

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Subapartados

7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles propios y en su caso, concertados con otras instituciones ajenas a la universidad (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y sala de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos

7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios en el caso de que se no disponga de todos ellos

**7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles propios y en su caso, concertados con otras instituciones ajenas a la universidad (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y sala de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos**

En el máster en Ingeniería de la Energía se ha distribuido la docencia (véase apartado 5.1) de la siguiente forma:

	Q1	Q2	Q3	Q4
<b>Obligatorias</b>	20	15		
<b>Optativas</b>	10	15	30	
<b>TFM</b>				30
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
	<b>120</b>			

En principio, las clases del máster serán en horario de tarde y, para facilitar el encaje horario, se prevé que las asignaturas obligatorias se impartan en días de la semana distintos a las asignaturas optativas en los cuatrimestres en los que ambos tipos de asignaturas coexisten.

Para la impartición del máster se prevé usar aulas en la ETSEIB. Este centro dispone de más de 40 aulas, por lo que, con un adecuado encaje horario, no debe haber problema de falta de aulas.

Para las asignaturas de la especialidad en Energía Térmica, en las que el profesorado procede fundamentalmente de la ESEIAAT y concretamente del Centro Tecnológico de Transferencia de Calor, se podrá contemplar la posibilidad de utilizar espacios de dicho centro para la realización de algunas sesiones prácticas.



## **Aulas, laboratorios y equipamientos especiales ETSEIB**

Las aulas, laboratorios y talleres para el desarrollo de las actividades previstas, así como el equipamiento de los mismos necesarios para la consecución de los objetivos y competencias del plan de estudios se concretan en aulas de teoría, seminarios, salas de estudio, aulas informáticas y en los distintos laboratorios existentes. También se incluye en esta descripción la biblioteca del centro que da servicio a la totalidad de estudiantes, profesorado y personal de apoyo vinculado a cualquier titulación.

Se prevé una carga práctica aproximada del 25% del total de créditos del máster.

La capacidad de los laboratorios existentes condiciona el tamaño de los grupos de prácticas, estableciendo de forma general:

- Prácticas de simulación (aula informática). 30 estudiantes por grupo
- Prácticas de taller (laboratorios docentes): 15 estudiantes por grupo

Se desarrolla una relación de aulas, laboratorios y otros espacios docentes y la relación de equipamiento disponible en cada una de ellos. En el caso de las aulas se establece el inventario general de espacios de la escuela.

Se anexa (Anexo 1) una relación de aulas, laboratorios y otros espacios docentes y la relación de equipamiento disponible en cada una de ellos (Anexo 2). En el Anexo 3 se incorpora información sobre los espacios del Centro Tecnológico de Transferencia de Calor del Campus de Terrassa.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPC, certifica de forma periódica las condiciones de uso de los espacios y equipamientos, para garantizar la seguridad de los usuarios.



## **Mecanismos disponibles para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios**

La ETSEIB dispone de un servicio propio de mantenimiento que lleva a cabo de forma autónoma o mediante la contratación supervisada de empresas externas, la revisión de las instalaciones y equipamientos tanto para los espacios y equipamientos comunes, cómo para aquellos más específicos vinculados a laboratorios departamentales.

La UPC establece distintos planes de inversiones vinculados a la renovación del equipo informático, así como el resto de equipos docentes. En este sentido hacemos referencia:

### **El plan de inversiones de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) UPC**

La UPC destina cada año un plan de inversiones en TIC que establece el marco de referencia para las inversiones en materias de informática y comunicaciones de la universidad. El objetivo de este plan plurianual es dar respuesta a las inversiones en infraestructuras TIC y sistemas de información para la docencia, investigación y gestión, teniendo en cuenta la renovación tecnológica o por obsolescencia, de infraestructuras y equipamiento TIC, la innovación, la calidad y la sostenibilidad, la planificación a corto y medio plazo de las necesidades TIC y la adquisición de equipos informáticos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan desarrollar su actividad docente, de investigación y/o de gestión. Las inversiones propuestas varían año a año, pero los importes están aproximadamente entorno al 1.000.000 €.

### **Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes**

La Universitat Politècnica de Catalunya establece una convocatoria de ayudas a la mejora de los equipos docentes con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. El total de esta convocatoria varía año a año en función de la disponibilidad presupuestaria, pero estamos hablando de una partida aproximadamente de 700.000€ anuales. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y deberán ser económicamente sostenibles.

### **Las políticas y criterios propios de la ETSEIB.**

La ETSEIB mediante recursos propios de la Escuela, establece en su presupuesto ayudas extraordinarias para mejora de espacios docentes comunes (aulas, mobiliario, equipamiento) o departamentos. Estas ayudas están determinadas por la Dirección de la Escuela, con la aprobación de la Comisión Permanente del Centro.

Las ayudas pueden ascender aproximadamente a 120.000€ anuales (datos año 2020).

### **ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LA ETSEIB**

La Unidad Transversal de Gestión del Ámbito de Ingeniería Industrial de Barcelona (UTGAEIB) tiene como función básica dar soporte de gestión y servicios a las unidades académicas y usuarios que desarrollan actividad docente, de investigación y de transferencia de resultados en el entorno de la ETSEIB.



Es una estructura única configurada en unidades especializadas para garantizar el servicio y la calidad del mismo, facilitando a todo el PDI la gestión administrativa diaria con un catálogo de prestaciones y procedimientos homogéneo, transparente, accesible y adaptado a la especificidad del ámbito para todos los usuarios y con identificación a la unidad a la cual se ofrece la prestación.

La estructura está formada por un Consejo de Dirección, un jefe UTGAEIB, 9 áreas de servicios y la Biblioteca de la ETSEIB, aunque esta última no tiene dependencia orgánica. A continuación se describen brevemente sus competencias y funciones:

- **Consejo de Dirección:** Definir y acordar conjuntamente las líneas estratégicas y el catálogo de servicios; Hacer el seguimiento y proponer mejoras de los servicios.
- **Jefe de la UTGAEIB:** Dirección, organización, seguimiento y control de la gestión y los servicios; Asignación de funciones y competencias al PAS; Dirección del PAS; Coordinación de las unidades especializadas de la UTG; Coordinación con la gerencia, los servicios generales y otras unidades de administración y servicios de la UPC.
- **Área de soporte a Departamentos e Institutos:** Soporte a sus direcciones (Planificación estratégica, Presupuesto, Contratación y concursos de PDI); Soporte a sus órganos de gobierno; Información y asesoramiento al PDI; Coordinación del soporte administrativo; Soporte técnico en proyectos transversales; Logística de los espacios vinculados a las unidades.
- **Área de soporte Institucional y Relaciones Externas:** Planificación estratégica y evaluación institucional; Gestión de la calidad; Comunicación institucional y proyección exterior; Relaciones externas y alianzas estratégicas; Promoción institucional y de los estudios; Orientación y acogida de estudiantado de nueva incorporación; Orientación profesional, inserción laboral y fidelización de estudiantado; Soporte a la dirección ETSEIB y a órganos de gobierno; Organización de actos académicos e institucionales.
- **Área de soporte a la Gestión de Estudios de Grado y Máster:** Gestión de los expedientes académicos de los estudiantes (acceso, matrícula, reconocimientos y convalidaciones, cambios de estudios, gestión de títulos, certificados, becas,...); Planificación académica y organización de la docencia; Gestión de las prácticas académicas externas; Gestión de relaciones internacionales y de la movilidad del estudiantado; Orientación y acogida de estudiantes; Procesos vinculados a la evaluación del PDI: Reservas de espacios docentes de la ETSEIB.
- **Área de soporte a la Gestión de Estudios de Doctorado:** Soporte a los coordinadores y las comisiones académicas de los programas; Información y atención al estudiantado; Acceso, admisión y acogida de doctorandos; Matrícula; Becas; Movilidad; Soporte al proceso de las Tesis doctorales; Gestión de títulos.
- **Área de soporte a la Investigación y Transferencia de Tecnología:** Información y atención al PDI; Asesoramiento y acompañamiento en convocatorias; Soporte en la elaboración de propuestas para la presentación de proyectos y convenios; Gestión económica de los proyectos; Gestión de inventario; Soporte en las justificaciones y el cierre de proyectos y convenios, y en auditorias de proyectos.



- **Área de Recursos y Servicios:** Elaboración de la propuesta de presupuesto ETSEIB; Soporte en la elaboración de las propuestas de presupuesto de funcionamiento de departamentos e institutos; Ejecución y control de los presupuestos; Estados de cuentas; Gestión de tesorería; Gestión de compras; Gestión de inventario; Administración del PAS y becas; Procesos de concursos de contratación; Seguimiento de servicios externos y concesiones; Control de accesos; Documentación y archivo; Gestión de la conserjería ETSEIB.
- **Área de Servicios Técnicos de Laboratorio:** Asesoramiento en compras de material; Instalación, configuración y mantenimiento de material; Servicios técnicos de soporte a la docencia; Servicios técnicos de soporte a la investigación y la transferencia de tecnología; Aplicación de la normativa de tratamiento y gestión de residuos; Aplicación de la normativa PRL.
- **Servicio de Obras y Mantenimiento:** Mantenimiento preventivo; Mantenimiento correctivo; Elaboración y seguimiento de presupuestos; Obras y reformas; Jardinería; Plan de seguridad del edificio; Plan de ahorro energético.
- **Servicios TIC (Tecnologías de Información y Comunicación):** Servicios TIC para la docencia y el aprendizaje; Servicios TIC para la investigación; Servicios TIC para la gestión; Servicios a los usuarios; Estrategia y planificación TIC; Infraestructuras TIC.
- **Servicio de Bibliotecas, Publicaciones y Archivos:** Soporte a la producción científica; Soporte a la edición y publicación académica; Soporte a la evaluación y acreditación; Acceso a los recursos de información de la UPC; Obtención de documentos fuera de la UPC; Sesiones de formación a usuarios.



## LAS BIBLIOTECAS DE LA UPC Y DE LA ETSEIB

El Servicio de Bibliotecas, Publicaciones y Archivos (SBPA) de la UPC está compuesto por 13 bibliotecas distribuidas por los diferentes campus de la universidad.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios una amplia oferta de servicios bibliotecarios y acceso a la información de las colecciones bibliográficas, así como a la biblioteca digital. Las bibliotecas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y espacios de trabajo individual y en grupo.

Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos especializados en las diferentes áreas de conocimiento politécnicas que dan soporte a todas las titulaciones de la Universidad. También disponen de los recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) que dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación: <http://bibliotecnica.upc.edu>

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBPA ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y colaboraciones externas, el SBPA es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Catalunya (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como LIBER (Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche – Association of European Research Libraries), DART Europe, SPARC Europe y ORCID.

### Recursos de información

#### ▪ Colecciones bibliográficas

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones que se imparten en los diferentes centros (<https://bibliotecnica.upc.edu/bibliografia>) y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación.

#### ▪ Colecciones digitales

Las bibliotecas también proporcionan el **acceso a recursos de información electrónicos** tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas electrónicas, etc. Actualmente se pueden consultar 14.754 títulos de revistas electrónicas en texto completo y 12.641 libros electrónicos.

Además, el SBPA dispone del portal **UPCommons** (<http://upcommons.upc.edu>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, *eprints*, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de un repositorio de exámenes, una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad. En total, se ofrecen 87.853 documentos de producción propia de la Universidad.



## Servicios bibliotecarios básicos y especializados

### ▪ **Espacios y equipamientos**

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

### ▪ **Servicio de catálogo**

El Catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc.). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Catalunya (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Catalunya (CBUC) y de otras instituciones.

### ▪ **Servicio de préstamo**

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

### ▪ **Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles y otros dispositivos**

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.

También se prestan otros dispositivos (memorias USB, calculadoras, etc.).

### ▪ **Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos**

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

### ▪ **Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)**

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

### ▪ **Acceso wi-fi**

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

### ▪ **Servicio de formación en la competencia transversal en “Uso solvente de los recursos de información”**

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso, sesiones de formación a los estudiantes, colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.



- **Soporte a la publicación**  
Las bibliotecas asesoran a los estudiantes en como presentar trabajos académicos finales (grado, máster) y elaborar tesis doctorales. Este servicio incluye: indicaciones de autoría de trabajos (como firmar las publicaciones científicas), presentación de recomendaciones básicas y normativas académicas así como el uso de recursos como el gestor de referencias bibliográficas *Mendeley*, la herramienta de planificación del tiempo en la elaboración de trabajos académicos *Planifica't* e instrucciones para la protección contra el plagio.
- **Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)**  
El Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.  
<https://biblioteca.upc.edu/es/propietat-intellectual/servei-propietat-intellectual-sepi>
- **Servicio de información bibliográfica y especializada**  
El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios, y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada. Los bibliotecarios temáticos, especializados en las colecciones de las áreas temáticas de la UPC, proporcionan respuestas sobre búsquedas concretas de información, y también resuelven otras peticiones de información generales.
- **Servicio de Obtención de Documentos (SOD)**  
El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.
- **La Factoría de Recursos Docentes**  
La Factoría/Vídeo es un servicio al profesorado y personal de servicios de la Universidad cuyo objetivo es dar soporte, desde las bibliotecas, a la innovación docente, especialmente en la elaboración de material multimedia, mejorando los recursos disponibles en la Videoteca Digital de la UPC (<https://upcommons.upc.edu/video>) y en el portal [UPC OpenCourseWare](#).
- **CanalBIB**  
Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.



## La biblioteca de la ETSEIB

La Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB) ofrece sus servicios principalmente a la Escuela, así como a los departamentos, institutos y otros centros de investigación tecnológica ubicados en el mismo centro. <https://biblioteca.upc.edu/etseib>

El fondo de la biblioteca está especializado en las áreas de conocimiento propias de las titulaciones impartidas en la ETSEIB. Este fondo está formado por libros recomendados en las guías docentes, bibliografía especializada, normativa, obras de consulta, revistas, materiales audiovisuales, apuntes y exámenes, catálogos industriales y tesis doctorales.

La biblioteca dispone de un valioso fondo histórico que incluye libros de los siglos XVI al XIX, especializado en materias que se han estudiado en la carrera de ingeniería industrial a lo largo de su existencia y que se complementa con libros actuales de historia de la ciencia.

El horario habitual de la biblioteca es de 8:30h a 20:30h de lunes a viernes. En período de exámenes la biblioteca amplía su oferta horaria durante los fines de semana.

### Recursos de información:

#### 1. Colecciones bibliográficas:

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación. La colección bibliográfica la componen más de 556.538 ejemplares de monografías y 20.397 colecciones de publicaciones en serie.

Las colecciones de la biblioteca de la ETSEIB están principalmente especializadas en:

- Automatización industrial
- Bioingeniería
- Diseño industrial
- Economía
- Electricidad
- Electrónica
- Estadística
- Fabricación
- Fuentes de energía
- Gestión y organización de la industria
- Industria química
- Materiales
- Mecánica
- Medio ambiente
- Modelaje y simulación de sistemas dinámicos
- Oficina técnica
- Robótica
- Tecnología del control
- Termoenergética



Además de estas colecciones la biblioteca de la ETSEIB tiene el Fondo Histórico de Ciencia y Tecnología de la ETSEIB. Este fondo histórico reúne 11.000 libros, 5.000 volúmenes de revistas y documentos relacionados con el desarrollo de la ingeniería, las ciencias y sus aplicaciones desde el siglo XVI hasta el año 1950. En esta biblioteca se atienden consultas de profesionales (ingenieros, arquitectos, economistas, historiadores, etc.) y otros ciudadanos interesados en conocer y comprender las bases de nuestra civilización industrial actual.

### Otros servicios que ofrece la biblioteca de la ETSEIB a destacar:

#### Área de Autoaprendizaje:

El Área de Autoaprendizaje es un conjunto de servicios que la biblioteca de la ETSEIB ofrece a sus usuarios mediante una serie de recursos multimedia y en red orientados al autoaprendizaje. Actualmente el Área de Autoaprendizaje está compuesta por 20 PC, 5 escáneres, 20 regrabadoras CD-R(W) y lectoras de DVD. Dispone además de material para el autoaprendizaje de idiomas, programas de ofimática o relacionados con las áreas de interés en la formación del ingeniero.

#### Principales datos del SBPA y la BETSEIB

Instalaciones y equipamientos	SBPA	BETSEIB
m <sup>2</sup> construidos	21.396	1.882
Puntos de lectura	3.472	328
Ordenadores usuarios	537	49
<b>Colecciones físicas</b>		
Monografías	655.867	63.675
Revistas	20.188	2.496
<b>Documentación electrónica</b>		
Revistas electrónicas	14.754	
Libros digitales	12.641	
Otros recursos electrónicos propios	87.853	
<b>Presupuesto</b>		
Presupuesto total del SBPA	1.528.992	
<b>Personal</b>		
Personal bibliotecario	82	10
Personal TIC, administrativo y auxiliar	43	3

#### Política bibliotecaria de adquisiciones

##### Criterios generales de gestión

- Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto **son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento.** Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.



- Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica **son finalistas** y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.
- Las bibliotecas de la UPC disponen de un documento marco, el [Plan de gestión y desarrollo de la colección de las bibliotecas de la UPC](#)<sup>1</sup>, en el cual se define la política referente a las actividades relacionadas con la selección y la adquisición de los documentos, el mantenimiento de la colección y el seguimiento de su uso.

### Indicadores cualitativos

- **Calidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.
- **Vigencia:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.
- **Difusión y acceso:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.
- **Utilidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

### Colecciones básicas

- La biblioteca asegura la presencia de toda **la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones**, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.
- La biblioteca refuerza las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.
- La biblioteca adquiere aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.
- La biblioteca potencia al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Catalunya BDC/CBUC.

### Colecciones especializadas

- La biblioteca adquiere, cuando se considera necesario, aquella nueva **bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas**, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.
- La biblioteca gestiona, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

<sup>1</sup> [https://bibliotecnica.upc.edu/sites/default/files/pagines\\_generals/colleccions/pla-gestio-colleccio.pdf](https://bibliotecnica.upc.edu/sites/default/files/pagines_generals/colleccions/pla-gestio-colleccio.pdf)



### **Colecciones de revistas**

- La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento marco [Plan de gestión y desarrollo de la colección de las bibliotecas de la UPC](#). La biblioteca tiene que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.
- La biblioteca hace llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revista que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.
- Se priorizan los títulos que sean **accesibles en soporte digital**, y no se suscribe la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.
- Se siguen realizando las tareas iniciadas respecto **a la eliminación de duplicados** entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colabora con las bibliotecas del CBUC.

### **Colecciones digitales y otro material multimedia**

- La biblioteca mantiene y renueva la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.
- La biblioteca vela por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.
- La biblioteca comunica a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

### **Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones**

- La biblioteca vela para asegurar la **conservación y el mantenimiento** de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

### **Informes de cierre**

- Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.
- Cada responsable de biblioteca debe de presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, a finales de enero, a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas, Publicaciones y Archivos.



## **CONVENIOS QUE REGULAN LA PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS DE LOS ESTUDIANTES**

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Catalunya establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos modalidades: prácticas curriculares y prácticas extracurriculares.

### ***Prácticas curriculares***

Se configuran como actividades académicas integrantes en los planes de estudios. Tendrán la misma consideración que cualquier otra asignatura de la universidad y podrán ser obligatorias u optativas. Esto supone que se han de matricular a priori, tener un tutor y que se evalúan y se cualifican.

### ***Prácticas extracurriculares***

El estudiante puede realizar, con carácter voluntario, prácticas extracurriculares a lo largo de sus estudios. A diferencia de las curriculares, no forman parte del plan de estudios ni del expediente académico.

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería de la Energía que se propone contempla prácticas académicas externas curriculares optativas y prácticas académicas extracurriculares.



## **IGUALDAD DE GÉNERO EN LA UPC Y PLAN DE INCLUSIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES**

### **Antecedentes**

La Universitat Politècnica de Catalunya es una universidad comprometida con las personas de su comunidad y con la sociedad en general, y fruto de este compromiso, se realizaron los dos primeros planes de igualdad de oportunidades aprobados por el Consejo de Gobierno de la Universidad (Acuerdo núm. 133/2007, de 23 julio de 2007, aprobación del I Plan; Acuerdo núm. 52/2010, prórroga de la vigencia del Plan director para la igualdad de oportunidades UPC; Acuerdo núm. 212/2012 del Consejo de Gobierno, aprobación del II Plan de igualdad de oportunidades UPC), con las duraciones siguientes respectivamente: 2007-2011 y 2013-2015.

Dichos planes han marcado de forma conjunta las líneas estratégicas en los ámbitos de la igualdad de género y de la inclusión de las personas con discapacidad.

En 2015, la Universidad decidió separar los dos ámbitos en la planificación estratégica de la igualdad de oportunidades: género e inclusión. Se iniciaba así una etapa con un enfoque propio para la inclusión en todos los ámbitos de la UPC y para toda la comunidad universitaria, por lo que se hacía necesario elaborar un plan de inclusión y un plan específico de igualdad de género (III Plan de Igualdad de Género de la UPC).

### **PLAN DE INCLUSIÓN**

El Consejo de Gobierno de 13 de julio de 2017, mediante Acuerdo número 107/2017, acordó poner en marcha el nuevo Plan de Inclusión de la Universidad, con una duración de cuatro años (2017 hasta 2020). Los principales objetivos se basan en garantizar la igualdad de oportunidades en todos los ámbitos de la UPC, convertirse en una universidad sensible y acogedora con la diversidad de la comunidad universitaria y su entorno, y compartir y asumir los principios de la inclusión para mejorar los servicios que ofrece la Universidad. También se incluyen como objetivos hacer visible el compromiso de la Universidad para ser un referente de inclusión universitaria, y hacer presentes los valores humanos de la inclusión en todas las actividades de la Universidad, tanto en la vida universitaria como en la interacción con la sociedad.

Para alcanzar la misión, el Plan de Inclusión se despliega en tres líneas transversales y se focaliza en ámbitos clave de intervención (docencia, servicios y espacios). Las líneas son garantizar la igualdad de oportunidades de la comunidad universitaria para alcanzar la plena inclusión (UPC Inclusiva), promover una cultura de la inclusión que reconozca la diversidad como un enriquecimiento de la sociedad (UPC Sensible) y garantizar la aplicación del diseño universal en el uso tanto de los servicios como de los espacios de la Universidad, ya sean físicos o virtuales (UPC accesible).

Impulsado por el Vicerrectorado de Estudiantes, a través de un grupo de trabajo transversal, el Plan de inclusión ha recogido la participación abierta de la comunidad en el diseño de la estrategia. La iniciativa está coordinada por un equipo formado por miembros del Área Académica, el Gabinete de Innovación y Comunidad, el Servicio de Infraestructuras, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), la Cátedra de Accesibilidad y el servicio de Sistemas de Información.



Este plan de inclusión se concreta en un plan de actuación anual propuesto por el equipo de coordinación para articular las líneas de trabajo para cada curso académico. Igualmente, elabora un informe de inclusión que se presenta al Consejo de Gobierno a finales de cada año.

Además, se desarrolla un sistema de seguimiento, basado en la participación e implicación de cada centro docente y de los servicios generales, y para velar por la mejora continua de la inclusión en toda la UPC.

Para el seguimiento y la evaluación se cuenta reunir anualmente al equipo de trabajo del Plan de inclusión, así como a los responsables de inclusión, en una jornada de inclusión que será abierta a toda la comunidad.

Los recursos económicos para este Plan provienen de diferentes fuentes, como el mismo presupuesto de inversiones de la Universidad (PIU), y la convocatoria de ayudas a las universidades catalanas para garantizar la igualdad de oportunidades de los estudiantes con discapacidad (UNIDISCAT) de la Generalitat de Catalunya. La ayuda es una cofinanciación en recursos materiales, ayudas técnicas y apoyo personal dirigido a garantizar la igualdad de oportunidad de los estudiantes universitarios con discapacidad, y una dotación anual para el Plan de inclusión que se destina a actuaciones para garantizar la inclusión de la comunidad universitaria.

Más información:

- Inclusión UPC:  
<https://inclusio.upc.edu/ca>
- Plan y normativas:  
<https://inclusio.upc.edu/ca/compromis-upc/pla-i-normativa>
- Cátedra de Accesibilidad: Arquitectura, Tecnología y Diseño para todos:  
<http://www.catac.upc.edu/index.php/es/>

## **IGUALDAD DE GÉNERO**

La evolución de la proporción de género en la comunidad a lo largo de estos años no ha presentado grandes cambios y el sesgo de género continúa manteniéndose en la UPC. Varios son los factores, socioculturales y estructurales, que influyen en las carreras académicas y en las vocaciones tecnológicas de las chicas en el momento de la elección de sus estudios y profesiones de futuro: estereotipos asociados a la tecnología y los roles de mujeres y hombres arraigados en los entornos de la universidad, la empresa, la familia y la escuela, independientemente de los resultados académicos de las chicas. Esta carencia de vocaciones tecnológicas entre las mujeres jóvenes incide, posteriormente, en la presencia de profesoras e investigadoras en las universidades politécnicas en general y en concreto en la UPC.

El Consejo de Gobierno de 19 de julio de 2016, mediante Acuerdo número 145/2016, aprobó el III Plan de Igualdad de Género de la UPC 2016-2020:

<https://govern.upc.edu/ca/consell-de-govern/consell-de-govern/sessio-4-2016-de-consell-de-govern/12/aprovacio-del-iii-pla-digualtat-de-genero-de-la-upc/12-46-aprovacio-del-iii-pla-igualtat-genero-upc.pdf/@@display-file/visiblefile/>



Este plan tiene como objetivo seguir impulsando la igualdad de género, focalizando esfuerzos en 10 líneas estratégicas, que se han elaborado siguiendo las recomendaciones de la red CESAER de universidades tecnológicas europeas, de la que la UPC es miembro. Las líneas estratégicas del III Plan de igualdad de género son permanentes para el período desde 2016 hasta 2020. De todas formas, para conseguir una efectividad y concreción mayores, sus objetivos y líneas de trabajo son susceptibles de revisión y reformulación en el seguimiento anual, a propuesta de la Unidad de Igualdad y con la aprobación de la Comisión de Igualdad.

### Proceso de elaboración del III Plan de Igualdad

Para la elaboración del III Plan de igualdad, se ha creado el Grupo de Trabajo de Estrategia de Género (GTEG), liderado por el Vicerrectorado de Ordenación Académica de la UPC (2015).

Además, a raíz del trabajo iniciado y a partir de los ejes estratégicos definidos se han creado tres grupos de trabajo en relación con tres proyectos clave que se exponen más adelante: proyecto *Techo de vidrio*, proyecto + *NoiestIC*, proyecto *Reforma horaria*.

### Misión del Plan

La misión del III Plan de igualdad es convertirse en el marco de actuación de la UPC en relación con la comunidad universitaria respecto a la igualdad de género, y también con la sociedad a la que sirve y con la que está comprometida. Esta estrategia pretende:

- Promover la responsabilidad social de la UPC en relación con la igualdad.
- Aprovechar el talento de las mujeres.
- Hacer una comunidad con más presencia de mujeres, más real y más rica.
- Transformar la realidad de donde partimos para corregir los sesgos de género:
  - Bajo porcentaje de mujeres de nuevo ingreso a los grados, especialmente en TIC.
  - Pocas mujeres en la ingeniería y en la UPC.
  - Valores predominantes masculinos.
- Dar respuesta al marco legal vigente.

### Principios rectores del Plan

Los principios que guían cómo debe ser este plan en la UPC son:

- **Abierto e integrador:** un plan compartido (centros, servicios, unidades), que facilite complicidades internas e integre visiones diversas; participativo (incluyendo estudiantes) y que fomente el trabajo en red, haciendo uso de la comunicación transparente.
- **Transformador:** que incluya una planificación asumible, flexible, transversal, práctica (no teórica), atractiva y estimulante.
- **Centrado en la sociedad:** que promueva modelos y referentes; que vaya más allá de la problemática del género: catalizadora del retorno social de la tecnología, y que tenga un enfoque para todos (mujeres y hombres).
- **Aprovechamiento de referentes existentes:** basado en el *benchmarking*, las buenas prácticas y la asociación con otros actores.



## Marco estratégico y proyectos clave

Este plan es el primero que desarrolla la UPC de forma específica para el ámbito del género (anteriormente se incorporaba también el ámbito de la inclusión y la discapacidad dentro de la igualdad de oportunidades). Se estructura, como ya se ha dicho, a partir de las 10 líneas estratégicas y de los 3 proyectos clave.

Sus 10 líneas pretenden rebasar el ámbito temporal de 2020, ya que son ámbitos que requieren una acción permanente y de largo recorrido. Como ya se ha mencionado, se han elaborado siguiendo las recomendaciones de la red CESAER de universidades tecnológicas europeas, de la que la UPC es miembro. En cambio, los tres proyectos clave focalizan los esfuerzos en temas específicos durante un período limitado de tiempo (hasta 2020), para conseguir cambios de impacto, y que han sido priorizados durante la elaboración de la estrategia.

## Líneas estratégicas y objetivos del III Plan

1. Liderazgo institucional.  
Impulsar las políticas de género para promover la igualdad entre hombres y mujeres en la UPC.
2. Incluir la perspectiva de género en la dirección de personas y equipos.  
Lograr que las personas con responsabilidades de mando incorporen la perspectiva de género en su ámbito de actuación.
3. Carrera académica de las mujeres en la UPC.  
Contextualizar las barreras existentes que dificultan la carrera académica de las mujeres en la UPC.
4. Atraer e incrementar el número de mujeres en los estudios de la UPC.  
Llevar a cabo acciones de promoción de los estudios de la UPC dirigidas a secundaria y bachillerato, haciendo hincapié en los valores en la comunicación.
5. Red y mentoría de mujeres.  
Facilitar las actividades de trabajo en red, mentoría, aprendizaje mutuo y empoderamiento de las mujeres en la UPC.
6. Equilibrio entre trabajo y vida personal.  
Fomentar el equilibrio de la vida personal, social y laboral de las personas que constituyen la comunidad UPC (*work-life balance*).
7. Garantizar la igualdad de género en la UPC.  
Establecer garantías para evitar, especialmente, el acoso sexual y / o por razón de sexo, orientación sexual, identidad y expresión de género, y la discriminación.
8. Proyectos de investigación con perspectiva de género.  
Fomentar la inclusión de la perspectiva de género en los proyectos de investigación e impulsar la participación de la UPC en proyectos de investigación relacionados con la igualdad de género.
9. Comunicación para el cambio cultural.  
Incorporar en la comunicación de la UPC valores transversales integradores y socialmente responsables.
10. Seguimiento y medición del impacto.  
Medir el impacto de las actuaciones del III Plan.



## Proyectos clave

- **Proyecto Techo de vidrio**

La evolución de la proporción de mujeres con respecto a la de hombres en el personal docente e investigador de la UPC, globalmente y en las diferentes categorías, no ha presentado cambios relevantes en los últimos años. El sesgo de género sigue manteniéndose en la UPC en detrimento del aprovechamiento del talento de las mujeres y de la diversidad en las aportaciones a la ciencia, la ingeniería y la tecnología.

El proyecto da respuesta a la línea estratégica 3 del III Plan de igualdad de la UPC, *la carrera académica de las mujeres en la UPC*.

El objetivo de este proyecto es contextualizar las barreras existentes que dificultan la carrera académica de las mujeres en la UPC y proponer medidas correctoras de esta situación.

- **Proyecto + NoiesTIC**

Surge de la realidad en la UPC y en el ámbito de la ingeniería y la tecnología en general, donde la presencia de mujeres, especialmente en las TIC, supone aún un bajo porcentaje respecto a los hombres. Da respuesta a la línea estratégica 4 del III Plan de igualdad de la UPC, *atraer e incrementar el número de mujeres en los estudios de la UPC*, creando red de mujeres TIC, haciendo valer referentes femeninos en las TIC, dando más información antes de la selección de los estudios y haciendo visible el valor social de la tecnología.

El objetivo de este proyecto es llevar a cabo acciones de promoción de los estudios TIC de la UPC dirigidas a secundaria y bachillerato, con el acento en los valores en la comunicación.

- **Proyecto Reforma horaria**

Este proyecto se alinea con los valores de la Iniciativa para la reforma horaria <https://www.reformahoraria.cat/>, consolidando el factor del tiempo como variable relevante en la búsqueda de equidad y bienestar. Incluye valores asociados a igualdad, coherencia, diálogo, bienestar, pacto, progreso y responsabilidad, entre otros.

El proyecto Reforma horaria da respuesta a la línea estratégica 6 del III Plan de igualdad de la UPC, *equilibrio entre trabajo y vida personal*.

El objetivo de este proyecto es fomentar el equilibrio de la vida personal, social y laboral de las personas que constituyen la comunidad UPC (*work-life balance*).

Más información:

- Igualdad de género en la UPC:  
<https://igualtat.upc.edu/ca>



## **PLATAFORMA ATENEA: ENTORNO VIRTUAL DE DOCENCIA DE LA UPC**

Las titulaciones de grado y máster hacen uso del campus virtual ATENEA de la UPC basado en moodle implantado el curso 2006-2007, y que desde entonces está en continua evolución para dar respuesta a las necesidades docentes de la UPC.

La plataforma está adaptada a la estructura de gestión y sistemas de información académica de la UPC.

Moodle es una plataforma de aprendizaje open-source que ha sido diseñada y desarrollada atendiendo a criterios pedagógicos y que dispone de una extendida comunidad de desarrolladores en todo el mundo (moodle.org). Hay miles de instituciones educativas que la usan con más de 65 millones de usuarios.

El hecho de que Moodle sea una plataforma creada con software libre permite realizar los desarrollos pertinentes para adaptarla a los nuevos requerimientos que la UPC va necesitando, así como aprovechar de otros desarrollos de la propia comunidad Moodle. Además, la plataforma soporta estándares abiertos que permiten la interoperabilidad y la integración de aplicaciones externas.

Moodle es un entorno virtual de aprendizaje que permite al profesorado crear sus propios cursos con los elementos de aprendizaje necesarios y obtener un espacio de comunicación y trabajo con los estudiantes.

Para llevar a cabo las actividades propias de una asignatura la plataforma ofrece varias herramientas:

- Herramientas de trabajo colaborativo.
- Entrega de trabajos individuales o de grupo.
- Cuestionarios de evaluación o de autoaprendizaje.
- Integración de aplicaciones y recursos externos.
- calendario global.
- Vistas de progreso para hacer el seguimiento de las actividades.
- Evaluación individual o por pares en uso de rúbricas.

La propia comunidad moodle tiene como objetivo que la plataforma sea usable y accesible para todos los usuarios independientemente de su capacidad, y lo incorporan en el proceso de aceptación de nuevo código en el núcleo de moodle, siguiendo las pautas del W3C (World Wide Web Consortium).

Adicionalmente, desde el año 2010 en que el campus virtual ATENEA obtuvo la certificación Techhnosite 2.0 y la certificación Euracert de ámbito europeo, en cada cambio de versión de moodle se realizan las actuaciones pertinentes con el objetivo de que el campus virtual ATENEA (moodle más las adaptaciones UPC) mantenga el cumplimiento de las pautas de accesibilidad al contenido en la web 2.0, según las recomendaciones de la WAI (Web Accessibility Initiative), grupo de trabajo internacional perteneciente al W3C.

### **Conexiones simultáneas**

Actualmente se dispone de una infraestructura de tres capas, Balanceador, frontend y Backend. En concreto la capa de frontends, es escalable horizontalmente. Esta elasticidad permite en caso de picos de uso, ampliar el número de servidores según la demanda del momento.



Respecto a la capa de Backend, tenemos un servidor dimensionado para una carga muy superior a la prevista en el peor de los casos, según los requerimientos de usuarios simultáneos definidos por la UPC y según nos demuestra los datos empíricos de uso de la plataforma.

Por todo ello, la infraestructura está preparada para soportar más carga de la prevista y con la posibilidad de crecer de forma puntual según las necesidades.

### **Pruebas de carga**

Cada año cuando se aborda una migración hacia la nueva versión de Moodle, que conformará la base del campus virtual. Se llevan a cabo dos pruebas de carga. La primera quiere obtener datos con la versión nativa de Moodle y la segunda con las adaptaciones incorporadas de la UPC, migradas a la nueva versión.

Estas pruebas están orientadas a verificar puntos de mejora de la nueva versión, como los desarrollos y si el nuevo software cumple los requerimientos de carga prevista de la plataforma.

Este punto es muy importante, ya que si se detecta algún punto débil que hace que no se pueda garantizar la carga, hasta que no se solucione no se hará el despliegue de la nueva versión en producción.

### **Test funcional y de integridad**

Dado que cada año se aborda un proceso de migración hacia la nueva versión de Moodle y nuevos desarrollos, una vez se dispone del producto final, se ejecuta el plan de pruebas previsto, tanto por las funcionalidades Moodle como las propias de UPC. Éstas garantizan que las funcionalidades Moodle, como las integraciones con otros sistemas y funcionalidades propias, obtienen los resultados esperados.

### **Disponibilidad de la aplicación**

El servicio se presta desde una plataforma tecnológica con todos sus elementos redundantes para garantizar un objetivo de disponibilidad anual del 99,9% (24x7).

En concreto, hay un sistema de balanceo basado en dos servidores en alta disponibilidad en modo activo-activo, un grupo de seis frontends también en alta disponibilidad y dos backends forman un cluster activo-pasivo con activación automática. Finalmente, los datos son ofrecidos por un sistema de almacenamiento con todos los elementos redundantes y copia síncrona a un segundo sistema de datos en una localización alternativa.

Adicionalmente existe un sistema de monitorización y alertas basado en el software Nagios y un equipo de monitoreo con operadores presentes 24x7.

Todos los sistemas están hospedados en un centro de proceso de datos con alimentación y climatización redundada, sistemas de control de acceso físico y televigilancia.



### **Los mecanismos de seguridad de los datos (seguridad de los accesos, permisos, copias de seguridad, etc.).**

Los datos son ofrecidos por un sistema de almacenamiento VNX EMC con todos los elementos redundantes y copia síncrona a un segundo sistema de datos en una localización alternativa.

Adicionalmente se hace una copia diaria de todos los datos al sistema de backups. Estas copias se mantienen durante 4 semanas y se hace una externalización de las copias para evitar su pérdida a una empresa certificada.

Los datos están alojados en un centro de proceso de datos con sistemas de control de acceso físico y televigilancia.

### **PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL PARA FACILITAR LA INSERCIÓN LABORAL**

UPC Alumni es un servicio que la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) ofrece a sus titulados, y los que están o han estado vinculados, con el objetivo principal de potenciar su sentido de pertenencia a la UPC y ofrecerles servicios y recursos que les faciliten la interacción, así como la posibilidad de desarrollar, mediante la red, nuevas relaciones profesionales y personales.

Los objetivos de UPC Alumni:

- Facilitar el intercambio, el conocimiento y la experiencia de los miembros de la comunidad UPC.
- Dotar a la comunidad de servicios relacionados con la formación continua, la orientación y la inserción laboral, el deporte, el ocio, la cultura y el emprendimiento.
- Facilitar la interrelación entre las personas que forman parte, a través de los clubes, las reuniones de promoción y las redes sociales.
- Cobijar y visibilizar todas las asociaciones de antiguos alumnos ya existentes en la UPC, así como las personas socias de la Asociación de Amigos de la UPC (AAUPC) que lo deseen.

<https://alumni.upc.edu/ca>

### **SERVICIO DE DEPORTES DE LA UNIVERSIDAD**

A nivel de la UPC se procede a la **tutorización** de los deportistas de alto nivel. Este servicio permite que las grandes dificultades que surgen a la hora de compatibilizar unos estudios presenciales con el deporte de alto nivel, sean gestionadas de forma correcta y que el estudiante pueda compaginar dos tareas tan exigentes como el estudio y la práctica deportiva de competición de alto nivel:

<http://www.upc.edu/esports>



## **LABORATORIO DE INNOVACIÓN Y SOPORTE AUDIOVISUAL DE LA UPC (LISA)**

LISA es una unidad dedicada a la creación de material audiovisual para dar soporte a las iniciativas docentes de la UPC. Los objetivos principales del LISA son, por un lado, potenciar el uso de material audiovisual en la docencia universitaria y, por otro, potenciar la innovación docente basada en contenidos audiovisuales (MOOC, *Flipped Classroom*...).

El personal del LISA acompaña al profesorado en todo el proceso de producción de material audiovisual, dando apoyo tanto al diseño como a la creación de material educativo. También se cuenta con este laboratorio para el desarrollo del material audiovisual para los complementos de formación de los doctorandos.

### **Carta de servicios del LISA**

Pre-producción; Apoyo a la elaboración de guiones técnicos y literarios; Apoyo a la elaboración de *storyboard*; Grabación de videos; Grabación en estudio (debates, videopresentaciones, píldoras formativas, entrevistas, directos, formato aula, videoconferencias, *screencast*); Grabación audio (*voz off*); Grabaciones exteriores (con *streaming* o sólo grabación); Postproducción; Diseño gráfico; Montaje y edición vídeos; Retoque imagen; Sonido y música; Animaciones (2D y 3D); Escenarios virtuales; Publicación (UPCommons, Youtube, Atenea, Streaming, ...); Grabación soporte físico.

Pueden encontrarse ejemplos de su producción en el canal de youtube <https://www.youtube.com/channel/UCMqyLkiNtyNsa-H2aJJONVg>

Desde septiembre de 2014 la unidad LISA se integra dentro de los Servicios Audiovisuales de la UPC, dando soporte también a la producción audiovisual para fines específicos de la comunidad universitaria como la investigación, transferencia de conocimiento y la promoción y difusión de las actividades de la UPC.

### **Recursos**

Cuenta con personal cualificado y equipo adecuado incluyendo: 1 Plató para grabaciones en interior; 2 cámaras de vídeo (Canon XA20); 2 micrófonos de condensador Rode; 2 Micrófonos de corbata Rode; 2 micrófonos inalámbricos Sennheisser 112; Fondo Croma key; teleprompter; Sistema de iluminación; 3 ordenadores iMac para la edición de video y creación de animaciones.

### **7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios en el caso de que se no disponga de todos ellos**

La ETSEIB dispone actualmente de los recursos materiales y servicios necesarios para llevar a cabo la impartición de los estudios de máster propuesto.



## ANEXO 1 - ETSEIB

### ESPACIOS COMUNES; AULAS, LABORATORIOS Y AULAS INFORMÁTICAS

#### Datos generales

TIPO DE ESPACIO	NÚMERO	SUPERFICIE (m2)
<b>Aulas docentes de teoría</b> (incluye seminarios para trabajo en grupos)	<b>45</b>	<b>3.613</b>
<b>Aulas informáticas</b>	<b>10</b>	<b>894</b>
<b>Laboratorios</b>	<b>46</b>	<b>4.357,4</b>
<b>Salas de estudio</b>	<b>7</b>	<b>569</b>
<b>Salas de conferencias y videoconferencias</b>	<b>4</b>	<b>597</b>
<b>Biblioteca</b>	<b>1</b>	<b>1.598,59</b>
<b>Cafetería-Restaurante</b>	<b>1</b>	<b>1.142,55</b>

#### Detalle de los espacios comunes

NOMENCLATURA/ TIPO (ver leyenda al final de la tabla)		SUPERFICIE M2	CAPACIDAD alumnos	EQUIPO
0.1	Aula magistral	100	89 + 1 adaptada	1 PC (red) + proyector
0.2	Aula magistral	109	103 + 1 adaptada	1 PC (red) + proyector
0.3	Aula magistral	117	108	1 PC (red) + proyector
0.4	Aula magistral	117	107	1 PC (red) + proyector
0.5	Aula magistral	117	108	1 PC (red) + proyector
B.1	Aula magistral	110	98	1 PC (red) + proyector
B.2	Aula magistral	142	129	1 PC (red) + proyector
B.3	Aula magistral	93	84	1 PC (red) + proyector
B.4	Aula magistral	97	88	1 PC (red) + proyector
B.5	Aula magistral	75	60	1 PC (red) + proyector
B.6	Aula magistral	77	74	1 PC (red) + proyector
2.5	Aula magistral	138	129 + 1 adaptada	1 PC (red) + proyector + TV
3.1	Aula seminario	78	56	1 PC (red) + proyector
3.2	Aula seminario	72	52	1 PC (red) + proyector
3.3	Aula seminario	72	46	1 PC (red) + proyector
3.4	Aula magistral	74	62	1 PC (red) + proyector
3.5	Aula seminario	72	46	1 PC (red) + proyector
3.6	Aula seminario	75	50	1 PC (red) + proyector
4.1	Aula magistral	126	126	1 PC (red) + proyector
4.2	Aula magistral	97	86	1 PC (red) + proyector
4.3	Aula magistral	97	86	1 PC (red) + proyector
4.4	Aula magistral	74	56	1 PC (red) + proyector
4.5	Aula magistral	103	70	1 PC (red) + proyector

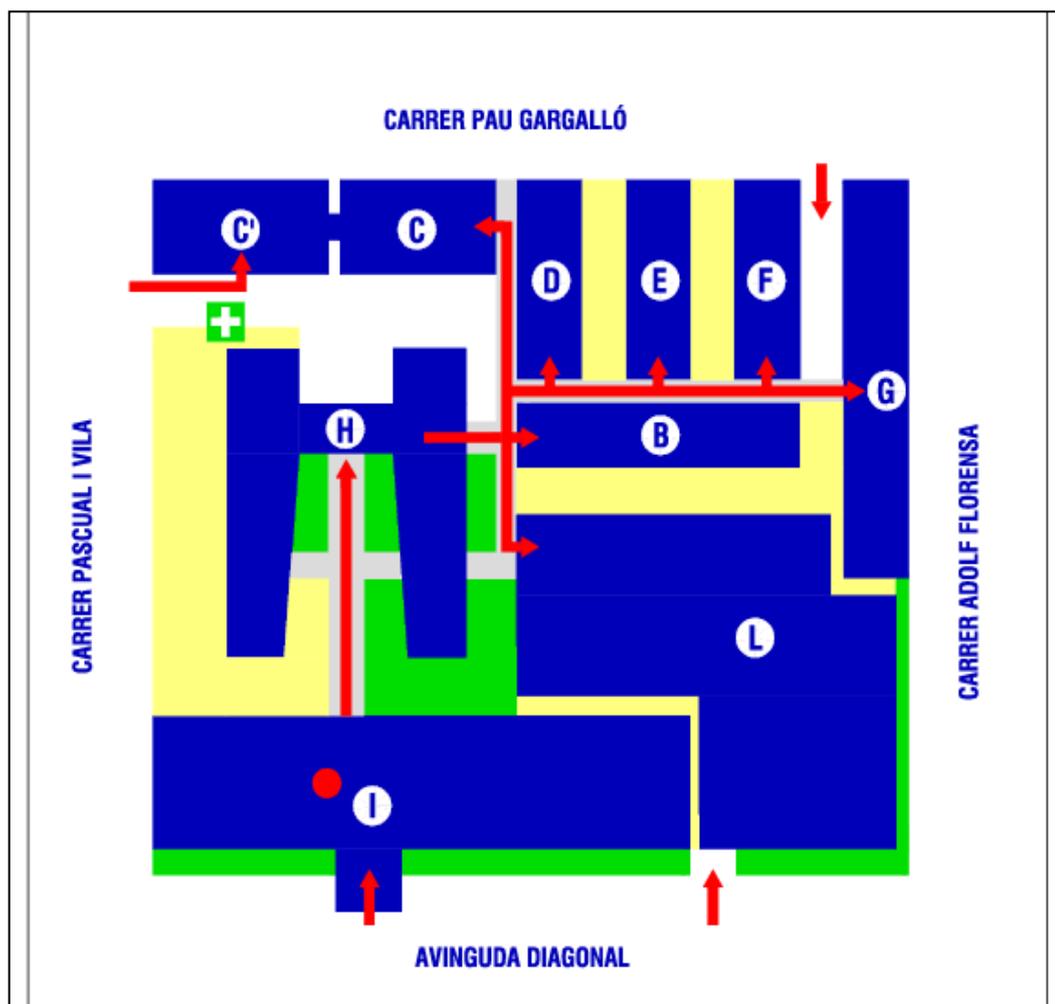


5.6	Aula magistral	85	71	1 PC (red) + proyector
6.22	Aula magistral	81	70	1 PC (red) + proyector
6.42	Aula magistral	48	45	1 PC (red) + proyector
7.1	Aula magistral	130	119 + 1 adaptada	1 PC (red) + proyector
8.2	Aula seminario	25	20	1 PC (red) + proyector
9.1	Aula magistral	126	100	1 PC (red) + proyector+
9.2	Aula seminario	49	30	1 PC (red) + proyector
10.14	Aula seminario	49	34	1 PC (red) + proyector
10.15	Aula seminario	49	32	1 PC (red) + proyector
10.21	Aula seminario	49	28	1 PC (red) + proyector
E.1	Aula seminario	36	36	1 PC (red) + proyector
D.1	Aula seminario	35	28	1 PC (red) + proyector
F.1	Aula magistral	24	24	1 PC (red) + proyector
F.2	Aula seminario	35	30	1 PC (red) + proyector
G.1	Aula seminario	47	30	1 PC (red) + proyector
G.2	Aula seminario	57	42	1 PC (red) + proyector
LS.1	Aula magistral	113	97+2 adaptadas	1 PC (red) + proyector
LS.2	Aula seminario	62	30	1 PC (red) + proyector
LS.3	Aula seminario	59	30	1 PC (red) + proyector
LS.4	Aula magistral	71	40	1 PC (red) + 2 proyectores, 1 Cámara Robotizada, Videoconferencia +TV
31.07	Aula seminario	78	36	1 PC (red) + proyector
C-3	Aula seminario	73	35	1 PC (red) + proyector
1.1	Aula informática	83	56	29 PC (red) + proyector
1.2	Aula informática	83	64	33 PC (red) + proyector
1.3	Aula informática	87	64	33 PC (red) + proyector
5.0	Aula informática	113	72	37 PC (red) + proyector
5.1	Aula informática	98	64	33 PC (red) + proyector
5.2	Aula informática	98	64	33 PC (red) + proyector
5.3	Aula informática	98	64	33 PC (red) + proyector
5.4	Aula informática	85	40	21 PC (red) + proyector
5.5	Aula informática	73	64	33 PC (red) + proyector
8.1	Aula informática	76	30	16 PC (red) + proyector
I.1	Sala de Estudio	129	180	Mobiliario
Es. 1	Sala de Estudio	100	64	Conexiones a red
Es.2	Sala de Estudio	70	54	Conexiones a red
Es.3	Sala de Estudio	70	68	Conexiones a red
E pl. 3	Sala de Estudio	70	40	Mobiliario
E pl. 4	Sala de Estudio	65	40	Mobiliario
E pl9	Sala de Estudio	65	70	Mobiliario
Aula Capella	Sala de actos	154	130	Videoconferencia, 1 PC, (red) + 2 proyectores
Sala de Actos	Salón de actos y Conferencias	360	280	Equipos audiovisuales



28.79	Sala de videoconferencia	21	12	Videoconferencia
28.8	Aula conferencias	47	38	1 PC (red) + proyector
28.31	Sala de reuniones	15	6	-----
Copistería	Copistería y reprografía	250	----	Equipos para el servicio y autoservicio

La distribución de espacios se muestra en la figura 1.



## ESPACIOS DEPARTAMENTALES

### - (709) Ingeniería Eléctrica.

Nombre	Dept. 709	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
B (-1)	Lab. Electrotécnica y Máquinas Eléctricas	Pab. B, planta -1	296,04	30	Véase tabla 1 Anexo
H (2)	Aula de Taller Eléctrico	Pab. H, planta 2	48,67	16 / 18	Véase tabla 2 Anexo
L (-1)	Aula LS-6 Laboratorio de Tecnología eléctrica	Pab. L, planta -1	69,87	20	Véase tabla 3 Anexo
L (-1)	Aula LS-5 Sala de demostraciones de ingeniería eléctrica	Pab. L, planta -1	72,84	36	-

### - (710) Ingeniería Electrónica.

Nombre	Dept. 710	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
H9	Lab. 1 de Electrónica	Pab. H, planta 9	74	18	Véase tabla 4 Anexo
H9	Lab. 2 de Electrónica	Pab. H, planta 9	60,7	14	Véase tabla 5 Anexo
H9	Lab. 3 de Electrónica	Pab. H, planta 9	60,7	18	Véase tabla 6 Anexo
H9	Lab. PFC de Electrónica	Pab. H, planta 9	54,7	8	Véase tabla 7 Anexo

### - (713) Ingeniería Química.

Nombre	Dept. 713	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
H-3	Lab. Docente de Ingeniería Industrial e Ingeniería Química	LAB 3.1 PLANTA 3 EDIFICIO H	180	44	Véase tabla 8 Anexo
LAB 1-G1	Lab. Prácticas Química Orgánica	Pab. G, planta 1	75	Aprox. 30	Véase tabla 9 Anexo
G (-1)	Lab. de Prácticas de Procesos Químicos	Pab. G, planta -1	90	Aprox.18	Véase tabla 10 Anexo
G (-1)	Lab. de Prácticas	Pab. G, planta -1	80	Aprox.24	Véase tabla 11 Anexo



- **(715) Estadística e Investigación Operativa.**

Nombre	Dept. 715	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
H6 (6.2)	Seminario Estadística	Pab. H, planta 6	60	18	Véase tabla 12 Anexo

- **(724) Máquinas y Motores Térmicos.**

Nombre	Dept. 724	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
H8	Lab. Prácticas de Termodinámica	Pab. H, planta 8	150	20	Véase tabla 13 Anexo
H8	Lab. Prácticas de Termodinámica	Pab. H, planta 8	150	30	Véase tabla 14 Anexo
H7	Lab. docente	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 15 Anexo
H7	Lab. Equipos Térmicos	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 16 Anexo
H7	Lab. Conducción	Pab. H, planta 7	20	2	Véase tabla 17 Anexo
H7	Lab. Radiación	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 18 Anexo
H7	Lab. Convección y Cambiadores	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 19 Anexo
F(-1)	Lab. Prácticas Motors Térmicos	Pab. F, planta -1	150	50	Véase tabla 20 Anexo

- **(729) Mecánica de Fluidos.**

Nombre	Dept. 729	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
D1	Lab. Aerodinámica	Pab. D, planta 1	200	12	Véase tabla 21 Anexo
D (-1)	Lab. Hidráulica	Pab. D, planta -1	400	12	Véase tabla 22 Anexo



- **(748) Física.**

Nombre	Dept. 748	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
H6	Lab Docente de Física	Pab. H, planta 6	276,4	15 Mecánica 24 Termodinámica 21 Electromagnet	Véase tabla 23 Anexo

- **(758) Ingeniería de Proyectos y de la Construcción.**

Nombre	Dept. 758	Ubicación	Superficie	Capacidad	Equipos
H10	Lab./Taller de Construcción de Maquetas y Prototipos	Pab. H, planta 10	50	6-8	Véase tabla 24 Anexo
H10	Lab./Aula de Audición	Pab. H, planta 10	50	10	Véase tabla 25 Anexo
H10	Lab. CAD	Pab. H, planta 10	50	20	Véase tabla 26 Anexo
H10	Lab. Docente	Pab. H, planta 10	100	25	Véase tabla 27 Anexo
H10	Lab. Docente	Pab. H, planta 10	75	25	Véase tabla 28 Anexo

Los departamentos que a continuación se citan no disponen de espacios propios para el desarrollo de la docencia y utilizan espacios comunes (aulas, aulas informáticas...)

- 745-Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología
- 756-Teoría e Historia de la Arquitectura y Técnicas de la Comunicación



## ANEXO 2 - ETSEIB

### EQUIPOS

A continuación, se detalla el equipamiento de los laboratorios relacionados en el Anexo 1.

#### (709) Departamento Ingeniería Eléctrica

**Tabla 1\_ Equipamientos del Laboratorio Electrotecnia y Máquinas Eléctricas.**

Laboratorio			SUPERFÍCIE m2
Electrotecnia y Máquinas Eléctricas			296,04
Equipamiento	Marca	Descripción	Cantidad
Amperímetro	Kainos	54710 1,2-6 A	3
Amperímetro	ERA	2,5 - 5 A	5
Amperímetro	ETF	5 - 15 A	2
Amperímetro	Gossen	1 mA - 60mV	3
Amperímetro	Gossen	1,2 - 6 A	3
Amperímetro	CDIM	60 mV 1-10-20-50 A	4
Amperímetro	Kainos	1 - 5 A	4
Amperímetro	Yokogawa	5 - 10 - 25 A	4
Amperímetro	Kainos	HLA 0,6 ...6 A	10
Amperímetro	Kainos	LE-3 0,75 - 1,5 A	10
Amperímetro	Kainos	Pinza	8
Amperímetro	Mathias	1,5 - 3 A	11
Amperímetro	Mathias	1,5-3-7,5 A	2
Amperímetro	Mathias	1-5-20-50 A	4
Amperímetro	Mathias	2,5 - 5 A	2
Amperímetro	Mathias	500 mA	3
Amperímetro	Mathias	7,5 - 15 A	3
Amperímetro	Metrix	Pinza	2
Amperímetro	Mathias	3 - 6 A	3
Bobina	PALIBA	Inducción Variable	4
Cosfímetro	Yokogawa	0,3-1-0,3 tipo 2039 3 X 300 V 5A	2
Cosfímetro	Norma	0,5-1-0,5 2,5 3 X 110 V	4
Fuente de alimentación Lab.	PROMAX	FUENTE DE ALIMENTACIÓN 0- 30V 0-5A, (5V, 12V)	3
Galvanómetro	Chauvin Arnoux	Galvanómetro Chauvin Arnoux	12
Megohmetre	GOSSSEN	Medidor de aislamiento 500 V	2
Multímetro	Philips	Digital PM 2517x	3
Multímetro	FLUKE	MULTÍMETRO DIGITAL 175	11
Multímetro	Finest	Pinza F115	6



Multímetro	Fluke	Digital modelo 175	15
Multímetro	Philips	Analógico PM 2503	3
Multímetro	HIOKI	Analógico	4
Multímetro	Fluke	113	5
Multímetro	LEM	Pinza LH240	11
Multímetro	ICE	Analógico Modelo 680R	4
Osciloscopio	METRIX	OX0831-CFG	5
Osciloscopio	TEKNOTRONIX	TDS 2002	5
Pinza Amperimétrica	FLUKE	Pinza 345	4
Pinza Amperimétrica	Fluke	375	5
Pinza Amperimétrica	ICE	Pinza Escala 2,5/500A	2
Pinza Amperimétrica	CHAUVIN ARNOUX	SONDA E3N	6
Pinza Amperimétrica	FLUKE	PINZA Sonda DE CORRIENTE	5
Resistencia	PALIBA	Caja decadas 10 X 1000 + 10 X 100 + 10 X 10 + 10 X 1 Ohms	11
Tacómetro	Hasler	Tacómetro Hasler	6
Tacómetro Digital	Chauvin Arnoux	Tacómetro Digital	7
Transformador	ELECTRO TRUB TAUBER	Transf. medida clase 0,5 3KV 5VA P10/500A S5A	3
Transformador	KAINOS	TRANSFORMADOR 220/110V 15VA	4
Transformador	GOSEN	Transf. medida clase 0,2 tipo stw2 10VA	15
Voltímetro	Gossen	Electromagnético 150-300-600 V	4
Voltímetro	Kainos	Electromagnético 130-260 V	4
Voltímetro	Mathias	Electromagnético 75/150/300 V	10
Voltímetro	Mathias	Electromagnético 75/150 V	5
Voltímetro	Gossen	6-600 V 1,5-30 A	8
Voltímetro	GANZ	6-12-30-60-120-300-600 V	6
Voltímetro	GANZ	CM Rectificado DC 30-100-300 mV > 1-1000 V AC 1-3-10- 30-100-300-1000 V	6
Motor	ABB	M2VA80B-4 380V 3,5A 0,75kW 50 Hz 1410rpm cos Phi=0,74	5
Motor	ABB	M2AA 100 LB4 380V 6,6A 3kW 50Hz 1430rpm cos Phi=0,8	5
Motor	AEG	AMEB 71 NX2 R3 Y11 Q4 220/380V 1,1A 1,5kW 50Hz 28000rpm	5
Motor CC	TELMAG	DC-20-C 110V 4kW 1500rpm	5



Generador síncrono	TELMAG	A-160 230V 8A 3048kVA 50Hz 1500rpm	5
Pupitre Lab. Elect.	N/C	220V 20A N aislante, CA/CC Variable 16A, 380V 20A N a TT, 110VCC 50A	20
Otros	Interno	Arrancador estrella/triangulo	5
Otros	Interno	Equipo motor paso a paso	5
Otros	Interno	Conjunto bombillas secuencia de fase	10
Otros	Interno	Interruptor 3 fases	5

**Tabla 2\_**Equipamientos del Aula Taller Eléctrico.

Laboratorio			SUPERFÍCIE m2
Taller Eléctrico			48,67
Equipamiento	Marca	Descripción	Cantidad
Ordenador	HP	Compaq 8200 Elite MT PC	8
Ordenador	DELL	OptiPlex GX620	1
PLCs	Schneider	M340	9
Equipo Domótico	Schneider	KNX	8
Relés Program.	Schneider	Zelio	16
Paneles Montaje	Schneider	LECI-BT	8

**Tabla 3\_**Equipamientos del Aula LS-6.

Laboratorio			SUPERFÍCIE m2
Aula LS-6			69,87
Equipamiento	Marca	Descripción	Cantidad
Ordenador	HP	System Model HP EliteDesk 800 G1 SFF	11
PLC	Schneider	M340	10
Célula de producción flexible	Freixas i Ros	4 estaciones	1



**(710) Departamento de Ingeniería Electrónica**

**Tabla 4\_ Equipamientos del Laboratorio 1 de Electrónica.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
1 de Electrónica	74
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 9 osciloscopios.</li><li>- 9 generadores de funciones.</li><li>- 9 fondos de alimentación.</li><li>- 9 multímetros.</li><li>- 1 pizarra.</li><li>- Mesas y sillas.</li><li>- Material fungible de laboratorio diverso.</li></ul>	

**Tabla 5\_ Equipamientos del Laboratorio 2 de Electrónica.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
2 de Electrónica	60.7
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 7 osciloscopios.</li><li>- 7 generadores de funciones.</li><li>- 7 fondos de alimentación.</li><li>- 7 multímetros.</li><li>- 7 PC'S.</li><li>- 1 pizarra.</li><li>- Mesas y sillas.</li><li>- Material fungible de laboratorio diverso.</li></ul>	

**Tabla 6\_ Equipamientos del Laboratorio 3 de Electrónica.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
3 de Electrónica	60.7
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 9 PC's.</li><li>- 1 pizarra.</li><li>- Mesas y sillas.</li><li>- Material fungible de laboratorio diverso.</li></ul>	



**Tabla 7\_ Equipamientos del Laboratorio TFG de Electrónica.**

Laboratorio	SUPERFICIE m2
TFG de Electrónica	54.7
Equipamientos	
- Mesas y sillas	

**(713) Departamento de Ingeniería Química**

**Tabla 8\_ Equipamientos del laboratorio Docente de Ingeniería Industrial e Ingeniería Química.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Docente de Ingeniería Industrial e Ingeniería Química	180
Equipamientos	
Material de cristal diverso: erlenmeyers, vasos de precipitados, pipetas, matraus, probetas, capsulas, pinzas y pies metálicos, etc. Una vitrina de gases.	

**Tabla 9\_ Equipamientos del Laboratorio de Prácticas Química Orgánica.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Prácticas Química Orgánica	75
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espectrofotómetro de ultravioleta visible. CECIL 2021.</li> <li>- FTIR SPECTRUM 1000 PERKIN ELMER.</li> <li>- PC (pantalla y torre) Lenovo.</li> <li>- 2 Básculas Granetarias.</li> <li>- 3 Agitadores magnéticos.</li> <li>- 3 Mantas calefactores.</li> <li>- 3 placas calefactores.</li> <li>- 3 Polarímetros.</li> <li>- 2 Analizadores punto de fusión.</li> <li>- 3 densímetros.</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Equipos Kjendhal.</li> <li>- Estufa Memmert.</li> <li>- Material de vidrio para montajes de destilación, ensayos para FTIR, etc.</li> <li>- 5 vitrinas de gases.</li> </ul>	



**Tabla 10\_ Equipamientos del Laboratorio Prácticas de Procesos Químicos.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m2
Prácticas de Procesos Químicos	90
<b>Equipamientos</b>	
2 vitrinas extractoras de gases. Tamizador. Báscula granataria. Agitadores mecánicos de varilla. 2 compresores. Material de vidrio de laboratorio: buretas, pipetas, vasos de precipitados, erlenmeyers, matraces aforados, probetas... Material auxiliar de laboratorio: soportes metálicos, pinzas, dobles nueces, espátulas...	

**Tabla 11\_ Equipamientos del Laboratorio de Prácticas.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Prácticas	80
<b>Equipamiento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 vitrinas extractoras de gases.</li> <li>- Armario productos inflamables.</li> <li>- Espectrofotómetro UV-visible.</li> <li>- 4 Reactores para polimerización con agitación mecánica.</li> <li>- Minicentrífuga.</li> <li>- Microcentrífuga.</li> <li>- Estufa.</li> <li>- 2 baños de agua.</li> <li>- 2 agitadores vórtex.</li> <li>- 4 mantas calefactoras de 1L.</li> <li>- 4 agitadores magnéticos con calefacción.</li> <li>- Bomba de vacío.</li> <li>- Balanza analítica (resolución 0.001g).</li> <li>- Balanza analítica (resolución 0.01g).</li> <li>- Material de vidrio de laboratorio: buretas, pipetas, vasos de precipitados, erlenmeyers, matraces aforados, probetas...</li> <li>- Material auxiliar de laboratorio: soportes metálicos, pinzas, dobles nueces, espátulas...</li> </ul>	



**(715) Departamento Estadística e Investigación Operativa**

**Tabla 12\_ Equipamientos del Seminario Estadística.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Seminario Estadística	296
Equipamientos	
- Proyector. - Mesas.	

**(724) Departamento de Máquinas y Motores Térmicos**

**Subdepartamento de termodinámica**

**Tabla 13\_ Equipamientos del Laboratorio de prácticas Termodinámica 8.34.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Prácticas Termodinámica	150
Equipamientos	
<p>- <b>2 Bombas de calor.</b> Consta de bomba calorimétrica comuna, prensa para preparar los comprimidos, sonda termométrica, bala de oxígeno con manorreductor, y material de vidrio como un matraz aforado de un litro, una probeta de 2 litros.</p> <p>- <b>2 Motor Stirling.</b> Consta de un termopar que mide las temperaturas y los ciclos que consiguen el aparato en funcionamiento, un osciloscopio. También se utiliza un multímetro. Los dos montajes están conectados a un ordenador respectivamente.</p> <p>- <b>Cámara climática.</b> Es un receptáculo cerrado, que permite trabajar de manera estanca. Se trabaja con humidificador y una estufa.</p> <p>- 3 montajes que permiten explicar el funcionamiento de una pila combustible. Entre otros aspectos, trabaja con una fuente de alimentación y multímetros.</p>	



**Tabla 14\_ Equipamientos del Laboratorio de prácticas Termodinámica 8.26.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Prácticas Termodinámica	150
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>3 Equipos para determinar la ley de gases.</b> Estos tres equipos trabajan conectados a ordenadores. (La práctica se conoce como compresión y expansión de gases a bajas presiones).</li> <li>- <b>3 Aparatos para la determinación del punto crítico.</b> Constan de un baño con equipo termostático cada uno y están conectados respectivamente a un ordenador. La práctica se conoce como determinación de propiedades PvT de una sustancia pura).</li> <li>- <b>3 montajes de vacío.</b> Constan de: un refrigerante, un manómetro de mercurio, dos balones, una manta calefactora y una bomba de vacío. La práctica se conoce como presión de vapor de un líquido puro. Variación con la temperatura.</li> <li>- <b>2 circuitos de refrigeración per compresión de vapor.</b></li> <li>- <b>1 evaporador de un ciclo de refrigeración.</b> Se trabaja también con un anemómetro y un ventilador. La práctica se conoce como estudio de proceso con el aire húmedo.</li> <li>- <b>1 refractómetro.</b> Se usa en la práctica de equilibrio líquido – vapor en un sistema binario.</li> <li>- <b>2 aparatos de capacidad calorífica de los gases.</b> Consta de un contador digital, una fuente de alimentación, jeringuillas de vidrio, entre otros. Las prácticas se conocen como capacidad calorífica a presión y volumen constante.</li> <li>- <b>1 montaje que permite realizar la determinación del coeficiente isotrópico de un gas mediante el método de Clément – Désormes.</b> Consta de: compresor, manómetro de mercurio, barómetro, recipiente de vidrio con tres conexiones.</li> <li>- <b>2 básculas de precisión.</b></li> </ul>	



**Subdepartamento de termotecnia**

**Tabla 15\_ Equipamientos del Laboratorio Docente 7.56.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Laboratorio Docente	20
<b>Equipamientos</b>	
- Casa térmica (3 unidades): Proveedor Phywe. - Datta Logger (3 unidades) Modelo: 34970. Trabajan conectados a ordenadores. Proveedor: Agilent Modelo: HT6. Proveedor: Armfield. - Equipo por el estudio de la transferencia de calor para convección libre y forzada (2 unidades). - Equipo para el estudio de la conducción térmica, lineal i radial (1 unidad). - Modelo HT1. Proveedor: Armfield.	

**Tabla 16\_ Equipamientos del Laboratorio Equipos Térmicos 7.12.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Equipos Térmicos	20
<b>Equipamientos</b>	
- Intercambiador de Calor de tubos concéntricos (1 unidad). Proveedor: Peld.	

**Tabla 17\_ Equipamientos del Laboratorio de Conducción 7.36.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Conducción	20
<b>Equipamientos</b>	
- Conductivímetro para el estudio de la conductividad térmica por el método comparativo (1 unidad). Modelo: TCFCM. Proveedor: Holometrix - Criostato (1 unidad).	

**Tabla 18\_ Equipamientos del Laboratorio de Radiación 7.34.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Radiación	20
<b>Equipamientos</b>	
- Taula para el estudio de la Radiación Térmica (1 unidad). Proveedor: Scott.	



**Tabla 19\_ Equipamientos del Laboratorio de Convección y Cambiadores 7.38.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Convección y Cambiadores	20
<b>Equipamientos</b>	
- Intercambiador de Calor Agua-Vapor (1 unidad). Proveedor: Armfield. - Caldera generadora de Vapor (1 unidad): Potencia: 96kW. Proveedor: J. Perelló.	

**Subdepartamento de Motores**

**Tabla 20\_ Equipamientos del Laboratorio de Prácticas de Motores Térmicos.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Prácticas Motores Térmicos	150
<b>Equipamientos</b>	
- Puente grúa. - Analizador de gases. - Taladros. - Osciloscopio. - Fuente de alimentación. - Cargador de baterías. - Torno. - Muela. - 3 Bancos de pruebas motores. - 2 Compresores de aire. - Soldador eléctrico. - Banco de rodillos. - Depósitos de gasolina. - Motores y varios elementos para prácticas.	

**(729) Departamento de Mecánica de Fluidos**

**Tabla 21\_ Equipamientos del Laboratorio de Aerodinámica.**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Aerodinámica	200
<b>Equipamientos</b>	
- Plafón de pérdidas de carga con fluidos. - Instalaciones con ventiladores. - Medidas de perfiles aerodinámicos en Túnel de Viento.	



**Tabla 22\_ Equipamientos del Laboratorio de Hidráulica.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Hidráulica	400
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscosímetros y cabalímetros.</li> <li>- Bombas centrífugas, manómetros.</li> <li>- Vesadores.</li> <li>- Bomba centrífuga vertical.</li> <li>- Sistemas de adquisición y análisis de vibraciones.</li> <li>- Turbina Francis y sistema auxiliar de control y medida.</li> <li>- Bombas multicelulares.</li> </ul>	

**(748) Departamento de Física**

**Tabla 23\_ Equipamientos del Laboratorio Docente de Física.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Docente de Física	276,4
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material específico para experimentos concretos.</li> <li>- Material de óptica: láseres, lentes, interferómetro...</li> <li>- Material de termodinámica: baño térmico, matraces, pipetas, termómetros, agitadores, calentadores, refrigeradores...</li> <li>- Material de mecánica: básculas, pesas, registradores de datos, elementos mecánicos, herramientas de medida, motores, muelles...</li> <li>- Material de Electromagnetismo: bobinas, imanes, fuentes de alimentación, osciloscopios, multímetros, tésters...</li> <li>- Material de museo.</li> <li>- Equipos de investigación y demostración: Generador de Van der Graff, microscopios...</li> <li>- 9 ordenadores para ciertas prácticas.</li> <li>- 2 congeladores.</li> </ul>	



**(758) Departamento de Ingeniería de Proyectos y de la Construcción**

**Tabla 24\_ Equipamientos del Laboratorio/Taller de construcción de maquetas y prototipos.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Lab./Taller de construcción de maquetas y prototipos	50
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Torno.</li> <li>- Esmeriladora.</li> <li>- Taladros.</li> <li>- Sierras.</li> <li>- Herramientas.</li> </ul>	

**Tabla 25\_ Equipamientos del Laboratorio/Aula de audición.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Lab./Aula de audición	50
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa control.</li> <li>- Track fuentes audio.</li> <li>- Mesa locución.</li> <li>- Ordenador locución.</li> </ul>	

**Tabla 26\_ Equipamientos del Laboratorio de CAD.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
CAD	50
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 estaciones de trabajo para CATIA.</li> </ul>	

**Tabla 27\_ Equipamientos del Laboratorio Docente.**

Laboratorio	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Laboratorio Docente	100
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 PCs.</li> <li>- Cañón y Mobiliario polivalente.</li> </ul>	



**Tabla 28\_ Equipamientos del Laboratorio Docente.**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFICIE m<sup>2</sup></b>
Laboratorio Docente	75
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 2 PCs.</li><li>- Cañón y Mobiliario polivalente.</li><li>- Video y Laserdisc.</li></ul>	



### ANEXO 3 - CTTC UPC en el Campus de Terrassa

El Centro Tecnológico de Transferencia de Calor (CTTC) de la UPC dispone de una superficie de 600 m<sup>2</sup> en la primera planta del edificio TR4 de la ESEIAAT y de 1120 m<sup>2</sup> en la última planta-edificio del mismo TR4. Dentro de este espacio se ubican las siguientes unidades experimentales a disposición del presente máster.

INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 1	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
	30
<p>- Unidad de refrigeración por compresión de vapor.</p> <p>Dos ciclos de refrigeración por compresión de vapor, ubicados dentro de una cámara condicionada para el ensayo de ciclos frigoríficos. Uno de ellos para fluidos sintéticos e hidrocarburos y otra específica para dióxido de carbono.</p> <p>Ambas unidades miden temperatura a la entrada y salida de cada componente, presiones de alta y de baja, caudal másico; temperatura y presión en los secundarios y caudal volumétrico de los mismos.</p> <p>Ambas unidades permiten también el ensayo y testeo de compresores herméticos midiendo potencia, frecuencia y condiciones de trabajo.</p> <p>Ambas unidades permiten regular y controlar la carga de refrigerante, y las condiciones de trabajo del fluido secundario, así como la frecuencia de giro del compresor para su análisis.</p>	

INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 2	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
	20
<p>- Unidad de ensayo de intercambiadores de calor.</p> <p>Ciclo cerrado de aire, bajo control de temperatura, presión, caudal y humedad relativa, para circular a través de intercambiadores de tubo y aleta.</p> <p>La unidad permite medir temperatura, presión y caudal del fluido caloportador que circula por el interior de los tubos del intercambiador y que se regula a través de una bañera térmica externa.</p> <p>La unidad permite medir un mapa detallado de temperaturas del aire a la entrada y salida del intercambiador.</p>	



INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 3	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
	50
<p>- Unidad de ensayo de máquinas de refrigeración por absorción.</p> <p>Prototipo de máquina de refrigeración por absorción de 10kW, en ciclo cerrado con Bromuro de Litio – Agua refrigerada por aire.</p> <p>La unidad permite medir temperatura, presión y caudal del fluido caloportador que circula por el interior de la máquina.</p> <p>La unidad dispone del generador de calor y de una máquina de vacío.</p> <p>La unidad permite regular el ventilador y la bomba, así como medir la carga de fluido.</p>	

INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 4	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
	50
<p>- Cámara climática.</p> <p>Unidad de cámara climática que permite el control de temperatura, humedad y flujo de aire en el interior de una cámara adiabática de 40 m3 de volumen.</p> <p>El aire se refrigera con un circuito secundario de agua glicolada y dispone de un circuito de refrigeración sobrealimentado.</p> <p>La cámara climática permite el ensayo de intercambiadores de calor, condensadores y evaporadores comerciales, así como el testeo de cortinas de aire bajo control de temperatura y humedad.</p> <p>El sistema controla el caudal de aire y su uniformidad.</p>	



INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 5	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
	5
<p>- Bomba de calor aire-agua.</p> <p>Ciclo de refrigeración compacto trabajando con R134a evaporando contra aire y condensando contra agua.</p> <p>El aire se regula en un ambiente controlado, mientras que el agua se enfría en una bañera térmica secundaria.</p> <p>En la unidad se mide la temperatura a la entrada y salida de cada componente, presiones de alta y de baja, caudal másico, temperatura y presión en el agua, así como las condiciones del aire.</p> <p>La unidad permite también regular y controlar las condiciones de trabajo del fluido secundario, así como la frecuencia de giro del compresor para su análisis.</p>	

INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 6	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
	5
<p>- Unidad de ensayo de acumulador térmico por cambio de fase.</p> <p>Unidad experimental con dos tanques acumuladores de agua de 50L cada uno controlados y regulados independientemente en temperatura y caudal.</p> <p>La unidad permite el ensayo de equipos de acumulación de calor sensible y de calor latente por cambio de fase.</p> <p>Los dos tanques permiten la carga y descarga de flujo de agua a través del acumulador y así medir la capacidad de acumular energía por cambio de fase.</p>	



INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 7	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
	25
<p>- Celda solar para el ensayo de sistemas y equipos térmicos.</p> <p>Celda solar con control de las condiciones del aire en el interior de la misma, que permite el ensayo de diferentes elementos en fachada para regular y evaluar las ganancias y pérdidas térmicas.</p> <p>En la actualidad la celda solar dispone de una fachada parcialmente acristalada, con canal de ventilación y tanque acumulador.</p> <p>La unidad mide las condiciones ambiente externas de radiación solar, velocidad del viento, temperatura y humedad, etc.</p> <p>La unidad mide también las condiciones en el interior de la celda y permite controlar y regular el flujo de aire a través de la doble fachada acristalada.</p>	

INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL 8	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
	50
<p>- Unidad experimental para el ensayo de colectores solares planos.</p> <p>Unidad de ensayo de colectores térmicos solares planos que permite obtener la curva de rendimiento del captador y comparar entre diferentes prototipos.</p> <p>La unidad mide la temperatura de entrada y salida del agua en el captador, el flujo másico, la pérdida de carga y las temperaturas en diferentes puntos.</p> <p>La unidad mide todas las condiciones ambiente externas de radiación solar, velocidad del viento, temperatura y humedad, etc.</p> <p>La unidad permite controlar el caudal de agua circulante y la temperatura de entrada de la misma.</p>	



INFRAESTRUCTURA DE CALCULO NUMÉRICO	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
	35
<p>- High Performance Cluster JFFIII.</p> <p>High Performance Computing Beowulf Cluster para cálculo computacional masivo paralelo (JFF tercera generación).</p> <p>40 nodos de cálculo, cada uno con 2 AMD Opteron de 16 Cores por CPU y 64 Gigabytes de memoria RAM. Enlazado con una red Infiniband QDR 4X que brinda una interconexión entre nodos de latencia de 1.07 microsegundos y ancho de banda de 40Gbits/s.</p> <p>Sistema de refrigeración de la sala del Data Center de 140m3 con bomba de calor y sistema de apoyo free cooling para el ahorro energético.</p>	

