està format per:

| Càrrec  | Nom                     | Telèfon    | Correu electrònic                    |
|---|-------------------------|------------|--------------------------------------|
| Director  | Miguel Mudarra López    | 93 7398113 | director.etseiat@upc.edu             |
| Sots-director Cap d'Estudis responsable de Màsters                      | Xavier Roca Ramón       | 93 7398110 | cap.estudis.etseiat@upc.edu          |
| Sots-directora Acadèmica de Graus                                       | Ines Algaba Joaquín     | 93 7398110 | cap.estudis.etseiat@upc.edu          |
| Sots-director d'Estudiantat, Comunicació i Planificació                 | Juan Carlos Cante Terán | 93 7398110 | cap.estudis.etseiat@upc.edu          |
| Sots-director d'Innovació i Qualitat                                    | Pep Simó Guzmán         | 93 7398033 | innovacio.academica.etseiat@upc.edu  |
| Sots-director Relacions Internacionals i Recerca                        | Jasmina Casals Terre    | 93 7398914 | mobilitat.etseiat@upc.edu            |
| Sots-director d'Empreses, Cooperació Educativa i Projectes d'Estudiants | David González Díaz     | 93 7398199 | relacions.externes.etseiat@upc.edu   |
| Sots-director de Promoció i Extensió Universitària                      | Antoni García Espinosa  | 93 7398189 | relacions.externes.etseiat@upc.edu   |
| Secretària Acadèmica  | Pilar Cortés Izquierdo  | 93 7398117 | secretaria.academica.etseiat@upc.edu |
| Cap Serveis Administratius i de Suport                                  | Mercè Jiménez Lara      | 93 7398116 | mercedes.jimenez@upc.edu             |

## 2. Procés d'elaboració de l'autoinforme

### Agents que han participat en l'elaboració de l'autoinforme

| Nom i Cognoms            | Càrrec  | Col·lectiu                               |
|--------------------------|---|--|
| Miguel Mudarra López     | Director  | PDI                                      |
| Xavier Roca Ramon        | Sostdirector (Coordinador Màsters MUEI i MUEA)      | PDI                                      |
| Inés M. Algaba Joaquín   | Sotsdirectora (Coordinadora GRETA, GRETI i GREVA)   | PDI                                      |
| Pep Simó Guzmán          | Sotsdirector  | PDI                                      |
| Juan Carlos Cante Terán  | Sotsdirector  | PDI                                      |
| Eulàlia Griful Ponsati   | Coordinadora MUEO                                   | PDI                                      |
| Jasmina Casals Terre     | Sotsdirectora (coordinadora MUESAI)                 | PDI                                      |
| Santiago Gassó Domingo   | Professor   | PDI                                      |
| Jordi Romeu Garbi        | Professor   | PDI                                      |
| Josep Lluís Font García  | Professor   | PDI                                      |
| Mercedes Jiménez Lara    | Cap Serveis Administratius i de Suport              | PAS                                      |
| Eulàlia Ollé Obis        | Responsable de l'àrea d'Innovació Docent i Qualitat | PAS                                      |
| M. Asunción Rallo Andreu | Responsable de l'àrea de Gestió Acadèmica           | PAS                                      |
| Adrián Sánchez Morales   | Delegat d'estudiants de l'ETSEIAT                   | Estudiant                                |
| Ramon Gabarró Pla        | Delegació d'estudiants                              | Estudiant                                |
| Francesc Figueras Bellot | President de la Delegació del Vallès del COEIC      | Representant extern a proposta del COEIC |

## Procediment d'elaboració de l'autoinforme

---

### Procés

La Comissió d'Avaluació Interna (CAI) aprova, a proposta de l'Equip Directiu de l'ETSEIAT, establir un equip redactor per a l'elaboració de l'autoinforme, que estarà encarregat de realitzar un primer esborrany per ser revisat i modificat per la resta de membres de la CAI. L'equip redactor està format pels següents membres de la CAI:

- Sotsdirector d'Innovació, Qualitat i Coordinador Aeroespacial: Pep Simó
- Sotsdirectora Acadèmica de Graus: Inés Algaba
- Cap de Serveis Administratius i de Suport: Mercedes Jiménez
- Responsable Àrea Innovació Acadèmica i Qualitat: Eulàlia Ollé

S'estableix el següent repartiment de tasques pel que fa a la redacció, modificació i revisió dels apartats de l'autoinforme:

1. Presentació del centre docent:
  - Responsable Àrea Innovació i Qualitat
2. Procés d'elaboració autoinforme:
  - Responsable Àrea Innovació i Qualitat
3. Valoració de l'assoliment dels estàndards d'acreditació
  - Estàndard 1. Qualitat de programa formatiu:
    - Sots directora acadèmica de graus
  - Estàndard 2: Pertinença de la informació pública
    - Cap de Serveis administratius i de Suport
    - Responsable Àrea Innovació i Qualitat
  - Estàndard 3: Eficàcia del SGIQ de la titulació
    - Cap dels Serveis Administratius i de Suport
    - Responsable Àrea Innovació i Qualitat
  - Estàndard 4: Adequació del professorat al programa formatiu
    - Sotsdirector d'Innovació i Qualitat
    - Cap de Serveis Administratius i de Suport
  - Estàndard 5: Eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge
    - Cap de Serveis Administratius i de Suport
    - Responsable Àrea Innovació i Qualitat
  - Estàndard 6: Qualitat dels resultats dels programes formatius
    - Sotsdirectora Acadèmica de Graus
4. Valoració i propostes del pla de millora
  - Sotsdirector d'Innovació i Qualitat
  - Sotsdirectora Acadèmica de Graus
  - Cap de Serveis Administratius i de Suport
  - Responsable Àrea Innovació i Qualitat



## 5. Evidències

- Sotsdirector d'Innovació i Qualitat
- Sotsdirectora Acadèmica de graus
- Cap de Serveis Administratius i de Suport
- Responsable Àrea Innovació i Qualitat

## Agenda

- Maig 2015 - Aprovació per part de la Comissió d'Avaluació Acadèmica de la composició de la Comissió d'Avaluació Interna (CAI)
- Juny 2015 - Reunió informativa sobre el procés d'acreditació de les titulacions. Assistents: tots els membres de la CAI. Convoca: Vicerectorat d'Estudis i Planificació. Objectius de la reunió: explicar els objectius, procediments i metodologia del procés i establir el calendari d'actuacions.
- 07/09/2015 - Taller de formació de l'autoinforme. Organitza GPAQ
- 09/09/2015 - Es reuneixen els membres de la comissió de redacció (pendents de presentar a la resta de membres de la CAI). Temes tractats: tria de les assignatures a acreditar; informació sobre la conservació de la documentació; accés a l'aplicatiu
- 17/09/2015 - Reunió de la CAI. Ordre del dia: Informació sobre el procediment; presentació de la comissió de redacció i calendari
- 21 i 23 de setembre de 2015 - Elaboració de la proposta d'assignatures a acreditar.
- 23/09/2015 - Reunió de la CAI
- 24/09/2015 - S'informa al professorat de l'ETSEIAT de l'inici del procés d'acreditació, i en concret, es recorda la necessitat de conservar tots els documents en què es basa l'avaluació.
- 28/09/2015 - Inici del període d'enquestes de satisfacció
- 14/10/2015 - Reunió de seguiment de la comissió de redacció. Temes tractats:
  - Estat de la documentació
  - Repartiment de tasques pendents
  - Establiment del calendari per a la presentació a la CAI del primer esborrany de l'autoinforme. La proposta és:
    - 22/10 - tenir el primer esborrany
    - 23/10 - enviar l'esborrany a la resta de membres de la CAI
    - 28/10 - reunió amb tots els membres de la CAI
    - 2 al 6 de novembre, enviar-ho al GPAQ per a la seva revisió tècnica
- 16/10/2015 - Enviament de correus al professorat responsable de les assignatures triades per demanar la seva col·laboració en la recopilació de les evidències
- 05/11/2015 - Reunió de la CAI. Ordre del dia: Valoració de l'autoinforme. Fruit d'aquesta reunió, es varen incorporar algunes modificacions i es va completar la informació en diversos punts, tal i com mostra l'acta de la reunió (evidència [E.643](#))
- 13/11/2015 - Enviament de la primera versió del l'autoinforme al GPAQ per revisió

- 16/11/2015 - Inici de la fase d'exposició pública de l'autoinforme. Aquest inici d'exposició pública es va notificar mitjançant un correu a tota la comunitat de l'ETSEIAT (evidència E.645). En aquest correu s'explicava i es notificava:
  - El període en que restaria oberta la recepció de comentaris en la fase d'exposició pública.
  - Com accedir a l'autoinforme, i
  - L'eina a utilitzar en cas de voler presentar alguna aportació. L'eina en concret s'anomena SAU (evidència E646), i amb prèvia identificació per part de l'usuari, aquest obre un tiquet
- 23/11/2015 - Tancament de la fase d'exposició pública de l'autoinforme. No hi va haver cap aportació.
- 24/11/2015 - Recepció de la revisió tècnica per part del GPAQ
- 02/12/2015 - Aprovació per part de la Junta d'Escola de l'autoinforme (evidència [E.614](#))

## **Valoració de la implicació dels agents, de les evidències i de la satisfacció**

En l'elaboració de l'autoinforme han intervingut els diferents membres de la Comissió d'Accreditació Interna CAI de l'ETSEIAT i, especialment, els membres del Comitè de Redacció de l'Autoinforme, amb el suport del GPAQ de la UPC.

Les evidències han estat subministrades pels diferents agents implicats:

- GPAQ de la UPC
- Serveis de gestió i suport de l'ETSEIAT
- AQU
- Professorat del centre

La comunitat de l'ETSEIAT ha mostrat un alt grau d'implicació i compromís. Els professors coordinadors de les assignatures seleccionades com a mostra en l'autoinforme, han contribuït a la recollida del conjunt de les evidències en un període de temps molt curt. També el personal d'administració i serveis de l'àrea acadèmica i de l'àrea d'innovació ha proporcionat dades per a la elaboració de l'autoinforme. Per últim, tota la comunitat, PDI, PAS i estudiantat ha participat contestant les enquestes de satisfacció, els resultats de les quals s'han inclòs en l'autoinforme.

Per altra banda, les evidències aportades i la informació recollida han estat considerades suficients i adequades pels membres del CAI. La comunitat de l'ETSEIAT també han considerat que són suficients i adequades mitjançant l'aprovació de l'autoinforme per part dels representants a la Junta de l'Escola dels diferents col·lectius de PDI, PAS i estudiantat.

### 3. Valoració de l'assoliment dels estàndards d'acreditació

#### **ESTÀNDARD 1: QUALITAT DEL PROGRAMA FORMATIU:**

##### **1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.**

En el cas dels graus, com en la resta d'estudis de grau de les universitats públiques, l'admissió està gestionada pel Consell Interuniversitari de Catalunya, amb l'objectiu de garantir la igualtat d'oportunitats dels estudiants que concorren als diferents estudis. Com es descriu en la memòria de verificació, el perfil esperat dels estudiants admesos en qualsevol dels tres graus és el d'un estudiant amb un ampli coneixement en matemàtiques, física i química. Ara bé, en el cas dels estudiants provinents de secundària, els criteris vénen marcats per la normativa autonòmica, la qual cosa possibilita l'entrada d'estudiants als graus sense la formació adequada en alguna de les matèries. En particular, un nombre important dels nostres estudiants no han cursat l'assignatura de Química o l'assignatura de Dibuix Tècnic a batxillerat, amb la conseqüent problemàtica que això suposa.

Per a cobrir aquest dèficit, l'Escola ofereix diversos cursos propedèutics o *cursos zero* en l'àmbit de la química, el dibuix tècnic i les matemàtiques abans de l'inici de les classes regulars (evidència [E.270](#)) per a tots els nostres graus.

Pel que fa a l'accés als graus, adjuntem la següent taula-resum de les titulacions en els últims 3 anys (evidències [E.82](#), [E.83](#) i [E.84](#))

| Curs    | Titulació | Oferta de places | Demanda en 1a preferència | Nota de tall (PAU) | Matriculats |
|---------|-----------|------------------|---------------------------|--------------------|-------------|
| 2012/13 | GrETA     | 60               | 241                       | 12.3               | 66          |
|         | GrETI     | 180              | 132                       | 9                  | 201         |
|         | GrEVA     | 60               | 117                       | 11.6               | 64          |
| 2013/14 | GrETA     | 60               | 198                       | 12.1               | 69          |
|         | GrETI     | 180              | 120                       | 7.1                | 180         |
|         | GrEVA     | 60               | 77                        | 11.3               | 65          |
| 2014/15 | GrETA     | 60               | 136                       | 12                 | 65          |
|         | GrETI     | 180              | 174                       | 6.9                | 198         |
|         | GrEVA     | 60               | 111                       | 10.9               | 67          |

L'oferta de places dels diferents graus de l'ETSEIAT s'ha mantingut constant des de la seva implantació. Malgrat la baixada en la demanda de moltes titulacions d'enginyeria, el nombre d'estudiants finalment matriculats als diferents graus ha estat sempre suficient per cobrir l'oferta. La demanda en primera preferència del Grau en Enginyeria en Tecnologies

Aeroespacials ha baixat en el temps, però s'ha mantingut sempre molt per sobre de les places ofertades. En el cas del Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials, la demanda en primera preferència va caure molt en el curs 2013-2014 però s'ha recuperat aquest curs fins arribar a 11.4 (evidència E.307). Degut a aquesta situació, l'estudiant que ingressa en aquestes dues titulacions sol tenir una nota d'accés molt elevada, amb un perfil molt adient per gairebé garantir l'èxit en els seus estudis.

En canvi, en el Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials la demanda en primera preferència sempre ha estat per sota de l'oferta de places. Aquesta baixa demanda en primera preferència probablement és deguda a que els estudiants de nou accés poden trobar més atractiu estudiar la mateixa titulació a la ciutat de Barcelona, fet que s'ha anat produint històricament amb les escoles de la perifèria. És possible també que els estudiants que han d'accedir als estudis tinguin dificultats a l'hora d'identificar aquest grau amb l'antiga titulació d'Enginyeria Industrial i la professió d'Enginyer Industrial. Com a conseqüència, poden accedir al grau alguns estudiants amb un perfil no del tot òptim per al desenvolupament dels estudis, que es veu reflectit en el diferent rendiment quan es comparen amb els estudiants de l'àmbit aeroespacial, amb un abandonament més elevat dels estudis, i una major proporció d'estudiants no aptes de fase inicial.

De l'anàlisi de les dades es desprèn la necessitat de dedicar més esforços a la millora de la promoció dels estudis de grau en l'ETSEIAT, sobretot del Grau en Enginyeria de Tecnologies Industrials. De fet, ja s'està treballant en una anàlisi de les activitats que s'estan desenvolupant en l'actualitat amb l'objectiu de potenciar les més adients per a la captació de nou estudiantat (vegeu proposta de millora M.467).

L'admissió als màsters presenta singularitats específiques en funció del màster i de la titulació d'origen dels estudiants. En el cas del MUEI, en tractar-se d'un màster que habilita per a la professió regulada d'Enginyer Industrial, els estudiants que hi volen accedir han de complir els requisits especificats en l'ordre ministerial CIN/311/2009 (evidència E.243). En les memòries Verifica de les titulacions (evidència E.89) es detallen els requisits d'accés a cada màster. Existeix una Comissió del Màster que vetlla per a què es compleixin i proposa un llistat prioritzat d'admissió.

S'adjunta la següent taula de les titulacions en els últims 3 anys (evidències E.85, E.86 i E.87)

| Curs    | Titulació | Oferta de places | Demanda en 1a preferència | Matriculats |
|---------|-----------|------------------|---------------------------|-------------|
| 2012/13 | MUEI      | --               | --                        | --          |
|         | MUEO      | 140              | 109                       | 61          |
|         | MUESAEI   | 40               | 42                        | 18          |
| 2013/14 | MUEI      | 100              | 70                        | 34          |
|         | MUEO      | 100              | 112                       | 60          |
|         | MUESAEI   | 40               | 51                        | 30          |
| 2014/15 | MUEI      | 200              | --                        | 92          |
|         | MUEO      | 100              | --                        | 67          |
|         | MUESAEI   | 40               | --                        | 30          |

En tot cas, es pot afirmar que durant els cursos en què han estat implantats no han entrat en règim estacionari, pel fet que la majoria de les titulacions de grau que han de proporcionar l'entrada a aquests màsters han titulat encara pocs estudiants. Per tant, es considera que cal esperar per poder fer una valoració sobre la coherència entre oferta i matrícula. A més, una proporció no menyspreable de l'estudiantat provenia d'Enginyeries Tècniques o de titulacions amb un perfil considerat no completament afí als estudis de màster, de forma que la seva admissió estava supeditada a la realització de complements de formació, cosa que ha fet incrementar el temps previst de finalització dels estudis. Una altra consideració genèrica en els màsters és el fet que les peticions d'admissió als màsters no són del tot reals, ja que alguns dels estudiants admesos finalment no es matriculen a causa dels procediments d'admissió (és força comú sol·licitar l'admissió a diversos màsters al mateix temps). De tota manera, com es pot observar hem reduït les places de MUEO respecte el curs 2012/13 i la demanda ha anat creixent.

D'altra banda, la integració de les escoles d'enginyeria de Terrassa (EET i ETSEIAT) i, en conseqüència la seva futura oferta acadèmica conjunta com a ESEIAAT, facilitarà el coneixement de l'oferta de màsters a un nombre superior de futurs graduats amb el que s'espera que augmenti el fluxe d'estudiants de grau als màsters, incrementant-se la demanda.

La següent taula mostra el perfil d'accés dels estudiants matriculats en el MUEI, amb la distribució d'estudiants provinents de les diferents titulacions que donen accés al màster.

| Titulació d'origen  | Nombre d'estudiants | Nota accés mitjana |
|---|---------------------|--------------------|
| Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials                                     | 82                  | 6,8                |
| Graus que habiliten per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic Industrial |                     |                    |
| Grau en Enginyeria Mecànica   | 20                  | 7,0                |
| Grau en Enginyeria Elèctrica  | 3                   | 6,6                |
| Grau en Enginyeria Electrònica Industrial   | 2                   | 6,7                |
| Grau en Enginyeria Química  | 1                   | 6,1                |
| Grau en Enginyeria Tèxtil   | 0                   |                    |
| Altres graus (amb complements de formació)  |                     |                    |
| Grau en Enginyeria de l'Energia   | 5                   | 6,8                |
| Enginyers Tècnics Industrials (amb complements de formació)                       |                     |                    |
| Especialitat Mecànica   | 4                   | 6,7                |
| Especialitat en Electricitat  | 1                   | 6,0                |
| Especialitat en Electrònica Industrial  | 1                   | 5,7                |
| Electrical Engineering and Computer Engineering                                   | 1                   | 6,8                |

Es pot observar que la gran part dels estudiants admesos al màster són graduats en Enginyeria en Tecnologies Industrials (un 68%), el grau de referència per al disseny dels estudis del MUEI.

Un 22% dels estudiants són graduats en qualsevol dels graus que habiliten per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic, entre els quals un 14% havien cursat el Grau en Enginyeria Mecànica.

Tan sols un 10% dels estudiants admesos han de cursar complements de formació per accedir amb les antigues titulacions d'Enginyer Tècnic Industrial (6%) o altres titulacions de grau (4%).

La següent taula mostra el perfil d'accés dels estudiants matriculats en el MUEO, amb la distribució d'estudiants provinents de les diferents titulacions que donen accés al màster.

| Titulació d'origen  | Nombre d'estudiants |
|---|---------------------|
| Graus en Enginyeries de qualsevol àmbit                   |                     |
| Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials             | 11                  |
| Grau en Enginyeria de Materials                           | 1                   |
| Grau en Enginyeria d'Edificació                           | 2                   |
| Grau en Enginyeria de la Construcció                      | 6                   |
| Grau en Enginyeria Química                                | 5                   |
| Grau en Enginyeria Mecànica                               | 10                  |
| Grau en Enginyeria Elèctrica                              | 4                   |
| Grau en Enginyeria Biomèdica                              | 2                   |
| Grau en Enginyeria en Electrònica Industrial i Automàtica | 6                   |
| Grau en Enginyeria en Disseny Industrial                  | 2                   |
| Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials              | 2                   |
| Enginyeries Tècniques Industrials                         | 74                  |
| Altres enginyeries tècniques i arquitectures tècniques    | 24                  |
| Enginyeries de l'àmbit industrial                         | 17                  |
| Altres enginyeries  | 4                   |
| Altres titulacions  | 1                   |

Es pot observar que el grup més nombrós (43,3%) dels estudiants admesos al màster són enginyers tècnics industrials en qualsevol de les seves especialitats. Tampoc és menyspreable el nombre d'estudiants que accedeixen amb altres títols d'enginyeries i arquitectures tècniques (un 14,0% del total).

El segon grup més nombrós correspon als graduats en enginyeries de diferents àmbits (51 estudiants, 29,8%).

La resta es reparteix entre les enginyeries de l'àmbit industrial (9,9%) i altres enginyeries i llicenciatures (2,9%).

La següent taula mostra el perfil d'accés dels estudiants matriculats en el MUESAEI, amb la distribució d'estudiants provinents de les diferents titulacions que donen accés al màster.

| Titulació d'origen  | Nombre d'estudiants |
|---|---------------------|
| Graus que habiliten per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic Industrial |                     |
| Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica                            | 21                  |
| Grau en Enginyeria Elèctrica  | 2                   |
| Grau en Enginyeria Mecànica   | 2                   |
| Enginyeries de l'àmbit industrial   |                     |
| Enginyeria Industrial   | 4                   |
| Enginyeria Electromecànica  | 1                   |
| Enginyeria Electrònica  | 2                   |
| Enginyeria en Electrònica i Control   | 1                   |
| Enginyeria en Mecatrònica   | 3                   |
| Enginyeria en Electrònica, Automatització i Control                               | 1                   |
| Enginyer Electricista   | 1                   |
| Enginyeria en Automàtica  | 2                   |
| Enginyer Químic   | 1                   |
| Enginyeria d'Organització   | 1                   |
| Altres graus (amb complements de formació)  |                     |
| Grau en Enginyeria de l'Energia   | 2                   |
| Altres enginyeries (amb complements de formació)                                  |                     |
| Enginyeria  |                     |
| Enginyers Tècnics Industrials (amb complements de formació)                       |                     |
| Especialitat en Electrònica   | 7                   |
| Especialitat en Electrònica Industrial  | 7                   |
| Especialitat en Electricitat  | 4                   |
| Especialitat en Mecànica  | 2                   |

Es pot observar que el grup més nombrós dels estudiants admesos al màster són graduats en Enginyeria en Electrònica Industrial i Automàtica (un 34%), com a continuïtat natural dels seus estudis. També hi ha un accés significatiu d'enginyers tècnics industrials en Electrònica o en Electrònica Industrial (un 11,3% de cada grup). El 43,5% restant es reparteix entre un nombre gran de diferents titulacions d'origen, donant lloc a grups de classe bastant heterogenis.

A l'evidència [E.648](#) es mostra el detall sobre el perfil d'ingrés dels estudiants als diferents màsters.

L'escola participa al programa que oferta el Centre de Formació Interdisciplinària Superior (CFIS) de la UPC, <https://www.cfis.upc.edu/es>, impartint les classes de la titulació del Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials conjuntament amb altres titulacions que ofereix la UPC. En el cas dels estudiants que opten per la combinació de l'anterior grau amb el Grau en

Enginyeria en Tecnologies Industrials, els seus estudis es desenvolupament totalment a la nostra escola.

D'altra banda, l'escola ha creat el Programa d'Alt Rendiment Acadèmic de Terrassa (ARAT) <http://www.etseiat.upc.edu/estudis>, en què els estudiants poden cursar dobles o triples titulacions entre els títols propis i també amb titulacions ofertades per la UOC. Es pot trobar informació sobre els programes als enllaços:

<http://www.etseiat.upc.edu/estudis/els-estudis-de-letseiat/masters-dalt-rendiment/entre-masters-de-letseiat-1/entre-masters-de-letseiat>

<http://www.etseiat.upc.edu/estudis/els-estudis-de-letseiat/dobles-titulacions-enginyeria-amb-la-uoc/enginyeria-industrial-upc-etseiat-ade-uoc>

<http://www.etseiat.upc.edu/estudis/els-estudis-de-letseiat/dobles-titulacions-enginyeria-amb-la-uoc/enginyeria-aeronautica-upc-etseiat-ade-uoc>

Ambdós programes busquen estudiants altament qualificats per a desenvolupar dobles i triples titulacions, amb dos perfils diferenciats, un de caràcter més científic-acadèmic i l'altre més professionalitzador.

El nombre d'estudiants matriculats en aquests programes s'adjunta la taula següent:

#### Programa d'alt rendiment Acadèmic de Terrassa

|  |  |    |
|--|--|----|
| Entre màsters de l'ETSEIAT                                     |  | 14 |
| MU Enginyeria Aeronàutica                                      | MU Enginyeria d'Oganització                | 5  |
| MU Enginyeria Industrial                                       | MU Enginyeria d'Oganització                | 9  |
| Entre títols de l'ETSEIAT i la UOC                             |  | 71 |
| Grau Eng Tecnologies Aeroespacials + MU Enginyeria Aeronàutica | Administració i Direcció d'Empreses        | 19 |
| Grau Eng Vehicles Aeroespacials + MU Enginyeria Aeronàutica    | Administració i Direcció d'Empreses        | 13 |
| Grau Eng Tecnologies Industrials + MU Enginyeria Industrial    | Administració i Direcció d'Empreses        | 30 |
| MU Enginyeria d'Oganització                                    | Màster Universitari en Direcció d'Empreses | 9  |

#### Programa CFIS (dobles graus)

|                                      |                                    |    |
|--------------------------------------|------------------------------------|----|
| Entre graus de la UPC                |                                    | 35 |
| Enginyeria Tecnologies Aeroespacials | Enginyeria Tecnologies Industrials | 5  |
| Enginyeria Tecnologies Aeroespacials | Enginyeria Civil                   | 1  |
| Enginyeria Tecnologies Aeroespacials | Enginyeria Física                  | 7  |
| Enginyeria Tecnologies Aeroespacials | Enginyeria Informàtica             | 4  |
| Enginyeria Tecnologies Aeroespacials | Matemàtiques                       | 18 |



## **1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats.**

Respecte als mecanismes de coordinació docent, s'han creat a l'escola les Comissions Docents dels diferents àmbits (industrial, aeroespacial, organització i automàtica). Aquestes comissions estan formades pel director de l'escola, els sotsdirectors responsables dels graus i màsters de l'àmbit corresponent, professors que imparteixen classes en les titulacions implicades, estudiants i PAS de l'àrea acadèmica. Com a comissions de treball, s'encarreguen de realitzar la coordinació d'objectius i continguts de les assignatures i matèries entre els cursos (coordinació vertical) i entre les d'un mateix curs (coordinació horitzontal). Els acords presos a aquestes comissions estan recollits en les actes, públiques a la intranet de l'escola, apartat Base Documental de l'ETSEIAT (evidència [E.236](#)). Acomplint amb allò especificat al SGIQ de l'ETSEIAT, procés 220.1.1: Garantir la qualitat dels programes formatius (evidència [E.272](#)), les Comissions Docents fan un seguiment quadrimestral de la docència dels corresponents graus i màsters, informant la Comissió Acadèmica del centre sobre la coordinació i l'adequació entre els continguts i els objectius de les matèries de la titulació, i analitzant el procés d'avaluació i rendiment dels estudiants. Aquestes comissions no consten com a tals al SGIQ ja que es van crear amb posterioritat a la definició del sistema de qualitat. Com a proposta de millora es planteja la revisió del funcionament d'aquestes comissions i el seu reflex en el nou reglament del centre (proposta de millora M.476).

Així mateix, els professors coordinadors de les assignatures de la titulació, identificats en totes les guies docents de forma pública, duen a terme la tasca de coordinació prevista pel que fa al professorat implicat en la docència, els continguts, l'adquisició de competències, i els mecanismes d'avaluació previstos. El seguiment es complementa amb el seguiment específic dels coordinadors de titulació, el caps de secció departamental, el sotsdirector cap d'estudis i el sots director de qualitat i innovació docent, a més de les aportacions realitzades per les comissions permanents, comissions acadèmiques i juntes d'escola.

Pel que fa a les dobles titulacions cada una d'elles compta amb un responsable i un tutor addicional específic que coordina el correcte seguiment i desenvolupament de les dues titulacions, ja sigui dintre com fora del nostre propi centre.

## **1.3 La titulació recull les modificacions que s'han identificat arran dels anteriors seguiments i del procés d'acreditació de l'ensenyament.**

No existeixen propostes de millora d'anterior seguiments que hagin implicat modificació de la memòria Verifica.

## **ESTÀNDARD 2: PERTINÈNCIA DE LA INFORMACIÓ PÚBLICA:**

### **2.1 La Institució publica informació veraç, completa i actualitzada sobre les característiques de la titulació, el seu desenvolupament operatiu i els resultats obtinguts.**

El centre publica informació completa sobre el desenvolupament operatiu dels ensenyaments, fent servir de manera preferent la web de l'escola ([E.271](#)).

Altres canals:

- Plataforma ATENEA (<http://atenea.upc.edu>)
- Twitter (<https://twitter.com/etseiat>)
- Facebook (<https://www.facebook.com/etseiat.upc>)

- Correu electrònic
- Newsletters

La web està estructurada en 6 apartats: L'Escola, Els estudis, Curs actual, Futurs estudiants, Món Laboral i Recerca, a fi de donar la informació de la forma més agregada possible i de fàcil accés segons els diferents grups d'interès. A continuació destaquem els apartats més rellevants per a l'estàndard.

A la portada podem trobar diversos accessos directes a diferents informacions, aplicatius i enllaços web d'ús més habitual com:

- Campus digital (Atenea)
- e-secretaria: principal portal de tràmits acadèmics ([E.273](#)).
- SAU, el servei d'atenció a l'usuari.
- La intranet de l'ETSEIAT.

Apartat "L'Escola": es pot trobar informació general sobre el centre. Destaquem:

- Les memòries de l'Escola des del curs 2005/06, que recullen indicadors de cadascuna de les titulacions i de l'escola en conjunt, les verificacions i els informes de seguiment per a cada titulació ([E.224](#)).
- El sistema de qualitat a l'ETSEIAT i el certificat AUDIT ([E.272](#))

Apartat "Els estudis": es pot trobar la informació relativa a cadascun dels programes formatius de l'ETSEIAT, incloses les dobles titulacions. Destaquem:

- Informació general sobre el programa d'estudis seleccionat.
- Informació relativa als plans d'estudi (assignatures, professorat i guies docents): Val a dir que les guies docents de les assignatures del pla d'estudis aporten informació sobre les competències a què contribueix cada assignatura a la titulació, a més de facilitar informació de la metodologia docent, objectius de l'aprenentatge, contingut, hores de dedicació, sistema de qualificació, bibliografia i professorat que la imparteix.
- Guies i tríptics informatius en format pdf per a cadascun dels programes.
- Informació sobre els requisits d'accés.

Apartat "Curs actual": es pot trobar tota la informació d'utilitat relativa a l'activitat acadèmica que té lloc durant el curs, així com els canals d'atenció a l'usuari i les normatives acadèmiques d'aplicació. Destaquem:

- El portal de calendaris i horaris.
- El portal de normatives acadèmiques, on trobem enllaços a cadascuna de les normatives d'aplicació per als estudis de l'escola ([E.267](#)).
- Els portals de TFG i TFM.
- El portal dels programes de mobilitat.

Apartat web "Futurs estudiants": podem trobar la informació bàsica d'utilitat per als futurs estudiants de l'ETSEIAT. Destaquem:

- Vine a coneixe'ns!, un portal des d'on es pot trobar informació sobre les jornades de portes obertes i altres accions de promoció.

- Informació sobre els cursos 0 o propedèutics.
- Informació per als estudiants *incoming*.

Apartat web “Món laboral”: informació necessària sobre la realització dels Convenis de Cooperació Educativa i informació per als titulats/des. Destaquem:

- El portal de pràctiques en empresa, des d'on s'accedeix a la normativa d'aplicació així com a la borsa de convenis.
- Borses de treball per a titulats/des, pròpies i externes.
- Fòrum d'empreses.

Hem detectat que les versions Castellà i Anglès del web de l'Escola necessiten una actualització (proposta de millora M.470). D'altra banda, fruit de les reunions periòdiques que l'equip directiu manté amb els delegats dels estudiants del centre, s'han detectat certes mancances en la usabilitat de la informació per part d'aquest col·lectiu (proposta de millora M.472). A més, estem treballant actualment en un portal web que generi automàticament el quadre d'horaris per a les assignatures de cada estudiant (proposta de millora M.474).

## **2.2 La institució garanteix un fàcil accés a la informació rellevant de la titulació a tots els grups d'interès, que inclou els resultats del seguiment i, si escau, de l'acreditació de la titulació.**

Tal com s'ha explicat en el punt anterior, la informació rellevant de les titulacions s'ofereix i es gestiona en diferents portals i medis de difusió. Tanmateix, la direcció de l'Escola vetlla per facilitar l'accés a tota la documentació mitjançant la pàgina web de l'ETSEIAT com a portal principal, des del qual s'accedeix a la resta de portals i serveis de demanda i difusió d'informació si s'escau.

Les memòries de verificació i de seguiment estan disponibles a través del portal unificat del marc VSMA de la universitat (evidència [E.274](#)), accessibles per a tota la societat, i des del web de l'Escola ([E.224](#)).

A nivell intern, per tal de difondre la informació referent a les actuacions dels diferents òrgans de govern col·legiats de l'Escola (Junta d'Escola i comissions derivades), en quant a la presa de decisions sobre diversos aspectes de les titulacions, i ampliar així la possibilitat de participació dels grups d'interès interns, s'ha posat accessible a la Base Documental (evidència [E.275](#)) la informació sobre les convocatòries de reunions (dates, ordres del dia i documentació associada). Aquesta informació és accessible a tota la comunitat de l'ETSEIAT.

## **2.3 La institució publica el SGIC en el qual s'emmarca la titulació.**

L'Escola publica el SGIQ a l'apartat “El Sistema de Qualitat a l'ETSEIAT” (evidència [E.272](#)).

Els processos definits són:

- 220.1.0 Definir política i objectius de qualitat
- 220.1.1 Garantir la qualitat dels seus programes formatius
- 220.1.2 Orientar els seus ensenyaments als estudiants
  - 220.1.2.2 Orientació a l'estudiant i desenvolupament de l'ensenyament
  - 220.1.2.3 Gestió de la mobilitat de l'estudiant

- 220.1.2.4 Gestió de l'orientació professional
- 220.1.2.5 Gestió de les pràctiques externes
- 220.1.2.6 Gestió d'incidències, reclamacions i suggeriments

#### 220.1.3 Garantir i millorar la qualitat del seu personal acadèmic

- 220.1.3.1 Definició de les polítiques de PDI i PAS
- 220.1.3.2 Captació i selecció del PDI i PAS
- 220.1.3.3 Formació del PDI i PAS
- 220.1.3.4 Avaluació, promoció i reconeixement del PDI i PAS

#### 220.1.4 Gestió i millora dels recursos materials i serveis

- 220.1.4.1 Gestió dels recursos materials
- 220.1.4.2 Gestió dels serveis

#### 220.1.5 Analitzar i tenir en compte els resultats

#### 220.1.6 Publicacions de la informació sobre les titulacions

Per a la publicació dels resultats dels programes formatius, com a informació sobre les titulacions i altres que se'n deriven per a la rendició de comptes, s'elaboren informes anuals que formen part de la memòria del centre i que, junt amb les dades i indicadors facilitats per la UPC, són d'accés obert al públic per a garantir que la informació arriba als grups d'interès (evidència [E.224](#)).

### **ESTÀNDARD 3: EFICÀCIA DEL SISTEMA DE GARANTIA INTERNA DE LA QUALITAT DE LA TITULACIÓ:**

#### **3.1 El SGIQ implementat ha facilitat el procés de disseny i aprovació de les titulacions.**

El Sistema de Garantia Interna de la Qualitat (SGIQ) es va elaborar seguint les directrius del programa AUDIT. Al novembre de 2009, la Comissió d'Avaluació AQU Catalunya emet una valoració global positiva del disseny SGIQ presentat per l'ETSEIAT i emet un certificat del disseny del Sistema de Garantia ([E.194](#))

L'aprovació del SGIQ i la seva implementació va començar el curs 2010-11, coincidint amb la posada en marxa dels Estudis de Grau. D'altra banda, el procés 220.1.1 del SGIQ del Centre: *Garantir la qualitat dels seus programes formatius*, descriu, entre altres, el procediment que es va seguir per a la definició de l'oferta formativa de l'ETSEIAT i el disseny dels seus plans d'estudi, especificat també en les memòries de Verificació corresponents.

Totes les titulacions de grau i màster en procés d'acreditació van ser verificades amb posterioritat del SGIQ, i la valoració, en aquell moment, va ser positiva. No obstant, com ja indiquem en altres apartats, la futura estructura de la nova Escola unificada, farà necessari la revisió completa del SGIQ.

El centre ha seguit i adoptat el procés d'acreditació de titulacions definit i publicat per el GPAQ de la UPC al seu web, i s'ha afegit un enllaç al SGIQ de l'escola per tal de fer-lo públic per tots els grups d'interès. (vegeu evidència E272)

S'incorporaran les fases de seguiment, modificació i acreditació de les titulacions com a subprocessos del procés 220.1.1. del SGIQ del centre: Garantir la qualitat dels seus programes formatius (vegeu proposta de millora M.398.2015)

A l'apartat "Procés d'elaboració de l'autoinforme" d'aquest document, s'explica amb detall el procés seguit per l'elaboració de la documentació requerida per l'acreditació i que dona com a resultat principal aquest informe d'autoavaluació. Aquest autoinforme pretén donar resposta exhaustiva al conjunt d'estàndards exigits en el procés d'acreditació, fa una anàlisi sistemàtica i objectiva de cada estàndard i sobre el desenvolupament de la titulació, i aporta evidències pertinents i accessibles que permeten argumentar aquesta anàlisi.

### **3.2 El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient de les titulacions, en especial els resultats d'aprenentatge i la satisfacció dels grups d'interès.**

El procés 220.1.5 *Analitzar i tenir en compte els resultats*, estableix el procediment a seguir per a la recollida, anàlisi i publicació dels resultats associats a processos d'aprenentatge, la inserció laboral i la satisfacció dels grups d'interès.

El sotsdirector de Qualitat és el responsable de recollir la informació relativa als indicadors i de dur a les comissions corresponents les dades, per al seu anàlisi i aprovació. Els resultats rellevants per a la gestió eficient de les titulacions es recullen cada quadrimestre i s'analitzen en els Informes de Dades Acadèmiques. Les dades referents als indicadors de resultats de l'aprenentatge són analitzades per les comissions docents corresponents a cada titulació, amb periodicitat quadrimestral, quan ha finalitzat el procés d'avaluació i matrícula. Aquest informe es porta per a la seva aprovació a la Comissió d'Avaluació Acadèmica del Centre (E.225)

Finalment, aquestes dades sobre els resultats formen part de la Memòria Anual del centre, que és aprovada anualment per la Junta de l'ETSEIAT. La memòria és pública a la web de l'escola per a tots els grups d'interès (E.224).

Respecte a la satisfacció dels grups d'interès, la implementació del SGIQ encara està per desenvolupar-se, tot i que avança sense pausa. Entre altres accions, s'ha dut a terme:

- L'ETSEIAT amb el suport del Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat de la UPC, recull amb periodicitat quadrimestral enquestes de satisfacció de l'estudiantat envers la docència per a totes les assignatures i professorat participant en les diferents titulacions. Els resultats de les enquestes de satisfacció són recollits, segons procés del SGIQ del centre 220.1.5.1. *Anàlisi dels resultats*, i analitzats per l'equip directiu de l'ETSEIAT (E.80).
- Es fan reunions quadrimestrals d'un o dos membres de l'equip directiu amb la delegació d'estudiants, per tal de recollir les seves opinions envers el funcionament general de l'escola. Es canalitzen les peticions a les àrees corresponents.
- S'ha posat en funcionament un servei d'atenció a l'usuari (SAU), on es canalitzen totes les peticions dels estudiants (E.226).
- La institució, amb el suport del Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat de la UPC, ha implementat recentment (curs 2015-16), enquestes de satisfacció a Estudiantat, PDI i PAS del Centre, seguint amb el que estableix el procés del SGIQ del centre 220.1.5.1 *Recollida i Anàlisi de Resultats* (E.80, E.82, E.83, E.84, E.85, E.86 i E.87)

### **3.3 El SGIQ implementat facilita el procés de seguiment i, si escau, el procés de modificació de les titulacions, i garanteix la millora contínua de la seva qualitat a partir de l'anàlisi de dades objectives.**

Els processos definits en el SGIQ es troben desplegats gairebé en la seva totalitat i funcionen amb regularitat. En ells intervenen de manera coordinada els diferents òrgans de govern de l'Escola, definits en el sistema. En tots els processos està recollit el seguiment de la titulació i és en el procés 220.1.1.1 *Garantir la qualitat dels programes formatius* on es defineix el procediment per a garantir de manera global aquest seguiment, tot i que no queda recollida la modificació de les mateixes i, per tant, cal incorporar-ho com a proposta de millora (M.398).

Cada quadrimestre es recullen els indicadors que permeten fer l'anàlisi del comportament de la titulació en la majoria dels seus aspectes. S'analitzen, estudien i es proposen millores que es recullen en els Informes de Seguiment de les titulacions (E.88). Aquests informes són responsabilitat de la Sotsdirecció de Qualitat, Cap d'Estudis i del Director de l'Escola, i són revisats, modificats i aprovats per les Comissions Docents del Centre i la Comissió d'Avaluació Acadèmica.

Els grups d'interès de l'escola participen en la presa de decisions a través dels òrgans de govern col·legiats i es fa pública mitjançant els canals d'informació de l'escola.

Pel que fa a les propostes de millora proposades, totes elles s'han tancat en el temps previst exceptuant les llistades a continuació:

- Revisar els procediments de coordinació docent horitzontal (M.476)
- Adequació del SIGQ al nou reglament de funcionament de l'ETSEIAT (M.398)

### **3.4 El SGIQ implementat facilita el procés d'acreditació de les titulacions i n'assegura el desenvolupament satisfactori.**

En el procés 220.1.1. *Garantir la qualitat dels seus programes formatius* hauria de quedar reflectida la garantia del sistema de qualitat respecte l'acreditació de les titulacions. Actualment, l'ETSEIAT està en procés de fusió amb l'Escola d'Enginyeria de Terrassa (E.398). Aquest procés ha de comportar l'elaboració d'un nou SGIQ o la revisió de l'actual, i serà en aquest nou Sistema on s'incorporaran les fases de seguiment, modificació i acreditació de les titulacions (M.398). En quant a la participació/grau d'implicació dels diferents grups d'interès en el procés d'acreditació, a l'apartat "Procés d'elaboració de l'autoinforme" s'explica amb detall el procés i la implicació dels grups d'interès.

### **3.5 El SGIQ implementat es revisa periòdicament per analitzar-ne l'adequació i, si escau, es proposa un pla de millora per optimitzar-lo.**

El SGIQ del centre no s'ha revisat des de la seva implementació. Com a proposta de millora es proposa la modificació del SGIQ per adaptar-lo a les noves normatives i a la definició actual dels processos de seguiment i acreditació de les titulacions (M.398).

#### **ESTÀNDARD 4: ADEQUACIÓ DEL PROFESSORAT AL PROGRAMA FORMATIU:**

##### **4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.**

L'ETSEIAT compta amb un professorat amb un nivell de qualificació i una experiència (docent, investigadora i professional) adequats a les titulacions que s'imparteixen. A l'escola imparteixen docència professors de 18 departaments de la UPC, que cobreixen totes les àrees de coneixements necessàries per al correcte desenvolupament de totes les titulacions de grau i màster. D'acord amb l'àrea de coneixement, l'escola encarrega la docència de les assignatures de les titulacions al departament més adient. Cada departament assigna el professor coordinador de l'assignatura i la resta de professors que impartiran la docència, tenint en compte les àrees d'expertesa del PDI adscrit al departament i la seva experiència (docent, activitat de recerca i experiència professional en el cas del professorat associat), així com el tipus d'activitat a desenvolupar (classes de teoria, problemes i pràctiques de laboratori).

Els departament vinculats a l'ETSEIAT són els que es mostren a la taula següent. Cal assenyalar que, amb la reestructuració departamental de la UPC, aquest llistat ha canviat fa molt poc temps ja que alguns dels departaments s'han fusionat recentment.

| Codi | Departament  |
|------|--|
| 702  | Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica (CMEM)   |
| 707  | Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial (ESAI)   |
| 709  | Enginyeria Elèctrica (EE)  |
| 710  | Enginyeria Electrònica (EEL)   |
| 712  | <a href="#">Enginyeria Mecànica</a> (EM)   |
| 713  | Enginyeria Química (EQ)  |
| 714  | Enginyeria Tèxtil i Paperera (ETP)   |
| 715  | Estadística i Investigació Operativa (EIO)   |
| 717  | Expressió Gràfica a l'Enginyeria (EGE)   |
| 723  | Ciències de la Computació (CS)   |
| 724  | Màquines i Motors Tèrmics (MMT)  |
| 729  | Mecànica de Fluids (MF)  |
| 732  | Organització d'Empreses (OE)   |
| 737  | Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria (RMEE)   |
| 739  | Teoria de la Senyal i Comunicacions (TSC)  |
| 748  | Física (FIS) – per fusió dels departaments de Física Aplicada, de Física i Enginyeria Nuclear i de la Divisió Aeroespacial de Terrassa     |
| 749  | Matemàtiques (MAT) – per fusió dels departaments de Matemàtica Aplicada I, II, III i IV  |
| 758  | Enginyeria de Projectes i de la Construcció (EPC) – per fusió dels departaments d'Enginyeria de Projectes i d'Enginyeria de la Construcció |

A mode d'exemple (ja que d'un curs a l'altre poden existir variacions donat que actualment tot professor/a adscrit a un centre és aquell que imparteix docència en aquell centre i aquesta decisió depèn dels departaments), al 2015-2016 l'ETSEIAT ha començat el curs amb un total de 315 professors, repartits en les següents categories professionals:

- o Catedràtics Funcionaris: 15
- o Catedràtics Laborals: 1
- o Catedràtics d'Escola Universitària: 3
- o Titulars d'Universitat: 67
- o Agregats: 43
- o Titulars d'Escola Universitària: 19
- o Lectors: 5
- o Col·laboradors: 29
- o Visitants: 3
- o Ajudants: 1
- o Directors d'Investigació: 2
- o Investigadors: 12
- o Associats equivalents a temps complert\*: 26

\* Es considera per un PDI a temps complert, segons el conveni col·lectiu, 1640 h/anuals

De tot el professorat el 60% és doctor/a, i si tenim en compte només el professorat a temps complert aquesta xifra puja al 86%. Alhora, el 90% té un quinquenni docent vigent i un 50% té un tram viu de recerca (s'ha calculat el percentatge sobre el total de professors a temps complert amb categories amb contracte que permet demanar els complements).

A l'evidència [E.591](#) figura la distribució del professorat el curs 2014-15 en els diferents departaments, amb la seva categoria i el nombre de trams de docència i de recerca concedits (s'ha de tenir en compte que el professorat associat no pot sol·licitar trams de docència ni de recerca). A l'evidència [E.663](#) es presenta la distribució de PDI de cada departament desglossada per les diferents titulacions de grau i màster. La informació de les taules inclou el nombre de quinquennis i sexennis i la participació en projectes de recerca. També s'indica si es tracta de professorat que ha dirigit Treballs de Fi de Grau (TFG).

Pel que fa a les assignatures impartides en el primer curs dels graus, es tracta de matèries bàsiques que són assignades per l'escola principalment als departaments de ciències bàsiques (matemàtiques, física, química, computació i expressió gràfica) i al departament d'organització d'empreses. Una part majoritària dels professors adscrits a aquests departaments és PDI doctor especialista en l'àrea de coneixement, amb vinculació permanent i amb dedicació a temps complet. A més, tenen una àmplia experiència docent en les assignatures, donat que ja impartien la majoria d'elles amb èxit en el primer curs de les titulacions en extinció a les quals han substituït els actuals graus. La distribució per categories del professorat del primer any dels graus és la següent:

- o Catedràtics Funcionaris: 2
- o Titulars d'Universitat: 17
- o Agregats: 5
- o Titulars d'Escola Universitària: 6
- o Lectors: 1
- o Col·laboradors: 7 (dels quals 5 són col·laboradors doctors)
- o Associats: 1



L'assignació als departaments de la resta d'assignatures dels graus es fa en funció de l'àrea de coneixement, i implica als departaments més especialitzats a la branca d'enginyeries, que imparteixen les matèries científico-tecnològiques i les matèries tecnològiques aplicades. El perfil del professorat és més variat, amb professors titulats en enginyeries (principalment industrial i aeronàutica, però també altres enginyeries) i majoritàriament doctors, i una participació més acusada de professorat associat, l'experiència professional del qual és vital per al desenvolupament d'algunes assignatures amb elevat contingut especialitzat, en què la participació de professionals en actiu aporta una visió més pràctica per la seva vinculació al teixit empresarial.

En l'evidència [E.663](#) es pot veure el desglossament del professorat de primer curs (columna FI: fase inicial) per cada grau, distingint el departament d'adscripció i la categoria.

| Departament                        | Categoria                         | GRETA | GREVA | GRETI |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Física                             | Agregat                           | 2     | 2     | 4     |
|                                    | Ajudant                           | 1     | 1     | 1     |
|                                    | Associat                          | 2     | 2     |       |
|                                    | Investigador                      | 3     | 3     | 2     |
|                                    | Titular d'universitat             | 4     | 4     | 6     |
| Matemàtiques                       | Catedràtic d'universitat          | 1     | 1     |       |
|                                    | Col·laborador                     |       |       | 1     |
|                                    | Titular d'escola universitària    |       |       | 2     |
|                                    | Titular d'universitat             | 4     | 4     | 4     |
| Enginyeria química                 | Col·laborador doctor              | 1     | 1     | 1     |
|                                    | Titular d'escola universitària    |       |       | 1     |
|                                    | Titular d'universitat             | 4     | 4     | 4     |
| Expressió Gràfica a l'Enginyeria   | Associat                          | 2     | 2     | 3     |
|                                    | Catedràtic d'universitat          | 1     | 1     | 1     |
|                                    | Col·laborador                     |       |       | 1     |
|                                    | Titular d'escola universitària    | 2     | 2     | 2     |
| Llenguatges i Sistemes Informàtics | Col·laborador                     | 2     | 2     | 2     |
|                                    | Titular d'universitat             | 1     | 1     | 1     |
| Òptica i Optometria (Física)       | Catedràtic d'escola universitària | 1     | 1     | 1     |
|                                    | Titular d'universitat             |       |       | 1     |
| Organització d'empreses            | Associat                          | 1     | 1     |       |
|                                    | Titular d'universitat             |       |       | 1     |

|  |                          |   |   |   |
|--|--------------------------|---|---|---|
| Enginyeria de projectes i de la Construcció (ENIA i Tecnologies Industrials) | Agregat                  | 1 | 1 | 5 |
|  | Associat                 | 2 | 2 | 1 |
|  | Investigador             |   |   | 1 |
|  | Lector                   |   |   | 1 |
| Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica*                           | Col·laborador            |   |   | 2 |
| Enginyeria Elèctrica*  | Col·laborador            |   |   | 1 |
|  | Titular d'universitat    |   |   | 1 |
| Enginyeria Electrònica*  | Titular d'universitat    |   |   | 1 |
| Enginyeria Mecànica*   | Agregat                  |   |   | 1 |
| Enginyeria Tèxtil i Paperera*  | Titular d'universitat    |   |   | 1 |
| Estadística i Investigació Operativa*  | Titular d'universitat    |   |   | 1 |
| Màquines i Motors Tèrmics*   | Agregat                  |   |   | 1 |
|  | Catedràtic d'universitat |   |   | 1 |
|  | Titular d'universitat    |   |   | 1 |
| Mecànica de Fluids*  | Agregat                  |   |   | 1 |

\* La participació d'aquests departaments a la Fase Inicial de GRETI és deu únicament a l'assignatura Tecnologies Industrials

En l'assignació de la docència dels màsters s'ha de tenir en compte no sols l'especialització en les matèries a impartir sinó també que el professorat sigui majoritàriament doctor. L'alt nivell de recerca del professorat de màster, i també del de grau, pot consultar-se al portal Futur, el portal de la producció científica dels investigadors de la UPC (evidència [E.180](#)).

Respecte a la supervisió dels TFG i TFM, es tracta de professorat que ofereix de forma voluntària i habitual temes per a ser desenvolupats per aquest fi, sovint relacionats amb els projectes de recerca en què estan participant i, per tant, es reconeix la capacitat i experiència necessaris. En el cas del TFM, a més, és condició imprescindible ser doctor per a poder dirigir-los. En tot cas, la normativa de l'escola per a la supervisió d'aquests treballs, regula la forma en què el professorat proposa els TFG i TFM, que han de ser validats per la comissió pertinent abans del seu desenvolupament per part de l'estudiantat (evidències [E.235](#) i [E.252](#)).

En relació a la valoració del professorat, l'indicador propi de la UPC i que millor dona una visió global és l'anomenat 'Règim de dedicació'. El règim de dedicació és un model d'avaluació i seguiment de l'activitat acadèmica del professorat a temps complet, en l'àmbit de la docència, la recerca i la gestió, que permet mesurar i valorar el compliment, la qualitat i la consecució de resultats.

Aquest sistema propi i homogeni per tot el professorat de la UPC té en compte les enquestes dels estudiants, quinquennis, autoinformes, projectes i articles de recerca i altres indicadors

que es poden consultar a l'enllaç proporcionat, i que fa que sigui un molt bon model d'avaluació.

[http://www.upc.edu/portaldades/informacio\\_pdi/regim\\_dedicacio](http://www.upc.edu/portaldades/informacio_pdi/regim_dedicacio)

La valoració estableix quatre categories (A, B, C, D) tant per docència com per recerca, d'acord amb un seguit d'indicadors que s'ajusten a cadascuna de les categories del professorat. Es considera una valoració favorable AA, AB o BA, per docència i recerca respectivament. Una valoració correcta és AC, BC o CC, i els seus inversos. La valoració amb una categoria D per docència o per recerca indiquen que cal una millora del professor o professora, i finalment la valoració DD implica la necessitat d'una actuació de caire urgent per part de la unitat bàsica d'adscripció orgànica, en coordinació amb el Vicerectorat de Personal Acadèmic.

En la taula següent es pot veure la distribució del professorat de l'ETSEIAT segons aquesta classificació, per al curs 2014/2015, en aquelles categories que és avaluable. En els resultats de l'ETSEIAT observem un elevat nombre de professorat amb les màximes qualificacions tant de recerca como de docència.

| Recerca | Docència | %     |
|---------|----------|-------|
| A       | A        | 41,04 |
| A       | B        | 20,23 |
| A       | C        | 8,67  |
| A       | D        | 4,62  |
| B       | A        | 9,83  |
| B       | B        | 3,47  |
| B       | C        | 5,78  |
| B       | D        | 2,31  |
| C       | A        | 0,00  |
| C       | B        | 2,31  |
| C       | C        | 0,00  |
| C       | D        | 0,00  |
| D       | A        | 0,00  |
| D       | B        | 0,58  |
| D       | C        | 0,58  |
| D       | D        | 0,58  |

Altres indicadors del nivell del professorat són els reconeixements externs de qualitat docent (evidències [E.574](#), [E.575](#)):

- o Menció d'Honor en la modalitat "Ciencia, Ingeniería y Valores" per al projecte de l'ETSEIAT "INSPIRE3: La promoció del talent en enginyeria" a la final del concurs "Ciencia en Acción 2010". Atorgada pel CSIC, la Real Sociedad Española de Física, la Sociedad Geológica de España i la UNED

- o 12è Premi Consell Social de la UPC a la Qualitat en la Docència Universitària 2009. Premi a la iniciativa docent al projecte Video streaming: integració de vídeos docents de baix cost a ATENEA com a nova eina d'ensenyament. Aprenentatge per a l'estudiantat d'enginyeria, dirigit pel professor Pep Simó, del departament d'Organització d'Empreses a l'ETSEIAT.
- o Premi Vicens Vives a la qualitat universitària 2009, apartat col·lectiu, a equip de professors de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), pel desenvolupament del projecte Video streaming: integració de vídeos docents de baix cost a ATENEA com a nova eina d'ensenyament i aprenentatge per als estudiants d'enginyeria.
- o 6è Premi Consell Social a la Qualitat en la Docència Universitària 2003. Premi a la Qualitat en la docència universitària. Enginyeria en Organització Industrial. Implantació dels Estudis Semipresencials.

I també els reconeixements rebuts per l'estudiantant, on ha col·laborat tutoritzant el professorat de l'Escola (Evidència [E.574](#)):

- o I BARCELONA 3D PRINTED UAV de l'ETSEIAT realitzat per l'estudiant Jonatan Domènech Arboleda participarà a FAB10 BARCELONA del 2 al 8 de juliol 2014 com a un dels projectes guanyadors de l'idees challenge (Setmana d'esdeveniments relacionats amb les tecnologies obertes i accessibles que poden canviar el món en un futur proper).
- o El grup d'estudiants ECO RACING, de l'ETSEIAT, ha guanyat el 2n premi Formula Student Turin pel seu vehicle de competició.
- o El grup d'estudiantat Terrassa Rocket Team de l'Associació Euroavia de l'ETSEIAT ha guanyat el 1r premi del concurs All You Can Fly a Madrid, que atorga la Universitat Politècnica de Madrid, per la fabricació i el llançament del coet Blue Thunder.

L'eina que té la UPC per a valorar la satisfacció de l'estudiantat, en relació a la competència docent del professorat, és l'enquesta sobre cada assignatura i l'actuació docent del professorat, que els estudiants contesten voluntàriament cada curs acadèmic. Com a indicador de la satisfacció vers el professorat es pot seleccionar la pregunta "El professor o professora que ha impartir l'assignatura és un/a bon/a docent". El valor mitjà per aquesta pregunta es troba a les evidències [E.82](#), [E.83](#), [E.84](#), [E.85](#), [E.86](#) i [E.87](#) per a cada grau i màster. La valoració global, sobre un màxim de 5, oscil·la entre valors de 3,5 i 3,8 per a tots els graus indistintament, resultats que poden considerar-se bastant satisfactoris. S'assoleix una valoració similar a l'anterior per als màsters sense atribucions (MUESAEI i MUEO), i destaca la molt satisfactòria valoració del professorat del màster en Enginyeria Industrial, que té una nota de 4,7 sobre 5 en l'únic curs en què es disposa de dades.

#### **4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.**

L'ETSEIAT treballa sempre per tal de disposar del millor professorat possible, depenent de cada titulació, i vetlla curosament pel correcte desenvolupament de les titulacions que imparteix. L'Escola planifica i proposa anualment, d'acord amb els procediments establerts a la Universitat, l'encàrrec acadèmic a cada un dels 18 departaments i aquesta proposta es compleix de forma completa. En aquest encàrrec es contempla tant la docència d'assignatures, com el desenvolupament dels Treballs de Fi de Grau i Màster, la tutorització de les pràctiques externes, així com la tutorització de l'estudiantat.

El professorat del centre té una dedicació adequada per al desenvolupament de les seves funcions i l'atenció als estudiants. La proporció entre el professorat a temps complet i parcial és de 88,5% a 11,5% expressat en percentatge d'hores de dedicació anual. Aquesta distribució és suficient per cobrir tots els aspectes de la formació en les titulacions.

Tot plegat permet assegurar a l'escola que el professorat del centre és suficient, encara que s'ha de continuar vetllant pel manteniment de l'equilibri en la plantilla, en quant a la distribució entre personal a temps complet i professorat associat, i també pel que fa a la seva regeneració en la mesura que es donin jubilacions. En aquest aspecte, les polítiques de la plantilla de professorat depenen dels departaments implicats a l'ETSEIAT, la direcció de la UPC i, fonamentalment, de la legislació vigent tant de Catalunya com de l'Estat. Malauradament, en els últims anys han estat dirigides a retallar les plantilles docents, no cobrint les baixes de professorat amb nou PDI a temps complet i, molt sovint, ni tan sols amb professorat associat, de forma que la plantilla ha patit alguna disminució. Aquest aspecte ha pogut tenir alguna incidència en la disminució de l'encàrrec docent i, en conseqüència, algunes activitats s'han hagut de desenvolupar en grups més grans del que inicialment estava previst.

Un indicador de la dedicació a la docència i l'atenció als estudiants per part del professorat és el resultat de les enquestes, concretament les respostes a la pregunta "Es mostra accessible per a la realització de consultes sobre la matèria". El valor mitjà assolit pel professorat que imparteix docència a l'escola es situa al voltant de 3,9 - 4,0 sobre 5,0.

#### **4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent del professorat.**

Tant l'ETSEIAT com la UPC ofereixen recolzament i oportunitats per millorar l'activitat docent. Per tant, el professorat disposa de suport institucional per al desenvolupament de les seves funcions i per a la millora de la qualitat, i pel seu desenvolupament professional en la vessant docent.

L'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UPC té com a missió "Promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de l'activitat acadèmica i especialment en la docència". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC (evidència [E.90](#)), que inclou "Formació per a la docència", "Formació per a la recerca i transferència de resultats", "Formació per a la direcció i coordinació" i "Formació per a l'extensió universitària". El centre, mitjançant l'Equip directiu, promou efectivament la participació del PDI en les activitats ofertes per l'ICE. També actua sol·licitant a l'ICE programacions d'activitats de formació específiques en temàtiques considerades d'interès, a fi d'apropar geogràficament aquestes activitats i facilitar la participació del professorat.

La formació i millora continua del professorat l'Escola, segueix el procés 220.1.3.3 del SGIQ del centre ([E.272](#)) on s'especifica el model per disposar d'un sistema de formació del personal docent i investigador que fomenti el seu desenvolupament professional en tots els àmbits de l'activitat acadèmica, especialment pel que fa a la docència i que contribueixi a la millora de la seva qualificació. La finalitat principal és donar resposta a les expectatives de la institució de disposar d'una plantilla qualificada i preparada per assumir els objectius institucionals, principalment aquells que repercuteixen a la qualitat de la formació universitària.

Aquest procés es desenvolupa mitjançant el sotsdirector de qualitat i innovació de l'ETSEIAT i l'ICE que elabora una proposta quadrimestral d'oferta general de formació del PDI basada en les necessitats que ha detectat i les propostes de millora que són fruit del procés d'avaluació. A la proposta inicial s'hi incorporen els encàrrecs institucionals per part del consell de direcció i

els que realitzen les unitats bàsiques, així com la informació relativa als ajuts a la formació externa.

Pel que fa a aquest darrer punt, a partir de les peticions del professorat i d'acord als recursos disponibles, es determina el pressupost a assignar als diferents àmbits i els criteris de prioritització a utilitzar. Aquest conjunt d'actuacions previstes configuren el Pla de formació del PDI quadrimestral, que aprova la direcció de l'ICE. Com no es tracta d'un pla tancat, durant la seva execució s'incorporen els encàrrecs addicionals del Consell de Direcció i/o de les unitats bàsiques que es produeixen en el període i no es considera adient el seu ajornament. El Pla de Difusió té per objectiu donar a conèixer el conjunt d'activitats que componen el Pla de Formació i el seu calendari previst. L'execució del Pla de Formació s'inicia amb la difusió de les activitats, moment en el qual s'obre el procés de matrícula així com la posada marxa, el seguiment i el tancament de les activitats. Posteriorment, s'executa l'avaluació, tant per part dels assistents, mitjançant un qüestionari en format electrònic, com per part de les unitats bàsiques. A l'avaluació també es recullen idees i suggeriments sobre altres necessitats formatives. Aquesta informació s'utilitza en el disseny del Pla de Formació per al període següent. El resultat de l'avaluació s'aprova per la Junta de l'ICE i es presenta als òrgans de govern, i a més a més, es materialitza en la memòria anual de l'ICE.

L'evidència [E.157](#) recull la formació realitzada pel PDI de l'ETSEIAT, entre els cursos 2010-11 i l'actualitat. 151 professors diferents de l'escola han contribuït a un total de 780 participacions en 244 activitats diferents, amb un total de 7395,5 hores de formació. Aquestes xifres són altes i mostren que un percentatge molt elevat del professorat de l'escola ha estat interessat en la formació continua, per a la millora de la innovació i la docència, sobre la plataforma docent Atenea, etc.

## **ESTÀNDARD 5: EFICÀCIA DELS SISTEMES DE SUPORT A L'APRENTATGE:**

### **5.1 Els serveis d'orientació acadèmica suporten adequadament el procés d'aprenentatge i els d'orientació professional faciliten la incorporació al mercat laboral.**

En el procés 220.1.2.2.1 del SGIQ (Orientació a l'Estudiantat), es defineix com l'Escola facilita la integració dels estudiants orientant-los en el seu procés formatiu, amb l'objectiu que assoleixen les competències pròpies de la titulació dintre dels temps previstos, i que la seva formació integral sigui adequada i satisfactòria ([E.194](#)).

Per tal de facilitar el procés d'aprenentatge i adaptació, l'ETSEIAT té establerts diferents sistemes de suport i/o serveis d'orientació acadèmica, així com serveis per a facilitar la inserció laboral del seu estudiantat:

#### **Pla d'acollida de l'ETSEIAT per estudiants de nou ingrés als graus**

El Pla d'Acollida és un conjunt d'activitats que organitza l'Escola, abans de començar el primer curs i durant el primer quadrimestre, amb l'objectiu de facilitar l'adaptació als estudis de grau de l'alumnat de nou accés. Aquesta acció forma part del Pla d'Informació, Orientació i Acollida d'Estudiants que ha posat en marxa en els darrers anys la UPC per tal de millorar l'ingrés de l'alumnat que accedeix per primer cop a uns estudis universitaris. Tota la informació referent al Pla d'acollida és accessible al web de l'Escola ([E.580](#)). D'altra banda, podem trobar l'informe anual referent al Pla d'acollida en la memòria del centre que és d'accés obert al públic i que constitueix una eina de rendiment de comptes ([E.224](#)).

Per altra part, i per minvar les actuals mancances dels estudis pre-universitaris, l'escola ofereix la possibilitat, als estudiants nous que així ho desitgin, de matricular-se en diferents cursos

propedèutics o d'introducció a les següents assignatures: 220075 Química 0, 220076 Expressió Gràfica 0, i 220077 Matemàtiques 0. L'objectiu d'aquests cursos és que els estudiants puguin fer una preparació de reforç abans de començar les respectives assignatures que formen part de la Fase Inicial dels estudis de grau que s'imparteixen (E.270).

Pels estudiants estrangers, es realitzen jornades de benvinguda general on es presenta el Campus de Terrassa, així com la ciutat (vegeu evidència E.581), i un suport personalitzat per part de l'equip encarregat de relacions internacionals (E.582).

L'estudiantat valora satisfactòriament les sessions d'acollida, però som conscients que no es pot donar molta informació el primer dia. Per això, tenen repartides al llarg del quadrimestre altres sessions: amb els professors tutors per comentar les dificultats que es van trobant i amb Ordenació d'Estudis per rebre informació important, principalment sobre la normativa de permanència i avaluacions.

### **Pla d'Acció Tutorial**

L'Acció Tutorial és un pilar important en l'atenció als estudiants, la detecció d'elements de millora en el sistema formatiu, així com en el tractament personalitzat de les realitats de cada estudiant. Mitjançant les tutories, el professorat tutor proporciona elements de formació, informació i orientació de forma personalitzada. Un professor és designat com a tutor per cada estudiant de nou ingrés en el primer dia en què arriba a l'escola i aquest vincle es manté fins que l'estudiant es gradua.

La tutoria constitueix un suport per a l'adaptació de l'estudiant a la universitat, per a l'aprenentatge, l'orientació curricular i també l'orientació professional. Igualment és una eina de millora de la qualitat docent, ja que permet obtenir una valuosa informació de cara a detectar necessitats i mancances del sistema educatiu i a fomentar bones pràctiques. El Pla d'Acció Tutorial s'inclou al Sistema de Gestió Interna de la Qualitat (vegeu evidència E.194). Les directrius dels Plans d'Acció Tutorial adoptades en els diferents centres de la UPC estan basats en l'Acord núm. 127/2003 del Consell de Govern, és una recomanació pel disseny i la implantació dels plans d'estudi de la UPC (abril 2008) i està recollit en l'actual Normativa Acadèmica General de la UPC. A la web de l'ETSEIAT es pot veure tota la informació referent al Pla d'Acció Tutorial (E.583).

Tot i que l'estudiantat de nou ingrés valora satisfactòriament les sessions d'acollida, en l'enquesta de satisfacció l'estudiantat en general posa en dubte la utilitat de les tutories (evidències E.82, E.83, E.84, E.85, E.86 i E.87 per a cada grau i màster). Això fa palès que es necessita una revisió del sistema de tutories, que s'inclou com a proposta de millora en aquest autoinforme (M.475).

### **Pla d'orientació professional**

La UPC disposa, mitjançant UPC Alumni, d'un programa d'orientació i millora de l'ocupabilitat (E.91), també accessible des del web de l'Escola (E.584). UpcAlumni és un servei que la UPC ofereix als seus titulats i titulades, i als qui estan o han estat vinculats a la institució, amb l'objectiu principal de potenciar el seu sentit de pertinença a la UPC i oferir-los serveis i recursos que els facilitin la interacció, així com la possibilitat de desenvolupar, mitjançant la xarxa, noves relacions professionals i personals.

Al procés 220.1.2.4. del SGIQ de l'ETSEIAT: Gestió de l'orientació professional, es defineix com l'Escola revisa, actualitza i millora els procediments relatius a l'orientació professional dels seus estudiants, i avalua si aquests s'adeqüen als perfils d'ingrés i graduació dels programes formatius (vegeu evidència E.194). Aquelles accions més concretes i organitzades per la pròpia Escola les podem trobar en accés públic, al web de l'escola (E.584). A més, es realitza una



sèrie d'accions en relació a l'orientació professional dels estudiants, i es col·labora activament amb diverses institucions tals com col·legis professionals, organismes locals, empreses i grups de recerca, a fi d'oferir una orientació professional de qualitat als estudiants. Fruit de la implantació del SGIQ, podem trobar l'informe anual referent al Pla d'orientació professional en la memòria del centre, que és d'accés obert al públic i que constitueix una eina de rendiment de comptes (vegeu evidència [E.224](#)). Aquestes accions són:

#### *Cicles de Conferències*

S'organitzen anualment, amb la col·laboració de diferents entitats locals, col·legis d'enginyers, empreses o grups de recerca, conferències sobre diferents temes com l'entrevista de feina, el currículum vitae, les sortides professionals, el pla d'empresa, empenedoria, experiència empresarial de joves empenedors. Aquestes conferències es van anunciant a l'apartat de "Notícies" i de "Agenda" del web, per e-mails i per les diferents xarxes socials de què disposa l'escola. La relació de conferències que es fan al llarg del curs acadèmic es pot veure en les memòries del centre, a l'apartat de conferències i actes de divulgació científica ([E.224](#))

#### *Fòrum d'Empreses del Sector Industrial i Aeronàutic*

L'objectiu d'aquesta fira és posar en contacte els estudiants de les nostres titulacions amb empreses interessades en la contractació de persones altament formades. Aquesta innovadora i dinàmica fórmula, que ha demostrat la seva eficàcia amb gran èxit en les seves 9 edicions, permet establir noves sinergies entre les empreses del sectors industrials i aeroespacial i la nostra Escola. Tota la informació referent a aquesta acció d'orientació professional està accessible al web de l'escola ([E.585](#)) i les empreses que participen en cada edició estan recollides en la memòria del centre, a l'apartat l'ETSEIAT i l'entorn ([E.224](#)).

#### *Programes de mobilitat*

Una de les prioritats de l'Escola és l'establiment de relacions amb altres centres universitaris i institucions amb l'objectiu de realitzar activitats en l'àmbit docent. En aquest sentit, destaquen essencialment els intercanvis d'estudiants i professorat, l'establiment d'estudis conjunts, i les estades d'estudiants i titulats en empreses estrangeres. Aquestes relacions s'estableixen, principalment, amb universitats de països que formen part de la Unió Europea, tot i que també col·laborem amb universitats d'altres entorns geogràfics. En el món actual, cada cop més globalitzat i plural, la mobilitat entre universitats de diferents països és una vivència molt enriquidora, tant a nivell individual com col·lectiu. Aquesta activitat esdevé una experiència única, no només pels coneixements acadèmics adquirits, sinó també per l'aprenentatge de nous sistemes de treball, nous entorns i noves cultures. Així mateix, convé destacar que una estada a l'estranger és una bona inversió pel futur professional dels nostres estudiants ja que, amb la internacionalització dels sistemes econòmic i laboral, cada cop les empreses valoren més l'experiència internacional en els currículums, fins al punt que sovint la demanen expressament.

Durant el curs es realitzen diverses sessions informatives per explicar els programes de mobilitat, així com un tracte personalitzat ofert pel personal especialitat de administració i serveis, i de la sotsdirecció de relacions internacionals. La informació referent als programes de mobilitat es pot trobar al web de l'escola ([E.586](#)).

#### *Borsa de Treball i Pràctiques Professionals*

L'Escola ofereix a l'estudiantat, principalment quan està finalitzant els seus estudis, diferents borses de treball (evidència [E.584](#)). En primer lloc, la Borsa de Treball pròpia de la UPC mitjançant UPC Alumni. Així mateix també oferim la borsa de treball del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España o



d'Universia. L'objectiu principal d'aquest servei és fomentar la inserció laboral d'aquelles persones que finalitzen la carrera. Alhora es gestiona i es fa divulgació de les ofertes laborals que arriben a l'Escola, es dóna a conèixer el servei a les empreses per incrementar el nombre d'ofertes i s'assessora sobre els perfils professionals, competències, salaris, etc... dels graduats, així com una alta difusió per les xarxes socials com LinkedIn.

D'altra banda, també es disposa d'una Borsa de treball per la realització per part de l'estudiant de pràctiques en empresa (convenis de cooperació educativa) (vegeu evidència [E.584](#)). Les pràctiques externes a través dels convenis de cooperació educativa són un marc de relació entre les empreses, l'alumnat i la universitat, que permet a les empreses incorporar estudiants dels darrers cursos de carrera, durant un temps acordat entre les parts, per desenvolupar-hi funcions pròpies de l'exercici professional corresponent a la titulació que cursen, de forma que mentre l'estudiant realitza el treball concret adquireix experiència laboral, essent un servei molt ben valorat per les empreses. Així mateix, per un correcte desenvolupament de les pràctiques i adequació de les tasques realitzades a l'empresa amb l'aprenentatge de les titulacions, cada alumne en pràctiques té un seguiment molt acurat tant d'un tutor dintre de l'empresa com d'un tutor acadèmic a l'escola. El seguiment és constant mitjançant informes de les tasques realitzades i del pla de treball, així com d'una presentació final davant d'un tribunal per demostrar les competències desenvolupades.

### *Inspire3*

Un punt diferencial i significatiu a l'ETSEIAT és l'orientació dels estudis a projectes en equip. Més enllà de les assignatures específiques que ho desenvolupen, l'ETSEIAT ofereix un programa específic anomenat INSPIRE3.

El programa INSPIRE3 és una iniciativa adreçada a l'estudiantat per a la realització de projectes innovadors reals, el que constitueix una nova experiència educativa en Enginyeria. Consisteix en el desenvolupament, per part de grups d'estudiants multidisciplinars, de projectes d'enginyeria reals i de contingut transversal, en els quals l'estudiant té l'oportunitat d'aplicar coneixements i habilitats adquirides, així com de desenvolupar-ne de noves, com ara: la creativitat, la presa de decisió amb entorn d'incertesa, el pensament crític, les capacitats de comunicació i d'aptituds de lideratge en equip, així com la gestió de projectes i la negociació.

És important assenyalar que les propostes sorgeixen de l'estudiantat, i que han de ser ells els veritables protagonistes i responsables de liderar els projectes. El personal acadèmic juga un rol únicament facilitador, conseller i supervisor. Aquest programa extracurricular complementa el treball de desenvolupament d'aptituds i competències ja contemplat en assignatures dels plans d'estudi. En l'actualitat hi participen més de 120 estudiants en diferents grups de treball. En el anys que porta aquesta experiència ja són bastants el premis i reconeixements aconseguits en competicions i congressos organitzats a nivell nacional i internacional. La majoria d'aquestes iniciatives són possibles gràcies al recolzament de patrocinadors externs a la universitat ([E.587](#)).

Tot i la gran quantitat d'activitats, així com la gran participació d'estudiants i empreses en aquestes activitats d'orientació professional, les enquestes de satisfacció de l'estudiantat mostren una baixa valoració de les activitats d'orientació professional. Es creu que és degut a que l'estudiant no identifica aquestes activitats amb l'orientació professional, és a dir, cal incrementar la difusió dels procediments que es proposa com a punt a millorar en el futur (vegeu proposta de millora [M.477](#)).

## 5.2 Els recursos materials disponibles són adequats al nombre d'estudiants i a les característiques de la titulació.

L'Escola disposa d'aules, laboratoris i tallers per al desenvolupament de les activitats acadèmiques (E.92), així com l'equipament dels mateixos, necessaris per a la consecució dels objectius i competències dels plans d'estudis. També s'inclou una descripció de la biblioteca i dels suports virtuals que donen servei a la totalitat dels estudiants, professorat i personal de suport.

La capacitat dels laboratoris existents està vinculada als models acadèmics que es proposen i són les següents:

- o per pràctiques de simulació (aula informàtica): 30-40 estudiants per grup
- o per pràctiques de taller (laboratoris docents): 15-20 estudiants per grup

### Aules Docents

Disposen de forma general del següent equipament en cada una de les aules:

- o telefonia
- o projector i PC
- o de les aules dedicades a la realització de classes teòriques i/o de problemes, un 90% estan equipades amb mobiliari de taules i cadires no fixes que permeten la creació de grups de treball i fomenten l'aprenentatge col·laboratiu
- o les sales d'estudi disposen de taules i cadires no fixes per desenvolupar la mateixa funció
- o les aules informàtiques disposen d'ordinadors amb connexió fixa a Internet i són utilitzades per a pràctiques docents o lliurement pels estudiants com a sales d'estudi i treball quan no estan ocupades per docència

### Laboratoris docents i de recerca

Cada departament disposa d'espais per a la realització de les pràctiques de les assignatures i/o tasques vinculades a la pròpia recerca.

|                                     | Nombre | Capacitat (persones) |
|-------------------------------------|--------|----------------------|
| Aules docents                       | 29     | 2266                 |
| Aules informàtiques                 | 9      | 170                  |
| Laboratoris docents                 | 52     |                      |
| Sales d'estudi - Polivalents        | 2      |                      |
| Sales de presentacions i/o reunions | 4      |                      |

### Equipaments

Els espais estan equipats tots ells de forma general amb:

- o una WLAN en les àrees dels estudiants
- o connexió fixa a internet en aules, laboratoris i biblioteca
- o ús de portàtils en les aules i servei de préstec en la biblioteca
- o algunes aules estan electrificades per poder utilitzar portàtils de forma autònoma

El professorat del centre considera aquests espais i equipaments com a suficients per al desenvolupament de les activitats docents de les titulacions. Les enquestes mostren un grau de satisfacció de 3,3-3,4 sobre 5 en les preguntes sobre els equipaments necessaris per al desenvolupament de la docència. Per tant, els espais i equipaments es poden considerar suficients, però queda marge per a la millora.

No obstant, el grau de satisfacció de l'estudiantat és menor (encara que no crític), amb una mitjana de valoració entre 2,7 i 3,1 (evidències [E.82](#), [E.83](#), [E.84](#), [E.85](#), [E.86](#) i [E.87](#) per a cada grau i màster) dels laboratoris i tallers, molt variable entre 2,4 i 3,5 és la valoració dels espais informàtics del centre oberts als estudiants i entre 3,0 i 4,0 la de la resta d'espais com aules d'estudi. Com s'ha indicat en algun punt anterior d'aquest informe, la disminució de l'encàrrec docent ha fet que els grups de classe no siguin tan petits com seria desitjable i, en algun cas, ha fet que el nombre d'estudiants superi l'òptim per al desenvolupament de les pràctiques d'acord amb la dimensió i els equips dels laboratoris. Respecte a la resta dels espais oberts als estudiants, l'ocupació no és màxima al llarg del curs, però es produeixen puntes d'elevada ocupació en determinats períodes (principalment períodes d'exàmens o d'entrega de projectes i pràctiques) en les quals els estudiants troben dificultats per poder fer ús de les instal·lacions.

De l'anàlisi d'aquests resultats es conclou que és necessari estudiar la possibilitat d'optimitzar els equipaments dels laboratoris i espais dedicats a l'estudi (proposta de millora M.494), encara que la dificultat serà la disponibilitat pressupostària. La fusió de les escoles del Campus de Terrassa serà una oportunitat per poder analitzar la distribució dels espais per als estudiants (no sols aules d'estudi i informàtiques, sinó també els espais dedicats a associacions i grups de projectes).

## **Biblioteca**

La biblioteca del Campus Terrassa, gestionada pel servei de biblioteques de la UPC, ofereix als estudiants diferents serveis i l'accés a les col·leccions de la UPC ([E.303](#)), entre les quals s'inclouen revistes i llibres relacionats amb les àrees de recerca del campus, incloent els publicats per autors de la UPC. La coordinació amb l'ETSEIAT permet l'actualització i disponibilitat de la bibliografia recomanada a les guies docents, ja que és obligat que els estudiants disposin a la biblioteca de la bibliografia bàsica que consta a les guies docents. A més, disposa de dipòsits d'exàmens i material docent de les assignatures, i és responsable de la custòdia i publicació de treballs finals de grau i màster. La Biblioteca del Campus Terrassa, a més, organitza o col·labora en activitats docents, essent l'activitat més significativa un curs per a l'adquisició i avaluació de la competència CT5 "Ús solvent dels recursos d'informació" per a tots els estudiants dels graus, o l'ampliació d'horaris en època d'exàmens.

En l'evidència [E.94](#), es pot veure que el grau de satisfacció dels usuaris de la Biblioteca del Campus de Terrassa és bastant alt, tant pel que fa als espais i equipaments com pel que fa als serveis i col·leccions disponibles i a l'atenció rebuda pel personal de la biblioteca, amb una mitjana de satisfacció global de 4,4 sobre 6.

## **Plataforma ATENEA: entorn virtual de docència de la UPC**

Atenea és l'entorn virtual de docència de la UPC. El seu disseny s'ha fet a partir de les aportacions del professorat i de les unitats participants en la docència, amb l'objectiu de donar suport a l'adaptació dels estudis als models pedagògics de l'Espai Europeu d'Educació Superior. Atenea s'ha desenvolupat usant com a base tecnològica la plataforma de programari lliure de Moodle ([E.301](#)).

## **ESTÀNDARD 6: QUALITAT DELS RESULTATS DELS PROGRAMES FORMATIUS:**

### **Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials - GRAU00000402**

#### **6.1 Les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.**

En el marc legal actual, els estudis conduents a la professió d'Enginyer Aeronàutic estan formats per un grau en l'àmbit de l'enginyeria aeroespacial i el màster en Enginyeria Aeronàutica. El grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials té com a primer objectiu preparar els estudiants per a l'accés al Màster que habilita per a l'exercici de la professió d'Enginyer Aeronàutic, d'acord amb l'apartat 4.2.2 de l'ordre ministerial CIN/312/2009 (evidència [E.242](#)), en base a una estructura de competències que recull els requisits de l'ordre ministerial CIN/308/2009 (evidència [E.243](#)) per al disseny d'estudis conduents a la professió regulada d'Enginyer Tècnic Aeronàutic. El pla d'estudis del grau acredita haver cursat els mòduls de formació bàsica i de formació comú a la rama aeroespacial, així com 48 crèdits ofertats en el conjunt de blocs de tecnologies específiques (Aeronaus, Aeromotors, Equips i Materials Aeroespacials, Aeroports i Aeronavegació), sense cobrir un bloc complet específic.

La formació rebuda, per tant, és de caire generalista i defineix un conjunt de competències que possibiliten també l'accés directe al món professional. Aquests estudis proporcionen coneixements amplis de la ciència i tecnologies aeroespacials, dotant al graduat de capacitats per a la seva integració en el desenvolupament de projectes d'enginyeria aeroespacial.

El Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials s'ha dissenyat seguint l'estructura descrita en l'ordre ministerial CIN/308/2009 (evidència [E.243](#)) i d'acord amb les directrius descrites a l'article 12 del Reial Decret 1393/2007 (evidència [E.229](#)) en un pla d'estudis que consta de 240 ECTS, distribuïts en quatre cursos de 60 ECTS. Les activitats desenvolupades en el pla d'estudis contenen tota la formació teòrica i pràctica per a què l'estudiantat assoleixi les competències específiques i genèriques definides en la Memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)), satisfent de manera molt adequada el nivell MECES per a la titulació. La implantació de la titulació s'ha desenvolupat segons el calendari definit sense dificultats.

El pla formatiu (evidència [E.230](#)) s'ha desenvolupat en tres mòduls: Mòdul de Formació Bàsica i Ampliació de Formació Bàsica (61,5 ECTS + 12 ECTS), Mòdul de Formació Comú a la Rama Aeronàutica i Ampliació de Formació (66 ECTS + 10,5 ECTS) i Mòdul de Tecnologia Específica i Ampliació de Formació Específica (48 ECTS + 12 ECTS). La formació es completa amb la realització d'un Treball de Fi de Grau amb una càrrega de 12 ECTS i un total de 18 ECTS optatius, entre els quals els estudiants poden realitzar pràctiques curriculars, assignatures optatives, seminaris, activitats en mobilitat o activitats d'extensió universitària.

#### Activitats formatives:

Les activitats formatives es desenvolupen dintre i fora de l'aula. De les 25 hores de treball de l'estudiant per cada crèdit ECTS, 10 corresponen a tasques desenvolupades presencialment i 15 són de treball autònom. En termes generals, les activitats presencials a les assignatures del grau poden ser de tres tipus:

- Classes de teoria: es desenvolupen els continguts teòrics necessaris per assolir les competències, així com exemples d'aplicació a l'enginyeria. S'utilitza el model expositiu en grups grans de fins uns 80 estudiants. Es considera que seria desitjable que els grups fossin més reduïts, però, no sent possible per la situació econòmica, és l'activitat més adequada per una mida de grup gran, ja que la participació de l'estudiant és més reduïda.

- Classes de problemes: s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics. La participació de l'estudiantat ha de ser més activa pel que es desenvolupa en grups mitjans de fins uns 40 estudiants.
- Pràctiques de laboratori, treball pràctic: l'estudiant ha de prendre contacte amb el laboratori o a l'aula informàtica, amb la metodologia experimental, assajos i manipulació d'instrumental de mesura, etc., de forma que posa en pràctica les competències adquirides a les anteriors activitats. Aquesta activitat es desenvolupa en grups petits de fins uns 20 estudiants.

Les activitats presencials es complementen amb el disseny d'activitats a realitzar de manera autònoma pels estudiants: estudi de la teoria i preparació de problemes, informes i projectes, exercicis d'autoavaluació, etc.

A mode representatiu s'han escollit junt amb el Treball de Fi de Grau, quatre assignatures obligatòries del grau de les quals es presenten les corresponents guies docents.

| Assignatura              | Curs | Mòdul de formació                                    | Matèria  |
|--------------------------|------|--|--|
| Àlgebra lineal           | Q1   | Bàsica   | Matemàtiques   |
| Vehícles Aeroespacials   | Q3   | Bàsica   | Tecnologies i Projectes Aeroespacials  |
| Propulsió                | Q6   | Comú a la rama aeroespacial                          | Propulsió  |
| Enginyeria Aeroportuària | Q7   | Comú a la rama aeroespacial<br>Tecnologia específica | Sistemes i Infraestructures per a la Navegació Aèria<br>Enginyeria Aeroportuària |

**Àlgebra lineal** és una assignatura impartida en el primer quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 6 ECTS i que forma part de la Fase Inicial del grau.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria.<br>Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització | Alta                       |
| Genèrica             | CG7. Aprenentatge autònom (nivell 1)  | Moderada                   |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.633](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i de problemes en grup mitjà, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. Els continguts s'han estructurat en quatre mòduls que tracten sobre els sistemes d'equacions lineals, càlcul matricial i determinant, espais vectorials i euclidians, transformacions lineals, diagonalització i tensors i geometria lineal i quadràtica, per assolir els

objectius de comprensió i capacitat d'aplicació del concepte de linealitat als problemes sorgits a la pràctica.

**Vehicles Aeroespacials**, assignatura de 6 ECTS, contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE10. Comprendre com les forces aerodinàmiques determinen la dinàmica de vol i el paper de les distintes variables involucrades en el fenomen del vol.  | Alta                       |
| Específica           | CE16. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els conceptes i les lleis que governen els processos de transferència d'energia, el moviment dels fluids, els mecanismes de transmissió de calor i el canvi de matèria i el seu paper en l'anàlisi dels principals sistemes de propulsió aeroespacials | Alta                       |
| Específica           | CE18. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els fonaments de la mecànica de fluids, els principis bàsics del control i l'automatització del vol, les principals característiques i propietats físiques i mecàniques dels materials.  | Alta                       |
| Específica           | CE19. Coneixement aplicat de: la ciència i tecnologia dels materials, mecànica i termodinàmica, mecànica de fluids, aerodinàmica i mecànica del vol, sistemes de navegació i circulació aèria, tecnologia aeroespacial, teoria d'estructures, economia i producció, projectes, impacte ambiental              | Alta                       |
| Genèrica             | CG7. Aprenentatge Autònom (nivell 2)  | Moderada                   |

Les activitats de formació es troben especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.634](#)). S'inclouen activitats presencials (classes de teoria en grup gran, classes de teoria participatives en grup mitjà i classes de problemes en grup mitjà), així com activitats planificades per a la seva realització fora de l'aula. Els continguts s'estructuren en 11 mòduls que constitueixen una introducció a les matèries que, dins l'àmbit de les enginyeries, es consideren específicament relacionades amb la tecnologia aeroespacial: introducció als vehicles aeroespacials, entorn planetari terrestre, vehicles espacials – mecànica orbital, vehicles espacials – missions, fonaments de la mecànica de fluids, aerodinàmica – perfils, aerodinàmica – ales, anatomia dels avions, mecànica de vol – actuacions, mecànica de vol – estabilitat i control i helicòpters. La competència genèrica es treballa en avaluació continuada mitjançant la realització d'exercicis, treballs, controls i exposicions.

**Propulsió**, assignatura de 6 ECTS, contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència  | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|--|----------------------------|
| Específica           | CE26. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: | Alta                       |

|            |  |      |
|------------|--|------|
|            | mètodes de càlcul i de desenvolupament d'instal·lacions dels sistemes propulsius, la regulació i control d'instal·lacions dels sistemes propulsius, el maneig de les tècniques experimentals, equipament i instruments de mesura propis de la disciplina, els combustibles i lubricants empleats als motors d'aviació i automoció, la simulació numèrica dels processos físicomatemàtics més significatius, els sistemes de manteniment i certificació dels motors aeroespacials |      |
| Específica | CE27. Coneixement aplicat de: aerodinàmica interna, teoria de la propulsió, actuacions d'avions i d'aerorreactors, enginyeria de sistemes de propulsió, mecànica i termodinàmica   | Alta |

Aquestes competències específiques formen part del bloc de Tecnologies Específiques corresponent a l'especialitat en Aeromotors dels estudis que habiliten per a la professió d'Enginyer Tècnic Aeronàutic.

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.635](#)) inclouen classes de continguts teòrics en grup gran i d'exercicis pràctics en grup mitjà. Els continguts s'estructuren en 2 grans mòduls corresponents als motors a reacció i a coets, on es detallen l'operació i limitacions dels diversos tipus de coets i motors a reacció, de forma que l'alumne sigui capaç d'analitzar de forma crítica els motors i les seves prestacions, així com d'executar dissenys preliminars tenint en compte els condicionants externs en les decisions de disseny (requisits de la missió, consideracions econòmiques, regulacions mediambientals, entre altres).

**Enginyeria Aeroportuària**, assignatura de 7,5 ECTS, contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència  | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|--|----------------------------|
| Específica           | CE13. Comprendre la singularitat de les infraestructures, edificacions i funcionament dels aeroports   | Alta                       |
| Específica           | CE28. Desenvolupament de les infraestructures aeroportuàries i el seu impacte ambiental, les edificacions necessàries per a l'operació i funcionament dels aeroports | Alta                       |
| Genèrica             | CG3. Aprenentatge autònom (nivell 3)   | Alta                       |

La competència CE13 forma part del bloc comú a la rama Aeronàutica i la competència CE28 del mòdul de Tecnologies Específiques corresponent al bloc d'especialitat en Aeroports dels estudis que habiliten per a la professió d'Enginyer Tècnic Aeronàutic.

Les activitats formatives es desenvolupen en classes de teoria en grup gran, en què s'exposen els conceptes bàsics assenyalats a les competències cobertes per l'assignatura, estructurats en 3 mòduls, i en sessions pràctiques en grups petits en què es desenvolupa un cas pràctic de realització d'un projecte (evidència [E.234](#)). La singularitat d'aquesta assignatura és que els conceptes teòrics s'apliquen a l'elaboració en grup d'un avantprojecte d'aeròdrom, de forma



que es contribueix a l'assoliment tant de la competència genèrica com de les específiques. Els estudiants han de presentar la memòria del projecte i fer una exposició oral davant un tribunal format pels professors de l'assignatura.

**Treball Final de Grau (TFG)**, assignatura obligatòria de 12 ECTS. A cursar en l'últim quadrimestre, consisteix en la realització individual, presentació i defensa davant un tribunal d'un treball, estudi o projecte en l'àmbit de l'enginyeria aeroespacial, de forma que l'estudiant ha de provar la seva capacitat d'aplicar de manera integrada els diferents coneixements adquirits en el grau. El TFG està regulat per un reglament específic (evidència [E.235](#)) i disposa d'una intranet per a facilitar els tràmits de gestió (evidència [E.236](#)).

Els enunciats de TFG, proposats pels professors (veure evidència [E.649](#)) i validats segons el reglament, són publicats a la intranet de l'escola. L'estudiant selecciona un dels enunciats i es posa en contacte amb el professor mitjançant la mateixa intranet. El professor assigna el TFG a l'estudiant i es converteix en el director del TFG, i supervisa les tasques de l'estudiant relacionades amb el seu contingut. Durant tot el procés l'estudiant compta també amb la guia d'un professor tutor que s'encarrega dels aspectes formals del projecte segons la normativa específica (evidència [E.237](#)) i vetlla per al correcte desenvolupament temporal (evidències [E.238](#), [E.239](#)), per tal de garantir que gairebé la totalitat dels estudiants matriculats defensin el TFG dintre del període planificat d'un quadrimestre. Com a exemple del seguiment per part del professor tutor s'inclou un l'informe de seguiment dels TFG dels alumnes de l'ETSEIAT del quadrimestre de primavera del curs 2014/2105 (vegeu evidència [E.314](#)).

Un cop elaborada la memòria, l'estudiant la presenta a través de la intranet, el director autoritza el lliurament, i es nomena un tribunal de tres professors que avalua la memòria i l'exposició oral a la defensa.

## **6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.**

El sistema adoptat és el d'avaluació continua, de forma que serveix a l'estudiant per regular el ritme de treball i d'aprenentatge durant el transcurs de l'assignatura, a la vegada que serveix al professor per quantificar el grau d'assoliment de les competències. L'avaluació contempla diferents elements per adaptar-se a les especificitats de les diferents activitats formatives: proves escrites u orals, pràctiques, informes, treballs individuals o en equip, notes de problemes, etc. .

La Normativa Acadèmica del Estudis de Grau de la UPC (evidència [E.267](#)) estableix condicions per a l'avaluació de les assignatures. D'acord amb aquesta normativa, a la memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)) es va establir que es tinguessin en compte un mínim de quatre actes d'avaluació amb un pes entre el 10% i el 60% a la nota final. Així mateix s'estableix que es contemplin mecanismes de recuperació en cas de resultats no satisfactoris en l'avaluació.

Seguint aquests principis, els professors responsables de cada assignatura tenen llibertat per proposar el mètode d'avaluació de cada assignatura, definint els actes avaluatius i la ponderació de cadascun en el resultat final, de forma coherent amb els objectius específics. La Comissió d'Avaluació Acadèmica (CAA) s'encarrega de revisar que s'han planificat suficients activitats de diferent tipus seguint els criteris generals i validant les desviacions que es puguin justificar. Un cop aprovada per la Comissió d'Avaluació Acadèmica, la proposta d'avaluació forma part de la guia de l'assignatura, pública a la web de l'Escola de forma que l'estudiant coneix el mecanisme d'avaluació quan es matricula. A mode de representació, la següent taula recull les activitats avaluades en les assignatures anteriors i el pes de cadascuna a la nota final (evidències [E.633](#), [E.634](#), [E.635](#) i [E.234](#)).



| Activitat                                 | Àlgebra Lineal      | Vehicles Aeroespacials | Propulsió           | Enginyeria Aeroportuària |
|---|---------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Control d'avaluació 1                     | 10%                 |                        |                     |                          |
| Control d'avaluació 2                     | 10%                 |                        |                     |                          |
| Treballs avaluació contínua               |                     | 10%                    |                     |                          |
| Prova avaluació contínua                  |                     | 10%                    |                     |                          |
| Treball pràctic                           |                     |                        | 16%                 |                          |
| Treball pràctic: avantprojecte            |                     |                        |                     | 30%                      |
| Treball pràctic: defensa avantprojecte    |                     |                        |                     | 10%                      |
| Treball pràctic: exercicis pràctics       |                     |                        |                     | 10%                      |
| Examen Parcial                            | 30%                 | 30%                    | 42%                 |                          |
| Examen final                              | 50%                 | 50%                    | 42%                 | 50%                      |
| Recuperació de resultats no satisfactoris | De l'examen parcial | De l'examen parcial    | De l'examen parcial | No procedeix             |

L'avaluació de les competències genèriques en els 3 nivells d'assoliment s'ha distribuït entre les assignatures de la titulació. L'avaluació de la competència està integrada en les diferents activitats atès que s'avalua com un aspecte més dels exercicis propis de la matèria.

| Codi      | Competència                       | Nivell      | Assignatura                                | Q  | Tipus qualificació |
|-----------|-----------------------------------|-------------|--|----|--------------------|
| 01<br>EIN | Emprenedoria i Innovació          | N1          | Empresa                                    | 1A | S / N              |
|           |                                   | N2          | -  |    | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Disseny d'Aeronaus                         | 4A | A / B / C / D      |
| 02<br>SCS | Sostenibilitat i Compromís Social | N1          | Química                                    | 1B | S / N              |
|           |                                   | N2          | -  |    | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Enginyeria Espacial                        | 4A | A / B / C / D      |
| 03<br>TLG | Tercera Llengua                   | Nivell únic | Acreditació nivell B2.2 en tercera llengua |    |                    |
| 04<br>COE | Comunicació Eficax Oral i Escrita | N1          | Informàtica                                | 1A | S / N              |
|           |                                   | N2          | Mecànica                                   | 2B | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Projectes                                  | 4A | A / B / C / D      |
| 05<br>TEQ | Treball en Equip                  | N1          | Física I                                   | 1A | S / N              |
|           |                                   | N2          | Ciència dels Mataerials                    | 2B | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Projectes                                  | 4A | A / B / C / D      |

| Codi      | Competència                           | Nivell | Assignatura              | Q  | Tipus qualificació |
|-----------|---------------------------------------|--------|--------------------------|----|--------------------|
| 06<br>URI | Ús Solvent dels Recursos d'Informació | N1     | BCT - Sessions Acollida  | 0  | S / N              |
|           |                                       | N2     | Termodinàmica            | 2A | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3     | Disseny d'Aeronaus       | 4A | A / B / C / D      |
| 07<br>AAT | Aprentatge Autònom                    | N1     | Àlgebra                  | 1A | S / N              |
|           |                                       | N2     | Vehicles Aeroespacials   | 2A | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3     | Enginyeria Aeroportuària | 4A | A / B / C / D      |
| 08<br>CAS | Capacitat d'Anàlisi i Síntesi         | N1     | Càlcul II                | 1B | S / N              |
|           |                                       | N2     | Estadística              | 2A | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3     | Projectes                | 4A | A / B / C / D      |

Les evidències [E.181](#) i [E.280](#) mostren les qualificacions de les assignatures del Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials i un recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives.

En el cas del TFG, el seu reglament descriu els processos lligats a la seva avaluació (evidència [E.235](#)). En primer lloc existeix una avaluació dels aspectes formals del TFG per part del tutor del TFG, que no permet el seu lliurament en cas que no sigui favorable (vegeu la plantilla a l'evidència [E.263](#) i un exemple d'informe negatiu a l'evidència [E.313](#)). El TFG és avaluat per un tribunal del qual formen part el director del TFG, el professor tutor del TFG i un professor més. El tribunal avalua la memòria escrita i l'exposició oral durant l'acte de defensa pública, així com la resposta de l'estudiant a les preguntes que el tribunal estimi oportunes, seguint les indicacions exposades al reglament del TFG. El tribunal emet un acta d'avaluació on deixa constància de la qualificació assolida (evidència [E.281](#)). Les evidències [E.282](#) i [E.283](#) es mostren el llistat dels TFG del curs acadèmic actual i un recull dels resultats dels estudiants.

La Normativa Acadèmica dels Estudis de Grau de la UPC (evidència [E.267](#)) també estableix l'avaluació curricular com a avaluació global del rendiment d'un estudiant dintre del bloc curricular. Al Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacial s'han definit 2 blocs curriculars. El bloc de la fase inicial comprèn els 60 ECTS del primer curs del pla d'estudis, mentre que la resta d'assignatures constitueix el bloc de la fase no inicial, a excepció del TFG que és avaluat apart. Cadascun dels blocs és avaluat per una Comissió d'Avaluació Curricular tal com s'especifica a la normativa pròpia del centre (evidència [E.267](#)).

### 6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

Els indicadors de rendiment acadèmics (evidència [E.82](#)) presenten valors molt positius i compleixen amb escreix els objectius proposats a la memòria Verifica de la Titulació.

S'han valorat els indicadors proposats a la memòria Verifica:

- Taxa d'abandonament: relació percentual entre el nombre total d'estudiantat d'una cohort de nou ingrés que haurien d'haver acabat el curs anterior i que no s'han matriculat ni en aquest curs ni en l'anterior

Amb un valor del 13,1% a l'únic curs del qual es disposa de dades (2014-2015), compleix amb escreix l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\leq 35\%$ ). En aquest indicador s'ha de

tenir en compte l'existència d'una fase inicial que és selectiva, ja que els estudiants han de superar una normativa de permanència, i que contribueix en gran mesura a la taxa d'abandonament. El percentatge d'estudiants no aptes de 1r i no aptes de fase inicial es situa entre el 3 i el 7,5%.

- Taxa de graduació: percentatge d'estudiantat que acaba la titulació en el temps previst en el pla d'estudis o en un any més en relació amb la seva cohort d'entrada

Presenta un valor molt elevat (80,3%) a l'únic curs del qual es disposa de dades (2014-2015), i que compleix molt sobradament l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\geq 30\%$ )

- Taxa d'eficiència: relació percentual entre el nombre total de crèdits establerts en el pla d'estudis i el nombre total de crèdits en els que han hagut de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants titulats en un determinat curs acadèmic

Presenta un valor del 97,5% al curs 2013-2014 i 93,9% al 2014-2015 per sobre de les previsions indicades a la memòria Verifica ( $\geq 80\%$ ), encara que els valors no han arribat a l'equilibri, ja que pot haver influència dels estudiants que s'adapten al grau des de la titulació d'Enginyeria Aeronàutica en extinció (pla 2004).

Les dades denoten que els estudiants de la titulació aconsegueixen els resultats previstos per tal que assoleixin els objectius formatius i que es compleixen els objectius fixats en la memòria de verificació.

A més, la UPC també valora els indicadors següents:

- Taxa d'èxit: relació entre el nombre de crèdits ordinaris superats pel total d'alumnat matriculat a la titulació i el nombre de crèdits ordinaris presentats pel total d'alumnat matriculat a la titulació, un cop superada la fase inicial

Amb un valor molt positiu, entre el 83,5 i el 86% per les dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015

- Taxa de rendiment: relació entre el nombre de crèdits superats ordinaris pel total d'estudiantat matriculat en un determinat any acadèmic i el nombre de crèdits matriculats a la fase no inicial per aquests estudiants en aquest mateix any

També presenta valors molt elevats i sense molta variabilitat, entre el 81,8 i el 85,2% (dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015)

La satisfacció dels estudiants envers el global de les assignatures de la titulació és suficientment alt, entre 3,2 i 3,4 sobre 5 en els cursos dels quals es tenen dades. El professorat es valorat pels estudiants amb una nota entre el 3,6 i 3,8 sobre 5, demostrant l'adequació notable per a la titulació.

#### **6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.**

La primera promoció del grau va finalitzar els estudis al juny del 2014, pel que no s'ha fet encara una enquesta de Satisfacció de la Inserció Laboral i no es disposa de dades suficients per a poder valorar els indicadors (taxa d'ocupació, taxa d'adequació, valoració de la utilitat de la formació teòrica i de la formació pràctica). A més, el Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials es va dissenyar amb l'objectiu principal de preparar els estudiants per a l'accés als estudis de màster universitari en Enginyeria Aeronàutica, pel que hi ha un gran nombre de graduats que han continuat els seus estudis i no han accedit plenament al mercat laboral. De

fet, dels 92 graduats fins aquest moment, 52 estan actualment matriculats al Màster Universitari en Enginyeria Aeronàutica que s'imparteix a l'ETSEIAT, un d'ells cursant també al mateix temps el Màster Universitari en Enginyeria d'Organització (doble titulació).

Poden servir com a referència les dades en quant a la inserció laboral dels titulats d'Enginyeria Aeronàutica, titulació en extinció a la qual substitueixen un Grau en l'àrea de l'Enginyeria Aeroespacial i el Màster en Enginyeria Aeronàutica, ja que s'espera que es tindran resultats similars en quant a l'ocupació dels titulats. Les enquestes per l'antiga titulació situen la taxa d'ocupació en valors per damunt del 95%, molt elevat tenint en compte la situació de crisi econòmica, per sobre de la taxa mitjana de l'àmbit d'enginyeria i arquitectura (86,55%) i de la corresponent a la població activa (77%).

### **Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials - GRAU00000404**

#### **6.1 Les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.**

Aquesta titulació té com a objectiu principal capacitar els estudiants per tal que adquireixin les competències necessàries per a l'exercici de la professió regulada d'Enginyer Tècnic Aeronàutic, amb especialitat en Aeronaus, d'acord amb l'Ordre Ministerial CIN/308/2009 (evidència [E.243](#)). La formació específica cobreix un únic bloc que possibilita l'habilitació en l'àmbit d'aeronaus, però al mateix temps, en ser un grau de l'àmbit aeronàutic, es confereix una formació bàsica i una formació comuna a la rama aeroespacial que permet als estudiants la possibilitat de completar la seva formació mitjançant l'accés al Màster en Enginyeria Aeronàutica d'acord amb l'apartat 4.2 de l'ordre ministerial CIN/312/2009 (evidència [E.242](#)).

El Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials s'ha dissenyat seguint l'estructura descrita en l'ordre ministerial CIN/308/2009 (evidència [E.243](#)) i d'acord amb les directrius descrites a l'article 12 del Reial Decret 1393/2007 (evidència [E.229](#)) en un pla d'estudis que consta de 240 ECTS, distribuïts en quatre cursos de 60 ECTS. Les activitats desenvolupades en el pla d'estudis contenen tota la formació teòrica i pràctica per a què l'estudiantat assoleixi les competències específiques i genèriques definides en la Memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)), satisfent de manera molt adequada el nivell MECES per a la titulació. La implantació de la titulació s'ha desenvolupat segons el calendari definit sense dificultats.

El pla formatiu (evidència [E.240](#)) s'ha desenvolupat en tres mòduls: Mòdul de Formació Bàsica i Ampliació de Formació Bàsica (61,5 ECTS + 12 ECTS), Mòdul de Formació Comú a la Rama Aeronàutica i Ampliació de Formació (66 ECTS + 10,5 ECTS) i Mòdul de Tecnologia Específica i Ampliació de Formació Específica (48 ECTS). La formació es completa amb la realització d'un Treball de Fi de Grau amb una càrrega de 24 ECTS i un total de 18 ECTS optatius, entre els quals els estudiants poden realitzar pràctiques curriculars, assignatures optatives, seminaris, activitats en mobilitat o activitats d'extensió universitària.

Activitats formatives:

Les activitats formatives es desenvolupen dintre i fora de l'aula. De les 25 hores de treball de l'estudiant per cada crèdit ECTS, 10 corresponen a tasques desenvolupades presencialment i 15 són de treball autònom. En termes generals, les activitats presencials a les assignatures del grau poden ser de tres tipus:

- Classes de teoria: es desenvolupen els continguts teòrics necessaris per assolir les competències, així com exemples d'aplicació a l'enginyeria. S'utilitza el model expositiu en

grups grans de fins uns 80 estudiants. Es considera que seria desitjable que els grups fossin més reduïts, però, no sent possible per la situació econòmica, és l'activitat més adequada per una mida de grup gran, ja que la participació de l'estudiant és més reduïda.

- Classes de problemes: s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics. La participació de l'estudiantat ha de ser més activa pel que es desenvolupa en grups mitjans de fins uns 40 estudiants.
- Pràctiques de laboratori, treball pràctic: l'estudiant ha de prendre contacte amb el laboratori o a l'aula informàtica, amb la metodologia experimental, assajos i manipulació d'instrumental de mesura, etc., de forma que posa en pràctica les competències adquirides a les anteriors activitats. Aquesta activitat es desenvolupa en grups petits de fins uns 20 estudiants.

Les activitats presencials es complementen amb el disseny d'activitats a realitzar de manera autònoma pels estudiants: estudi de la teoria i preparació de problemes, informes i projectes, exercicis d'autoavaluació, etc.

A mode representatiu s'han escollit, junt amb el Treball de Fi de Grau, quatre assignatures obligatòries del grau de les quals es presenten les corresponents guies docents.

| Assignatura         | Curs | Mòdul de formació     | Matèria   |
|---------------------|------|-----------------------|---|
| Física I            | Q1   | Bàsica                | Física  |
| Estadística         | Q3   | Bàsica                | Matemàtiques  |
| Mecànica de Vol     | Q6   | Tecnologia específica | Aerodinàmica i Mecànica de Vol                                    |
| Sistemes Hidràulics | Q7   | Tecnologia específica | Sistemes de les Aeronaus i Tecnologia de Fabricació i Manteniment |

**Física I** és una assignatura impartida en el primer quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 6 ECTS i que forma part de la Fase Inicial del grau.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència  | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|--|----------------------------|
| Específica           | CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria | Alta                       |
| Genèrica             | CG5. Treball en equip (nivell 1)   | Moderada                   |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.231](#)) inclouen classes de teoria, problemes i pràctiques de laboratori, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. Els continguts s'han estructurat en quatre temes que desenvolupen els principis bàsics de la física, en la seva vessant de la Mecànica. Per tant, aquesta assignatura contribueix a l'adquisició d'una part de les capacitats descrites a la competència específica i es complementa la matèria mitjançant les assignatures Física II i Física III, que es cursen en cursos posteriors.

Les pràctiques experimentals al laboratori es duen a terme en grups de dues persones que han de treballar en equip per redactar un resum inicial abans de la sessió de laboratori, per prendre les dades rellevants durant la sessió i per elaborar l'informe sobre la pràctica. També durant les sessions de problemes els estudiants treballen en grups reduïts. D'aquesta forma es potencia la capacitat d'aprenentatge cooperatiu i l'assoliment de la competència genèrica treball en equip a nivell 1.

Els estudiants realitzen pràctiques de laboratori, de les quals disposen a Atenea dels guions corresponent. Es requereix que els estudiants preparin la pràctica, llegint el guió i fent un breu resum de la mateixa. Les sessions s'organitzen de forma que l'alumne realitza una pràctica de laboratori sobre cada tema a mida que es va desenvolupant a les classes de teoria.

Cada estudiant realitza un total de sis pràctiques: la pràctica 1, una pràctica entre la 2 i la 3, una pràctica entre la 4, 5 i 6, una pràctica entre la 7 i la 8, la pràctica 9 i una pràctica entre la 10 i la 11.

A continuació es presenta un breu resum de les activitats desenvolupades a cada pràctica.

P1. Utilització del peu de rei i del palmer. L'estudiant es familiaritza amb l'ús d'aquests instruments de mesura i adquireix competència en la manipulació de dades experimentals i determinació del valor d'una magnitud física amb el seu error. Disposa d'un peu de rei, un palmer i diversos objectes les dimensions dels quals ha de mesurar. S'aprofita aquesta sessió per a impartir, de forma magistral, els conceptes bàsics sobre tractament d'errors en diferents tipus de mesura. Amb les dades relatives als instruments i les mesures efectuades confeccionen una taula per a cada objecte mesurat a la qual queda consignada tota la informació disponible: la resolució de l'instrument utilitzat, el seu error de zero, si el té, els valors mesurats de cada magnitud i els corresponents valors mitjans i errors. S'aplica al cas d'un cilindre, per al qual es calcula a més el seu volum i l'error propagat corresponent.

P2. Carril d'aire (MRUA). L'estudiant realitza un estudi experimental del moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA). Disposa d'un carril d'aire amb bomba, lliscador, disparador magnètic, portes fotoelèctriques, comptador electrònic i joc de masses. Un cop recollides les dades, l'estudiant realitza els càlculs i les representacions gràfiques corresponents per a familiaritzar-se amb els aspectes del MRUA.

P3. Caiguda lliure (MRUA). L'estudiant es familiaritza amb el moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA) mitjançant l'estudi del moviment de caiguda lliure d'un cos. També determina l'acceleració del camp gravitatori terrestre. Per a això disposen d'unes boles d'acer, un mecanisme de llançament, portes fotoelèctriques, plataforma de recollida. Un cop recollides les mesures, l'estudiant les tabula convenientment, realitzant els càlculs i representacions gràfiques necessàries per a familiaritzar-se amb les característiques del MRUA i, també, mitjançant l'anàlisi de les gràfiques determina el valor de l'acceleració de la gravetat terrestre.

P4. Màquina d'Atwood. L'estudiant estudia el comportament dinàmic d'una màquina d'Atwood, formada per dues partícules unides mitjançant una corda que passa per un polítila de massa menyspreable. Disposa d'un suport amb polítila, disparador electromagnètic i cronòmetre detector de pas (porta fotoelèctrica), corda, jocs de pesos i regle. En realitzar la pràctica l'estudiant es familiaritza amb les lleis de Newton, en particular amb l'equació fonamental de la dinàmica. Durant la realització de la pràctica l'estudiant estima el valor aproximat del fregament a la polítila, manipula els resultats de forma que pot comparar els experimentals amb els previstos per la teoria, realitza les representacions gràfiques que li permeten analitzar el moviment i, també, estima el valor de  $g$ .

P5. Carril d'aire II, Lleis de Newton. L'estudiant disposa d'un carril d'aire amb bomba, lliscador, disparador magnètic, portes fotoelèctriques, comptador electrònic i joc de masses. Amb ells, estudiant el moviment de masses per a comprovar la validesa de la primera i segona lleis de Newton. Un cop recollides les dades, l'estudiant realitza els càlculs i representacions gràfiques que li permeten analitzar el tipus de moviment, familiaritzar-se amb l'ús de les lleis de Newton i comprovar la validesa de les mateixes.

P6. Moviment interdependent. L'estudiant realitza un estudi experimental del moviment interdependent generat en un sistema de dues partícules unides mitjançant una corda i un conjunt de politges, familiaritzant-se amb l'ús de les lleis de Newton. Disposa d'un panell vertical amb dues politges i suport per a un dinamòmetre, politja mòbil, dinamòmetre de 1N, corda, dos jocs de peses, regle, suport amb disparador electromagnètic i cronòmetre detector de pas (porta fotoelèctrica). Amb els valors que obté de l'anàlisi del moviment, realitza les taules i representacions gràfiques corresponents, que li permeten familiaritzar-se amb l'ús de les lleis de Newton i justificar la validesa de les mateixes.

P7. Col·lisions. L'estudiant estudia les col·lisions elàstiques i inelàstiques entre dos cossos. Per a això disposa d'un suport vertical, porta fotoelèctrica, cordes, dues boles d'acer de 25 mm de diàmetre, una bola d'acer de 20 mm de diàmetre, funda d'escuma i un regle amb suport vertical. L'acer templet utilitzat en la fabricació de les boles és un material extremadament rígid i presenta un comportament pràcticament elàstic davant petits esforços (com els que es produeixen durant les col·lisions estudiades). Aquest fet el poden comprovar qualitativament analitzant la velocitat final de les boles després de la col·lisió. Poden comprovar els resultats que preveu la teoria. El dispositiu també permet l'estudi de les col·lisions inelàstiques, estimant el valor del coeficient de restitució i la pèrdua d'energia cinètica del sistema que ha tingut lloc durant la col·lisió.

P8. Carril d'aire III: col·lisions. L'estudiant analitza la conservació de la quantitat de moviment i estudiar les col·lisions entre dos cossos. Per a això, disposa d'un carril d'aire, bufador, dues portes fotoelèctriques, dos carrets lliscants, joc de peses. Els resultats permeten a l'estudiant realitzar consideracions i familiaritzar-se amb aspectes de la dinàmica com la conservació de la quantitat de moviment, i les col·lisions elàstiques entre dos cossos, comparant els resultats amb les prediccions de la teoria.

P9. Estàtica. L'estudiant estudia les forces que intervenen en diferents situacions d'equilibri estàtic de la partícula i del sòlid rígid, es familiaritza amb les lleis de l'estàtica i les practica. Per a això disposa d'un panell vertical amb dues politges, suport per a dos dinamòmetres, 4 dinamòmetres (dos de 1N i dos de 3N), tres cordes de diferent longitud, joc de peses i barra d'acer. L'estudiant construeix dues situacions d'equilibri, una corresponent al cas de l'estàtica del punt, i l'altra de la del sòlid, estudiant l'equilibri d'una barra. Obté el valor de les magnituds que intervenen en l'equilibri, realitza una resolució teòrica, comparant i comentant els resultats obtinguts en cada cas.

P10. Dinàmica de la rotació. L'estudiant determina els moments d'inèrcia de cossos homogenis. Disposa de discos, cilindre macís, cilindre buit, barra buida, cilindres ajustables a la barra, corda, politja, descargolador, cronòmetre, regle graduat, peu de rei. Estudia els casos d'un cilindre macís i un cilindre buit, determina els seus moments d'inèrcia, de manera experimental. També realitza els càlculs dels moments d'inèrcia, estimant el seu error i comparant els resultats previstos per la teoria i els experimentals. Per a un sistema de masses ajustables, representa gràficament el moment d'inèrcia calculats en funció de la distància de les masses a l'eix de rotació, comparant-los amb els valors obtinguts experimentalment i analitzant els resultats.

P11. Disc de Maxwell. L'estudiant estudia les equacions de la dinàmica de rotació del sòlid rígid mitjançant el moviment d'un disc de Maxwell, un disc homogeni que es mou sota l'acció del seu propi pes subjecte mitjançant cordes enrotllades en un eix perpendicular al disc, que passa pel seu centre. Per a això disposa d'un suport amb regle, suport i disc d'acer, disparador magnètic, cronòmetre detector de pas (porta fotoelèctrica). L'estudi li permet familiaritzar-se experimentalment amb el moviment pla del sòlid rígid. Mitjançant l'anàlisi i representació gràfica dels resultats obtinguts, caracteritza el moviment i compara els seus resultats amb la predicció de la teoria.

**Estadística**, assignatura de 6 ECTS, contribueix a l'assoliment del resultat de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització. | Alta                       |
| Genèrica             | CG8. Capacitat d'anàlisi i síntesi (nivell 2)   | Moderada                   |

Les activitats de formació es troben especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.232](#)). S'inclouen activitats presencials (classes de teoria en grup gran i de problemes en grup mitjà), així com activitats planificades per a la seva realització fora de l'aula. Els continguts s'estructuren en 6 temes en els quals es desenvolupen els conceptes bàsics de la teoria de probabilitat, necessaris per presentar als estudiants els mètodes estadístics més aplicats dintre la rama de les enginyeries: inferència estadística, regressió lineal i fiabilitat. L'assignatura contribueix a l'assoliment de la competència específica, juntament amb les assignatures Càlcul I, Càlcul II i Àlgebra, que es desenvolupen en cursos previs, i Ampliació de matemàtiques que es cursa el mateix quadrimestre.

La competència genèrica es treballa mitjançant la realització i entrega d'una pràctica en la qual l'estudiant ha de demostrar que és capaç d'abstreure els conceptes fonamentals i de presentar de forma entenedora els resultats del seu treball. Al mateix temps també s'avalua amb la pràctica l'adquisició de la competència específica. L'objectiu de la pràctica és estudiar una població a partir de la informació proporcionada per una mostra de la població, mitjançant les tècniques d'estadística descriptiva. Els estudiants han de calcular els estadístics mostrals de tendència central i dispersió per variables discretes i contínues, representar les dades mitjançant diagrames de barres o histogrames i diagrames de freqüències acumulades, amb l'ajuda de vídeos explicatius, proposar un origen per les dades i analitzar els resultats tenint en compte el context del cas que han proposat.

**Mecànica de Vol**, assignatura de 6 ECTS, contribueix a l'assoliment del resultat de l'aprenentatge



| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE22. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: fenòmens físics de vol, les seves qualitats i control, les forces aerodinàmiques i propulsives, les actuacions i l'estabilitat | Alta                       |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.233](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i de problemes en grup mitjà. A aquestes últimes es presenten casos pràctics que es resolen de forma individual o en petits grups. Els continguts s'estructuren en 12 temes en què es presenten les idees fonamentals i tècniques de càlcul d'actuacions, així com de l'estabilitat i control estàtic i dinàmic d'aeronaus, d'acord amb els objectius especificats a la competència específica.

**Sistemes Hidràulics**, assignatura de 4,5 ECTS, contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE24. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: sistemes de les aeronaus i sistemes automàtics de control de vol dels vehicles aeroespacials | Alta                       |
| Genèrica             | CG3. Aprenentatge autònom (nivell 3)  | Moderada                   |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.241](#)) inclouen classes de teoria i/o problemes en grup gran i pràctiques de laboratori en grup petit, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. Els continguts s'han estructurat en quatre mòduls en què es desenvolupen els principis bàsics dels sistemes de transferència d'energia mitjançant fluids i la seva aplicació a l'accionament de mecanismes en els vehicles aeroespacials.

En total, es realitzen 3 pràctiques, tant experimentals al laboratori com de simulació per ordinador.

P1. Muntatge de circuits hidràulics. L'objectiu d'aquesta pràctica és que els alumnes prenguin contacte amb el muntatge de circuits oleohidràulics, el procés de posada en marxa, el seu soroll de funcionament i altres qüestions pràctiques que necessiten de la inspecció in-situ dels equipaments, com la forma dels components, mida, conductes, etc. A la pràctica, els estudiants han de construir diversos circuits tipus segons els esquemes que els facilitarà el professor. Poden per exemple, estimar el cabal aproximat de la bomba, el taratge de les vàlvules de pressió o, si escau, provar de modificar el circuit proposat per corregir o afegir alguna prestació o funcionalitat en concret.

P2. Simulació de circuits hidràulics amb FluidSIM®. L'objectiu d'aquesta pràctica és que els estudiants es familiaritzin amb el software comercial de disseny i simulació de circuits oleohidràulics, els seus avantatges, funcions i possibilitats, i també que prenguin consciència de les seves limitacions. A la pràctica, s'han de construir diversos circuits tipus en la plataforma FluidSIM® i aconseguir que la resposta obtinguda en règim permanent i la seqüència de treball siguin les desitjades.

P3. Simulació de circuits hidràulics per ordinador. A la pràctica, els estudiants obtenen la resposta temporal simulada en posició, velocitat, pressió i cabals de diversos circuits tipus, amb la qual analitzaran la influència de la càrrega aplicada i d'alguns paràmetres geomètrics i funcionals en la resposta i fiabilitat dels circuits. Per fer-ho, se'n fan alguns de circuits de prova per prendre un primer contacte amb les plataformes Simulink® i 20sim®, i entendre les bases de disseny de circuits oleohidràulics, i després s'executa la simulació d'alguns circuits existents (amb les dues plataformes) amb vàlvules VCD convencionals i proporcionals, en llaç obert i tancat, enregistrant els resultats i presentant-los gràficament. La pràctica també inclou la verificació dels resultats i el seu anàlisi crític.

Entre les activitats planificades a l'assignatura s'inclouen exercicis d'autocontrol per a cadascun dels mòduls de l'assignatura que afavoreixen la gestió del temps i organització per part de l'estudiant de les tasques a desenvolupar fora de l'aula, contribuint a l'adquisició de la capacitat d'aprenentatge autònom.

**Treball Final de Grau (TFG)**, assignatura obligatòria de 24 ECTS, atès que es tracta d'un grau habilitant. A cursar en l'últim quadrimestre, consisteix en la realització individual, presentació i defensa davant un tribunal d'un treball, estudi o projecte en l'àmbit específic d'aeronaus dintre de l'enginyeria aeroespacial, de forma que l'estudiant ha de provar la seva capacitat d'aplicar de manera integrada els diferents coneixements adquirits en el grau. El TFG està regulat per un reglament específic (evidència [E.235](#)) i disposa d'una intranet per a facilitar els tràmits de gestió (evidència [E.236](#)).

Els enunciats de TFG, proposats pels professors (veure evidència [E.649](#)) i validats segons el reglament, són publicats a la intranet de l'escola. L'estudiant selecciona un dels enunciats i es posa en contacte amb el professor mitjançant la mateixa intranet. El professor assigna el TFG a l'estudiant i es converteix en el director del TFG, i supervisa les tasques de l'estudiant relacionades amb el seu contingut. Durant tot el procés l'estudiant compta també amb la guia d'un professor tutor que s'encarrega dels aspectes formals del projecte segons la normativa específica (evidència [E.237](#)) i vetlla per al correcte desenvolupament temporal (evidències [E.238](#), [E.239](#)), per tal de garantir que gairebé la totalitat dels estudiants matriculats defensin el TFG dintre del període planificat d'un quadrimestre. Com a exemple del seguiment per part del professor tutor s'inclou un l'informe de seguiment dels TFG dels alumnes de l'ETSEIAT del quadrimestre de primavera del curs 2014/2105 (vegeu evidència [E.314](#))

Un cop elaborada la memòria, l'estudiant la presenta a través de la intranet, el director autoritza el lliurament, i es nomena un tribunal de tres professors que avalua la memòria i l'exposició oral a la defensa.

## **6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.**

El sistema adoptat és el d'avaluació continua, de forma que serveix a l'estudiant per regular el ritme de treball i d'aprenentatge durant el transcurs de l'assignatura, a la vegada que serveix al professor per quantificar el grau d'assoliment de les competències. L'avaluació contempla diferents elements per adaptar-se a les especificitats de les diferents activitats formatives: proves escrites u orals, pràctiques, informes, treballs individuals o en equip, notes de problemes, etc. .

La Normativa Acadèmica del Estudis de Grau de la UPC (evidència [E.267](#)) estableix condicions per a l'avaluació de les assignatures. D'acord amb aquesta normativa, a la memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)) es va establir que es tinguessin en compte un mínim de quatre

actes d'avaluació amb un pes entre el 10% i el 60% a la nota final. Així mateix s'estableix que es contemplin mecanismes de recuperació en cas de resultats adversos.

Seguint aquests principis, els professors responsables de cada assignatura tenen llibertat per proposar el mètode d'avaluació de cada assignatura, definint els actes avaluatius i la ponderació de cadascun en el resultat final, de forma coherent amb els objectius específics. La Comissió d'Avaluació Acadèmica (CAA) s'encarrega de revisar que s'han planificat suficients activitats de diferent tipus seguint els criteris generals i validant les desviacions que es puguin justificar. Un cop aprovada per la CAA, la proposta d'avaluació forma part de la guia de l'assignatura, pública a la web de l'Escola de forma que l'estudiant coneix el mecanisme d'avaluació quan es matricula. A mode de representació, la següent taula recull les activitats avaluades en les assignatures anteriors i el pes de cadascuna a la nota final (evidències [E.231](#), [E.232](#), [E.233](#) i [E.241](#)).

| Activitat   | Física I            | Estadística         | Mecànica de Vol     | Sistemes hidràulics |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Laboratori (informe + prova individual)                       | 10%                 |                     |                     |                     |
| Qüestionaris d'avaluació contínua repartits al llarg del curs | 15%                 | 10%                 |                     |                     |
| Pràctica d'anàlisi exploratòria de dades                      |                     | 10%                 |                     |                     |
| Exercicis entregables 1                                       |                     |                     | 10%                 |                     |
| Exercicis entregables 2                                       |                     |                     | 10%                 |                     |
| Laboratori  |                     |                     |                     | 20%                 |
| Autocontrol   |                     |                     |                     | 20%                 |
| Control mòduls 1 i 2  |                     |                     |                     | 10%                 |
| Control mòdul 3   |                     |                     |                     | 10%                 |
| Examen Parcial  | 35%                 | 40%                 | 40%                 |                     |
| Examen final  | 40%                 | 40%                 | 40%                 | 40%                 |
| Recuperació de resultats adversos                             | De l'examen parcial | De l'examen parcial | De l'examen parcial | -                   |

L'avaluació de les competències genèriques en els 3 nivells d'assoliment s'ha distribuït entre les assignatures de la titulació. L'avaluació de la competència està integrada en les diferents activitats atès que s'avalua com un aspecte més dels exercicis propis de la matèria.

| Codi      | Competència                           | Nivell      | Assignatura                                | Q  | Tipus qualificació |
|-----------|---------------------------------------|-------------|--|----|--------------------|
| 01<br>EIN | Emprenedoria i Innovació              | N1          | Empresa                                    | 1A | S / N              |
|           |                                       | N2          | -  |    | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3          | Disseny d'Avions                           | 4A | A / B / C / D      |
| 02<br>SCS | Sostenibilitat i Compromís Social     | N1          | Química                                    | 1B | S / N              |
|           |                                       | N2          | -  |    | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3          | Tecnologia de la Fabricació i Manteniment  | 4A | A / B / C / D      |
| 03<br>TLG | Tercera Llengua                       | Nivell únic | Acreditació nivell B2.2 en tercera llengua |    |                    |
| 04<br>COE | Comunicació Eficax Oral i Escrita     | N1          | Informàtica                                | 1A | S / N              |
|           |                                       | N2          | Mecànica                                   | 2B | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3          | Projectes                                  | 4A | A / B / C / D      |
| 05<br>TEQ | Treball en Equip                      | N1          | Física I                                   | 1A | S / N              |
|           |                                       | N2          | Ciència dels Materials                     | 2B | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3          | Projectes                                  | 4A | A / B / C / D      |
| 06<br>URI | Ús Solvent dels Recursos d'Informació | N1          | BCT - Sessions Acollida                    | 0  | S / N              |
|           |                                       | N2          | Termodinàmica                              | 2A | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3          | Disseny d'Avions                           | 4A | A / B / C / D      |
| 07<br>AAT | Aprentatge Autònom                    | N1          | Àlgebra                                    | 1A | S / N              |
|           |                                       | N2          | Vehicles Aeroespacials                     | 2A | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3          | Sistemes Hidràulics                        | 4A | A / B / C / D      |
| 08<br>CAS | Capacitat d'Anàlisi i Síntesi         | N1          | Càlcul II                                  | 1B | S / N              |
|           |                                       | N2          | Estadística                                | 2A | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3          | Projectes                                  | 4A | A / B / C / D      |

Les evidències [E.181](#) i [E.276](#) mostren les qualificacions de les assignatures del Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials i un recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives.

En el cas del TFG, el seu reglament descriu els processos lligats a la seva avaluació (evidència [E.235](#)). En primer lloc existeix una avaluació dels aspectes formals del TFG per part del tutor del TFG, que no permet el seu lliurament en cas que no sigui favorable (vegeu la plantilla a l'evidència [E.263](#) i un exemple d'informe negatiu a l'evidència [E.313](#)). El TFG és avaluat per un tribunal del qual formen part el director del TFG, el professor tutor del TFG i un professor més. El tribunal avalua la memòria escrita i l'exposició oral durant l'acte de defensa pública, així com la resposta de l'estudiant a les preguntes que el tribunal estimi oportunes, seguint les indicacions exposades al reglament del TFG. El tribunal emet un acta d'avaluació on deixa constància de la qualificació assolida (evidència [E.281](#)). Les evidències [E.277](#) i [E.278](#) mostren el llistat dels TFG del curs acadèmic actual i un recull dels resultats dels estudiants.

La Normativa Acadèmica dels Estudis de Grau de la UPC (evidència [E.267](#)) també estableix l'avaluació curricular com a avaluació global del rendiment d'un estudiant dintre del bloc curricular. Al Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacial s'han definit 2 blocs curriculars. El bloc de la fase inicial comprèn els 60 ECTS del primer curs del pla d'estudis, mentre que la resta d'assignatures constitueix el bloc de la fase no inicial, a excepció del TFG que és avaluat apart. Cadascun dels blocs és avaluat per una Comissió d'Avaluació Curricular tal com s'especifica a la normativa pròpia del centre (evidència [E.267](#)).

### **6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.**

Els indicadors de rendiment acadèmic (evidència [E.83](#)) presenten valors molt positius i compleixen amb escreix els objectius proposats a la memòria Verifica de la Titulació.

- Taxa d'abandonament: relació percentual entre el nombre total d'estudiantat d'una cohort de nou ingrés que haurien d'haver acabat el curs anterior i que no s'han matriculat ni en aquest curs ni en l'anterior

Amb un valor del 11,5% a l'únic curs del qual es disposa de dades (2014-2015), compleix amb escreix l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\leq 35\%$ ). En aquest indicador s'ha de tenir en compte l'existència d'una fase inicial que és selectiva, ja que els estudiants han de superar una normativa de permanència, i que contribueix en gran mesura a la taxa d'abandonament. El percentatge d'estudiants no aptes de 1r i no aptes de fase inicial es situa entre el 1,6 i el 6,2%.

- Taxa de graduació: percentatge d'estudiantat que acaba la titulació en el temps previst en el pla d'estudis o en un any més en relació amb la seva cohort d'entrada

Presenta un valor mitjà (45,9%) a l'únic curs del qual es disposa de dades (2014-2015), però que compleix l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\geq 30\%$ ). Encara que, en el moment d'elaboració d'aquest autoinforme, no hi ha dades oficials incorporades al sistema d'informació de la UPC, l'escola disposa de les dades del curs 2014-2015. El nombre de graduats és de 36 estudiants, pel que s'espera que aquest indicador millori en els propers cursos.

- Taxa d'eficiència: relació percentual entre el nombre total de crèdits establerts en el pla d'estudis i el nombre total de crèdits en els que han hagut de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants titulats en un determinat curs acadèmic

Presenta un valor del 96,6% al curs 2013-2014 i 90,7% al 2014-2015 per sobre de les previsions indicades a la memòria Verifica ( $\geq 80\%$ ).

Les dades denoten que els estudiants de la titulació aconseguixen els resultats previstos per tal que assoleixin els objectius formatius i que es compleixen els objectius fixats en la memòria de verificació.

Adicionalment, també s'han valorat els indicadors següents:

- Taxa d'èxit: relació entre el nombre de crèdits ordinaris superats pel total d'alumnat matriculat a la titulació i el nombre de crèdits ordinaris presentats pel total d'alumnat matriculat a la titulació, un cop superada la fase inicial

Amb un valor positiu i estable, entre el 78,3 i el 81,3% per les dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015

- Taxa de rendiment: relació entre el nombre de crèdits superats ordinaris pel total d'estudiantat matriculat en un determinat any acadèmic i el nombre de crèdits matriculats a la fase no inicial per aquests estudiants en aquest mateix any

També presenta valors molt elevats i sense molta variabilitat, entre el 76,3 i el 79,0% (dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015)

La satisfacció dels estudiants envers el global de les assignatures de la titulació és suficientment alt, entre 3,2 i 3,4 sobre 5 en els cursos dels quals es tenen dades. El professorat es valorat pels estudiants amb una nota entre el 3,6 i 3,7 sobre 5, demostrant l'adequació notable per a la titulació.

#### **6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.**

La primera promoció del grau va finalitzar els estudis al juny del 2014, pel que no s'ha fet encara una enquesta de Satisfacció de la Inserció Laboral i no es disposa de dades suficients per a poder valorar els indicadors (taxa d'ocupació, taxa d'adequació, valoració de la utilitat de la formació teòrica i de la formació pràctica). De totes formes, hi ha una proporció no menyspreable dels titulats en el Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials que han decidit continuar els seus estudis cursant el màster universitari en Enginyeria Aeronàutica, de forma que no han accedit plenament al mercat laboral. Dels 49 graduats fins aquest moment, 29 estan actualment matriculats al Màster Universitari en Enginyeria Aeronàutica a l'ETSEIAT.

Poden servir com a referència les dades en quant a la inserció laboral dels titulats d'Enginyeria Aeronàutica de l'Escola. Aquesta titulació en extinció, a la qual substitueixen un Grau en l'àrea de l'Enginyeria Aeroespacial i el Màster en Enginyeria Aeronàutica, presenta resultats molt elevats en quant a taxa d'ocupació, amb valors per damunt del 95%, i s'espera que els titulats del grau mantinguin aquests nivells d'ocupació. S'espera que es tindran resultats similars en quant a l'ocupació dels titulats.

### **Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials - GRAU00000442**

#### **6.1 Les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.**

En el marc legal actual, els estudis conduents a la professió d'Enginyer Industrial estan formats per un grau en l'àmbit de l'enginyeria industrial i el màster en Enginyeria Industrial. El grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials té com a objectiu proporcionar un conjunt de competències que possibiliten l'accés directe al món professional, a la vegada que prepara els estudiants de manera òptima per a l'accés als estudis del màster que habilita per a l'exercici de la professió d'Enginyer Industrial, d'acord amb l'apartat 4.2.2. de l'ordre ministerial CIN/311/2009 (evidència [E.227](#)). El pla d'estudis del grau acredita haver cursat els mòduls de formació bàsica i de formació comú a la rama industrial, així com 48 crèdits ofertats en el conjunt de blocs de tecnologies específiques (Mecànica, Elèctrica, Química Industrial, Tèxtil i Electrònica Industrial) recollits en l'ordre ministerial CIN/351/2009 (evidència [E.228](#)) per al disseny d'estudis conduents a la professió regulada d'Enginyer Tècnic Industrial, sense cobrir un bloc complet específic. Es tracta, per tant, d'un grau que proporciona coneixements de totes les tecnologies industrials, amb una visió multidisciplinària i integradora de l'enginyeria, incloent també els aspectes de gestió i sense oblidar les necessitats socials i mediambientals.

El Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials s'ha dissenyat seguint l'estructura descrita en l'ordre ministerial CIN/351/2009 (evidència E.228) i d'acord amb l'article 12.2 del Reial Decret 1393/2007 (evidència E.229) en un pla d'estudis que consta de 240 ECTS, distribuïts en quatre cursos de 60 ECTS. Les activitats desenvolupades en el pla d'estudis contenen tota la formació teòrica i pràctica per a què l'estudiantat assoleixi les competències definides en la Memòria Verifica de la titulació (E.89), satisfent de manera molt adequada el nivell MECES per a la titulació. La implantació de la titulació s'ha desenvolupat segons el calendari sense dificultats.

El pla formatiu (evidència E.244) s'ha desenvolupat en tres mòduls: Mòdul de Formació Bàsica i Ampliació de Formació Bàsica (60 + 33 ECTS), Mòdul de Formació Comú a la Rama Industrial i Ampliació de Formació (60 + 9 ECTS) i Mòdul de Tecnologia Específica (48 ECTS). La formació es completa amb la realització d'un Treball de Fi de Grau amb una càrrega de 12 ECTS i un total de 18 ECTS optatius, entre els quals els estudiants poden realitzar pràctiques curriculars, assignatures optatives, seminaris, activitats en mobilitat o d'extensió universitària.

Les activitats formatives es desenvolupen dintre i fora de l'aula. De les 25 hores de treball de l'estudiant per cada crèdit ECTS, 10 corresponen a tasques desenvolupades presencialment i 15 són de treball autònom. En termes generals, les activitats presencials a les assignatures del grau poden ser de tres tipus:

- Classes de teoria: es desenvolupen els continguts teòrics necessaris per assolir les competències, així com exemples d'aplicació a l'enginyeria. S'utilitza el model expositiu en grups grans de fins uns 80 estudiants. Es considera que seria desitjable que els grups fossin més reduïts, però, no sent possible per la situació econòmica, és l'activitat més adequada per una mida de grup gran, ja que la participació de l'estudiant és més reduïda.
- Classes de problemes: s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics. La participació de l'estudiantat ha de ser més activa pel que es desenvolupa en grups mitjans de fins uns 40 estudiants.
- Pràctiques de laboratori, treball pràctic: l'estudiant ha de prendre contacte amb el laboratori o a l'aula informàtica, amb la metodologia experimental, assajos i manipulació d'instrumental de mesura, etc., de forma que posa en pràctica les competències adquirides a les anteriors activitats. Aquesta activitat es desenvolupa en grups petits de fins uns 20 estudiants.

Les activitats presencials es complementen amb el disseny d'activitats a realitzar de manera autònoma pels estudiants: estudi de la teoria i preparació de problemes, informes i projectes, exercicis d'autoavaluació, etc.

A mode representatiu s'han escollit quatre assignatures obligatòries del grau, de les quals es presenten les corresponents guies docents, així com el TFG.

| Assignatura                          | Curs | Mòdul de formació                                  | Matèria  |
|--------------------------------------|------|--|--|
| Química I                            | Q1   | Bàsica   | Química  |
| Mecànica                             | Q3   | Comú a la rama Industrial                          | Enginyeria mecànica i materials                                |
| Electrotècnia i Màquines Elèctriques | Q5   | Comú a la rama Industrial<br>Tecnologia específica | Electricitat, electrònica i automàtica<br>Enginyeria elèctrica |
| Projectes                            | Q7   | Comú a la rama Industrial                          | Metodologia de projectes                                       |



**Química I** és una assignatura impartida en el primer quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 6 ECTS i que forma part de la Fase Inicial del grau. Té una dificultat afegida en el fet que un nombre no menyspreable dels estudiants que accedeixen al grau no tenen les competències mínimes necessàries per cursar l'assignatura, ja que no han cursat química al batxillerat. L'impacte s'ha intentat minimitzar oferint la possibilitat de matricular-se a un curs d'anivellament a l'estudiantat de nou ingrés que no ha cursat química al batxillerat (curs 0, evidència [E.279](#)).

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE4. Capacitat per comprendre i aplicar els principis de coneixements bàsics de la química general, química orgànica i inorgànica i les seves aplicacions en l'enginyeria | Alta                       |
| Genèrica             | CG8. Sostenibilitat i compromís social (nivell 1)   | Baixa                      |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.245](#)) inclouen classes de teoria, problemes i pràctiques de laboratori, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula, amb una estructura dels continguts en 6 temes que contribueixen, juntament amb l'assignatura Química II, a l'adquisició de totes les capacitats descrites a la competència específica. Es fa menció especial a la sostenibilitat dels processos químics i el seu impacte sobre el mediambient, de forma que s'assoleix l'objectiu de la competència genèrica a nivell 1.

Es realitzen al llarg del curs quatre pràctiques de laboratori, que es presenten a continuació:

P1. Separació de mesclures i purificació de substàncies. Consisteix en la separació de l'àcid bòric en una mescla homogènia, aprofitant la diferent solubilitat de l'àcid bòric en funció de la temperatura. Es realitzen algunes operacions bàsiques de laboratori: pesar, preparar dissolucions, filtrar, assecat precipitats. Es determina el percentatge d'àcid bòric que hi ha en una mostra heterogènia.

P2. Reaccions químiques. Es realitzen varies reaccions químiques: oxidació-reducció, àcid-base, precipitació i formació de complexos, amb l'objectiu d'estudiar les característiques dels diferents tipus de transformacions químiques.

P3. Volumetries d'oxidació-reducció. Es calcula la concentració d'una dissolució de peròxid d'hidrogen mitjançant la volumetria amb una dissolució patró de permanganat de potassi. La dissolució de permanganat de potassi es prepara al laboratori i es valora amb una dissolució patró primari d'àcid oxàlic.

P4. Cinètica química. S'estudia la cinètica de la reacció entre l'hidrogenosulfit de sodi i l'iodat de potassi. Es calcula la velocitat de la reacció en funció de la concentració de cada reactiu i en funció de la temperatura. Es determina la llei de velocitats i l'energia d'activació de la reacció.

En totes les pràctiques es segueix la següent metodologia:

Aprenentatge pre-laboratori: l'alumnat, de forma autònoma, ha de preparar la pràctica mitjançant la lectura del seu guió y la resposta a una sèrie de preguntes relacionades amb la pràctica, a la llibreta del laboratori.



Realització de la pràctica: en parelles, es realitza en el laboratori de química amb una durada de 2 hores.

Aprentatge post-laboratori: consisteix en una sessió de seminari de 1 hora de durada a la qual es discuteixen els resultats experimentals obtinguts a la pràctica, la metodologia de tractament de les dades i els conceptes teòrics involucrats.

Realització d'un informe: en parelles, els estudiants preparen un informe sobre la pràctica realitzada. Aquest treball el fa l'alumnat com a treball autònom

**Mecànica**, assignatura de 4,5 ECTS, contribueix a l'assoliment del resultat de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE13. Coneixement dels principis de teoria de màquines i mecanismes | Alta                       |

Les activitats de formació es troben especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.246](#)). S'inclouen classes de teoria en grup gran i de problemes en grup mitjà. Els continguts s'estructuren en 9 temes en els quals s'aprofundeix en l'estudi dels principis bàsics de la cinemàtica i dinàmica de la partícula i el sòlid, ja iniciats en l'assignatura Física I, competència necessària pel desenvolupament d'assignatures de cursos posteriors relacionades amb l'enginyeria mecànica.

**Electrotècnia i Màquines Elèctriques**, assignatura de 7,5 ECTS, contribueix a l'assoliment del resultat de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE10. Coneixement i utilització dels principis de teoria de circuits i màquines elèctriques | Alta                       |
| Específica           | CE25. Capacitat per al càlcul i disseny de màquines elèctriques                             | Alta                       |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.247](#)) inclouen classes de teoria, de problemes i pràctiques al laboratori. Els continguts s'estructuren en 3 temes en què es tracten els sistemes trifàsics i transformadors, així com l'aplicació en el disseny de màquines elèctriques. És per aquesta raó que la assignatura està a cavall entre el mòdul de formació comú a la branca industrial i de tecnologia específica, dintre del bloc elèctric.

Es realitzen cinc pràctiques al llarg del curs, amb els següents objectius:

P0. Pràctiques de Seguretat Elèctrica en Baixa Tensió. Es presenten indicacions de seguretat que cal respectar obligatòriament per evitar accidents, d'aquesta manera, l'alumne es compromet a seguir el procediment correcte per la manipulació d'aparells elèctrics sotmesos a baixa tensió.

P1.-Sistemes Trifàsics. Distingir clarament els paràmetres fonamentals de un sistema trifàsic: les tensions i els corrents de línia y fase, així com saber mesurar-les. Coneixement de la

importància del conductor neutre PE en un sistema de 4 conductors. Distingir entre un sistema equilibrat respecte a un desequilibrat

P2. Transformadors Monofàsics. Determinació dades de Placa característica segons UNE-21428-1-1:2004. Determinació del circuit equivalent del transformador. Representació del diagrama vectorial funcionament en buit i en curtcircuit

P3. Transformadors Trifàsics. Determinació dades de Placa característica segons UNE-21428-1-1:2004. Verificació dels grups de connexió. Mesura de les tensions de fase

P4. Motors Asíncrons Trifàsics. Determinar el circuit equivalent per fase del motor d'inducció asíncron mitjançant els assaigs de buit i de curt circuit . Determinació del rendiment del motor pel mètode de separació de pèrdues utilitzant les dades de la placa característica segons norma IEC 60034-2.

P5. Inversors, convertidors de freqüència. Conèixer les connexions a motor asíncron, xarxa, i esquema de potència. Parametrització del variador. Comandament manual, panell. Aplicació pràctica, estimació de la velocitat final, les acceleracions i els espai recorregut.

**Projectes**, assignatura de 6 ECTS, contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE18. Coneixements i capacitats per organitzar i gestionar projectes. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes | Alta                       |
| Genèrica             | CG2. Comunicació eficaç oral i escrita (nivell 3)   | Alta                       |
| Genèrica             | CG3. Treball en equip (nivell 3)  | Alta                       |

Les activitats formatives inclouen classes de teoria en grup gran i un cas pràctic de realització d'un projecte en grups petits (evidència E.248). La singularitat d'aquesta assignatura és que els conceptes teòrics es van desenvolupant de forma aplicada a un cas específic. Els estudiants treballen en grup totes les fases d'un projecte d'enginyeria industrial, des de l'estudi preliminar fins a la seva materialització en els documents de memòria, plànols, plecs de condicions i pressupost, i presenten oralment la seva proposta, contribuint a l'assoliment de la competència específica i les competències genèriques a nivell 3.

A petició de la CAE s'afegeixen les assignatures següents:

| Assignatura         | Curs | Mòdul de formació         | Matèria                         |
|---------------------|------|---------------------------|---------------------------------|
| Càlcul II           | Q2   | Bàsica                    | Matemàtiques                    |
| Mecànica de Fluids  | Q5   | Comú a la rama Industrial | Enginyeria mecànica i materials |
| Electrònica digital | Q7   | Tecnologia específica     | Electrònica industrial          |

**Càlcul II** és una assignatura impartida en el primer quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 6 ECTS i que forma part de la Fase Inicial del grau.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització. | Alta                       |
| Genèrica             | CG8. Capacitat d'anàlisi i síntesi (nivell 1)   | Moderada                   |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.636](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i de problemes en grup mitjà, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. El temari s'estructura en quatre mòduls en els qual s'introdueixen les funcions de diverses variables, les eines bàsiques del càlcul diferencial i integral de dues i tres variables, així com l'anàlisi vectorial i les seves aplicacions més importants.

**Mecànica de Fluids** és una assignatura amb una càrrega de 4,5 ECTS, que contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència  | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|--|----------------------------|
| Específica           | CE8. Coneixement dels principis bàsics de la mecànica de fluids i la seva aplicació a la resolució de problemes al camp de l'enginyeria. Càlcul de canonades, canals i sistemes de fluids. | Alta                       |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.637](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i de problemes en grup mitjà, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. El temari s'estructura en vuit mòduls en els quals es presenta la introducció a la mecànica de fluids i estàtica de fluids, la cinemàtica de fluids, les equacions bàsiques de la mecànica de fluids, el flux amb viscositat dominant, l'anàlisi adimensional i la teoria de models, la capa límit i flux extern, el flux intern i el flux compressible.

**Electrònica digital** és una assignatura amb una càrrega de 6 ECTS, que contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE28T. Coneixement dels fonaments i aplicacions de l'electrònica digital i microprocessadors. | Alta                       |
| Genèrica             | CG6. Ús solvent dels recursos d'informació (nivell 3)   | Moderada                   |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.638](#)) inclouen classes de teoria i problemes en grup gran i de pràctiques de laboratori en grup petit, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. El temari s'estructura en sis mòduls en els quals es presenta la descripció d'un sistema digital, el disseny amb lògica combinacional, el disseny de lògica seqüencial, els llenguatges de descripció hardware, arquitectura i microarquitectura.

Es realitza un total de 6 pràctiques durant el curs:

P1. Introducció al disseny amb FPGA. L'objectiu de la pràctica consisteix en el disseny i la implementació d'un circuit lògic que permeti conèixer el resultat d'una comparació ponderada de dos grup de dos elements, equiparable al funcionament d'una balança. Per a la implementació del circuit lògic es fa servir l'eina software WebPack ISE i placa d'avaluació que incorpora FPGA.

P2. Lògica programable VHDL. L'objectiu és la implementació d'una FPGA d'un convertidor de codi binari utilitzant el llenguatge de descripció de hardware VHDL.

P3. Disseny modular en VHDL. L'objectiu és completar el disseny d'un sistema seqüencial per al control de l'encesa d'un display de 4 xifres. L'objectiu és també integrar un disseny previ en un sistema més gran.

P4. Introducció a la programació de un  $\mu$ controlador. L'objectiu és il·lustrar els passos necessari per arribar a obtenir un programa executable pel  $\mu$ controlador, que l'estudiant entengui la funció d'un programa ensamblador i presentar diferents llenguatges de programació.

P5. Programació de un  $\mu$ controlador. La pràctica consta de dos apartats. En el primer s'analitza un programa ja dissenyat i es comprova el seu correcte funcionament. Aquest programa es subministra en llenguatge ensamblador i en llenguatge C i ambdues versions han de ser verificades. La segona part consisteix en el disseny i verificació d'un programa a partir del seu diagrama de flux. Aquest programa pot realitzar-se en qualsevol dels dos llenguatges.

P6. Formes de control d'entrada/sortida. Aquesta pràctica consta de dos apartats. En el primer s'analitza el funcionament d'un programa ja dissenyat i cal verificar-lo. La segona part consisteix en modificar algunes parts del programa per canviar les seves prestacions.

**Treball Final de Grau (TFG)**, assignatura obligatòria de 12 ECTS. A cursar en l'últim quadrimestre, consisteix en la realització individual, presentació i defensa davant un tribunal d'un treball, estudi o projecte en l'àmbit de l'enginyeria industrial, de forma que l'estudiant ha de provar la seva capacitat d'aplicar de manera integrada els diferents coneixements adquirits en el grau. El TFG està regulat per un reglament específic (evidència [E.235](#)) i disposa d'una intranet per a facilitar els tràmits de gestió (evidència [E.236](#)).

Els enunciats de TFG, proposats pels professors (veure evidència [E.649](#)) i validats segons el reglament, són publicats a la intranet de l'escola. L'estudiant selecciona un dels enunciats i es posa en contacte amb el professor mitjançant la mateixa intranet. El professor assigna el TFG a l'estudiant i es converteix en el director del TFG, i supervisa les tasques de l'estudiant relacionades amb el seu contingut. Durant tot el procés l'estudiant compta també amb la guia d'un professor tutor que s'encarrega dels aspectes formals del projecte segons la normativa específica (evidència [E.237](#)) i vetlla per al correcte desenvolupament temporal (evidències [E.238](#), [E.239](#)), per tal de garantir que gairebé la totalitat dels estudiants matriculats defensin el TFG dintre del període planificat d'un quadrimestre. Com a exemple del seguiment per part del professor tutor s'inclou un informe de seguiment dels TFG dels alumnes de l'ETSEIAT del quadrimestre de primavera del curs 2014/2105 (vegeu evidència [E.314](#))

Un cop elaborada la memòria, l'estudiant la presenta a través de la intranet, el director autoritza el lliurament, i es nomena un tribunal de tres professors que avalua la memòria i l'exposició oral a la defensa.

## 6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

El sistema adoptat és el d'avaluació continua, de forma que serveix a l'estudiant per regular el ritme de treball i aprenentatge durant el curs, i al professor per quantificar el grau d'assoliment de les competències. L'avaluació contempla diferents elements per adaptar-se a les especificitats de les diferents activitats formatives: proves escrites u orals, pràctiques, informes, treballs individuals o en equip, notes de problemes, etc.

La Normativa Acadèmica del Estudis de Grau de la UPC (evidència [E.267](#)) estableix condicions per a l'avaluació de les assignatures. D'acord amb aquesta normativa, a la memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)) es va establir que es tinguessin en compte un mínim de quatre actes d'avaluació amb un pes entre el 10% i el 60% a la nota final. Així mateix s'estableix que es contemplin mecanismes de recuperació en cas de resultats adversos.

Seguint aquests principis, els professors responsables de cada assignatura tenen llibertat per proposar el mètode d'avaluació de cada assignatura, definint els actes avaluatius i la ponderació de cadascun en el resultat final, de forma coherent amb els objectius específics. La Comissió d'Avaluació Acadèmica (CAA) s'encarrega de revisar que s'han planificat suficients activitats de diferent tipus seguint els criteris generals i validant les desviacions que es puguin justificar. Un cop aprovada per la CAA, la proposta d'avaluació forma part de la guia de l'assignatura, pública a la web de l'Escola de forma que l'estudiant coneix el mecanisme d'avaluació quan es matricula. A mode de representació, la següent taula recull les activitats avaluades en les assignatures anteriors i el pes de cadascuna a la nota final (evidències [E.245](#), [E.246](#), [E.247](#) i [E.248](#)).

| Activitat   | Química I   | Mecànica    | Electrotècnia i Màq. Elèct. | Projectes    |
|---|-------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Pràctiques de laboratori                                      | 20%         |             |                             |              |
| Prova de formulació, nomenclatura, igualació i estequiometria | 10%         |             |                             |              |
| Resolució exercicis classe (parcial)                          |             | 10%         |                             |              |
| Resolució exercicis classe (final)                            |             | 10%         |                             |              |
| Pràctiques del mòdul 1  |             |             | 10%                         |              |
| Pràctiques del mòdul 2  |             |             | 10%                         |              |
| Exercicis sessions de teoria                                  |             |             |                             | 15%          |
| Projecte: documents   |             |             |                             | 10%          |
| Projecte: presentació oral                                    |             |             |                             | 5%           |
| Projecte: treball individual                                  |             |             |                             | 35%          |
| Examen Parcial  | 20%         | 30%         | 30%                         |              |
| Examen final  | 50%         | 50%         | 50%                         | 35%          |
| Recuperació de resultats adversos                             | Del parcial | Del parcial | Del parcial                 | No procedeix |

A continuació es mostren les activitats avaluades en les assignatures afegides a petició de la CAE (veure guies docents a les evidències [E.636](#), [E.637](#) i [E.638](#)).

| Activitat                         | Càlcul II           | Mecànica de Fluids  | Electrònica Digital |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Primer control                    | 10%                 |                     |                     |
| Segon control                     | 10%                 |                     |                     |
| Treballs primera part             |                     | 15%                 |                     |
| Treballs segona part              |                     | 15%                 |                     |
| Activitats en Atenea              |                     |                     | 10%                 |
| Pràctiques laboratori             |                     |                     | 20%                 |
| Examen Parcial                    | 30%                 | 35%                 | 35%                 |
| Examen final                      | 50%                 | 35%                 | 35%                 |
| Recuperació de resultats adversos | De l'examen parcial | De l'examen parcial | De l'examen parcial |

L'avaluació de les competències genèriques en els 3 nivells d'assoliment s'ha distribuït entre les assignatures de la titulació. L'avaluació de la competència està integrada en les diferents activitats atès que s'avalua com un aspecte més dels exercicis propis de la matèria.

| Codi      | Competència                       | Nivell      | Assignatura                                 | Q  | Tipus qualificació |
|-----------|-----------------------------------|-------------|---|----|--------------------|
| 01<br>EIN | Emprenedoria i Innovació          | N1          | Expressió Gràfica                           | 1A | S / N              |
|           |                                   | N2          | Empresa                                     | 2A | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Creació i Organització d'Empreses           | 4A | A / B / C / D      |
| 02<br>SCS | Sostenibilitat i Compromís Social | N1          | Química                                     | 1A | S / N              |
|           |                                   | N2          | -   |    | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Tecnologia del medi Ambient                 | 4A | A / B / C / D      |
| 03<br>TLG | Tercera Llengua                   | Nivell únic | Accreditació nivell B2.2 en tercera llengua |    |                    |
| 04<br>COE | Comunicació Eficax Oral i Escrita | N1          | Informàtica                                 | 1B | S / N              |
|           |                                   | N2          | Automàtica                                  | 2B | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Projectes                                   | 4A | A / B / C / D      |
| 05<br>TEQ | Treball en Equip                  | N1          | Física I                                    | 1A | S / N              |
|           |                                   | N2          | Tecnologia de Materials                     | 3B | A / B / C / D      |
|           |                                   | N3          | Projectes                                   | 4A | A / B / C / D      |

| Codi      | Competència                           | Nivell | Assignatura                                     | Q  | Tipus qualificació |
|-----------|---------------------------------------|--------|---|----|--------------------|
| 06<br>URI | Ús Solvent dels Recursos d'Informació | N1     | BCT - Sessions Acollida                         | 0  | S / N              |
|           |                                       | N2     | Termodinàmica                                   | 2B | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3     | Electrònica Digital                             | 4A | A / B / C / D      |
| 07<br>AAT | Aprentatge Autònom                    | N1     | Àlgebra   | 1A | S / N              |
|           |                                       | N2     | Mètodes Numèrics                                | 3A | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3     | Teoria d'Estructures i Construccions Industrial | 4A | A / B / C / D      |
| 08<br>CAS | Capacitat d'Anàlisi i Síntesi         | N1     | Càlcul II                                       | 1B | S / N              |
|           |                                       | N2     | Estadística                                     | 2B | A / B / C / D      |
|           |                                       | N3     | Disseny d'Experiments i Control de Qualitat     | 3B | A / B / C / D      |

Les evidències [E.181](#) i [E.284](#) mostren les qualificacions de les assignatures del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials i un recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives.

En el cas del TFG, el seu reglament descriu els processos lligats a la seva avaluació (evidència [E.235](#)). En primer lloc existeix una avaluació dels aspectes formals del TFG per part del tutor del TFG, que no permet el seu lliurament en cas que no sigui favorable (vegeu la plantilla a l'evidència [E.263](#) i un exemple d'informe negatiu a l'evidència [E.313](#)). El TFG és avaluat per un tribunal del qual formen part el director del TFG, el professor tutor del TFG i un professor més. El tribunal avalua la memòria escrita i l'exposició oral durant l'acte de defensa pública, així com la resposta de l'estudiant a les preguntes que el tribunal estimi oportunes, seguint les indicacions exposades al reglament del TFG. El tribunal emet un acta d'avaluació on deixa constància de la qualificació assolida (evidència [E.281](#)). Les evidències [E.285](#) i [E.286](#) mostren el llistat dels TFG del curs acadèmic actual i un recull dels resultats dels estudiants.

La Normativa Acadèmica dels Estudis de Grau de la UPC (evidència [E.267](#)) també estableix l'avaluació curricular com a avaluació global del rendiment d'un estudiant dintre del bloc curricular. Al Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials s'han definit 2 blocs curriculars. El bloc de la fase inicial comprèn els 60 ECTS del primer curs del pla d'estudis, mentre que la resta d'assignatures constitueix el bloc de la fase no inicial, a excepció del TFG que és avaluat apart. Cadascun dels blocs és avaluat per una Comissió d'Avaluació Curricular tal com s'especifica a la normativa pròpia del centre (evidència [E.267](#)).

### 6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

Els indicadors de rendiment acadèmics (evidència [E.84](#)) presenten valors molt positius i compleixen amb escriure els objectius proposats a la memòria Verifica de la Titulació. Aquests indicadors són:

- Taxa d'abandonament: relació percentual entre el nombre total d'estudiantat d'una cohort de nou ingrés que haurien d'haver acabat el curs anterior i que no s'han matriculat ni en aquest curs ni en l'anterior

Amb un valor del 25,9% a l'únic curs del qual es disposa de dades (2014-2015), compleix l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\leq 30\%$ ). En aquest indicador s'ha de tenir en compte l'existència d'una fase inicial que és selectiva en el seu sentit literal, ja que els estudiants han de superar una normativa de permanència, i que contribueix en gran mesura a la taxa d'abandonament. El percentatge d'estudiants no aptes de 1r i no aptes de fase inicial es situa al voltant del 15%. També, degut a la possibilitat de cursar dos graus en l'àmbit aeronàutic a l'ETSEIAT, hi ha un percentatge d'estudiants que inicien els estudis del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials però amb la intenció de repetir els exàmens PAAU per millorar la seva nota i traslladar el seu expedient o accedir per preinscripció als graus aeroespacials en el curs següent (entre 8,5 i 11,4%).

- Taxa de graduació: percentatge d'estudiantat que acaba la titulació en el temps previst en el pla d'estudis o en un any més en relació amb la seva cohort d'entrada

Amb un valor del 47,8% a l'únic curs del qual es disposa de dades (2014-2015), compleix amb escreix l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\geq 20\%$ )

- Taxa d'eficiència: relació percentual entre el nombre total de crèdits establerts en el pla d'estudis i el nombre total de crèdits en els que han hagut de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants titulats en un determinat curs acadèmic

Presenta un valor del 96,1% al curs 2013-2014 i 88,5% al 2014-2015 complint les previsions indicades a la memòria Verifica ( $\geq 75\%$ ), encara que els valors no han arribat a al règim permanent, ja que pot haver influència dels estudiants que s'adapten al grau des de la titulació d'Enginyeria Industrial en extinció.

Les dades denoten que els estudiants de la titulació aconseguixen els resultats previstos per tal que assoleixin els objectius formatius i que es compleixen els objectius fixats en la memòria de verificació. També s'han valorat els indicadors següents: els grocs són extrems, al verifica sols hi ha els tres últims

- Taxa d'èxit: relació entre el nombre de crèdits ordinaris superats pel total d'alumnat matriculat a la titulació i el nombre de crèdits ordinaris presentats pel total d'alumnat matriculat a la titulació, un cop superada la fase inicial

Amb un valor força positiu, entre el 77,2 i el 78,8% per les dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015

- Taxa de rendiment: relació entre el nombre de crèdits superats ordinaris pel total d'estudiantat matriculat en un determinat any acadèmic i el nombre de crèdits matriculats a la fase no inicial per aquests estudiants en aquest mateix any

També presenta valors elevats i similars, entre el 74,8 i el 77,4% (dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015)

La satisfacció dels estudiants envers el global de les assignatures de la titulació és correcta, entre 3,1 i 3,3 sobre 5 en els cursos dels quals es tenen dades. El professorat és valorat pels estudiants amb una nota entre el 3,5 i 3,6 sobre 5, demostrant l'adequació notable per a la titulació.

#### **6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.**

La primera promoció del grau va finalitzar els estudis al juny del 2014, pel que no s'ha fet encara una enquesta de Satisfacció de la Inserció Laboral i no es disposa de dades suficients



per a poder valorar els indicadors (taxa d'ocupació, taxa d'adequació, valoració de la utilitat de la formació teòrica i de la formació pràctica). A més, hi ha un gran nombre de graduats en Enginyeria en Tecnologies Industrials que han continuat els seus estudis al màster Universitari en Enginyeria Industrial i no formen part encara de la població activa. De fet, dels 167 graduats fins aquest moment, 1 està matriculat al Màster Universitari en Enginyeria d'Organització, 134 estan actualment matriculats al Màster Universitari en Enginyeria Industrial a la pròpia ETSEIAT, dels quals 7 cursen al mateix temps el Màster Universitari en Enginyeria d'Organització (doble titulació).

Poden servir com a referència les dades en quant a la inserció laboral dels titulats d'Enginyeria Industrial, titulació en extinció a la qual substitueixen el Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials i el Màster en Enginyeria Industrial, ja que s'espera que es tindran resultats similars en quant a l'ocupació dels titulats. Les enquestes situen la taxa d'ocupació en valors per sobre el 90%, molt elevat tenint en compte la situació de crisi econòmica, per sobre de la taxa mitjana de l'àmbit d'enginyeria i arquitectura (86,55%) i de la corresponent a la població activa (77%).

### **Màster universitari en Enginyeria Industrial - DGU000001386**

#### **6.1 Les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.**

En el marc legal actual, els estudis conduents a la professió d'Enginyer Industrial estan formats per un grau en l'àmbit de l'enginyeria industrial i un màster en Enginyeria Industrial.

El Màster Universitari en Enginyeria Industrial per la UPC té com a objectiu preparar els estudiants per a l'exercici de la professió d'Enginyer Industrial, d'acord amb l'ordre ministerial CIN/311/2009 (evidència [E.227](#)) que estableix les condicions per a la verificació de plans d'estudi de titulacions que habiliten per a l'exercici de la professió regulada de l'àmbit de l'enginyeria industrial.

El màster proporciona una formació avançada que ha de completar la dels graduats en l'àmbit de l'enginyeria industrial que compleixen les condicions d'accés al màster (també regulades per la citada ordre ministerial). Aquesta formació té un marcat caràcter multidisciplinar i satisfà les competències necessàries per a l'exercici de les atribucions professionals: capacitat per a la planificació, disseny, implantació, operació, manteniment i control eficient d'organitzacions amb la finalitat d'assegurar el millor rendiment de sistemes relacionats amb la producció i administració de bens i serveis.

El Màster Universitari en Enginyeria Industrial s'ha dissenyat seguint l'estructura descrita en l'ordre ministerial CIN/311/2009 (evidència [E.227](#)) i d'acord amb les directrius descrites a l'article 15 del Reial Decret 1393/2007 (evidència [E.229](#)) en un pla d'estudis que consta de 120 ECTS, distribuïts en dos cursos de 60 ECTS. Les activitats desenvolupades en el pla d'estudis contenen tota la formació teòrica i pràctica per a què l'estudiantat assoleixi les competències específiques i genèriques definides en la Memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)), satisfent de manera molt adequada el nivell MECES per a la titulació. La implantació de la titulació s'ha desenvolupat segons el calendari definit sense dificultats.

El pla formatiu (evidència [E.249](#)) s'estructura en base a dos blocs principals i el Treball de Fi de Màster.

- El primer bloc (65 ECTS) està format per tres mòduls corresponents a matèries de caràcter obligatori i comú per a tots els estudiants que han de proporcionar les competències

bàsiques, específiques i transversals als professionals de l'enginyeria industrial. Els tres mòduls són: Tecnologies industrials (35 ECTS), Gestió (15 ECTS) i Instal·lacions, plantes i construccions complementàries (15 ECTS).

- El segon bloc està format per dos submòduls. En el primer d'aquests dos mòduls els estudiants han de cursar 25 ECTS d'ampliació de tecnologia aplicada a una rama de l'enginyeria industrial (crèdits optatius d'especialitat). Les especialitats que s'imparteixen a l'ETSEIAT són: Mecànica, Construcció i Estructures, Elèctrica, Termoenergètica, Organització Industrial, Biomaterials Fibrosos i Tèxtils Tècnics i Estructures Multifuncionals. En el segon dels dos mòduls els estudiants han de cursar 18 ECTS d'ampliació de tecnologia aplicada a altres rames de l'enginyeria industrial (crèdits d'optativitat general), en forma d'assignatures optatives o altres activitats com pràctiques curriculars o assignatures en mobilitat.
- Treball de Fi de Màster: amb una càrrega de 12 ECTS.

#### Activitats formatives:

Les activitats formatives es desenvolupen dintre i fora de l'aula. De les 25 hores de treball de l'estudiant per cada crèdit ECTS, 9 corresponen a tasques desenvolupades presencialment i 16 són de treball autònom. En termes generals, les activitats presencials a les assignatures del màster poden ser:

- Exposició de continguts teòrics i pràctics, amb participació activa dels estudiants
- Resolució d'exercicis, problemes o cassos, eventualment amb suport d'ordinador, amb l'assistència del professorat / Discussió de problemes moderada pel professor
- Realització d'activitats pràctiques de forma individual o en grup en laboratoris docents
- Altres: visites a empreses, assistència a seminaris i conferències, tutories, etc.

En general, les activitats formatives es combinen en diverses metodologies docents a l'aula:

- Classes de teoria: es desenvolupen els continguts teòrics necessaris per assolir les competències, així com exemples d'aplicació a l'enginyeria. S'utilitza el model expositiu en grups grans de fins uns 80 estudiants. Es considera que seria desitjable que els grups fossin més reduïts, però, no sent possible per la situació econòmica, és l'activitat més adequada per una mida de grup gran, ja que la participació de l'estudiant és més reduïda.
- Classes de problemes: s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics. La participació de l'estudiantat ha de ser més activa pel que es desenvolupa en grups mitjans de fins uns 40 estudiants.
- Pràctiques de laboratori, treball pràctic: l'estudiant ha de prendre contacte amb el laboratori o a l'aula informàtica, assajos i manipulació d'instrumental de mesura, etc., o bé realitzar un projecte, de forma que posa en pràctica les competències adquirides a les anteriors activitats. Aquesta activitat es desenvolupa en grups petits de fins uns 20 estudiants.

Les activitats presencials es complementen amb el disseny d'activitats a realitzar de manera autònoma pels estudiants: estudi de la teoria i preparació de problemes, informes i projectes, exercicis d'autoavaluació, etc.

A mode representatiu s'han escollit, junt amb el Treball de Fi de Màster, dues assignatures obligatòries del màster de les quals es presenten les corresponents guies docents.

| Assignatura   | Curs | Mòdul de formació   |
|---|------|---|
| Disseny de Màquines i Tecnologies de Fabricació       | Q1   | Tecnologies industrials – Formació comú obligatòria                                 |
| Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions | Q2   | Instal·lacions, plantes i construccions complementàries – Formació comú obligatòria |

**Disseny de Màquines i Tecnologies de Fabricació** és una assignatura impartida en el primer quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 7,5 ECTS.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE2. Coneixement i capacitat per a projectar, calcular i dissenyar sistemes integrats de fabricació | Alta                       |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.250](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i sessions de treball pràctic en grup petit, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. Els continguts s'han estructurat en quatre mòduls que tracten el disseny d'elements de màquines i els seus processos de manufactura amb materials metàl·lics, així com el control de qualitat en la fabricació, de forma que els estudiants assoleixen els resultats d'aprenentatge planificats.

A continuació es presenta un breu resum de les pràctiques de laboratori que es duen a terme al llarg del curs

P1. Duresa-rugositat-verificació. Aquesta pràctica té diferents objectius: 1. Coneixement dels fonaments dels assajos de duresa. Aprendre a utilitzar correctament els diferents tipus de duròmetres. 2. Coneixements dels fonaments de la rugositat superficial. Aprendre a utilitzar correctament un rugosímetre. 3. Conèixer els fonaments de la verificació pel control de qualitat de peces de producció. Aprendre a utilitzar correctament els instruments bàsics de verificació.

P2. Màquina de mesura per coordenades. L'objectiu és aprendre els principis de funcionament d'una màquina de mesura per coordenades.

P3. Fatiga. Aplicar els conceptes de fatiga apresos en classe per al disseny d'una biela mitjançant elements finits.

P4. Màquines eina. Els objectius són: conèixer el funcionament de les següents màquines-eina: serra alternativa, serra cinta, torn i fresadora convencional, torn i fresadora CN, rectificadora plana, trepant, roscadora, premsa, cisalla; observar en la pràctica el procés de mecanitzat, les seves operacions bàsiques i diverses aplicacions; aplicació de les mesures de seguretat.

P5. Torn. Els objectius són mecanitzar en un torn una peça i realitzar el seu full de procés

P6. Cargols. A la pràctica s'apliquen els conceptes de disseny de cargols a una unió mitjançant elements finits.

**Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions**, assignatura de 5 ECTS, contribueix a l'assoliment del resultat de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència  | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|--|----------------------------|
| Específica           | CE20. Coneixement i capacitats per a projectar i dissenyar instal·lacions elèctriques i de fluids, il·luminació, climatització i ventilació, estalvi i eficiència energètica, acústica, comunicacions, domòtica i edificis intel·ligents i instal·lacions de seguretat | Alta                       |
| General              | CG2. Projectar, calcular i dissenyar productes, processos, instal·lacions i plantes  | Alta                       |
| General              | CG9. Coneixement, comprensió i capacitat per aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Industrial  | Alta                       |

Les activitats formatives descrites a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.251](#)) es desenvolupen en classes de teoria en grup gran, en què s'exposen els conceptes bàsics assenyalats a les competències cobertes per l'assignatura i en sessions de treball pràctic en grups petits. Els continguts s'estructuren en dos mòduls que capaciten a l'estudiantat per a realitzar verificacions i control d'instal·lacions, processos i productes, així com per a dissenyar i projectar instal·lacions considerant la seva relació amb l'edifici o sistema urbà i edificis intel·ligents i energèticament eficient, tot aplicat als projectes propis de l'àmbit d'enginyeria industrial.

A petició de la CAE s'afegeix l'assignatura següent:

| Assignatura           | Curs | Mòdul de formació                                  |
|-----------------------|------|--|
| Instrumentació bàsica | Q1   | Tecnologies industrial – Formació comú obligatòria |

**Instrumentació bàsica** és una assignatura amb una càrrega de 2,5 ECTS, que contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE7. Capacitat per dissenyar sistemes electrònics i d'instrumentació industrial | Alta                       |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.639](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i pràctiques en grup petit, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. El temari s'estructura en quatre mòduls, començant per una introducció a la instrumentació electrònica, aprofundint en l'estudi dels sensors, circuits de condicionament, i finalitzant amb sistemes d'adquisició i distribució del senyal.

Es realitzen un total de tres sessions de pràctiques de 2 hores durant el curs:

P1. Introducció a LabView. Aquesta pràctica pretén servir d'introducció a la instrumentació virtual i, més específicament, a un dels software més utilitzats en aquest camp (LabView). Un cop exposades les principals característiques del software per part del professor, es proposa la realització d'un programa determinat.

P2. Mesura de la temperatura. En aquesta sessió es realitza l'adquisició i representació de la informació obtinguda d'una NTC per realitzar un instrument virtual que permeti mesurar la temperatura. Per a això es farà servir una targeta d'adquisició connectada al bus PCI de l'ordinador i el software LabView.

P3. Mesura de la inclinació. Es aquesta sessió es realitza l'adquisició i representació de la informació obtinguda d'un acceleròmetre de tres eixos per a realitzar un instrument virtual que permeti mesurar la inclinació d'una superfície. En concret, es fa servir el sensor LIS344AL junt amb una targeta d'adquisició connectar al bus PCI de l'ordinador i el software LabView.

**Treball Final de Màster (TFM)**, assignatura obligatòria de 12 ECTS. A cursar en l'últim quadrimestre, consisteix en la realització individual, presentació i defensa davant un tribunal d'un exercici original consistent en un projecte o estudi en l'àmbit de l'enginyeria industrial (projectes de disseny o implantació d'artefactes, instal·lacions o sistemes, estudis sobre planificació, producció, gestió, explotació d'equipaments, etc).

El TFM està regulat per un reglament específic (evidència [E.252](#)) i disposa d'una intranet per a facilitar els tràmits de gestió (evidència [E.253](#)). En aquest moment s'està fent servir la mateixa Intranet dissenyada per als Projectes Finals de Carrera de la titulació en extinció d'Enginyeria Industrial, encara que s'ha començat a preparar una intranet específica per als TFM (vegeu proposta de M.468). També s'està millorant el reglament de TFM (vegeu proposta de M.469).

L'estudiant podrà triar un enunciat de TFM acordat amb un professor doctor, amb docència i adscripció a l'escola i membre d'un departament que participi en la titulació, que l'haurà de registrar mitjançant la intranet i que serà el director del TFM i supervisarà les tasques de l'estudiant relacionades amb el seu contingut. L'acceptació, el refús o l'acceptació condicionada a modificacions en el tema de TFM correspon a la Comissió de PFC i TFM.

Un cop elaborada la memòria, l'estudiant lliura el TFM, prèvia autorització del director, i es nomena un tribunal de tres professors que avalua la memòria i l'exposició oral a la defensa. És condició imprescindible per a poder defensar el TFM que l'estudiant hagi superat tota la resta dels crèdits de la titulació.

## **6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.**

El sistema adoptat és el d'avaluació continua, de forma que serveix a l'estudiant per regular el ritme de treball i d'aprenentatge durant el transcurs de l'assignatura, a la vegada que serveix al professor per quantificar el grau d'assoliment de les competències. L'avaluació contempla diferents elements per adaptar-se a les especificitats de les diferents activitats formatives: proves escrites i orals, pràctiques, informes, treballs individuals o en equip, notes de problemes, etc.

La Normativa Acadèmica de Màster Universitari de la UPC (evidència [E.267](#)) estableix condicions per a l'avaluació de les assignatures. D'acord amb aquesta normativa, a la memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)) es va establir que es tinguessin en compte un mínim de tres actes d'avaluació. El pes total sobre la nota final de les proves escrites i orals ha d'estar entre el 10% i el 90% i el pes total dels treballs pràctics també entre el 10 i el 90%.

Seguint aquests principis, els professors responsables de cada assignatura tenen llibertat per proposar el mètode d'avaluació de cada assignatura, definint els actes avaluatius i la ponderació de cadascun en el resultat final, de forma coherent amb els objectius específics. La Comissió d'Avaluació Acadèmica s'encarrega de revisar que s'han planificat suficients activitats de diferent tipus seguint els criteris generals i validant les desviacions que es puguin

justificar. Un cop aprovada per la Comissió, la proposta d'avaluació forma part de la guia de l'assignatura, pública a la web de l'Escola de forma que l'estudiant coneix el mecanisme d'avaluació quan es matricula. A mode de representació, la següent taula recull les activitats avaluades en les assignatures anteriors i el pes de cadascuna a la nota final (evidències [E.250](#), [E.251](#) i [E.639](#)).

| Activitat                | Disseny de Màquines i Tecnologia de la Fabricació | Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions | Instrumentació bàsica |
|--------------------------|---|---|-----------------------|
| Problemes, exercicis     | 10%   |   | 20%                   |
| Pràctiques               | 15%   |   | 30%                   |
| Activitats entregables 1 |   | 30%   |                       |
| Activitats entregables 2 |   | 30%   |                       |
| Examen Parcial           | 25%   | 20%   |                       |
| Examen final             | 50%   | 20%   | 50%                   |

Les evidències [E.181](#) i [E.287](#) mostren les qualificacions de les assignatures del Màster Universitari en Enginyeria Industrial i un recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives.

En el cas del TFM, el seu reglament descriu els processos lligats a la seva avaluació (evidència [E.252](#)). Els estudiants han de preparar la memòria segons les instruccions disponibles a la web de l'escola (evidència [E.288](#)) i lliurar un autoinforme d'avaluació dels aspectes formals del TFM (evidència [E.254](#)), que obliga l'estudiant a verificar la correcció del format de presentació (ortografia, relació de documents, indexació, numeració de taules i figures, format de bibliografia, etc.) així com dels continguts (apartats que ha d'incloure la memòria segons el reglament del TFM). L'avaluació del TFM es du a terme per un tribunal constituït per un president, un vocal i un secretari, escollits entre els professors que poden ser directors de TFM (excepte el director del treball a avaluar). El sistema d'avaluació inclou una defensa pública davant del tribunal.

Les evidències [E.289](#) i [E.290](#) mostren el llistat dels TFM del curs acadèmic actual i un recull dels resultats dels estudiants.

### **6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.**

Es presenten els indicadors de rendiment acadèmics (evidència [E.87](#)). Per alguns dels indicadors encara no es disposa de dades fiables, ja que la primera promoció del màster es va titular al final del juny de 2015. L'indicador disponible presenta valors molt positius i compleix amb escreix els objectius proposats a la memòria Verifica de la Titulació.

- Taxa d'abandonament: relació percentual entre el nombre total d'estudiantat d'una cohort de nou ingrés que haurien d'haver acabat el curs anterior i que no s'han matriculat ni en aquest curs ni en l'anterior

Encara no hi ha dades disponibles per a aquest indicador, però s'espera que superi àmpliament l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\leq 25\%$ ).

- Taxa de graduació: percentatge d'estudiantat que acaba la titulació en el temps previst en el pla d'estudis o en un any més en relació amb la seva cohort d'entrada

Encara no hi ha dades disponibles per a aquest indicador atès que la primera promoció ha acabat els estudis en finalitzar el curs 2014-2015, però s'espera que superi l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\geq 40\%$ ).

- Taxa d'eficiència: relació percentual entre el nombre total de crèdits establerts en el pla d'estudis i el nombre total de crèdits en els que han hagut de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants titulats en un determinat curs acadèmic

Presenta un valor del 98% al 2014-2015 molt per sobre de les previsions indicades a la memòria Verifica ( $\geq 75\%$ ).

Adicionalment, s'han valorat els indicadors:

- Taxa d'èxit: relació entre el nombre de crèdits ordinaris superats pel total d'alumnat matriculat a la titulació i el nombre de crèdits ordinaris presentats pel total d'alumnat matriculat a la titulació, un cop superada la fase inicial

Amb un valor molt positiu, entre el 88,4 i el 95,36% per les dades disponibles entre els cursos acadèmics 2013-2014 a 2014-2015

- Taxa de rendiment: relació entre el nombre de crèdits superats ordinaris pel total d'estudiantat matriculat en un determinat any acadèmic i el nombre de crèdits matriculats a la fase no inicial per aquests estudiants en aquest mateix any

També presenta valors molt elevats i sense molta variabilitat, entre el 81,6 i el 93,9% (dades disponibles entre els cursos acadèmics 2013-2014 a 2014-2015)

La satisfacció dels estudiants envers el global de les assignatures de la titulació és molt alta, un 4 sobre 5 en el curs 2013-2014 (l'únic del qual es disposa de dades fins el moment de redacció d'aquest autoinforme). El professorat és valorat pels estudiants de forma excel·lent, amb una nota de 4,7 sobre 5.

#### **6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.**

La primera promoció del màster va acabar els estudis en finalitzar el curs 2014-2015, pel que no s'ha fet encara una enquesta de Satisfacció de la Inserció Laboral i no es disposa de dades suficients per a poder valorar els indicadors (taxa d'ocupació, taxa d'adequació, valoració de la utilitat de la formació teòrica i de la formació pràctica).

Poden servir com a referència les dades en quant a la inserció laboral dels titulats d'Enginyeria Industrial, titulació en extinció que es podria considerar equivalent pel que respecta a l'habilitació per a la professió d'Enginyer Industrial (actualment és necessari haver cursat un Grau i el Màster en Enginyeria Industrial i s'espera que es tindran resultats similars en quant a l'ocupació dels titulats). Les enquestes situen la taxa d'ocupació en valors per damunt del 90%, molt elevat tenint en compte la situació de crisi econòmica, per sobre de la taxa mitjana de l'àmbit d'enginyeria i arquitectura (86,55%) i de la corresponent a la població activa (77%).

## **Màster universitari en Enginyeria d'Organització / Management Engineering - DGU00000916**

### **6.1 Les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.**

L'objectiu del màster universitari en Enginyeria d'Organització és proporcionar una formació avançada, especialitzada i multidisciplinària, orientada a l'especialització professional o a l'inici de l'activitat investigadora, en l'àmbit de l'enginyeria d'organització, aplicant els principis d'enginyeria junt amb les habilitats necessàries per a l'organització i direcció tècnica de persones, projectes i organitzacions. El màster proporciona a l'estudiantat els coneixements i eines analítiques necessàries per a la presa de decisions efectiva dins de les organitzacions i les habilitats relacionades amb el disseny i la gestió d'organitzacions complexes.

El Màster Universitari en Enginyeria d'Organització s'ha dissenyat, d'acord amb les directrius descrites a l'article 15 del Reial Decret 1393/2007 (evidència [E.229](#)), en un pla d'estudis que consta de 120 ECTS. El Màster s'imparteix en dues modalitats: en anglès en el qual els 120 ECTS es reparteixen en dos cursos de 60 ECTS i en castellà/català en el qual els 120 ECTS es reparteixen en 3 cursos de 40 ECTS (amb anterioritat també existia un itinerari presencial en castellà/català, però es va deixar d'impartir el curs 2014-2015). Aquesta organització dels estudis busca adequar-se a les diferents necessitats dels estudiants, que en una elevada proporció compaginen els estudis del màster amb l'activitat laboral, de forma que poden escollir cursar els estudis a diferent velocitat en funció de la seva situació. Per aquesta raó també, les classes presencials del màster s'han planificat en horari de tarda, començant a partir de les 15:30 i 3 dies a la setmana en el màster en anglès i de les 17:30 i dos dies a la setmana en el màster en català/castellà .

Les activitats desenvolupades en el pla d'estudis contenen tota la formació teòrica i pràctica per a què l'estudiantat assoleixi les competències específiques i genèriques definides en la Memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)), satisfent de manera molt adequada el nivell MECES per a la titulació. La implantació de la titulació s'ha desenvolupat segons el calendari definit sense dificultats.

El pla formatiu (evidència [E.255](#) en castellà/català i evidència [E.256](#) en anglès) s'estructura en base a dos blocs principals i el Treball de Fi de Màster.

- El primer bloc (90 ECTS) està format per tres mòduls corresponents a matèries de caràcter obligatori i comú per a tots els estudiants que han de proporcionar les competències bàsiques, específiques i transversals definides a la memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)). Els tres mòduls són: Tècniques i models d'enginyeria per a l'anàlisi i presa de decisions (30 ECTS), Coneixements i eines per a les àrees funcionals (30 ECTS) i Gestió i organització en l'empresa (30 ECTS).
- El segon bloc està format per matèries optatives fins a un total de 18 ECTS. Els estudiants poden optar per cursar assignatures orientades a la gestió i direcció d'organitzacions, assignatures orientades a la investigació i assignatures orientades a tecnologies industrials.
- Treball de Fi de Màster: amb una càrrega de 12 ECTS.

Activitats formatives:

Les activitats formatives es desenvolupen dintre i fora de l'aula. De les 25 hores de treball de l'estudiant per cada crèdit ECTS, 4,6 corresponen a tasques desenvolupades presencialment i 20,4 són de treball autònom.



En termes generals, les activitats presencials a les assignatures del màster poden ser:

- Exposició de continguts teòrics i pràctics, amb participació activa dels estudiants
- Resolució d'exercicis, problemes o cassos, eventualment amb suport d'ordinador, amb l'assistència del professorat / Discussió de problemes moderada pel professor
- Discussió de cassos pràctics
- Altres: visites a empreses, assistència a seminaris i conferències, tutories, pràctiques a empresa o de recerca, etc.

Les activitats formatives es combinen en diverses metodologies docents a l'aula:

- Classes de teoria: es desenvolupen els continguts teòrics necessaris per assolir les competències, així com exemples d'aplicació a l'enginyeria d'organització.
- Classes de problemes: s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics.
- Mètode del cas: mitjançant l'exposició d'un cas es planteja als estudiants la necessitat de resoldre un problema organitzatiu o de gestió

Les activitats presencials es complementen amb el disseny d'activitats a realitzar de manera autònoma pels estudiants: estudi de la teoria i preparació de problemes, informes i projectes, exercicis d'autoavaluació, etc. En els estudis semipresencials és especialment important la planificació adequada d'aquestes activitats no presencials (activitats dirigides), que han de buscar un progrés adequat en el temps per a què els estudiants assoleixin els objectius d'aprenentatge progressivament i de forma autònoma, amb el suport dels professorat. En aquest sentit, és destacable l'ús de la plataforma docent Atenea com a element de comunicació entre el professorat i l'estudiantat i entre els propis estudiants, mitjançant la creació de fòrums de consulta i debat.

A mode representatiu s'han escollit, junt amb el Treball de Fi de Màster, dues assignatures obligatòries del màster (una per cada modalitat) de les quals es presenten les corresponents guies docents.

| Assignatura                        | Curs | Mòdul de formació  |
|------------------------------------|------|--|
| Quantitative Methods in Management | Q1   | Tècniques i models d'enginyeria per a l'anàlisi i la presa de decisions  |
| Direcció d'Operacions              | Q3   | Tècniques i models d'enginyeria per a l'anàlisi i la presa de decisions<br>Coneixements i eines per a les àrees funcionals |

**Quantitative Methods in Management** és una assignatura impartida en el primer quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 5 ECTS.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència  | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|--|----------------------------|
| Específica           | CE1. Adquirir conceptes i tècniques relacionades amb l'estadística descriptiva i inferencial   | Alta                       |
| Específica           | CE3. Adquirir conceptes i tècniques relacionades amb els mètodes quantitius i experimentals per a l'anàlisi la presa de decisions  | Alta                       |
| Específica           | CE4. Aplicar mètodes quantitius i experimentals per a la presa de decisions en situacions on apareixen elements intangibles  | Alta                       |
| Bàsica               | CB7. Capacitat d'aplicar els coneixements adquirits per a la resolució de problemes a nous entorns o entorns poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb l'enginyeria   | Alta                       |
| Bàsica               | CB8. Capacitat d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis amb l'objectiu de prendre decisions a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis | Alta                       |
| Bàsica               | CB10. Capacitat d'autoaprenentatge per una formació contínua al llarg de la vida de manera autònoma  | Alta                       |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.257](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i sessions de treball pràctic en grup mitjà, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula (activitats dirigides i treball autònom), per a les quals el professorat proporciona un pla d'estudi i seguiment mitjançant la plataforma docent Atenea. Els continguts s'han estructurat en dos mòduls en què s'introdueixen els conceptes, principis i fonaments de la programació lineal i les cadenes de Markov, com a eines bàsiques per aconseguir l'assoliment de les competències específiques descrites, és a dir, l'aplicació de l'estadística i els mètodes quantitius per l'adquisició de capacitats relacionades amb l'anàlisi i la presa de decisions en diferent contextos.

**Direcció d'Operacions**, assignatura de 5 ECTS, contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CE2. Aplicar conceptes i tècniques relacionades amb l'estadística descriptiva i inferencial en contextos d'incertesa        | Alta                       |
| Específica           | CE4. Aplicar mètodes quantitius i experimentals per a la presa de decisions en situacions on apareixen elements intangibles | Alta                       |

| Tipus de competència | Competència  | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|--|----------------------------|
| Específica           | CE5. Aplicar teories i principis propis de l'àrea de producció i de logística amb l'objectiu d'analitzar situacions complexes d'incertesa i prendre decisions mitjançant eines d'enginyeria  | Alta                       |
| Específica           | CE10. Aplicar teories i principis propis de la direcció general d'una organització amb l'objectiu d'analitzar situacions complexes i d'incertesa i prendre decisions mitjançant eines d'enginyeria   | Alta                       |
| Bàsica               | CB7. Capacitat d'aplicar els coneixements adquirits per a la resolució de problemes a nous entorns o entorns poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb l'enginyeria   | Alta                       |
| Bàsica               | CB8. Capacitat d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis amb l'objectiu de prendre decisions a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis | Alta                       |
| Bàsica               | CB9. Capacitat de comunicar eficientment les seves conclusions, els coneixements i les raons últimes que les sostinguin a pública especialitzats i no especialitzats, de manera clara i sense ambigüitats  | Alta                       |
| Bàsica               | CB10. Capacitat d'autoaprenentatge per una formació contínua al llarg de la vida de manera autònoma  | Alta                       |
| Transversal          | CT2. Capacitat per a entendre l'impacte de les solucions de l'enginyeria en un context social i global   | Alta                       |

Les activitats formatives descrites a la guia de l'assignatura (evidència [E.258](#)) es desenvolupen en classes de teoria en grup gran, en què s'exposen els conceptes bàsics assenyalats a les competències cobertes per l'assignatura i en sessions de treball pràctic en grup mitjà, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula (activitats dirigides i treball autònom), per a les quals el professorat proporciona un pla d'estudi i seguiment mitjançant la plataforma docent Atenea. Els continguts s'estructuren en dos mòduls que introdueixen l'estudiantat en els conceptes, principis i tècniques associades al procés de disseny del sistema productiu, al procés de producció, al procés de manteniment d'instal·lacions i al procés de millora del sistema productiu.

**Treball Final de Màster (TFM)**, assignatura obligatòria de 12 ECTS. A cursar en l'últim quadrimestre, consisteix en la realització individual, presentació i defensa davant un tribunal d'un exercici original consistent en un projecte per a resoldre un problema propi de l'enginyeria d'organització. Els resultats d'aprenentatge als que contribueixen el TFM poden ser qualsevol dels que consten a la titulació, depenent del tema que es tracti.

El TFM està regulat per un reglament específic (evidència [E.252](#)) i disposa d'una intranet per a facilitar els tràmits de gestió (evidència [E.253](#)). En aquest moment s'està fent servir la mateixa Intranet dissenyada per als Projectes Finals de Carrera de la titulació en extinció d'Enginyeria Industrial, encara que s'ha començat a preparar una intranet específica per als TFM (vegeu proposta de M.468). També s'està millorant el reglament de TFM (vegeu proposta de M.469).

L'estudiant podrà triar un enunciat de TFM acordat amb un professor doctor, amb docència i adscripció a l'escola i membre d'un departament que participi en la titulació), que l'haurà de registrar mitjançant la intranet i que serà el director del TFM i supervisarà les tasques de l'estudiant relacionades amb el seu contingut. L'acceptació, el refús o l'acceptació condicionada a modificacions en el tema de TFM correspon a la Comissió de PFC i TFM.

Un cop elaborada la memòria, l'estudiant lliura el TFM, prèvia autorització del director, i es nomena un tribunal de tres professors que avalua la memòria i l'exposició oral a la defensa. És condició imprescindible per a poder defensar el TFM que l'estudiant hagi superat tota la resta dels crèdits de la titulació.

## **6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.**

El sistema adoptat és el d'avaluació continua, de forma que serveix a l'estudiant per regular el ritme de treball i d'aprenentatge durant el transcurs de l'assignatura, a la vegada que serveix al professor per quantificar el grau d'assoliment de les competències. L'avaluació contempla diferents elements per adaptar-se a les especificitats de les diferents activitats formatives: proves escrites u orals, pràctiques, informes, treballs individuals o en equip, notes de problemes, etc.

La Normativa Acadèmica de Màster Universitari de la UPC (evidència [E.267](#)) estableix condicions per a l'avaluació de les assignatures. D'acord amb aquesta normativa, a la memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)) es va establir que es tinguessin en compte un mínim de tres actes d'avaluació amb un pes entre el 10% i el 60% a la nota final. Així mateix s'estableix que es contemplin mecanismes de recuperació en cas de resultats adversos.

Seguint aquests principis, els professors responsables de cada assignatura tenen llibertat per proposar el mètode d'avaluació de cada assignatura, definint els actes avaluatius i la ponderació de cadascun en el resultat final, de forma coherent amb els objectius específics. La Comissió d'Avaluació Acadèmica (CAA) s'encarrega de revisar que s'han planificat suficients activitats de diferent tipus seguint els criteris generals i validant les desviacions que es puguin justificar. Un cop aprovada per la CAA, la proposta d'avaluació forma part de la guia de l'assignatura, pública a la web de l'Escola de forma que l'estudiant coneix el mecanisme d'avaluació quan es matricula.

A mode de representació, la següent taula recull les activitats avaluades en les assignatures anteriors i el pes de cadascuna a la nota final (evidències [E.256](#) i [E.257](#)).

| Activitat                         | Quantitative Methods in Management | Direcció d'Operacions |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Test online Linear Programming    | 10%                                |                       |
| Test on line Markov chains        | 10%                                |                       |
| Activity 1 and 2 in R             | 10%                                |                       |
| Project 1 in R                    | 15%                                |                       |
| Project 2 in R                    | 15%                                |                       |
| Exam Linear Programming           | 20%                                |                       |
| Exam Markov Chains                | 20%                                |                       |
| Projecte                          |                                    | 10%                   |
| Examen d'avaluació continuada 1   |                                    | 40%                   |
| Examen d'avaluació continuada 2   |                                    | 50%                   |
| Recuperació de resultats adversos | Dels dos exàmens                   | Dels dos exàmens      |

Les evidències [E.181](#) i [E.291](#) mostren les qualificacions de les assignatures del Màster Universitari en Enginyeria d'Organització i un recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives.

En el cas del TFM, el seu reglament descriu els processos lligats a la seva avaluació (evidència [E.252](#)). Els estudiants han de preparar la memòria segons les instruccions disponibles a la web de l'escola (evidència [E.288](#)) i lliurar un autoinforme d'avaluació dels aspectes formals del TFM (evidència [E.254](#)), que obliga a l'estudiant a verificar la correcció del format de presentació (ortografia, relació de documents, indexació, numeració de taules i figures, format de bibliografia, etc.) així com dels continguts (apartats que ha d'incloure la memòria segons el reglament del TFM). L'avaluació del TFM es du a terme per un tribunal constituït per un president, un vocal i un secretari, escollits entre els professors que poden ser directors de TFM (excepte el director del projecte avaluat), dos dels quals són professors que pertanyin a una àrea temàtica afí al tema del TFM. El sistema d'avaluació inclou una defensa pública davant del tribunal.

Les evidències [E.292](#) i [E.564](#) mostren el llistat dels TFM del curs acadèmic actual i un recull dels resultats dels estudiants.

### **6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.**

Els indicadors de rendiment acadèmics (evidència [E.85](#)) presenten valors molt positius en quant al rendiment i eficiència, però per sota de les previsions en quant a l'abandonament i la graduació. Els indicadors proposats al Verifica de la titulació són:

- Taxa d'abandonament: relació percentual entre el nombre total d'estudiantat d'una cohort de nou ingrés que haurien d'haver acabat el curs anterior i que no s'han matriculat ni en aquest curs ni en l'anterior.

Aquest indicador ha tingut un valor del 30,4% en el curs 2013-2014 i del 42,9% en el curs 2014-2015. Els valors no són satisfactoris ja que no compleixen amb les estimacions indicades a la memòria Verifica ( $\leq 20\%$ ).

- Taxa de graduació: percentatge d'estudiantat que acaba la titulació en el temps previst en el pla d'estudis o en un any més en relació amb la seva cohort d'entrada.

Aquest indicador ha tingut un valor del 39,1% en el curs 2013-2014 i del 14,3% en el curs 2014-2015. Els valors no són satisfactoris i l'últim curs no superen els estimats a la memòria de Verificació de la titulació ( $\geq 20\%$ ).

- Taxa d'eficiència: relació percentual entre el nombre total de crèdits establerts en el pla d'estudis i el nombre total de crèdits en els que han hagut de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants titulats en un determinat curs acadèmic.

Presenta un valor entre el 96,1% i el 100% entre els cursos acadèmics 2012-2013 i 2014-2015 molt per sobre de les previsions indicades a la memòria Verifica ( $\geq 80\%$ ).

També s'han valorat els indicadors:

- Taxa d'èxit: relació entre el nombre de crèdits ordinaris superats pel total d'alumnat matriculat a la titulació i el nombre de crèdits ordinaris presentats pel total d'alumnat matriculat a la titulació, un cop superada la fase inicial.

Amb un valor molt positiu i poc variable, entre el 93,5 i el 95,0% per les dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015.

- Taxa de rendiment: relació entre el nombre de crèdits superats ordinaris pel total d'estudiantat matriculat en un determinat any acadèmic i el nombre de crèdits matriculats a la fase no inicial per aquests estudiants en aquest mateix any.

També presenta valors molt elevats i sense molta variabilitat, entre el 90,0 i el 91,7% (dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015).

Les dades denoten que, malgrat els estudiants no tenen problemes per aprovar el crèdits dels quals es van matriculant (com demostra l'alta taxa d'eficiència), hi ha un percentatge elevat d'estudiants que abandonen aquests ensenyaments i un nombre massa petit d'estudiants que es titulen en el temps previst o necessitant un curs més.

Una possible raó pel resultat advers en la taxa d'abandonament es podria trobar en el fet que una gran part dels estudiants del màster tenen una mitjana d'edat al voltant dels 30-40 anys i estan treballant, pel que combinen les classes amb la vida laboral. Un canvi en la situació professional i/o familiar pot induir a l'abandonament dels estudis o inclús a una pausa que faria pujar la taxa d'abandonament i baixar la taxa de graduació de forma irreal.

A la base de dades Winddat (evidència [E.259](#)) es pot observar, però, que el % d'abandonament a primer curs ha anat millorant, passant del 30% el curs 2011-2012, 21% al 2012-2013 i 0% al curs 2013-2014. Per tant, és d'esperar que la taxa d'abandonament millori en els propers cursos.

En quant a la taxa de graduació, s'han de comentar dos fets que podrien influenciar el baix valor en aquest indicador. D'una banda, la situació personal de la gran part de l'estudiantat d'aquest màster fa que, per compaginar els estudis amb la feina, els estudiants es matriculin d'un nombre menor de crèdits per curs. D'altra banda, el càlcul de l'indicador no té en compte les dues modalitats en què s'imparteix el màster. Hi ha un únic indicador per les dues modalitats i les dades provenen de la suma dels estudiants que cursen el màster en la

modalitat de 2 i de 3 anys. Però pel càlcul de l'indicador es pren com a referència una durada única de 2 anys i no es té en compte que la durada natural dels estudis per una part dels estudiants és més gran. És a dir, el resultat de l'indicador de la taxa de graduació no pot recollir la situació real de totes dues modalitats. De fet, es veu en els indicadors que la mitjana de crèdits matriculats per estudiant es situa en valors al voltant de 35 ECTS per curs acadèmic, molt per sota dels 60 ECTS per curs que es posa com a referència en el càlcul dels indicadors.

Tenint en compte els resultats globals de taxa d'eficiència i de graduació i les reflexions abans fetes, es conclou que l'allargament dels estudis no és degut a un baix rendiment per part de l'estudiantat sinó al fet que la majoria dels estudiants han escollit fer aquests estudis en una "via lenta".

En analitzar els resultats dels indicadors de satisfacció dels estudiants envers el global de les assignatures de la titulació, les assignatures reben una satisfactòria puntuació mitjana de 3,4 en el curs 2012-2013 i 3,5 en el 2013-2014. D'igual forma el professorat va ser valorat amb un 3,8 sobre 5 els dos cursos. Ambdós resultats semblen indicar que no hi ha una insatisfacció en l'estudiantat, que pugui ser una causa d'abandonament.

De totes formes, cal fer una anàlisi més acurada per investigar si les altes taxes d'abandonament i baixes de graduació es deuen més a motius laborals i personals o a una possible insatisfacció amb els estudis (vegeu proposta de millora M.471). Al mateix temps, s'ha d'analitzar l'actual pla d'estudis per proposar millores que potenciïn el seu atractiu (vegeu proposta de millora M.473).

#### **6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.**

La primera promoció del màster es va titular en finalitzar el curs 2012-2013, però no es disposa encara d'una enquesta de Satisfacció de la Inserció Laboral i, per tant, de dades suficients per a poder valorar els indicadors (taxa d'ocupació, taxa d'adequació, valoració de la utilitat de la formació teòrica i de la formació pràctica).

Poden servir com a referència les dades en quant a la inserció laboral dels titulats d'Enginyeria en Organització Industrial, titulació en extinció a la qual substitueixen el Màster en Enginyeria d'Organització, ja que s'espera que es tindran resultats similars en quant a l'ocupació dels titulats. Les enquestes de 2006 (última disponible) situen la taxa d'ocupació en valors al voltant del 94%, molt elevat tenint en compte la situació de crisi econòmica, per sobre de la taxa mitjana de l'àmbit d'enginyeria i arquitectura (86,55%) i de la corresponent a la població activa (77%).

### **Màster universitari en Enginyeria en Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial (MUESAEI) - DGU000001117**

#### **6.1 Les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.**

L'objectiu del màster universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial és proporcionar coneixements i habilitats teòric-pràctiques per a la concepció, disseny i implementació de sistemes electrònics i automàtics i per a l'automatització i robotització de processos, fent especial èmfasi en l'anàlisi, disseny, control i gestió automatitzada per augmentar rendiments, producció, competitivitat i qualitat, optimitzant recursos energètics, mediambientals i humans.

El Màster Universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial s'ha dissenyat d'acord amb les directrius descrites a l'article 15 del Reial Decret 1393/2007 (evidència [E.229](#)) en un pla d'estudis que consta de 90 ECTS, distribuïts en 1,5 cursos de 60 ECTS. Les activitats desenvolupades en el pla d'estudis contenen tota la formació teòrica i pràctica per a què l'estudiantat assolixi les competències específiques i genèriques definides en la Memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)), satisfent de manera molt adequada el nivell MECES per a la titulació. La implantació de la titulació s'ha desenvolupat segons el calendari definit sense dificultats.

El pla formatiu ([E.260](#)) s'estructura en base a tres blocs principals i el Treball de Fi de Màster.

- El primer bloc (35 ECTS) està format per tres mòduls corresponents a matèries de caràcter obligatori i comú per a tots els estudiants, que proporcionen les competències bàsiques, específiques i transversals als titulats. Els mòduls són: Automàtica i Dinàmica de Sistemes (10 ECTS), Optimització i Integració de Sistemes (15 ECTS) i Projecte comú (10 ECTS).
- En el segon bloc els estudiants han de cursar 20 ECTS d'assignatures obligatòries dintre la seva especialitat. Les especialitats que s'imparteixen a l'ETSEIAT són: Tecnologies de la Producció i Automatització Avançades i Gestió Òptima de l'Energia Elèctrica.
- El tercer bloc està format per les assignatures optatives i es divideix en dos mòduls. En el primer els estudiants cursen 5 ECTS d'assignatures optatives dintre la seva especialitat i en el segon 15 ECTS d'optativitat general, en forma d'assignatures optatives o altres activitats com pràctiques curriculars, seminaris, activitats en mobilitat o d'extensió universitària.
- Treball de Fi de Màster: amb una càrrega de 15 ECTS.

Les activitats formatives es desenvolupen dintre i fora de l'aula. De les 25 hores de treball de l'estudiant per cada crèdit ECTS, 9 corresponen a tasques desenvolupades presencialment i 16 són de treball autònom. En termes generals, les activitats presencials a les assignatures del màster poden ser:

- Exposició de continguts teòrics i pràctics, amb participació activa dels estudiants
- Resolució d'exercicis, problemes o cassos, eventualment amb suport d'ordinador, amb l'assistència del professorat / Discussió de problemes moderada pel professor
- Realització d'activitats pràctiques de forma individual o en grup en laboratoris docents
- Altres: visites a empreses, assistència a seminaris i conferències, tutories, etc.

Les activitats formatives es combinen en diverses metodologies docents a l'aula:

- Classes de teoria: es desenvolupen els continguts teòrics necessaris per assolir les competències, així com exemples d'aplicació a l'enginyeria. S'utilitza el model expositiu en grups grans. Es considera que seria desitjable que els grups fossin més reduïts, però, no sent possible per la situació econòmica, és l'activitat més adequada per una mida de grup gran, ja que la participació de l'estudiant és més reduïda.
- Classes de problemes: s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics. La participació de l'estudiantat ha de ser més activa pel que es desenvolupa en grups mitjans.
- Aprenentatge basat en projectes: es presenten projectes que plantegen als estudiants la necessitat d'aprendre conceptes relacionats amb la titulació, de forma que es van introduint els aspectes teòrics i pràctics.
- Sessions de laboratori



Les activitats presencials es complementen amb activitats a realitzar de manera autònoma pels estudiants: estudi de la teoria i preparació de problemes, informes i projectes, etc.

A mode representatiu s'han escollit, junt amb el Treball de Fi de Màster, dues assignatures obligatòries del màster de les quals es presenten les corresponents guies docents.

| Assignatura   | Curs | Mòdul de formació                     |
|---|------|---------------------------------------|
| Simulació i Optimització  | Q1   | Optimització i Integració de Sistemes |
| Sistemes Electrònics Avançats i Integració de Fonts d'Energia Elèctrica | Q1   | Optimització i Integració de Sistemes |

**Simulació i Optimització** és una assignatura impartida en el primer quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 5 ECTS.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CC8. Adquirir conceptes i tècniques relacionades amb els mètodes quantitius i experimentals per a l'anàlisi i la presa de decisions   | Alta                       |
| General              | CG4. Capacitat per investigar, dissenyar, desenvolupar i implementar mètodes de simulació per al control de sistemes electrònics, automàtics i robòtics                               | Moderada                   |
| Bàsica               | CB9. Capacitat per comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a un públic especialitzat i no especialitzat d'una manera clara i sense ambigüitats | Moderada                   |
| Transversal          | CT1. Emprenedoria i innovació   | Moderada                   |
| Transversal          | CT3. Tercera llengua  | Moderada                   |
| Transversal          | CT5. Treball en equip   | Moderada                   |

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.261](#)) inclouen classes de teoria en grup gran i sessions de laboratori en grup petit, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula. També es plantegen sessions de caràcter demostratiu amb aplicacions reals. Els continguts s'han estructurat en dos grans parts. En la primera part s'estudien els sistemes orientats a esdeveniments discrets, fonamentals per a l'anàlisi i millora dels processos productius, logístics i de transport, capacitant els estudiants per modelar, simular i optimitzar aquest tipus de sistemes. En la segona part, es capacita l'estudiant per a analitzar, dissenyar i simular el control per aplicacions on els actuadors siguin màquines elèctriques.

Es realitzen pràctiques tant del mòdul d'esdeveniments discrets com de simulació i optimització per a la conversió d'energia. En aquestes pràctiques s'explica als estudiants la manipulació del

simulador, que hauran de fer servir en un treball que engloba tot el que han après tant en aquestes classes pràctiques com a la teoria.

**Sistemes Electrònics Avançats i Integració de Fonts d'Energia Elèctrica**, assignatura de 5 ECTS, contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CC5. Analitzar i utilitzar microprocessadors i microcontroladors com dispositius programables digitals dins d'un sistema electrònic   | Alta                       |
| Específica           | CC6. Conèixer i aplicar diversos blocs funcionals d'electrònica analògica específica  | Alta                       |
| Específica           | CC7. Aplicar sistemes electrònics de potència com blocs d'alimentació elèctrica. Identificar sistemes de gestió energètica  | Alta                       |
| General              | CG3. Capacitat per conjugar diversos blocs funcionals electrònics per aconseguir un sistema complex   | Moderada                   |
| Bàsica               | CB9. Capacitat per comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a un públic especialitzat i no especialitzat d'una manera clara i sense ambigüitats | Moderada                   |
| Transversal          | CT1. Emprenedoria i innovació   | Moderada                   |
| Transversal          | CT3. Tercera llengua  | Moderada                   |
| Transversal          | CT5. Treball en equip   | Moderada                   |

Les activitats formatives descrites a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.262](#)) es desenvolupen en classes de teoria i d'exercicis pràctics en grup gran, en què s'exposen els conceptes bàsics assenyalats a les competències cobertes per l'assignatura i exemples pràctics d'aplicació, en sessions de laboratori treballant amb simuladors i maquetes en grup petit, i en sessions de tutoria per al desenvolupament d'un projecte d'un convertidor en grup, que es defensarà davant del tutor.

Els continguts s'estructuren en vuit mòduls en què s'estudien les diferents fonts per generar energia elèctrica i la seva integració en microxarxes o la xarxa pública, mitjançant convertidors de potència, capacitant l'estudiant per a dimensionar els components que integren la microxarxa i per a valorar diferents solucions des del punt de vista tècnic, econòmic, de manteniment i d'impacte ambiental.

En les sessions pràctiques amb ordinador es treballa per a l'aprenentatge del software (Matlab, Simulink, toolbox Sim Power Systems, Homer) com a eines que els estudiants hauran de fer servir en un projecte d'integració.

A petició de la CAE s'afegeixen les dues assignatures optatives d'especialitat següents:

| Assignatura  | Curs | Matèria   |
|--|------|---|
| Tècniques d'Intel·ligència Artificial i Aplicacions per a l'Automatització | Q2   | Anàlisi, Optimització, Disseny i Gestió de Processos Productius |
| Qualitat del subministrament Elèctric i EMC                                | Q2   | Supervisió, Control i Qualitat del Subministrament Elèctric     |

**Tècniques d'Intel·ligència Artificial i Aplicacions per a l'Automatització Avançades** és una assignatura optativa de l'especialitat Tecnologies de la Producció i Automatització Avançades, impartida en el segon quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 5 ECTS.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CIA6. Capacitat per investigar, analitzar i caracteritzar la representació del coneixement en formes diferents a les tradicionals i afins a la intel·ligència artificial (xarxes neuronals, regles, conjunts borrosos, etc.), així com algoritmes d'aprenentatge i la seva aplicació en els problemes de control i automatització | Alta                       |
| Bàsica               | CB9. Capacitat per comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a un públic especialitzat i no especialitzat d'una manera clara i sense ambigüitats   | Moderada                   |
| Bàsica               | CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma  | Moderada                   |
| Transversal          | CT5. Treball en equip   | Moderada                   |
| Transversal          | CT6. Ús solvent dels recursos d'informació  | Moderada                   |

L'assignatura forma part dels crèdits optatius que han de cursar tots els estudiants que escullen l'especialitat Tecnologies de la Producció i Automatització Avançades. Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.640](#)) inclouen classes de teoria i problemes en grup gran i sessions de laboratori en grup petit, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula, principalment un treball en grup en el qual s'avaluen les competències transversals. El temari s'estructura en quatre mòduls que inclouen la introducció a l'assignatura i els processos intel·ligents, la representació del coneixement de maneres intel·ligents (principalment representacions borroses i neuronals), els algoritmes d'aprenentatge (supervisat, no supervisat i per reforç) per classificar informació o reproduir comportaments dinàmics no trivials i, finalment, l'aplicació a la resolució de problemes d'optimització discreta.

Durant el curs es duen a terme 5 pràctiques de laboratori:

P1. Introducció al disseny d'un FIS (Fuzzy Inference System) amb Matlab. L'objectiu és generar amb Matlab un FIS que permeti decidir la prioritat de recollida de peça en un robot d'una línia de packaging.

P2. Disseny d'un controlador borrós per a la trajectòria d'un robot mòbil. L'objectiu és dissenyar un controlador borrós que permeti que un robot mòbil segueixi una trajectòria de referència. Després, cal simular el comportament del sistema format pel controlador més el robot mitjançant Matlab, per a validar el disseny del controlador.

P3. Introducció a les xarxes neuronals. Classificacions senzilles utilitzant Matlab. L'objectiu és dissenyar una xarxa neuronal per a realitzar classificacions senzilles utilitzant Matlab.

P4. Xarxes neuronals i lletres codificades. L'objectiu és construir una xarxa neuronal per a reconèixer lletres codificades.

P5. Reconeixement de formes bàsiques amb xarxes neuronals. L'objectiu és crear una xarxa neuronal que sigui capaç de classificar 8 diferents models de bombons dels quals n'hem obtingut les imatges mitjançant una càmera de visió artificial.

**Qualitat del Subministrament Elèctric i EMC** és una assignatura optativa de l'especialitat Gestió Òptima de l'Energia Elèctrica, impartida en el segon quadrimestre de la titulació, amb una càrrega de 5 ECTS.

Aquesta assignatura contribueix a l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge següents:

| Tipus de competència | Competència   | Rellevància en l'avaluació |
|----------------------|---|----------------------------|
| Específica           | CIE3. Capacitat per investigar i avaluar l'eficiència energètica de diferents dispositius, aparells i sistemes domèstics, industrials o embarcats, així com de sistemes complexos (grans plantes industrials, etc.) | Alta                       |
| Bàsica               | CB9. Capacitat per comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a un públic especialitzat i no especialitzat d'una manera clara i sense ambigüitats                               | Moderada                   |
| Transversal          | CT1. Emprenedoria i optimització  | Moderada                   |
| Transversal          | CT3. Tercera llengua  | Moderada                   |
| Transversal          | CT6. Ús solvent dels recursos d'informació  | Moderada                   |

L'assignatura forma part dels crèdits optatius que han de cursar tots els estudiants que escullen l'especialitat Gestió Òptima de l'Energia Elèctrica.

Les activitats de formació especificades a la guia docent de l'assignatura (evidència [E.641](#)) inclouen classes de teoria i problemes en grup gran i sessions de laboratori en grup petit, així com tasques de l'estudiant fora de l'aula, principalment treballs en grup, introduint la metodologia PBL. El temari es centra les tècniques EMC per mesurar, simular i eliminar les pertorbacions electromagnètiques a les xarxes d'energia elèctrica i als sistemes electrònics, amb una estructura de cinc mòduls que tracten sobre els conceptes general (fonts, propagació, mesures), EMC en convertidors de potència, en sistemes industrials i en sistemes d'alta freqüència, així com la normativa EMC.

Les pràctiques de l'assignatura són les següents:

P1. Introducció a l'EMC. En aquesta pràctica s'introdueixen alguns dels instruments emprats més freqüentment en treballs d'EMC. El primer d'ells és l'analitzador d'espectres. Es fa especial èmfasi en el mode de funcionament i en la influència que tenen en la mesura paràmetres com el RBW o el detector d'envolvent. També es presenta una sonda de corrent d'alta freqüència, utilitzada en la mesura de perturbacions conduïda, i sondes de camp elèctric i magnètic proper. Finalment, en l'apartat "desenvolupament de la pràctica" es duen a terme diferents tasques que il·lustren l'aplicació d'aquests instruments.

P2. Diafonia. En aquesta pràctica s'estudien els acoblaments capacitiu i inductiu utilitzant com a planta experimental un senzill circuit imprès. S'estudien les característiques d'aquests fenòmens, així com la validesa d'algunes de les tècniques utilitzades per reduir l'efecte d'aquests fenòmens.

P3. Mesura d'interferències conduïdes. En aquesta pràctica es durà a terme la mesura de les perturbacions conduïdes generades per sistema de comunicació basat en bus CAN. Es realitzen mesures de conduïdes a través del cable d'alimentació, així com pel bus CAN. Les mesures en el cable d'alimentació precisen d'una xarxa artificial (LISN) i una sonda de corrent per a discriminar entre perturbacions propagades en mode diferencial i en mode comú. En el bus CAN es mesurarà la propagació en mode comú i s'utilitzarà per a això una xarxa d'acoblament capacitiu com indica la normativa corresponent. Per últim, s'aplicaran tècniques de reducció de EMI basades en filtre EMI i ferrites sobre cables.

P4. Eliminació d'EMI mitjançant tècniques SSFM. En aquesta pràctica es realitzen exercicis de modulació de freqüència en un senyal quadrat que simula el senyal de control d'un convertidor. L'objectiu és comprovar experimentalment que les tècniques SSFM són, efectivament, tècniques de reducció EMI.

P5. Reflexions en cables. En aquesta pràctica es comproven experimentalment els coneixements adquirits sobre reflexions en cables.

P6. Mesures EMI de mòdems PLC. En aquesta pràctica es realitza un muntatge de dos mòdems PLC per a comunicar mitjançant les línies d'alimentació i es mesura l'espectre freqüencial dels senyals PLC comprovant si poden ser perturbades per convertidors de potència connectats a les mateixes. És una pràctica que es realitza en un institut de recerca aliè a la UPC com és el IREC (Institut de Recerca en Energia de Catalunya).

**Treball Final de Màster (TFM)**, assignatura obligatòria de 12 ECTS. A cursar en l'últim quadrimestre, consisteix en la realització individual, presentació i defensa davant un tribunal d'un exercici original consistent en un projecte o estudi en l'àmbit de l'enginyeria industrial (projectes de disseny o implantació d'artefactes, instal·lacions o sistemes, estudis sobre planificació, producció, gestió, explotació d'equipaments, etc).

El TFM està regulat per un reglament específic (evidència [E.252](#)) i disposa d'una intranet per a facilitar els tràmits de gestió (evidència [E.253](#)). En aquest moment s'està fent servir la mateixa Intranet dissenyada per als Projectes Finals de Carrera de la titulació en extinció d'Enginyeria Industrial, encara que s'ha començat a preparar una intranet específica per als TFM (vegeu proposta de M.469).

L'estudiant podrà triar un enunciat de TFM acordat amb un professor doctor, amb docència i adscripció a l'escola i membre d'un departament que participi en la titulació), que l'haurà de registrar mitjançant la intranet i que serà el director del TFM i supervisarà les tasques de l'estudiant relacionades amb el seu contingut. L'acceptació, el refús o l'acceptació condicionada a modificacions en el tema de TFM correspon a la Comissió de PFC i TFM.

Un cop elaborada la memòria, l'estudiant lliura el TFM, prèvia autorització del director, i es nomena un tribunal de tres professors que avalua la memòria i l'exposició oral a la defensa. És condició imprescindible per a poder defensar el TFM que l'estudiant hagi superat tota la resta dels crèdits de la titulació.

## 6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

El sistema adoptat és el d'avaluació continua, de forma que serveix a l'estudiant per regular el ritme de treball i d'aprenentatge durant el transcurs de l'assignatura, a la vegada que serveix al professor per quantificar el grau d'assoliment de les competències. L'avaluació contempla diferents elements per adaptar-se a les especificitats de les diferents activitats formatives: proves escrites u orals, pràctiques, informes, treballs individuals o en equip, notes de problemes, etc.

La Normativa Acadèmica de Màster Universitari de la UPC (evidència [E.267](#)) estableix condicions per a l'avaluació de les assignatures. D'acord amb aquesta normativa, a la memòria Verifica de la titulació (evidència [E.89](#)) es va establir que es tinguessin en compte un mínim de tres actes d'avaluació amb un pes entre el 10% i el 60% a la nota final. Així mateix s'estableix que es contemplin mecanismes de recuperació en cas de resultats adversos.

Seguint aquests principis, els professors responsables de cada assignatura tenen llibertat per proposar el mètode d'avaluació de cada assignatura, definint els actes avaluatius i la ponderació de cadascun en el resultat final, de forma coherent amb els objectius específics. La Comissió d'Avaluació Acadèmica (CAA) s'encarrega de revisar que s'han planificat suficients activitats de diferent tipus seguint els criteris generals i validant les desviacions que es puguin justificar. Un cop aprovada per la CAA, la proposta d'avaluació forma part de la guia de l'assignatura, pública a la web de l'Escola de forma que l'estudiant coneix el mecanisme d'avaluació quan es matricula. A mode de representació, la següent taula recull les activitats avaluades en les assignatures anteriors i el pes de cadascuna a la nota final (evidències [E.261](#) i [E.262](#)).

| Activitat   | Simulació i Optimització | Sistemes Electrònics Avançats i Integració de Fonts d'Energia Elèctrica |
|---|--------------------------|---|
| Laboratori d'esdeveniments discrets                                 | 17%                      |   |
| Laboratori de simulació i optimització per a la conversió d'energia | 17%                      |   |
| Pràctiques i test de pràctiques                                     |                          | 25%   |
| Projecte  |                          | 5%  |
| Examen Parcial  | 33%                      | 30%   |
| Examen final  | 33%                      | 40%   |
| Recuperació de resultats adversos                                   | De l'examen parcial      | De l'examen parcial   |

A continuació es mostren les activitat avaluades en les dues assignatures afegides a petició de la CAE (veure guies docents a les evidències [E.640](#) i [E.641](#)).

| Activitat                         | Tècniques d'Intel·ligència Artificial i Aplicacions per a l'Automatització Avançades | Qualitat del Subministrament Elèctric i EMC |
|-----------------------------------|--|---|
| Treball en grup, desenvolupament  | 28%  |   |
| Treball en grup, memòria          | 12%  |   |
| Pràctiques                        | 20%  | 40%   |
| Examen Parcial                    |  | 30%   |
| Examen final                      | 40%  | 30%   |
| Recuperació de resultats adversos | De l'examen parcial  | De l'examen parcial                         |

Les evidències [E.181](#) i [E.294](#) mostren les qualificacions de les assignatures del Màster Universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial i un recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives.

En el cas del TFM, el seu reglament descriu els processos lligats a la seva avaluació (evidència [E.252](#)). Els estudiants han de preparar la memòria segons les instruccions disponibles a la web de l'escola (evidència [E.288](#)) i lliurar un autoinforme d'avaluació dels aspectes formals del TFM (evidència [E.254](#)), que obliga a l'estudiant a verificar la correcció del format de presentació (ortografia, relació de documents, indexació, numeració de taules i figures, format de bibliografia, etc.) així com dels continguts (apartats que ha d'incloure la memòria segons el reglament del TFM). L'avaluació del TFM es du a terme per un tribunal constituït per un president, un vocal i un secretari, escollits entre els professors que poden ser directors de TFM (excepte el director del projecte avaluat), dos dels quals són professors que pertanyin a una àrea temàtica afí al tema del TFM. El sistema d'avaluació inclou una defensa pública davant del tribunal.

Les evidències [E.295](#) i [E.565](#) mostren el llistat dels TFM del curs acadèmic actual i un recull dels resultats dels estudiants.

### **6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.**

Es mostren a continuació els indicadors disponibles de rendiment acadèmic (evidència [E.86](#)). Encara no hi ha dades disponibles per a tots els indicadors a valorar en la memòria Verifica de la titulació.

- Taxa d'abandonament: relació percentual entre el nombre total d'estudiantat d'una cohort de nou ingrés que haurien d'haver acabat el curs anterior i que no s'han matriculat ni en aquest curs ni en l'anterior

Encara no hi ha dades disponibles per a aquest indicador, però s'espera que superi sense dificultats l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\leq 17\%$ ).

- Taxa de graduació: percentatge d'estudiantat que acaba la titulació en el temps previst en el pla d'estudis o en un any més en relació amb la seva cohort d'entrada

Encara no hi ha dades disponibles per a aquest indicador atès que la primera promoció ha acabat els estudis en finalitzar el curs 2013-2014, però s'espera que superi l'objectiu indicat a la memòria Verifica ( $\geq 75\%$ ).

- Taxa d'eficiència: relació percentual entre el nombre total de crèdits establerts en el pla d'estudis i el nombre total de crèdits en els que han hagut de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants titulats en un determinat curs acadèmic

Presenta un valor entre el 93,8 i el 100% als cursos 2013-2014 i 2014-2015 molt per sobre de les previsions indicades a la memòria Verifica ( $\geq 85\%$ ).

S'han valorat addicionalment els indicadors:

- Taxa d'èxit: relació entre el nombre de crèdits ordinaris superats pel total d'alumnat matriculat a la titulació i el nombre de crèdits ordinaris presentats pel total d'alumnat matriculat a la titulació, un cop superada la fase inicial

Amb un valor molt positiu, entre el 91,0 i el 95,9% per les dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015

- Taxa de rendiment: relació entre el nombre de crèdits superats ordinaris pel total d'estudiantat matriculat en un determinat any acadèmic i el nombre de crèdits matriculats a la fase no inicial per aquests estudiants en aquest mateix any

També presenta valors molt elevats, entre el 83,0 i el 91,1% (dades disponibles entre els cursos acadèmics 2012-2013 a 2014-2015)

En els indicadors disponibles, les dades denoten que els estudiants de la titulació aconseguixen els resultats previstos per tal que assoleixin els objectius formatius i que es compleixen els objectius fixats en la memòria de verificació.

La satisfacció dels estudiants envers el global de les assignatures de la titulació té un valor suficient, entre 3,2 i 3,3 sobre 5 en els cursos sobre els que es tenen dades (entre els cursos 2012-2013 i 2013-2014). El professorat és valorat pels estudiants de forma notable, amb una nota entre 3,6 i 3,8.

#### **6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.**

La primera promoció del màster va titular-se en finalitzar el curs 2013-2014, pel que no s'ha fet encara una enquesta de Satisfacció de la Inserció Laboral i no es disposa de dades suficients per a poder valorar els indicadors (taxa d'ocupació, taxa d'adequació, valoració de la utilitat de la formació teòrica i de la formació pràctica).

Poden servir com a referència les dades en quant a la inserció laboral dels titulats d'Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial, titulació en extinció a la qual substitueix el Màster en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial, ja que s'espera que es tindran resultats similars en quant a l'ocupació dels titulats. Les enquestes del 2006 (última disponible) situen la taxa d'ocupació en valors al voltant del 97%, molt elevat per sobre de la taxa mitjana de l'àmbit d'enginyeria i arquitectura (86,55%) i de la corresponent a la població activa (77%).



## 4. Pla de Millora

---

### Valoració global del pla de millora

---

Moltes de les propostes incorporades als informes de seguiment, s'han realitzat dins dels terminis previstos. Tot i la disminució de recursos econòmics i humans que patim des de fa anys, en termes generals del sistema universitari català, s'han aconseguit la majoria dels objectius fixats, encara que amb dificultats per desenvolupar un pla de millora contínua en plenitud de condicions.

Des del passat informe de seguiment, s'han tancat algunes de les propostes de millora corresponents als graus en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials, en Enginyeria en Tecnologies Industrials i en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials. S'ha completat la redacció de les guies de les assignatures (propostes 1.1/2011 en els tres informes de seguiment de les titulacions esmentades), culminant el procés de desplegament dels estudis. També es disposa d'una normativa específica de Treball Final de Grau aprovada pels òrgans de govern i publicada (propostes 1.2/2011). S'ha assolit també una plataforma que permet la gestió de tota la documentació dels Treballs Finals de Grau mitjançant una intranet, de manera que s'ha millorat el seguiment i avaluació dels treballs, des de la proposta fins a la seva defensa al final del procés (propostes 1.2/2012).

També s'ha tancat la proposta de millora del procés de publicació de títols de Treballs de Final de Grau, agrupats per ensenyaments i actualitzats a l'any en curs, mitjançant la plataforma de gestió de treballs de fi de grau de l'escola. D'aquesta manera, s'unifica tot allò relacionat amb el TFG (propostes 1.3/2012). S'han assolit, també, les propostes 1.4/2012, incloent un pàgina amb un enllaç al perfil acadèmic del PDI des de la web del Centre. Així s'ha aconseguit millorar l'accés al perfil acadèmic del personal docent i investigador del centre.

La falta de recursos ha fet endarrerir la implantació d'algunes millores que es detallen a continuació en el pla de millora futur i que creiem que, majoritàriament podrem assolir en menys de dos anys, gràcies a la fusió de les dues escoles i a la reestructuració del personal d'administració i serveis en unitats transversals de gestió (UTGs).

Els processos de creació de la nova UTG de Terrassa i de les escoles d'enginyeria, però, haurà de comportar la revisió del pla de millora de l'EET i de l'ETSEIAT en comú. Per aquesta raó, la principal línia d'actuació en el futur immediat serà aquesta revisió que previsiblement haurà de donar lloc a un nou pla de millora per la nova escola (ESEIAAT). Així doncs, creiem que podrem aprofitar els punts forts de cada una de les dues escoles per traslladar les millors pràctiques acadèmiques a tots els graus i màsters. També serà una oportunitat per desenvolupar una nova web amb indicadors fiables d'usabilitat, millora en tots els idiomes de la web, actuació conjunta de la promoció de graus i màsters o la revisió de tots els mecanismes de millora de la coordinació horitzontal, així com afegir una coordinació vertical entre els diferents graus i els màsters.

## Relació de Propostes de Millora

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| <b>M.398.2015</b> | <b>Revisió de tot el SGIQ, així com definició d'un procediment de seguiment i modificació del Sistema, d'acord amb les modificacions aprovades al nou Reglament de la nova escola ESEIAAT</b> |  |
|                   | <b>Estàndard:</b>   | Estàndard 3  |
|                   | <b>Identificació de les causes:</b>   | Nou Reglament de centre, d'acord amb les directrius del nou Estatut, i d'acord amb la Creació del nou centre ESEIAAT, derivat de la fusió d'Escoles, EET, i ETSEIAT. |
|                   | <b>Objectius a assolir:</b>   | Coherència entre el SGIQ i el nou reglament, i definició d'un procediment de seguiment i modificació.  |
|                   | <b>Abast:</b>   | Transversal al Centre  |
|                   | <b>Responsable i càrrec:</b>  | Pep Simó, Sotsdirector de Qualitat, Innovació i Coord. Aeroespacial  |
|                   | <b>Prioritat:</b>   | mitja  |
|                   | <b>Implica modificació?:</b>  | No   |
|                   | <b>Termini:</b>   | 2 anys   |
|                   | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b>  | Grau d'adequació qualitativa.  |
| <b>Estat:</b>     | No iniciat  |  |

### Adequació de les accions de promoció

**M.467.2015**

|  |  |
|--|--|
| <b>Estàndard:</b>                                | Estàndard 1  |
| <b>Identificació de les causes:</b>              | De l'anàlisi de les dades del perfil d'ingrés del nou estudianta, es desprèn la necessitat de dedicar més esforços a la millora de la promoció dels estudis de grau en l'ETSEIAT, sobretot del Grau en Enginyeria de Tecnologies Industrials. De fet, ja s'està treballant en una anàlisi de les activitats que s'estan desenvolupant en l'actualitat amb l'objectiu de potenciar les més adients per a la captació de nou estudiantat |
| <b>Objectius a assolir:</b>                      | Millorar la nota d'entrada als estudis de Grau en Enginyeria de Tecnologies Industrials  |
| <b>Abast:</b>                                    | Titulació:   |
| <b>Responsable i càrrec:</b>                     | Antoni Garcia Espinosa, Sots-director de Promoció  |
| <b>Prioritat:</b>                                | alta   |
| <b>Implica modificació?:</b>                     | No   |
| <b>Termini:</b>                                  | 1 any  |
| <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b>   | Nota de tall d'accés als estudis   |
| <b>Estat:</b>                                    | En curs  |
| <b>Descripció de les actuacions realitzades:</b> | Anàlisi de les activitats que s'estan desenvolupant en l'actualitat  |

| <b>Preparació de la intranet específica per als Treballs de Fi de Màster</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>M.468.2015</b>  | <b>Estàndard:</b>   | Estàndard 6  |
|  | <b>Identificació de les causes:</b>   | En aquest moment s'està fent servir la intranet dissenyada per als Projectes Finals de Carrera de les titulacions en extinció d'Enginyeria Industrial i Enginyeria Aeronàutica per al desenvolupament dels Treballs de Fi de Màster. Es detecta que es necessita adequació a la normativa del Treball de Fi de Màster. |
|  | <b>Objectius a assolir:</b>   | Creació d'una intranet específica que reculli les necessitats de registre de títols, comunicació, validació, repositori de documents, etc. dels Treballs de Fi de Màster, d'acord amb el seu reglament.  |
|  | <b>Abast:</b>   | Transversal al Centre  |
|  | <b>Responsable i càrrec:</b>  | Xavier Roca Ramón, Sots-director Cap d'Estudis responsable de Màsters  |
|  | <b>Prioritat:</b>   | mitja  |
|  | <b>Implica modificació?:</b>  | No   |
|  | <b>Termini:</b>   | 1 any  |
|  | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b>  | Intranet creada i en servei  |
|  | <b>Estat:</b>   | En curs  |
| <b>Descripció de les actuacions realitzades:</b>                             | Reunions amb els responsables TIC de la UPC per a la descripció de les necessitats de la nova Intranet. |  |

| <b>Revisió del reglament de Treball de Fi de Màster</b>  |   |
|--|---|
| <b>M.469.2015</b>  | <b>Estàndard:</b> Estàndard 6   |
|  | <b>Identificació de les causes:</b> El TFM està regulat per un reglament específic que es va aprovar pels òrgans de govern de l'Escola abans que s'iniciessin els primers TFM de les titulacions de Màster, prenent com a base al reglament de PFC de les titulacions en extinció d'Enginyeria Industrial i Aeronàutica. Amb el desenvolupament dels treballs en aquests primers cursos, s'ha detectat la necessitat de modificar i millorar el reglament, adaptant-lo a les noves necessitats del Treball de Fi de Màster. |
|  | <b>Objectius a assolir:</b> Aprovació del reglament definitiu del Treball de Fi de Màster.  |
|  | <b>Abast:</b> Transversal al Centre   |
|  | <b>Responsable i càrrec:</b> Xavier Roca Ramón, Sots-director Cap d'Estudis responsable de Màsters  |
|  | <b>Prioritat:</b> mitja   |
|  | <b>Implica modificació?:</b> No   |
|  | <b>Termini:</b> 1 any   |
|  | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> Aprovació del reglament definitiu de TFM   |
|  | <b>Estat:</b> En curs   |
| <b>Descripció de les actuacions realitzades:</b> Hi ha disponible un esborrany del nou reglament de Treball de Fin de Màster que s'ha de sotmetre a l'aprovació del òrgans de govern de l'ETSEIAT. Es considera que pot ser necessària alguna iteració més fins aconseguir un reglament definitiu plenament operatiu i optimitzat. |   |

|                   | <b>Revisar els continguts de la web en castellà i anglès</b>  |
|-------------------|---|
| <b>M.470.2015</b> | <b>Estàndard:</b> Estàndard 2   |
|                   | <b>Identificació de les causes:</b> Hem detectat que les versions Castellà i Anglès del web de l'Escola necessiten una actualització  |
|                   | <b>Objectius a assolir:</b> Que els continguts del web siguin exactament els mateixos en els tres idiomes que està la pàgina web en aquells casos que el contingut ha de ser comú |
|                   | <b>Abast:</b> Transversal al Centre   |
|                   | <b>Responsable i càrrec:</b> Antoni García Espinosa. Sots-director de Promoció dels Estudis i Extensió Universitària  |
|                   | <b>Prioritat:</b> alta  |
|                   | <b>Implica modificació?:</b> No   |
|                   | <b>Termini:</b> 1 any   |
|                   | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> Contrastar qualitativament els continguts  |
|                   | <b>Estat:</b> No iniciat  |

| <b>Anàlisi de les causes en resultats d'indicadors</b> |  |
|--|--|
| <b>M.471.2015</b>                                      | <b>Estàndard:</b> Estàndard 6  |
|  | <b>Identificació de les causes:</b> En l'anàlisi dels indicadors acadèmics del Màster en Enginyeria d'Organització s'ha detectat resultats no del tot satisfactoris en els indicadors taxa d'abandonament i taxa de graduació. S'ha determinat que cal una anàlisi més acurada per investigar si les altes taxes d'abandonament i baixes de graduació es deuen més a motius laborals i personals o a una possible insatisfacció amb els estudis. També cal estudiar si els valors en aquests indicadors venen distorsionats per la naturalesa semipresencial d'una modalitat dels estudis. |
|  | <b>Objectius a assolir:</b> Identificar les causes que porten a una alta taxa d'abandonament i baixa taxa de graduació en els estudis del Màster en Enginyeria d'Organització  |
|  | <b>Abast:</b> Titulació:   |
|  | <b>Responsable i càrrec:</b> Pep Simó Guzmán, sotsdirector d'Innovació i Qualitat / Eulàlia Griful Ponsati, responsable del MUEO   |
|  | <b>Prioritat:</b> mitja  |
|  | <b>Implica modificació?:</b> No  |
|  | <b>Termini:</b> 1 any  |
|  | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> Informe identificant les causes que porten a una alta taxa d'abandonament i baixa taxa de graduació en els estudis del Màster en Enginyeria d'Organització  |
|  | <b>Estat:</b> No iniciat   |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| <b>M.472.2015</b> | <b>Millorar la usabilitat de la web</b>        |  |
|                   | <b>Estàndard:</b>                              | Estàndard 2  |
|                   | <b>Identificació de les causes:</b>            | Fruit de les reunions periòdiques que l'equip directiu manté amb els delegats dels estudiants del centre, s'han detectat certes mancances en la usabilitat de la informació per part d'aquest col·lectiu |
|                   | <b>Objectius a assolir:</b>                    | Millora de la usabilitat de la informació web i disseny d'un sistema d'indicadors per avaluar la usabilitat  |
|                   | <b>Abast:</b>                                  | Transversal al Centre  |
|                   | <b>Responsable i càrrec:</b>                   | Antoni García Espinosa. Sots-director de Promoció dels Estudis i Extensió Universitària  |
|                   | <b>Prioritat:</b>                              | alta   |
|                   | <b>Implica modificació?:</b>                   | No   |
|                   | <b>Termini:</b>                                | 1 any  |
|                   | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> | Un cop dissenyats els indicadors d'usabilitat web es fixaran els objectius.  |
| <b>Estat:</b>     | No iniciat                                     |  |



| <b>Anàlisi del pla d'estudis del Màster en Enginyeria d'Organització</b> |  |   |
|--|--|---|
| <b>M.473.2015</b>  | <b>Estàndard:</b>                              | Estàndard 6   |
|  | <b>Identificació de les causes:</b>            | En l'anàlisi dels indicadors acadèmics del Màster en Enginyeria d'Organització s'ha detectat resultats no del tot satisfactoris en els indicadors taxa d'abandonament i taxa de graduació. S'ha determinat que cal una anàlisi més acurada per investigar si les altes taxes d'abandonament i baixes de graduació es deuen més a motius laborals i personals o a una possible insatisfacció amb els estudis. També cal analitzar l'actual pla d'estudis per valorar si es podrien proposar millores en la seva planificació temporal. |
|  | <b>Objectius a assolir:</b>                    | Identificar si hi ha possibilitats de millora en la planificació de l'actual pla d'estudis del Màster en Enginyeria d'Organització.   |
|  | <b>Abast:</b>                                  | Titulació:  |
|  | <b>Responsable i càrrec:</b>                   | Pep Simó Guzmán, sotsdirector d'Innovació i Qualitat / Eulàlia Griful Ponsati, responsable del MUEO   |
|  | <b>Prioritat:</b>                              | mitja   |
|  | <b>Implica modificació?:</b>                   | No  |
|  | <b>Termini:</b>                                | 1 any   |
|  | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> | Informe   |
|  | <b>Estat:</b>                                  | No iniciat  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>M.474.2015</b>                                | <b>Creació d'un portal web d'horaris</b>   |  |
|  | <b>Estàndard:</b>  | Estàndard 2  |
|  | <b>Identificació de les causes:</b>  | Actualment el procés de creació del quadre d'horaris consumeix molts recursos i l'estudiantat no te personalitzats els seus horaris.         |
|  | <b>Objectius a assolir:</b>  | Portal web que generi automàticament el quadre d'horaris per a les assignatures de cada estudiant i sistema informàtic que ho faci possible. |
|  | <b>Abast:</b>  | Transversal al Centre  |
|  | <b>Responsable i càrrec:</b>   | Juan Carlos Cante, Sotsdirector d'Estudiants, Comunicació i Planificació   |
|  | <b>Prioritat:</b>  | mitja  |
|  | <b>Implica modificació?:</b>   | No   |
|  | <b>Termini:</b>  | 1 any  |
|  | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b>                                   | Acompliment del projecte al 100% dins del termini previst  |
| <b>Estat:</b>                                    | En curs  |  |
| <b>Descripció de les actuacions realitzades:</b> | Estudi inicial de la viabilitat del projecte amb serveis informàtics del campus. |  |

| <b>Revisió del sistema de tutories amb formació dels tutors</b> |  |   |
|---|--|---|
| <b>M.475.2015</b>   | <b>Estàndard:</b>                              | Estàndard 5   |
|   | <b>Identificació de les causes:</b>            | Les enquestes a l'estudiantat han posat de manifest que no veuen una utilitat molt gran en el sistema de tutories. Es vol estudiar si la falta de formació dels tutors en quant als tràmits administratius i normativa, els quals generen un volum important de les consultes al Sistema d'Atenció a l'Usuari (SAU) de l'Escola, n'és una possible causa. |
|   | <b>Objectius a assolir:</b>                    | Millora del sistema de tutories i del paper dels professors tutors en el servei de suport acadèmic a l'estudiant.   |
|   | <b>Abast:</b>                                  | Transversal al Centre   |
|   | <b>Responsable i càrrec:</b>                   | Juan Carlos Cante, sots-director d'Estudiantat, Comunicació i Planificació  |
|   | <b>Prioritat:</b>                              | mitja   |
|   | <b>Implica modificació?:</b>                   | No  |
|   | <b>Termini:</b>                                | 1 any   |
|   | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> | Millora en la valoració de la pregunta "La utilitat de les tutories" en les enquestes de satisfacció de l'estudiantat del centre  |
| <b>Estat:</b>   | No iniciat                                     |   |

| <b>Revisar els mecanismes de coordinació docent horitzontal i vertical</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>M.476.2015</b>  | <b>Estàndard:</b>   | Estàndard 3  |
|  | <b>Identificació de les causes:</b>   | Gràcies a la implantació de les tutories i a la comunicació constant entre escola i estudiantat, l'Escola ha detectat que la major càrrega de treballs dins d'un mateix curs recau concentrat en molt poques dates. És per això que es fa necessària la revisió de la coordinació horitzontal per tal de fer un repartiment equitatiu d'aquestes càrregues al llarg del curs. Al mateix temps cal revisar els procediments coordinació vertical entre assignatures de diferents cursos |
|  | <b>Objectius a assolir:</b>   | Revisar i analitzar els procediments de coordinació docent horitzontal per tal d'equilibrar les càrregues de treball entre les diferents assignatures del mateix curs i de coordinació vertical per optimitzar l'assoliment de les competències.   |
|  | <b>Abast:</b>   | Transversal al Centre  |
|  | <b>Responsable i càrrec:</b>  | Inés Algaba, Sots-directora Acadèmica de Graus   |
|  | <b>Prioritat:</b>   | mitja  |
|  | <b>Implica modificació?:</b>  | No   |
|  | <b>Termini:</b>   | 2 any  |
|  | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b>  | Nombre d'entregues per setmana   |
|  | <b>Estat:</b>   | En curs  |
| <b>Descripció de les actuacions realitzades:</b>                           | S'ha començat a analitzar el nombre de treballs a lliurar per setmana en els diferents mesos i les primeres converses amb el professorat dintre d'un mateix curs. |  |

| <b>Revisió de la difusió dels procediments d'orientació professionals</b> |  |   |
|---|--|---|
| <b>M.477.2015</b>   | <b>Estàndard:</b>                              | Estàndard 5   |
|   | <b>Identificació de les causes:</b>            | Les enquestes a l'estudiantat han posat de manifest que veuen una utilitat mitja en els procediments d'orientació professional. Es creu que les activitats que es proposen des de l'ETSEIAT i des de la UPC en general són suficients i algunes de les activitats tenen un èxit de participació elevat, pel que és possible que hi hagi mancances en la difusió d'aquests procediments o que l'estudiant no identifiqui algunes activitats com d'orientació professional. |
|   | <b>Objectius a assolir:</b>                    | Millorar la difusió dels diferents procediments i activitats d'orientació professional  |
|   | <b>Abast:</b>                                  | Transversal al Centre   |
|   | <b>Responsable i càrrec:</b>                   | David González Díez, Sots-director d'Empreses, Cooperació Educativa i Projectes d'Estudiants  |
|   | <b>Prioritat:</b>                              | mitja   |
|   | <b>Implica modificació?:</b>                   | No  |
|   | <b>Termini:</b>                                | 1 any   |
|   | <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> | Millora en la valoració de la pregunta "Les accions d'orientació professional rebudes per part dels centre (xerrades, fòrums, borsa de treball...)" en les enquestes de satisfacció de l'estudiantat del centre   |
|   | <b>Estat:</b>                                  | No iniciat  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>M.494.2015</b>                              | <b>Estudiar la possibilitat de millorar les infraestructures i equipaments destinats a docència de la nova escola unificada</b>  |  |
|  | <b>Estàndard:</b>  | Estàndard 5  |
|  | <b>Identificació de les causes:</b>  | Baix grau de satisfacció (encara que no crític) en les enquestes als estudiants en les preguntes relacionades amb les condicions dels laboratoris i tallers, els espais informàtics oberts a l'estudiant i resta d'espais com aules d'estudi |
|  | <b>Objectius a assolir:</b>  | Millorar les infraestructures i equipaments dels laboratoris i tallers, així com dels espais comuns  |
|  | <b>Abast:</b>  | Transversal al Centre  |
|  | <b>Responsable i càrrec:</b>   | Miguel Mudarra López, Director de l'ETSEIAT  |
|  | <b>Prioritat:</b>  | baixa  |
|  | <b>Implica modificació?:</b>   | No   |
| <b>Termini:</b>                                | 2 anys   |  |
| <b>Indicadors de seguiment de la proposta:</b> | Millora en la valoració de les preguntes "Les condicions generals dels laboratoris i tallers en els que s'imparteix classe (taules de treball, il·luminació, ...)", "Els espais informàtics del centre oberts a l'estudiant" i "La resta d'espais per altres activitats d'estudi (aules d'estudi individuals i grupals,...)" en les enquestes de satisfacció de l'estudiantat del centre |  |
| <b>Estat:</b>                                  | No iniciat   |  |

|                     |  |   |
|---------------------|--|---|
| <b>M.IPAE1.2016</b> | <b>Disseny i implementació d'un SGIQ</b>                             |   |
|                     | <b>Càrrec responsable del seguiment de la proposta:</b>              | Sotsdirector/sotsdirectora de qualitat del centre   |
|                     | <b>Origen de la proposta:</b>  | Deficiències detectades pel CAE i recollides en el IPAE en relació a l'estàndard 3, Eficàcia del Sistema de Garantia Interna de la Qualitat, i creació del centre ESEIAAT per integració dels centres EET i ETSEIAT |
| <b>Estàndard:</b>   | Estàndard 3. Eficàcia del Sistema de Garantia Interna de la Qualitat |   |

**Diagnòstic:** La ESEIAAT és un centre que neix el 24 de novembre de 2015, fruit de la integració de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT) i l'Escola d'Enginyeria de Terrassa (EET). Els dos centres disposen d'un SGIQ el disseny del qual va ser avaluat com a favorable en el marc del programa AUDIT (any 2010 i 2012 respectivament). Com a resultat d'aquesta integració l'estructura organitzativa del centre ha canviat i, per tant, és necessari un nou SGIQ que assegurí de forma eficient la qualitat i la millora continua de totes les titulacions que s'imparteixen a l'ESEIAAT, i que esmení les deficiències detectades en relació als criteris 3.4 i 3.5, recollides en el IPAE rebut.

**Implica modificació de la memòria verificada?:** No

**Objectius a assolir:** Amb aquesta proposta de millora es pretén assolir tres objectius concrets:

- Disseny d'un SGIQ i obtenció de la seva certificació
- Implantació del SGIQ
- Revisió del SGIQ i realització de les millores detectades durant la seva implantació

A la taula adjunta es presenta el calendari de consecució de cadascun d'aquests objectius.

| Accions   | 2016 |      |      | 2017 |      |      | 2018 |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | 2n T | 3r T | 4t T | 1r T | 2n T | 3r T | 4t T | 1r T | 2n T | 3r T | 4t T |
| Disseny del SGIQ  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Avaluació del disseny del SGIQ per part de la unitat tècnica de qualitat de la UPC (GPAQ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aprovació del SGIQ per un òrgan col·legiat del centre                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantació del SGIQ  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Revisió del SGIQ  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantació de les modificacions sorgides de la revisió                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

T: trimestre

El calendari que es presenta serà el que permeti comprovar que els objectius s'han assolit, considerant com a indicadors de l'assoliment les diverses accions i evidències que d'elles es derivin (actes de reunions, acords del òrgans de govern, informes emesos...)

**Accions proposades:**

- Acció 1: Disseny del SGIQ

Atenent a les directrius del programa AUDIT, es dissenyarà un SGIQ que assegurí de manera eficient la qualitat i la millora continua de les titulacions. El SGIQ haurà de donar resposta als estàndards i directrius recollides a la Guia per a l'Accreditació de les Titulacions Universitàries Oficials de Grau i Màster (versió 3.0 març 2016), assegurant la recollida d'informació per a l'anàlisi dels resultats, de la satisfacció dels diversos grups d'interès i que faciliti la presa de decisions per a la definició de propostes de millora.

Atenent a les recomanacions del Comitè d'Avaluació Externa, el centre posarà especial atenció en que el nou SGIQ:

- Inclogui processos implementats que garanteixin el disseny, l'aprovació, el seguiment, la modificació i l'acreditació de les titulacions.
- Garanteixi la recollida d'informació i de resultats rellevants per a la gestió eficient de les titulacions, en especial en tot allò referent als resultats acadèmics i satisfacció dels grups d'interès.
- Inclogui processos per a la revisió i millora contínua del propi sistema.

- Acció 2: Avaluació del disseny del SGIQ per part de la unitat tècnica de qualitat de la UPC (GPAQ)

Donat que el programa AUDIT no disposa de convocatòries vigents i seguint allò establert a la Guia per a la Certificació de la Implantació de Sistemes de Garantia Interna de la Qualitat (AQU abril 2015), serà el Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat (GPAQ) de la UPC qui emetrà l'informe d'avaluació del disseny del SGIQ. Aquest punt es va acordar en una reunió mantinguda amb AQU Catalunya el passat 6 de juny de 2016

- Acció 3: Aprovació del SGIQ per part d'un òrgan col·legiat del centre

Un cop es disposi de l'informe favorable de la unitat tècnica de qualitat de la UPC, el SGIQ haurà de ser aprovat per la Junta d'Escola de l'ESEIAAT, procedint a continuació a la seva publicació i difusió a tots els grups d'interès.

- Acció 4: Implantació del SGIQ

El centre procedirà a la implantació del SGIQ, posant especial èmfasi en:

- Els responsables lideren el funcionament i normal desenvolupament dels seus respectius processos, supervisen la seva adequació al SGIQ, controlen la documentació i evidències, analitzen la informació recollida i emeten informes d'avaluació del mateix, facilitant també la introducció de millores si es considera necessari.
- Que el sistema de gestió de la documentació i les evidències siguin de fàcil accés, àgil, complet i representatiu de les dades i indicadors, de forma que els responsables de cada procés i els grups d'interès implicats puguin proposar accions de millora en relació als objectius de cada procés.
- Es publica de forma clara i transparent la informació per als grups d'interès.

- Acció 5: Revisió del SGIQ

Atenent al funcionament del procés de revisió del propi SGIQ, es garantirà els següents punts:

- Comprovar que els processos donen resposta a les



|                                |  |
|--------------------------------|--|
|                                | <p>dimensions del programa AUDIT i a les fases del marc VSMA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El mapa de processos és coherent amb els processos implantats i les seves interrelacions</li><li>• Hi ha evidències clares i contínues del grau d'adequació, nivell i lideratge dels responsables dels processos per la revisió i millora del SGIQ</li><li>• Es recullen de forma apropiada les millores detectades i s'implementen adequadament, facilitant la millora continua del propi sistema</li></ul> <p>- Acció 6: Implantació de les modificacions sorgides de la revisió</p> <p>Atenent al procés de revisió i al funcionament del propi SGIQ, es garantirà que s'implanten i registren totes les modificacions sorgides d'aquest procés.</p>   |
| <b>Abast:</b>                  | Transversal al Centre  |
| <b>Prioritat:</b>              | Alta   |
| <b>Termini:</b>                | Tercer trimestre de 2018   |
| <b>Estat:</b>                  | En curs  |
| <b>Actuacions realitzades:</b> | <p>En relació a l'acció 1 del pla:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Actuació 1: Reunió amb AQU Catalunya i el Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat de la UPC (GPAQ)<br/>El passat 6 de maig de 2016, representants de l'equip directiu del centre es van reunir, en les dependències d'AQU, amb diversos tècnics del Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat de la UPC i tècnics de l'àrea d'avaluació i qualitat d'AQU (gestors de projectes). En aquesta reunió es van exposar aquests objectius i es van acordar les directrius per a l'avaluació del disseny del SGIQ del centre.</li><li>- Actuació 2: Elaboració i aprovació del nou reglament de funcionament de l'ESEIAAT<br/>La creació del nou centre ha suposat l'aprovació d'un reglament en data 22 de juny de 2016. En aquest document es defineix la nova estructura d'òrgans de govern i les seves funcions i competències (Junta d'Escola i Comissió Permanent). Es preveu que en el mes d'octubre de 2016 es convoquin eleccions a Director o Directora. Està previst que durant els mesos de juliol a octubre es defineixi una estructura bàsica organitzativa que permeti crear la resta d'òrgans col·legiats consultius.</li><li>- Actuació 3: Creació de la Comissió de Gestió i Garantia de la Qualitat ESEIAAT<br/>S'està treballant en la constitució de la Comissió de Gestió i Garantia de Qualitat del centre, que és l'òrgan consultiu imprescindible per al disseny del SGIQ. S'han definit les seves competències i composició, assegurant que estan representats tots els grups d'interès del centre. Es preveu la</li></ul> |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>seva aprovació en Comissió Permanent el 6 de juliol de 2016.</p>  |
| <b>Resultats:</b> | <p>SGIQ dissenyat i aprovat<br/>SGIQ implantat i en funcionament<br/>SGIQ revisat i en fase de millora</p> |

|   |  |
|---|--|
| <b>M.IPAE2.2016</b>                                     | <b>Actualitzar la memòria verificada del GrETI</b>   |
| <b>Càrrec responsable del seguiment de la proposta:</b> | <p>Sotsdirector/a Acadèmic/a de l'Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa (ESEIAAT) i Sotsdirector/a Acadèmic/a de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB)</p>  |
| <b>Origen de la proposta:</b>                           | <p>Deficiències detectades pel CAE i recollides en el IPAE en relació a l'Estàndard 1 i concretament l'estàndard 1.2.</p>  |
| <b>Estàndard:</b>                                       | <p>Estàndard 1. Qualitat del programa formatiu. Concretament estàndard 1.2. El pla d'estudis i l'estructura del currículum són coherents amb el perfil de competències i amb els objectius de la titulació</p>   |
| <b>Diagnòstic:</b>                                      | <p>Tal com indica el CAE, el pla d'estudis i l'estructura del currículum corresponent al títol de Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials impartit en l'ESEIAAT és coherent amb el perfil de competències i objectius de la titulació. Tot i això, es requereix que els plans d'estudis del GrETI impartits en els centres ESEIAAT i ETSEIB siguin coincidents.</p>  |
| <b>Implica modificació de la memòria verificada?:</b>   | <p>Si</p>  |
| <b>Objectius a assolir:</b>                             | <p>Unificació del pla d'estudis corresponent al Títol de Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials (GrETI) impartit en les escoles ESEIAAT i ETSEIB amb l'objectiu d'harmonitzar el contingut de la titulació en ambdós itineraris.</p>  |
| <b>Accions proposades:</b>                              | <p>Durant el primer quadrimestre del curs 2016-2017 i de forma coordinada, els responsables acadèmics de les escoles ESEIAAT i ETSEIB, junt amb el Servei de Gestió Acadèmica de la UPC, portaran a terme les següents accions que conduiran a l'harmonització del pla d'estudis GrETI en ambdós itineraris:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Acció 1:<ul style="list-style-type: none"><li>• Harmonitzar l'estructura de crèdits de forma que ambdós itineraris tinguin la mateix estructura creditícia entre crèdits bàsics, obligatoris, optatius i TFG</li><li>• Harmonitzar la nomenclatura i crèdits de les matèries de</li></ul></li></ul> |

forma que les matèries d'ambdós itineraris (bàsiques, obligatòries i TFG) es denominin igual i coincideixin en la seva càrrega creditícia

- Unificar els continguts i resultats d'aprenentatge associats a les diferents matèries que conformen el títol.
- Unificar la vinculació de competències bàsiques, generals i específiques amb les diferents matèries, verificant que en la nova distribució única de competències es cobreixen la totalitat de les competències del títol.

Respecte a les competències transversals s'ha de tenir en compte que:

- Són competències pròpies de les titulacions de la UPC, tal i com s'estableix al document "Marc per al disseny i implantació dels plans d'estudi de grau de la UPC" aprovat pel Consell de Govern d'aquesta universitat el dia 9 d'abril de 2008
- Són competències que estan directament vinculades a les metodologies docents i que, en molts cassos, aquestes metodologies han estat dissenyades específicament per a treballar i avaluar les competències transversals. Per aquesta raó canviar-les suposaria canviar les metodologies de l'aula.
- Tots els titulats d'aquest grau obtindran, un cop superats els seus estudis, les mateixes competències transversals amb independència del centre on cursin els seus estudis, encara que aquestes s'obtinguin en matèries diferents.

Per aquestes raons, respecte a les competències transversals, es sol·licitarà que es permeti certa diferenciació en la seva distribució en ambdós itineraris.

- Acció 2:

Aprovació, per part dels òrgans col·legiats dels dos centres, de la memòria de verificació del títol modificada

- Acció 3:

Aprovació per part del Consell de Govern de la UPC de la memòria de verificació del títol modificada.

- Acció 4:

Un cop la modificació hagi estat avaluada per part d'AQU i el Consejo de Universidades hagi emès una valoració de favorable, es procedirà a la comunicació als diversos grups d'interès implicats.

Es preveu tenir la Memòria de Verificació corresponent al títol de Grau en Enginyeria de Tecnologies Industrials de la UPC, itineraris ESEIAAT i ETSEIB, unificats i introduïts en l'aplicatiu del Ministerio al març de 2017. Les modificacions corresponents seran aplicades en el curso 2017-2018.

**Abast:** Titulació de Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials impartit a l'ESEIAAT i a l'ETSEIB

**Prioritat:** Alta

**Termini:** Segon trimestre de 2017

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Estat:</b> En curs</p> <p><b>Actuacions realitzades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Actuació 1:<br/>El passat dia 27 de juny de 2016 els responsables acadèmics d'ambdós centres (ESEIAAT i ETSEIB) van mantenir una reunió amb la Vicerectora d'Ordenació Acadèmica de la UPC, a la qual es va posar de manifest la necessitat d'harmonització i unificació de la titulació GrETI. Aquest pla de millora és resultat d'aquesta reunió i s'ha elaborat de forma conjunta per part dels dos centres. .</li></ul> <p><b>Resultats:</b> Memòria de verificació corresponent al títol de Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials de la UPC, itineraris ESEIAAT i ETSEIB unificats i introduïts en l'aplicatiu del Ministeri, avaluat per AQU, i amb emissió de resultat favorable per part del Consejo de Universidades.</p> |
|--|---|

## 5. Evidències

| Codi | Evidència   |
|------|---|
| 80   | Quadre de comandament del centre  |
| 81   | Observatori de rànquings  |
| 82   | Quadre de comandament del Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials                                   |
| 83   | Quadre de comandament del Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials                                      |
| 84   | Quadre de comandament del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials                                     |
| 85   | Quadre de comandament del Màster universitari en Enginyeria d'Organització                                  |
| 86   | Quadre de comandament del Màster universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial |
| 87   | Quadre de comandament del Màster universitari en Enginyeria Industrial                                      |
| 88   | Informes de seguiment i avaluació de les titulacions (IST i IAST)   |
| 89   | Memòries i Informe de verificació de les titulacions  |
| 90   | Pla de formació del PDI   |
| 91   | Pla d'actuació institucional per facilitar la inserció laboral  |
| 92   | Llistat de laboratoris i tallers avaluats pel SPRL  |
| 94   | Fitxa d'indicadors i ús de la biblioteca  |
| 157  | Formació realitzada pel PDI del centre  |
| 180  | Producció científica del PDI del centre   |
| 181  | Qualificacions de les assignatures de les titulacions del centre curs 2014_2015                             |
| 194  | El Sistema de Qualitat a l'ETSEIAT  |
| 224  | Memòries de l'Escola, Verificacions i Informes de Seguiment de Titulació                                    |
| 225  | Informe Dades Acadèmiques 14/15 Q2  |
| 226  | Servei d'Atenció a l'Usuari - ETSEIAT   |
| 227  | Ordre Ministerial CIN/311/2009  |
| 228  | Ordre Ministerial CIN/351/2009  |
| 229  | Reial Decret 1393/2007  |
| 230  | Pla d'Estudis del Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials   |

| Codi | Evidència  |
|------|--|
| 231  | Guia docent de l'assignatura Física I  |
| 232  | Guia docent de l'assignatura Estadística   |
| 233  | Guia docent de l'assignatura Mecànica de Vol   |
| 234  | Guia docent de l'assignatura Enginyeria Aeroportuària  |
| 235  | Reglament del Treball de Fi de Grau (TFG)  |
| 236  | Intranet de l'ETSEIAT  |
| 237  | Normativa de presentació del TFG   |
| 238  | TFG Project Charter  |
| 239  | TFG Follow-up Report   |
| 240  | Pla d'estudis del Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials   |
| 241  | Guia docent de l'assignatura Sistemes Hidràulics   |
| 242  | Ordre ministerial CIN/312/2009   |
| 243  | Ordre ministerial CIN/308/2009   |
| 244  | Pla d'estudis del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials  |
| 245  | Guia docent de l'assignatura Química I   |
| 246  | Guia docent de l'assignatura Mecànica  |
| 247  | Guia docent de l'assignatura Electrotècnia i Màquines Elèctriques  |
| 248  | Guia docent de l'assignatura Projectes   |
| 249  | Pla d'estudis del Màster Universitari en Enginyeria Industrial per la UPC                                |
| 250  | Guia docent de l'assignatura Disseny de Màquines i Tecnologies de Fabricació                             |
| 251  | Guia docent de l'assignatura Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions                       |
| 252  | Reglament del Treball de Fi de Màster  |
| 253  | Intranet de Treball de Fi de Màster – Projecte Final de Carrera  |
| 254  | Autoavaluació d'aspectes formals del TFM   |
| 255  | Pla d'estudis del Màster Universitari en Enginyeria d'Organització per la UPC, modalitat castellà/català |
| 256  | Pla d'estudis del Màster Universitari en Enginyeria d'Organització per la UPC, modalitat anglès          |
| 257  | Guia docent de l'assignatura Quantitative Methods in Management  |
| 258  | Guia docent de l'assignatura Direcció d'Operacions   |
| 259  | Dades de la base Winddat del Màster Universitari en Enginyeria d'Organització                            |

| Codi | Evidència   |
|------|---|
| 260  | <a href="#">Pla d'estudis del Màster Universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial per la UPC</a>                                  |
| 261  | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Simulació i Optimització</a>   |
| 262  | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Sistemes Avançats i Integració de Fonts d'Energia</a>  |
| 263  | <a href="#">Pautes d'avaluació d'aspectes formals del TFG</a>   |
| 267  | <a href="#">Normatives acadèmiques d'aplicació</a>  |
| 268  | <a href="#">Convenis amb universitats estrangeres</a>   |
| 269  | <a href="#">Portal de promoció de l'ETSEIAT</a>   |
| 270  | <a href="#">Informació sobre els cursos propedèutics</a>  |
| 271  | <a href="#">Web de l'Escola</a>   |
| 272  | <a href="#">SGIQ del centre</a>   |
| 273  | <a href="#">E-secretaria</a>  |
| 274  | <a href="#">Portal VSMA</a>   |
| 275  | <a href="#">Base documental de l'ETSEIAT</a>  |
| 276  | <a href="#">Recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives del Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials</a>            |
| 277  | <a href="#">Llistat dels TFG del curs acadèmic actual del Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials</a>  |
| 278  | <a href="#">Recull dels resultats del TFG del Grau en Enginyeria en Vehicles Aeroespacials</a>  |
| 279  | <a href="#">Programa del curs 0 de química</a>  |
| 280  | <a href="#">Recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives del Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials</a>         |
| 281  | <a href="#">Acta d'avaluació del TFG</a>  |
| 282  | <a href="#">Llistat dels TFG del curs acadèmic actual del Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials</a>   |
| 283  | <a href="#">Recull dels resultats del TFG del Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials</a>   |
| 284  | <a href="#">Recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials</a>           |
| 285  | <a href="#">Llistat dels TFG del curs acadèmic actual del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials</a>   |
| 286  | <a href="#">Recull dels resultats del TFG del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials</a>   |
| 287  | <a href="#">Recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives del Màster Universitari en Enginyeria Industrial per la UPC</a> |
| 288  | <a href="#">Normativa de presentació del TFM</a>  |

| Codi | Evidència  |
|------|--|
| 289  | Llistat dels TFM del curs acadèmic actual del Màster Universitari en Enginyeria Industrial   |
| 290  | Recull dels resultats dels TFM del Màster en Enginyeria Industrial   |
| 291  | Recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives del Màster Universitari en Enginyeria d'Organització per la UPC                                  |
| 292  | Llistat dels TFM del curs acadèmic actual del Màster Universitari en Enginyeria d'Organització   |
| 294  | Recull dels resultats de les proves avaluatives de les assignatures representatives del Màster Universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial per la UPC |
| 295  | Llistat dels TFM del curs acadèmic actual del Màster Universitari en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial per la UPC   |
| 301  | Campus virtual Atenea  |
| 303  | Documentació accessible a la Biblioteca  |
| 307  | Notes de tall graus curs 2015/16 (Generalitat de Catalunya)  |
| 308  | Procés d'Unificació de l'ETSEIAT i l'EET   |
| 309  | Els Plans d'Estudi de l'ETSEIAT  |
| 313  | Exemple d'avaluació d'aspectes formals del TFG   |
| 314  | Informe de seguiment del TFG (segon quadrimestre 2014-2015)  |
| 564  | Recull dels resultats del TFM del Màster en Enginyeria d'Organització  |
| 565  | Recull dels resultats del TFM del Màster en Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial   |
| 574  | Premis a la Innovació Docent del professorat i premis a l'estudiantat de l'ETSEIAT   |
| 575  | Premis i reconeixements als professors de l'ETSEIAT  |
| 580  | Pla d'Acollida   |
| 581  | Useful guide for visitors. Arrival, first steps at the Terrassa Campus, housing  |
| 582  | Useful information ETSEIAT   |
| 583  | Pla d'acció tutorial   |
| 584  | Mon laboral  |
| 585  | Fòrum d'Empreses   |
| 586  | Programes de mobilitat   |
| 587  | Programa Inspire3  |
| 591  | Plantilla PDI ETSEIAT per departament i categoria amb trams de docència i recerca  |
| 614  | Acta de la Junta d'Escola de l'ETSEIAT per a l'aprovació de l'autoinforme d'acreditació  |



| <b>Codi</b> | <b>Evidència</b>  |
|-------------|---|
| 633         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Àlgebra Lineal</a>   |
| 634         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Vehicles Aeroespacials</a>   |
| 635         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Propulsió</a>  |
| 636         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Càlcul II</a>  |
| 637         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Mecànica de Fluids</a>   |
| 638         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Electrònica Digital</a>  |
| 639         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Instrumentació Bàsica</a>  |
| 640         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Tècniques d'Intel·ligència Artificial i Aplicacions per a l'Automatització</a> |
| 641         | <a href="#">Guia docent de l'assignatura Qualitat del Subministrament Elèctric i EMC</a>                                |
| 643         | <a href="#">Acta reunió CAI – Valoració de l'autoinforme</a>  |
| 645         | <a href="#">Notificació termini exposició pública de l'autoinforme</a>  |
| 646         | <a href="#">SAU – Sistema de tiquets de l'ETSEIAT</a>   |
| 647         | <a href="#">Exemples d'informes de qualitat del TFM</a>   |
| 648         | <a href="#">Perfil d'ingrés dels estudiants matriculats als màsters</a>   |
| 649         | <a href="#">Llistat d'enunciats de TFG proposats</a>  |
| 663         | <a href="#">Llistat de PDI de l'ETSEIAT desglossat per titulacions i categories</a>                                     |